

УДК 581.135.51:582.929.4(571.1)

ИССЛЕДОВАНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ЭФИРНЫХ МАСЕЛ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ СЕМЕЙСТВА *LAMIACEAE* L., КУЛЬТИВИРУЕМЫХ В УСЛОВИЯХ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

© М.А. Мяделец^{1*}, Д.В. Домрачев², В.А. Черемушкина¹

¹Центральный сибирский ботанический сад СО РАН, ул. Золотодолинская,
101, Новосибирск, 630090 (Россия), e-mail: MarinaMyadelets@yandex.ru

²Новосибирский институт органической химии им. Н.Н. Ворожцова СО РАН,
пр. Акад. Лаврентьева, 9, Новосибирск, 630090 (Россия)

Методом хромато-масс-спектрометрии исследован химический состав эфирных масел *Mentha piperita* L., *Mentha crispa* L., *Origanum vulgare* L., *Dracocephalum moldavica* L., *Hyssopus officinalis* L., выращенных в условиях интродукции Западной Сибири. Полученные данные по химическому составу эфирных масел культивируемых *O. vulgare*, *D. moldavica*, *H. officinalis* в достаточной степени сопоставимы с аналогичными данными по дикорастущим представителям, а для *M. piperita*, *M. crispa* – с данными по выращиваемым в южных регионах России. Впервые приводятся данные по химическому составу эфирного масла *Mentha crispa* (сорт Inna), а сведения о *Hyssopus officinalis* существенно дополнены.

Ключевые слова: *Mentha piperita* L., *Mentha crispa* L., *Origanum vulgare* L., *Dracocephalum moldavica* L., *Hyssopus officinalis* L., эфирное масло, хромато-масс-спектрометрия.

Введение

Представители сем. *Lamiaceae* L. содержат комплекс биологически активных веществ, обладают разносторонней фармакологической активностью и малой токсичностью. Применение губоцветных основывается, главным образом, на их богатстве эфирными маслами, получаемыми для лекарственного и косметического применения [1, 2]. Использование пряно-ароматических и эфиромасличных растений приводит к сокращению естественных запасов многих видов и требует изучения возможности интродукции этой группы растений в новые районы возделывания.

Mentha piperita L., наиболее распространенное в промышленной культуре эфиромасличное растение, возделываемое во многих странах мира, является сырьем для получения ментола [1, 3]. Различают 2 формы *Mentha piperita*: *rubescens* (английская, или черная мята) и *pallezens* (белая форма). Первая более продуктивна, вторая дает масло с более тонким ароматом [1]. Биологическая активность данного вида характеризуется вазоактивными свойствами, антисептическим, противовоспалительным, капилляроукрепляющим, спазмолитическим и желчегонным действием [4]. Эфирное масло применяют в комплексном лечении туберкулеза легких [5]. Антибактериальную активность эфирного масла связывают с высоким содержанием ментола (45,5–60,5%), который и является основным действующим веществом [6]. В составе масла обнаружено около 107 компонентов, из числа которых идентифицировано 83 [7]. Состав масла значительно варьирует вследствие не только климатических условий, но и возникновения различных гибридов [8].

«Кудрявой мятой» называют несколько разновидностей мяты, отличающихся от перечной наличием в составе эфирного масла больших количеств карвона. По ботанической классификации они относятся к виду *Mentha spicata* L. (*Mentha crispa* L.), идентичному виду *Mentha viridis* L. (обычная кудрявая мята) или виду *Mentha cardiaca* Ger. (шотландская кудрявая мята). Культивируется данный вид преимущественно в Америке, Азии, а также Великобритании. Химический состав масла зависит от разновидности мяты

* Автор, с которым следует вести переписку.

и срока уборки. Обычно оно содержит 55–60% карвона, до 5% ментона, 10–15% лимонена, около 3% октан-3-ола и некоторые другие, главным образом, монотерпеновые соединения [9].

Препараты из надземной части *Origanum vulgare* L. применяют в медицинской практике для улучшения пищеварения при секреторной недостаточности желудочно-кишечного тракта, как отхаркивающее при простудных заболеваниях, противосудорожное и седативное средство [10, 11]. Эфирное масло проявляет антимикробную и антиоксидантную активность [12, 13]. Для данного вида характерен полиморфизм как морфологических признаков, так и компонентного состава эфирных масел [14]. При этом отмечено, что основными компонентами эфирного масла являются фенолы (тимол и карвакрол), составляющие более 50%. Известно, что в природе встречаются и популяции, и отдельные растения, эфирное масло которых имеет состав, отличный от типичного для данного вида. В связи с этим некоторые исследователи подразделяют душицу на несколько подвидов, в большинстве случаев различающихся между собой по содержанию компонентов в эфирном масле [15, 16]. По содержанию в составе эфирного масла фенольных соединений душица обыкновенная образует 4 хемотипа. В первом отмечается высокое содержание тимола, во втором – высокое содержание карвакрола, третий имеет умеренное содержание тимола, для четвертого было характерно низкое содержание фенолов, до полного отсутствия, и высокое содержание углеводов. Общее содержание фенолов в эфирном масле, выраженное по тимолу, может составлять 75,9% [17].

Dracocephalum moldavica L. и *Hyssopus officinalis* L. широко применяются в национальной медицине многих стран мира и включены в фармакопеи ряда европейских стран [2]. *D. moldavica* применяют в качестве противовоспалительного, болеутоляющего средства при конъюнктивитах и кератитах. Эфирное масло используют для получения цитраля, гераниола или линалоола [8, 18]. В состав масла входят цитраль (до 50%), гераниол (30%), нерол (7%), цитронелол (4%), тимол (0,2%) [19].

Экспериментально установлено, что спиртовые извлечения из травы *D. moldavica* и *H. officinalis* обладают выраженной диуретической активностью, а эфирные масла проявляют широкий спектр антимикробной активности [2]. Основными компонентами эфирного масла *Hyssopus officinalis* являются линалоол и пинокамфон [2]. Следует отметить, что соотношение этих компонентов может значительно варьировать. Так, в составе масла дикорастущих *H. officinalis* Туркменистана отмечено 58,0% пинокамфона и не обнаружено линалоола [8], а в масле интродуцированных Ставропольским НИИ сельского хозяйства (г. Михайловск) линалоола 36,4–42,3% и пинокамфона 5,9–6,2% [2].

Экспериментальная часть

Исследованные образцы сырья (надземная часть) *Mentha piperita*, (смесь сортов: Прилуцкая-6, Краснодарская-2), *M. crispa* (сорт Inna, выведенный сотрудниками Лаборатории лекарственных и пряно-ароматических растений ЦСБС СО РАН), *Origanum vulgare*, *Dracocephalum moldavica*, *Hyssopus officinalis*, были выращены на интродукционном участке (табл. 1). Большая часть растений находилась в средневозрастном генеративном состоянии. Материал для интродукции *O. vulgare* (цельные растения с корневищем) был собран в естественных местах произрастания на территории Новосибирской области (окр. Академгородка), *D. moldavica*, *H. officinalis* выращены из семян, предоставленных Главным ботаническим садом им. Н.В. Цицина РАН (Москва), *M. piperita* выращена из семян, предоставленных ВНИИ эфиромасличных культур (Симферополь). Данные виды культивируются на интродукционном участке Лаборатории лекарственных и пряно-ароматических растений ЦСБС СО РАН с 1975 г.

Эфирное масло получали из свежесобранного и измельченного сырья методом гидродистилляции [4]. Время перегонки составляло 3–4 ч. Выход эфирного масла определяли в процентах от массы свежесобранного сырья. Полученные образцы эфирного масла исследовали методом хромато-масс-спектрометрии на газовом хроматографе Hewlett-Packard 5890/II с квадрупольным масс-спектрометром (HP MSD 5971) в качестве детектора. Использовалась 30-метровая кварцевая колонка HP-5 (сополимер 5%-дифенил-95%-диметилсилоксана) с внутренним диаметром 0,25 мм и толщиной пленки неподвижной фазы 0,25 мкм. Содержание компонентов вычислялось по площадям газо-хроматографических пиков без использования корректирующих коэффициентов. Качественный анализ основан на сравнении времен удерживания и полных масс-спектров с атласом спектров [20].

Таблица 1. Характеристика исследованных образцов сырья видов сем. *Lamiaceae*

№ образца	Вид	Фаза сбора	Выход масла, %
1	<i>Mentha crispa</i>	цветение	0,34
2	<i>Mentha piperita</i>	цветение	0,34
3	<i>Origanum vulgare</i>	цветение	0,29
4	<i>Dracocephalum moldavica</i>	цветение	0,30
5	<i>Hyssopus officinalis</i>	цветение	0,16

Обсуждение результатов

Методом хромато-масс-спектрометрии в составе масла *Mentha piperita* обнаружено 53 компонента (табл. 2), из них идентифицировано – 49, большую часть которых составляют монотерпеновые соединения (основные: ментол (33,4%), ментон (32,8), изо-ментон (6,5), лимонен (6,0), 1,8-цинеол (5,2)). Также присутствуют: метилацетат (3,0), моноциклические терпеновые кетоны (пулегон (1,1), пиперитон (1,1%)). По сравнению с литературными данными [1, 7] в составе масла не обнаружено ментофурана, что может быть связано со сбором образца в фазу цветения растений.

В составе масла *Mentha crispa* обнаружено 85 компонентов, из них идентифицировано 66 (основные из них представлены монотерпенами: эпоксид пиперитона (51,9%), 4-терпинеол (6,1), лимонен (3,6), *транс*-сабиненгидрат (3,3), *n*-цимол (2,7), тимол (2,2), β -мирцен (2,1), α -терпинеол (1,3), сесквитерпенами: кариофиллен (2,9) и гермакрен D (2,0%)). В данном образце не обнаружен карвон, являющийся одним из главных компонентов эфирного масла *Mentha crispa*. Возможными причинами этого могли стать особенности химического состава сорта *Inna* и влияние эколого-географических факторов.

В составе масла *Origanum vulgare* обнаружено 106 компонентов, идентифицировано 70. В основном это монотерпеноиды: сабинен (12,1%), 1,8-цинеол (9,1), линалоол (6,6), терпинен-4-ол (3,4), α -терпинеол (2,9) и сесквитерпеноид оксид кариофиллена (10,5). Также присутствуют: *n*-цимен (6,1), октен-3-ол (1,2), 3-октанон (1,1%). Следовательно, культивируемый *O. vulgare* относится к хемотипу с низким содержанием фенолов (до 0,5%). Полученные данные сходны с литературными о составе масла дикорастущей *O. vulgare* из Алтайского края [21], где фенольная фракция также составляет менее 0,5%, а основными компонентами масла являются сабинен (13,5%), 1,8-цинеол (8,2), *транс*- β -оцимен (16,2), кариофиллен (9,9%). Аналогичные данные приводятся для дикорастущих представителей *O. vulgare* Республики Алтай и Новосибирской области [22], где основные компоненты: сабинен (12,1–17,7%), β -мирцен (3,3–4,5), 1,8-цинеол (4,6–6,4), *цис*- β -оцимен (9,8–11,6), *транс*- β -оцимен (15,5–17,8 5), кариофиллен (9,1–10,6), гермакрен D (7,1–8,9), (E,E)- α -фарнезен (2,9–4,0%).

Таблица 2. Состав образцов эфирных масел видов сем. *Lamiaceae*

RI	Компоненты*	Содержание компонента, %				
		<i>Mentha crispa</i>	<i>Mentha piperita</i>	<i>Origanum vulgare</i>	<i>Dracocephalum moldavica</i>	<i>Hyssopus officinalis</i>
1	2	3	4	5	6	7
926	3-туйен	0,08	–	–	–	–
932	α -пинен	0,28	0,36	0,34	–	0,26
934	α -туйен	–	–	0,16	–	0,12
947	камфен	***	–	–	–	0,63
957	вербенен	–	–	–	–	+
973	сабинен	0,51	0,29	12,12	–	0,80
975	β -пинен	0,47	0,59	0,58	–	4,96
981	октен-3-ол	–	–	1,19	0,46	0,28
988	3-октанон	–	–	1,10	–	0,06
988	6-метил-5-гептен-2-он	–	–	–	2,62	–
991	2,3-дигидро-1,8-цинеол	–	–	–	0,36	–
992	β -мирцен	2,14	0,24	0,67	–	0,83
996	3-октанол	0,80	0,27	0,51	–	–
1003	псевдолимонен	+	–	–	–	–
1003	октаналь	+	–	–	–	–
1004	α -фелландрен	+	–	–	–	1,07
1016	α -терпинен	0,29	–	–	–	0,35
1024	<i>пара</i> -цимол	2,74	0,45	6,08	–	0,10

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
1028	лимонен	3,57	6,03	1,98	–	1,07
1030	1,8-цинеол	0,12	5,24	9,05	0,13	0,39
1038	<i>цис</i> -β-оцимен	0,88	0,24	–	–	+
1048	<i>транс</i> -β-оцимен	0,09	0,06	–	–	0,20
1058	γ-терпинен	0,48	–	–	–	0,08
1066	<i>транс</i> -сабиненгидрат	3,29	–	0,24	–	+
1072	<i>транс</i> -фуранолиналол оксид	–	–	0,31	0,23	–
1088	<i>цис</i> -фуранолиналол оксид	–	–	0,29	0,22	–
1088	терпинолен	0,22	–	–	–	0,06
1097	<i>цис</i> -сабиненгидрат	0,33	–	0,22	–	–
1100	линалоол	0,66	0,43	6,61	1,77	1,39
1105	2-метил-1-бутил 2-метилбутаноат	0,05	0,06	–	–	–
1105	α-туйон	–	–	–	–	0,20
1109	2-метил-1-бутил изопентаноат	–	+	–	–	–
1116	β-туйон	–	–	–	–	0,15
1120	<i>цис-пара</i> -ментен-1-ол	0,36	0,05	0,22	–	–
1122	<i>цис</i> -ментен-1-ол	–	–	–	–	0,05
1125	3-октанолацетат	0,88	0,09	–	–	–
1138	<i>транс</i> -пинокарвеол	–	+	–	–	0,18
1139	<i>транс-пара</i> -ментен-1-ол	0,24	–	0,25	–	+
1143	камфора	+	–	–	–	–
1144	<i>цис</i> -вербенол	+	–	–	–	–
1145	изопулегол	–	0,09	–	–	–
1145	эпокситерпинолен	+	–	–	–	–
1149	фотоцитраль А	–	–	–	0,26	–
1156	ментон	–	32,75	–	1,13	0,08
1157	сабина кетон	–	–	0,33	–	–
1162	пинокарвон	0,05	–	–	–	4,53
1162	пинокамфон	–	–	–	–	13,06
1164	<i>изо</i> -ментон	–	6,49	–	0,27	–
1165	борнеол	0,15	–	–	–	–
1166	δ-терпинеол	–	0,10	0,09	–	–
1168	лавандулол	0,29	–	–	–	–
1175	ментол	–	33,37	–	3,10	–
1176	терпинен-4-ол	6,14	0,98	3,36	–	–
1179	<i>изо</i> -пинокамфон	–	–	–	–	36,24
1183	<i>изо</i> -гераниаль	–	–	–	0,33	–
1184	<i>изо</i> -ментол	–	0,40	–	–	–
1185	<i>мета</i> -цимен-8-ол	0,09	–	–	–	–
1185	криптон	–	–	0,56	–	0,64
1190	α-терпинеол	1,34	0,29	2,86	0,42	0,39
1195	миртенол	0,23	0,08	0,17	–	1,91
1199	метилхавикол	–	–	–	–	0,09
1206	<i>цис</i> -метил хризантемат	–	–	–	0,63	–
1207	<i>транс</i> -пиперитол	0,09	–	–	–	–
1229	нерол	–	–	–	2,95	0,10
1238	3-(<i>Z</i>)-гексен-1-ол 3-метилбутаноат	0,17	–	–	–	–
1239	пулегон	–	1,08	–	–	–
1240	куминовый альдегид	–	–	0,12	–	–
1242	нераль	–	–	–	17,72	0,16
1244	карвон	–	0,05	–	–	–
1244	1-гексил изопентаноат	0,08	–	–	–	–
1245	метиловый эфир карвакрола	–	–	0,13	–	–
1248	2-гидрокси- <i>транс</i> -пинокамфон	–	–	–	–	0,08
1254	пиперитон	–	1,06	0,38	–	–
1255	гераниол	–	–	–	6,59	0,23
1255	эпоксид пиперитона	51,91	–	+	–	–
1272	изопиперитенон	0,28	–	–	–	–
1272	гераниаль	–	–	–	19,51	0,12
1274	перилловый альдегид	–	–	–	–	+

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
1276	нео-ментилацетат	–	0,16	–	–	–
1286	борнилацетат	0,09	–	–	–	–
1288	дигидроэдулан	0,12	0,06	0,55	–	–
1291	куминовый спирт	–	–	0,13	–	–
1294	тимол	2,19	–	0,15	0,92	0,05
1295	ментилацетат	–	3,05	–	+	–
1303	геранил формиат	–	–	–	0,57	–
1303	карвакрол	0,90	–	0,29	–	–
1309	изо-ментилацетат	–	0,07	–	–	–
1313	нео-изопулеголацетат	–	0,05	–	–	–
1325	метил гераниат	–	–	–	1,20	–
1326	миртенилацетат	0,05	–	–	–	+
1338	бициклоэлемен	–	–	–	–	+
1359	эвгенол	0,07	–	–	–	–
1362	гераниевая кислота	–	–	–	2,60	–
1366	нерил ацетат	–	–	–	2,94	+
1367	пиперитенон оксид	0,87	–	–	–	–
1377	α -копаен	–	–	0,19	–	+
1382	лавандулил пропаноат	0,06	–	–	–	–
1385	β -бурбонен	0,09	0,15	0,57	–	0,81
1385	геранил ацетат	–	–	–	14,20	–
1392	β -кубебен	–	–	+	–	+
1393	β -элемен	0,29	+	+	–	+
1406	метилэвгенол	–	–	–	–	0,18
1410	α -гурьюнен	–	+	–	–	0,13
1420	кариофиллен	2,89	0,49	0,82	–	1,02
1430	β -копаен	–	–	0,09	–	0,09
1445	изогермакрен D	–	–	0,19	–	0,07
1454	α -гумулен	0,66	0,08	0,35	–	0,20
1458	<i>E</i> - β -фарнезен	0,50	0,10	–	–	0,04
1461	аллоаромадендрен	–	+	0,59	–	0,65
1467	лавандулил <i>n</i> -бутаноат	0,84	–	–	–	–
1478	γ -муролен	–	–	0,28	–	+
1482	гермакрен D	1,99	0,34	–	–	2,61
1489	аллоаромадендр-9-ен	–	–	–	–	0,09
1496	4-эпи-кубебол	–	–	0,10	–	–
1497	бициклогермакрен	0,18	0,08	–	–	3,33
1506	гермакрен A	0,30	–	–	–	0,07
1510	β -бизаболен	–	–	0,22	–	+
1515	γ -кадинен	–	–	0,40	–	0,06
1524	<i>транс</i> -каламенен	–	–	+	–	–
1525	δ -кадинен	0,10	0,10	+	–	0,12
1532	<i>эти</i> -элеомл	–	–	–	–	+
1551	элеомл	–	–	–	–	2,67
1553	изокариофиллен эпоксид A	–	–	0,49	–	–
1553	сальвиадиенол	–	–	0,10	–	–
1558	4,8-цикло-кариофиллен-5-ол	–	–	0,13	–	–
1565	<i>E</i> -неролидол	–	–	–	–	0,06
1576	α -гвайол	–	–	–	–	0,06
1576	1,5-палюстрол	–	–	–	–	+
1576	эпоксисальвиал-4(14)-ен	–	–	–	–	+
1568	1,5-эпоксисальвиаль-4(14)-ен	–	–	0,11	–	–
1579	спатуленол	0,54	0,10	2,65	–	1,10
1584	оксид кариофиллена (изомер)	0,08	–	–	–	–
1584	изокариофиллен- β -оксид	0,44	0,14	10,57	0,51	0,85
1592	виридифлорол	–	0,24	0,87	–	0,23
1604	ледол	–	–	0,36	–	0,40
1610	эпоксид гумулена	–	–	1,41	–	0,22
1613	β -панасенсен-5 α -ол	–	–	0,27	–	–
1616	1,10-ди-эпи-кубенол	–	–	0,31	–	–

Окончание таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
1621	эти-γ-эвдесмол	–	–	–	–	0,50
1633	γ-эвдесмол	–	–	–	–	1,60
1629	1-эти-кубенол	–	–	0,20	–	–
1637	кариофилла-4(12),8(13)-диен-5α-ол	–	–	0,09	–	–
1640	изоспатуленол	–	–	–	–	0,38
1642	Т-кадинол	+	0,17	1,18	–	0,68
1643	Т-муролол	+	+	1,01	–	–
1648	δ-кадинол	–	–	0,50	–	–
1652	β-эвдесмол	–	–	–	–	0,94
1656	α-кадинол	0,20	0,23	3,99	–	–
1655	α-эвдесмол	–	–	–	–	1,05
1656	лавандулил-н-гексаноат	+	–	–	–	–
1661	цис-10-гидроксикаламенен	–	–	0,23	–	–
1669	транс-10-гидроксикаламенен	–	–	0,17	–	–
1671	бульнезол	–	–	–	–	1,15
1687	гермакра-4(15),5,10(14)-триен-1-ол	0,07	–	0,58	–	0,06
1846	гексагидрофарнезил ацетон	–	–	–	–	+
1992	маноил оксид	0,37	–	–	–	–
1739	оплопанон	–	–	0,52	–	–
2000	н-пентокозан	–	–	1,56	–	–

Примечание. * – компоненты приведены в порядке увеличения времени удерживания; ** – содержание соответствующего компонента не превышает 0,05%.

Dracocephalum moldavica – обнаружено 50 компонентов, идентифицировано 26 (основные компоненты масла – изомерные альдегиды: гераниаль (19,5) и нераль (17,7 %), также в состав входят: геранил-ацетат (14,2), гераниол (6,6), ментол (3,1), нерол (3,0), нерилацетат (2,9), 6-метил-5-гептен-2-он (2,6), гераниевая кислота (2,6), линалол (1,8), метиловый эфир гераниевой кислоты (1,2), ментон (1,1%). В качестве особенности исследуемого образца следует отметить отсутствие в составе масла одного из основных компонентов – цитраля.

Hyssopus officinalis – обнаружено 103 компонента, идентифицировано – 85. Доминирующими являются изопинокамфон (36,2 %) и пинокамфон (13,1), что характерно для данного вида. Также обнаружены β-пинен (5,0), пинокарвон (4,5), бициклогермакрин (3,3), элемол (2,7), гермакрин D (2,6), миртенол (1,9), γ-эвдесмол (1,6), линалоол (1,4), бульнезол (1,2), спатуленол (1,1), β-феландрен (1,1), лимонен (1,1), α-эвдесмол (1,1), кариофиллен (1,0 %).

Выводы

Определен качественный и количественный состав эфирных масел *Mentha piperita*, *M. crispa* (сорт Inna), *Origanum vulgare*, *Dracocephalum moldavica*, *Hyssopus officinalis*, выращенных в условиях интродукции Западной Сибири.

Список литературы

1. Танасиенко Ф.С. Эфирные масла. Содержание и состав в растениях. Киев, 1985. 264 с.
2. Никитина А.С. Фармакогностическое изучение змеголовника молдавского (*Dracocephalum moldavica* L.) и иссопа лекарственного (*Hyssopus officinalis* L.) с целью обоснования применения в фармации и медицине : дис. ... канд. фарм. наук. Пятигорск, 2008. 210 с.
3. Турова А.Д. Лекарственные растения СССР и их применение. М., 1974. 423 с.
4. Государственная Фармакопея СССР. 11-е изд-е. М., 1990. Вып. 2. 400 с.
5. Шкурупий В.А., Мостовая Г.В., Казаринова Н.В., Огиренко А.П., Никонов С.Д., Ткачев А.В., Ткаченко К.Г. Эффективность использования ингаляций эфирного масла Мята перечной (*Mentha piperita* L.) в комплексном лечении туберкулеза легких // Проблемы туберкулеза. 2002. №4. С. 36–39.
6. Gökalp İşcan, Neşe Kirimer, Mine Kürkcüoğlu, K. Hüsnü Can Başer, and Fatih Demirci. Antimicrobial Screening of *Mentha piperita* Essential Oils // American Chemical Society. 2002. V. 50, N14. Pp. 3943–3946.
7. Lawrence B.M. Some new trace constituents in the oil of *Mentha piperita* L. V Congresso International de oleos essenciais. Rio de Janeiro, 1971. V. 44. Pp. 191–197.
8. Горяев М.И. Эфирные масла флоры СССР. Алма-Ата, 1952. 280 с.

9. Войткевич С.А. Эфирные масла для парфюмерии и ароматерапии. М., 1999. 282 с.
10. Казаринова Н.В., Ткаченко К.Г. *Origanum vulgare* L. – перспективный вид для разработки нового средства борьбы с внутрибольничными инфекциями // Физиолого-биохимические аспекты изучения лекарственных растений. Новосибирск, 1998. С. 121–122.
11. Дикорастущие полезные растения России / отв. ред. А.Л. Буданцев, Е.Е. Лесновская. СПб., 2001. 663 с.
12. Мяделец М.А., Водолазова С.В. Антимикробная активность сухих экстрактов и эфирных масел из наземной части видов семейства *Lamiaceae* L. // Вопросы общей ботаники: традиции и перспективы. Казань, 2006. Ч. 2. С. 74–76.
13. Biljana Bozin, Neda Mimica-Dukic, Natasa Simin, and Goran Anackov. Characterization of the Volatile Composition of Essential Oils of Some *Lamiaceae* Species and the Antimicrobial and Antioxidant Activities of the Entire Oils // American Chemical Society. 2006. V. 54, N5. Pp. 1822–1828.
14. Гурвич Н.Л. Опыт классификации эфирномасличных растений // Тр. БИН АН СССР. Сер. 5. Растительное сырье. 1960. Вып. 6. С. 7–126.
15. Alves-Pereira I.M.S., Fernandes-Ferreira M. Essential oils and Hydrocarbons from leaves and calli of *Origanum vulgare* ssp. *virens* // Phytochem. 1998. V. 48, N5. Pp. 795–799.
16. Минович В.М., Коненкина Т.А., Федосеева Г.М., Головных Н.Н. Исследование качественного состава эфирного масла душицы обыкновенной, произрастающей в Восточной Сибири // Химия растительного сырья. 2008. №2. С. 61–64.
17. Werker E., Putievky E., Ravid U. The essential oils and glandular hairs in different chemotypes of *Origanum vulgare* L. // Ann. Bot. 1985. V. 55, N6. Pp. 793–801.
18. Эфиросные растения бассейна реки Селенга / Шатар С., Бодоев Н.В., Жигжитжапова С.В., Алтанцэцэг Ш., Намзалов Б.Б. Улан-Удэ, 2006. 134 с.
19. Супрунов Н.И., Горовой П.Г., Панков Ю.А. Эфиромасличные растения Дальнего Востока. Новосибирск, 1972. 188 с.
20. Ткачев А.В. Исследование летучих веществ растений. Новосибирск, 2008. 969 с.
21. Ткачев А.В., Королюк Е.А., Юсубов М.С., Гурьев А.М. Изменение состава эфирного масла при разных сроках хранения сырья // Химия растительного сырья. 2002. №1. С. 19–30.
22. Казаринова Н.В., Ткаченко К.Г., Музыченко Л.М., Сафонова Н.Г., Ткачев А.В., Королюк Е.А. Компонентный состав и антибиотическая активность эфирного масла *Origanum vulgare* L., произрастающей в некоторых регионах Западной Сибири // Растительные ресурсы. 2002. Т. 38, вып. 2. С. 99–103.

Поступило в редакцию 28 января 2011 г.