

УДК 582.929.4(477.75;479)

DOI 10.36305/0513-1634-2021-140-130-139

ХЕМОТИПИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ЭФИРНОГО МАСЛА *MENTHA LONGIFOLIA* (L.) L.

Шевчук Оксана Михайловна¹, Феськов Сергей Александрович¹,
Багрикова Наталия Александровна¹, Тания Инга Васильевна²

¹Никитский ботанический сад – Национальный научный центр,
298648, Республика Крым, г. Ялта, пгт. Никита
E-mail: oksana_shevchuk1970@mail.ru

²Рицинский реликтовый национальный парк
384620, Республика Абхазия г. Гудаута, ул. Лакрба, 1а
E-mail: agnaainat@mail.ru

В статье представлены данные о содержании и компонентном составе эфирного масла растений *Mentha longifolia* (L.) L., произрастающих в природных фитоценозах на территории Крыма и Абхазии. Установлено, что в сухом сырье у двух образцов из природных фитоценозов Крыма содержится 1,27 и 1,76% эфирного масла на сырую массу, у трех образцов из фитоценозов Абхазии содержится меньше эфирного масла – 0,68, 0,98 и 1,19%. Идентифицировано около 60 компонентов. Выявлены два новых хемотипа для Крыма: карвонно-пиперитон (массовая доля карвона составляет 66,65%, оксида пиперитона - 14,37%) и пиперитонно-сабиненовый (массовая доля оксида пиперитона - 55,19% и *цис*-сабинена гидрата - 23,51%), и два для Абхазии: терпеново-кариофилленовый (α -терпинил ацетат - 51,48%; β -кариофиллен - 9,26%), пиперитонно-непетактоновый (пиперитон оксид - 46,29%; непетактон 4аа,7а,7аа - 34,89%). Данные хемотипы *Mentha longifolia* перспективны для применения в пищевой, химической, фармацевтической и парфюмерной промышленности.

Ключевые слова: *Mentha longifolia* L.; эфирное масло; массовая доля; компонентный состав; Республика Абхазия; Республика Крым

Введение

Одним из основных направлений деятельности Никитского ботанического сада является определение перспективности интродукции и дальнейшего использования растений - источников ценных биологически активных веществ. В рамках этих исследований проводится активная работа по привлечению новых образцов лекарственных, пряно-ароматических и технических видов из природных сообществ Крыма и Кавказа. Изучаются внутривидовое разнообразие, хеморассы растений, отличия по содержанию биологически активных веществ. В частности, на Кавказе (в пределах Республики Абхазия) проводится поиск перспективных растений с высоким содержанием эфирного масла парфюмерного и фармакологического направления [7].

Дикорастущие растения рода *Mentha* L. под влиянием различных экологических факторов проявляют широкий диапазон изменчивости, что имеет немаловажное значение для поиска перспективных продуцентов биологически активных веществ среди представителей дикорастущей флоры [3]. Большое значение имеет и то, что *Mentha longifolia* (L.) L. является в наибольшей степени полиморфным видом в роде мята [11, 31]. Такие различия обусловлены разным качественным и количественным соотношением химических компонентов, входящих в состав эфирных масел. Изучению внутривидового разнообразия рода *Mentha*, которые произрастают в природных фитоценозах посвящено много исследований, но работ, где бы рассматривались дикорастущие мяты как источник биологически активных и ароматических веществ, почти отсутствуют.

Цель исследований – на основании собственных данных, анализа литературных источников провести анализ хемотипического разнообразия эфирного масла видов рода *Mentha* L., произрастающих в разных регионах Земного шара, выявить особенности

компонентного состава эфирного масла наиболее распространенного в селекции вида мяты *Mentha longifolia* (L.) L. в природных фитоценозах Крыма и Кавказа.

Объекты и методы исследования

Mentha longifolia (мята длиннолистная) – многолетнее травянистое растение семейства *Lamiaceae* Lindl. Вид, согласно международной базе данных The Plant List (2013), представлен пятью подвидами и пятью разновидностями. На территории РФ встречается на Северном Кавказе, в европейской части и в Западной Сибири [8] в луговых и опушечных растительных сообществах.

Эфирное масло мяты применяется в медицине, парфюмерной и пищевой промышленности, оказывает анальгетическое, ароматическое, фунгицидное, антибактерицидное, желчегонное действие [27, 18]. Эфирные масла входят в состав средств, помогающих при артрите, астме, бронхите, переутомлениях, мигрени, нервных возбуждениях, нарушениях пищеварения, болезнях печени и мышц и т.д. [4, 6].

Основными компонентами эфирного масла *M. longifolia* являются окисленные монотерпеновые соединения [1]. При этом состав эфирного масла мяты длиннолистной, не являясь видоспецифичным, значительно различается в зависимости от почвенно-климатических и генетических факторов [29]. Согласно литературным данным в эфирном масле мяты насчитывается около 60 компонентов [3]. Основными компонентами эфирного масла мяты, произрастающей в Боснии и Герцеговине, являются пиперитон оксид и 1,8-цинеол, в Сербии – дегидрокарвон, пиперитон и 1,8-цинеол, в Туниса – ментол, пулегон, ментон. В иранских образцах доминируют пиперитон оксид, пулегон, кариофиллен оксид, 1,8-цинеол, β -кариофиллен, в эстонских – карвон, лимонен, γ -мурулен и β -кариофиллен, в пакистанских – пиперитон оксид, пиперитон и гермакрен, в таджикистане – *цис*-пиперитон эпоксид, пиперитон оксид, карвон и ментон. В турецком эфирном масле доминируют линалоол, дегидрокарвон, ментон, пулегон [1]. В пределах вида *M. longifolia* в Крыму были выделены ментонный, пулегонный, оксипиперитонный, карвонный, линалоольный, *транс*-сабиненгидратный и цинеольный хемотипы [3, 12].

Объектом исследования служили дикорастущие формы *Mentha longifolia* из природных фитоценозов Республики Крым (окрестности пгт. Никита) и Республики Абхазия (окрестности озера Рица).

В природных фитоценозах Крымского полуострова мята длиннолистная встречается по всему Горному Крыму, в степной зоне – по руслу р. Бююк-Карасу, на берегах водоемов, рек, лесных опушках [2], в Абхазии – на озере Рица во влажных местах [13].

Для растений *M. longifolia* характерно длинное ползучее горизонтальное корневище. Стебель у растений, произрастающих в природных сообществах Крыма, простой, прямой, остро четырехгранный, густо покрытый железистыми волосками, высотой 40-60 см; у растений, произрастающих в природных сообществах Абхазии – прямостоячий, ветвистый, в нижней части голый, с пурпурным оттенком, выше беловатый от короткого курчавого опушения, 50–70 см высотой.

У растений крымских образцов листья сидячие, нижние – на очень коротких черешках, ланцетной формы, 5–7 см длиной и 1,5–2,0 см шириной, туповатые, по краю пильчато-зубчатые, серо-зеленые с желтоватым оттенком, опушенные. Цветки мелкие, собраны ложными мутовками, образующими на верхушках побегов колосовидные соцветия 3–5 см длины. Венчик розово-сиреневый, 4-6 мм длиной. Цветет с июня до конца сентября. У абхазских образцов листья сидячие, продолговато-ланцетные, остропильчатые, сверху зеленые, почти голые, снизу беловойлочные. Цветочные мутовки на вершине стебля сближенные и образуют удлиненные колосовидные соцветия. Венчик лиловый.

Содержание и массовую долю эфирного масла определяли в надземной массе растений методом гидродистилляции на аппаратах Гинзберга в свежем сырье в фазу бутонизации [5]. Компонентный состав эфирных масел определяли с помощью аппаратно-программного комплекса на базе хроматографа «Хроматэк-Кристалл 5000.2», оснащённого масс-спектрометрическим детектором. Колонка капиллярная CR – 5ms, длина 30 м, внутренний диаметр 0,25 мм. Фаза 5% фенил 95% полисилфениленсилоксан, толщина плёнки 0,25 мкм. Температура термостата программировалась от 75 °С до 240 °С со скоростью 4 °С/мин. Температура испарителя 250 °С. Газ носитель – гелий, скорость потока 1 мл /мин. Температура переходной линии 250 °С. Температура источника ионов 200 °С. Электронная ионизация 70 eV. Диапазон сканирования 20 - 450. Длительность скана 0.2. Идентификация выполнялась на основе сравнения полученных масс-спектров с данными библиотеки NIST 14 (Национальный Институт Стандартов и Технологий, США). Программа поиска и идентификации спектров MS Search (США). Индексы удерживания получены путём логарифмической интерполяции приведённых времён удерживания с использованием аналитического стандарта смеси реперных *n*-алканов Sigma-Aldrich (Швейцария) и аналитических стандартов Supelco (США). Массовая доля компонентов в пробе определена методом процентной нормализации [10; 14].

Результаты и обсуждение

Эфирное масло, содержащееся в надземной массе растений мяты длиннолистой прозрачное с мятным ароматом. Массовая доля эфирного масла из Крыма в образце № 1 составляет 1,76%, в образце № 2 – 1,22%; у образцов из Абхазии: №1 – 0,68, № 2 – 1,19 и № 3 – 0,98% (в перерасчете на воздушно-сухую массу).

Основными компонентами в эфирном масле растений из сообществ Крыма являются: в образце № 1 - монотерпеновый кетон карвон – 66,65%; пиперитон оксид – 14,37 и *цис*-сабинен гидрат – 8,53 % (в незначительных количествах присутствуют тимол и терпинен-4-ол (1,15 и 1,24 %); в эфирном масле образца № 2 доминируют пиперитон оксид – 55,19% и *цис*-сабинен гидрат – 23,51 (присутствуют β-кариофиллен, гермакрен D и терпинен-4-ол (1,40; 1,40 и 4,24 %) (табл. 1).

Таблица 1

**Компонентный состав эфирного масла образцов *Mentha longifolia* (L.) L.
из природных сообществ Крыма и Кавказа**

Наименования компонента	RI	Массовая доля компонента, %						
		Крым, НБС				Абхазия, Ауадхара		
		Образцы						
		1	2	Хлыпенко и др. [11-12]		1	2	3
1	2	3	4	5	6	7	8	9
(Z)-3-гексен-1-ол	856	-	-	-	-	0,04	-	-
3-октанон	970	-	-	-	-	-	-	0,02
сабинен	973	-	-	0,32	0,21	-	0,11	-
β-мирцен	992	-	-	0,27	0,17	-	0,07	-
3-октанол	993	-	-	0,11	0,20	-	-	0,62
D-лимонен	1029	-	-	0,48	0,16	-	0,13	0,49
1,8-цинеол	1042	-	-	3,62	8,85	-	0,68	-
<i>цис</i>-сабинен гидрат	1076	8,53	23,51	-	-	-	-	-
линалоол	1086	-	-	0,29	54,39	0,04	0,13	-
<i>транс</i> -сабинен гидрат	1087	-	-	7,94	0,28	-	-	-
α-туйон	1101	-	-	-	-	-	0,05	-
<i>транс</i> - <i>n</i> -2,8-ментадиен-1-ол	1108	-	-	-	-	-	0,13	-
3-октанол ацетат	1110	-	-	-	-	-	0,82	0,04

Окончание табл. 1.								
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1-октен-3-илацетат	1111	-	-	0,19	0,88	-	0,75	-
<i>цис</i> - <i>n</i> -мента-2,8-диен-1-ол	1117	-	-	-	-	-	0,12	-
изоментон	1148	-	-	22,51	3,66	-	-	0,16
камфора	1152	-	-	-	-	0,15	-	-
изопулегон	1149	-	-	-	-	-	-	1,17
пиперитон	1157	-	-	3,12	1,27	-	-	-
терпинен-4-ол	1159	1,24	4,24	2,06	1,00	-	0,20	-
ментон	1169	-	-	42,84	6,88	-	-	6,16
ментол	1171	-	-	1,21	0,20	-	-	-
α -терпинеол	1175	0,43	0,92	-	-	0,29	2,88	0,06
1,6-дигидрокарвеол	1194	0,62	-	-	-	-	-	-
пулегон	1220	-	-	0,25	-	-	-	89,02
<i>цис</i> -карвеол	1222	1,46	-	-	-	-	0,19	-
карвон	1240	66,65	-	-	-	-	0,97	-
линалил ацетат	1254	-	-	-	9,32	-	-	-
пиперитон оксид	1170	14,37	55,19	-	0,46	46,29	2,05	0,05
дигидроэдулан II	1272	-	-	-	-	-	0,14	-
<i>транс</i> -сабинил ацетат	1274	-	-	-	-	-	0,33	-
карвакрол	1275	0,50	0,07	-	-	-	1,04	0,53
ментол ацетат	1278	-	-	0,30	-	-	-	-
тимол	1289	1,15	0,63	0,05	-	0,65	-	-
миртенил ацетат	1306	-	-	-	-	-	0,44	-
пиперитенон	1316	-	-	-	-	0,93	-	0,63
6-гидроксикарвотанацетон	1317	-	-	-	-	0,19	-	-
непеталяктон, 4аа,7а,7аа	1322	-	-	-	-	34,85	6,55	-
<i>транс</i> -пинокарвил ацетат	1325	-	-	-	-	-	0,37	-
<i>цис</i> -карвил ацетат	1333	-	-	-	-	-	0,08	-
эвгенол	1335	-	-	-	-	0,32	-	-
α-терпинил ацетат	1344	-	-	-	-	-	51,48	-
геранил ацетат	1358	-	-	-	0,43	-	-	-
нерил ацетат	1359	-	-	-	0,29	-	-	-
непеталяктон	1365	-	-	-	-	0,03	-	-
α -копаен	1372	-	-	-	-	-	0,07	-
β -боурбонен	1385	-	-	0,38	0,10	-	2,60	-
β -элемен	1386	-	-	0,54	0,14	0,10	-	-
β -кариофиллен	1435	1,48	1,40	3,12	2,71	9,39	9,26	-
<i>цис</i> - β -фарнезен	1442	-	-	-	0,11	0,36	-	-
β -копаен	1445	-	-	-	-	-	0,20	-
гумулен	1470	-	-	-	-	0,35	0,39	-
гермакрен D	1480	0,33	1,40	2,84	2,17	2,99	5,41	1,06
изогермакрен D	1494	-	-	-	-	-	0,35	-
бициклогермакрен	1495	0,21	0,32	0,87	0,12	1,71	0,22	-
δ -кадинен	1531	-	-	0,09	0,10	0,05	0,16	-
(+)-спатуленол	1556	-	-	0,08	-	0,57	-	-
8-ацетоксикарвотанацетон	1571	-	-	-	-	-	8,12	-
кариофиллен оксид	1582	-	-	0,32	0,58	0,40	1,48	-
α -кадинол	1641	-	-	-	0,13	-	0,17	-
питол	2099	-	-	-	-	-	0,06	-
Идентифицировано компонентов, %	77,7	75,7	100	100	87,5	77,0	100	

RI – индекс удерживания

В эфирном масле образца № 1 из Абхазии мажорными компонентами являются пиперитон оксид – 46,29%; непеталактон 4аа,7а,7аа – до 34,85% и сесквитерпен β-кариофиллен – 9,39; в меньшем количестве представлены бициклогермакрин и гермакрин D, массовая доля которых составляет 1,71 и 2,99 % соответственно. В образце № 2 преобладают α-терпинил ацетат (51,48%) - органическое вещество фенольного ряда, β-кариофиллен (9,26%) и монотерпеноид 8-ацетоксикарвотанацетон (8,12%). Также представлены гермакрин D, 4аа,7а,7аа непеталактон, α-терпинеол, β-боурбонен и пиперитон оксид. В образце № 3 основным компонентом является монотерпеновый кетон пулегон, массовая доля которого достигает 89,02%; доля ментона составляет всего лишь 6,16% (см. табл. 1).

Сравнительный анализ литературных данных о хемотипах *Mentha longifolia* из различных регионов Земного шара (табл. 2) и изученных авторами образцов показывает, что в природных фитоценозах Крыма произрастают растения с эфирным маслом 9 хемотипов. В коллекции Никитского ботанического сада мята длиннолистная представлена двумя хемотипами: ментонным и линалоольным [12]. Три хемотипа встречаются только в Крыму (карвонно-сабиненовый; ментон-изоментонный и ментон+сабиненовый) [3, 12].

Таблица 2

**Хемотипы эфирных масел *Mentha longifolia* (L.) L.,
зарегистрированные в различных регионах Земного шара**

Хемотипы	Источники
1	2
Дигидрокарвон – 18,3 %	Греция [25]
Дигидрокарвон+изоментон+пиперитон – 18,0+12,0+8,0 %	Сербия [34]
Дигидрокарвон+пиперитон – 38,77+17,3 %	Сербия [30]
Изоментон – 42,3 %	Греция [25]
Изоментон+ментон – 42,0+12,0 %	Сербия [34]
Изопиперитенон+пиперитенон оксид+пиперитон – 58,0+20,0+8,0 %	Иран [34]
Карвеол+n-цимен – 78,2+6,3 %	Иран [30]
Карвон – 45,9 %	Греция [30]
Карвон – 63,76 %	Саудовская Аравия [15]
Карвон – 66,0 %	Нидерланды [34]
Карвон – 77,0 %	Судан [34]
Карвон – 78,70 %	Индия [24]
Карвон+дигидрокарвеол – 35,30+12,33 %	Саудовская Аравия [15]
Карвон+дигидрокарвеол – 61,12+9,45 %	Индия [24]
Карвон+лимонен – 54,7+20,0 %	Греция [30]
Карвон+лимонен – 61,8+19,4 %	Иран [30]
Карвон+лимонен – 67,3+13,5 %	Судан [30]
Карвон+лимонен – 71,51-45,99+12,03-28,45 %	Саудовская Аравия [15]
Карвон+пиперитенон оксид+лимонен – 33,4+28,9+10,2 %	Хорватия [30]
Карвон+сабиненгидрат – 73,41+14,43 %	Крым [3]
Карвон+цинеол+лимонен – 57,0+13,0+7,0 %	Франция [34]
Карвон+цинеол+лимонен – 66,0+13,0+11,0 %	Греция [30]
Линалоол – 54,4 %	Крым [12]
Линалоол – 87,0 %	Турция [17]
Ментон – 72,49 %	Крым [3]
Ментон – 76,77 %	Словакия [33]
Ментон+изоментон – 42,84+22,51 %	Крым [11]
Ментон+пулегон+цинеол – 51,0+19,0+12,0 %	ЮАР [30]
Ментон+пулегон+цинеол – 60,0+10,0+9,0 %	Франция [34]
Ментон+сабиненгидрат – 34,26+23,47 %	Крым [3]
Ментон+цинеол+пулегон – 48,00+21,66+12,09 %	Египет [22]
Ментофуран+кариофиллен+цинеол – 38,34+10,94+10,10 %	Сербия [34]
Ментофуран+пиперитон оксид+пиперитенон оксид – 51,0+15,0+15,0 %	ЮАР [30]

Окончание табл. 2.	
1	2
Метол+ментон+пулегон – 32,51+20,71+17,76 %	Тунис [34]
Пиперитенон оксид – 49,01 %	Таджикистан [34]
Пиперитенон оксид – 59,67 %	Иран [31]
Пиперитенон оксид – 77,4 %	Италия [30]
Пиперитенон оксид+β-кариофиллен+пиперитон оксид+гермакрен D – 23,5+23,2+17,5+17,2 %	Иран [29]
Пиперитенон оксид+пиперитенон – 70,0+18,7 %	Иран [18]
Пиперитенон оксид+пиперитенон+борнеол – 40,1+16,4+13,3 %	Пакистан [30]
Пиперитенон оксид+пиперитон оксид – 58,90+26,50 %	Индия [30]
Пиперитенон оксид+пиперитон оксид – 83,7+8,1 %	Иордания [30]
Пиперитенон оксид+пиперитон эпоксид+карвон – 28,2+25,0+10,2 %	Таджикистан [34]
Пиперитенон оксид+пиперитон эпоксид+ментон – 29,4+27,1+16,6 %	Таджикистан [34]
Пиперитенон оксид+пулегон – 37,96+31,08 %	Иран [31]
Пиперитенон оксид+цинеол – 59,67+13,41 %	Иран [30]
Пиперитенон оксид+цинеол+мирцен – 44,2+15,1+10,0 %	Литва [30]
Пиперитенон+пиперитон оксид – 50,32+15,53 %	Испания [23]
Пиперитон оксид – 49,01 %	Марокко [19]
Пиперитон оксид – 52,0 %	Казахстан [34]
Пиперитон оксид – 54,18 %	Иран [31]
Пиперитон оксид – 60,34 и 78,63 %	Крым [3]
Пиперитон оксид – 85,4 %	Греция [30]
Пиперитон оксид+пиперитенон оксид – 60,0+15,0 %	Франция [34]
Пиперитон оксид+пиперитенон оксид – 69,71+10,74 %	Крым [3]
Пиперитон оксид+пиперитенон оксид – 72,0+6,5 %	Турция [30]
Пиперитон оксид+пиперитон оксид+пиперитенон оксид – 23,2+21,1+18,6 %	Индия [30]
Пиперитон оксид+цинеол – 63,58+12,03 %	Босния и Герцеговина [30]
Пиперитон оксид+цинеол+изоментон – 57,3+13,4+10,6 %	Греция [30]
Пиперитон оксид+цинеол+пиперитон эпоксид – 33,4+24,5+17,4 %	Греция [30]
Пиперитон эпоксид – 77,6 %	Таджикистан [34]
Пиперитон эпоксид+карвон+пиперитенон оксид – 23,1+21,5+20,4 %	Таджикистан [34]
Пиперитон эпоксид+пиперитенон оксид – 48,7+21,2 %	Индия [30]
Пиперитон эпоксид+пулегон+пиперитенон оксид – 22,5+15,5+14,7 %	Турция [20]
Пиперитон+пиперитенон – 71,7+12,3 %	Узбекистан [30]
Пиперитон+пиперитол+лимонен – 44,0+22,2+13,7 %	Иран [30]
Пиперитон+цинеол – 67,5+11,5 %	Иран [30]
Пулегон – 70,0 %	Иордания [34]
Пулегон – 72,56 %	Израиль [30]
Пулегон+изоментон – 54,4+12,0 %	Тунис [26]
Пулегон+изоментон – 63,94+16,67 %	Испания [23]
Пулегон+ментон – 26,0+13,4 %	Иран [32]
Пулегон+ментон+цинеол – 35,0+31,1+13,0 %	ЮАР [16]
Пулегон+пиперитенон оксид+цинеол – 32,07+28,07+13,07 %	Иран [31]
Пулегон+цинеол – 49,61+24,66 %	Иран [31]
Сабиненгидрат+пиперитон эпоксид – 26,0+25,0 %	Турция [30]
Сабиненгидрат+терпинен – 41,15+13,99 %	Испания [23]
Терпинеол ацетат+карвон ацетат – 39,81+33,84 %	
Терпинеол+лимонен+линалил ацетат – 14,6+11,4+3,4)	Северная Осетия [9]
Цинеол+пиперитон оксид+пиперитон – 29,0+15,0+14,0 %	Израиль [34]
Цинеол+пиперитон оксид+пиперитон+пиперитенон – 28,77+15,36+13,87+13,84 %	Египет [30]

Наши исследования позволили выявить еще два новых для Крыма: карвонно-пиперитоновый и пиперитово-сабиненовый и два новых для Абхазии: пиперитово-непетолактоновый и терпенилово-кариофилленовый. Пиперитово-непетолактоновый хемотип по массовой доле пиперитон оксида близкий к иранским хемотипам, где данного компонента содержится от 13,41 до 70%. Третий хемотип абхазских образцов мяты длиннолистной – наиболее часто встречающийся – пулегонный (89,02 %), который содержит пулегона на 20% больше, чем в эфирном масле из Иордании и Израиля (см. табл. 2).

Ментон-изоментонный и карвонный хемотип применяются в пищевой, фармацевтической и парфюмерной промышленности. Пиперитон оксидный хемотип перспективен для фармацевтической, химической, парфюмерной промышленности, и как пищевой ароматизатор. Растения с терпенилацетатным хемотипом эфирного масла отличаются приятным ароматом бергамота с цветочными нотами, что опережает их использование в пищевой и парфюмерной промышленности (в качестве отдушек для мыла). Сабиненгидратный и пулегонный хемотипы, благодаря приятному мятному аромату, могут использоваться как ароматизаторы в парфюмерии и ароматерапии, а также как источники для получения ментола.

Выводы

Таким образом, в различных частях мира на сегодняшний день известны 58 хемотипов *Mentha longifolia*. Во флоре Крыма насчитывается 9 хемотипов, из которых пять отмечаются только в Крыму: карвон+сабиненгидратный; ментон+изоментонный и ментон+сабиненгидратный. Нашими исследованиями выявлены два новых хемотипа: карвонно-пиперитон (массовая доля карвона составляет 66,65%, оксида пиперитона – 14,37%) и пиперитово-сабиненовый (массовая доля оксида пиперитона – 55,19% и *цис*-сабинена гидрата – 23,51%). Из природной флоры Абхазии выявлены три хемотипа, два из которых описаны впервые: терпеново-кариофилленовый (α -терпинил ацетат – 51,48%; β -кариофиллен – 9,26%), пиперитово-непеталактоновый (пиперитон оксид – 46,29%; непеталактон 4аа, 7а, 7аа – 34,85%).

Изучаемые образцы *Mentha longifolia* в надземной массе содержат от 0,68-1,19% (растения, произрастающие в природных сообществах Абхазии) до 1,22-1,76% (растения, произрастающие в природных сообществах Крыма) (в персчете на абсолютно сухой вес) прозрачного эфирного масла приятного мятного аромата.

*Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 19-54-4005
и в рамках НИР № 0829-2019-0039*

Список литературы

1. Гребенникова О.А., Палий А.Е., Работягов В.Д. Биологически активные вещества *Mentha longifolia* L. // Сборник научных трудов ГНБС. – 2018. – Т. 146. – С. 146-152. DOI: 10.25684/NBG.scbook.146.2018.22
2. Исигов В.П., Плугатарь Ю.В., Шевчук О.М. Ароматические растения Крыма и их использование. – Симферополь: ИТ «АРИАЛ», 2020. – 300 с.
3. Куртсеитова Э.Э. Дикорастущие мяты флоры Крыма как источник ароматических и биологически активных веществ // Ученые записки Крымского инженерно-педагогического университета. Серия: Биологические науки. – 2016. – № 2. – С. 29-34.
4. Либусь О.К., Работягов В.Д., Кутько С.П., Хлыпенко Л.А. Эфиромасличные и пряно-ароматические растения. Фито- и ароматерапия. – Херсон: Айлант, 2004. – 269 с.

5. Методологические и методические аспекты / В.П. Исигов, В.Д. Работягов, Л.А. Хлытенко и др. – Ялта: НБС–ННЦ, 2009. – 110 с.
6. Назаренко Л.Г., Бугаенко Л.А. Эфиромасличные, пряно-ароматические и лекарственные растения. – Симферополь: Таврия, 2003. – 201 с.
7. Плугатарь Ю.В., Шевчук О.М., Феськов С.А., Дмитриев Л.Б., Дмитриева В.Л., Лейба В.Д., Гулянян Т.А., Герасимчук В.Н. Компонентный состав эфирного масла *Thuja plicata* Donnex D.Don, произрастающей на Южном берегу Крыма // Вопросы биологической, медицинской и фармацевтической химии. – 2019. – Т. 22. – № 2. – С. 16-23. DOI: 10.29296/25877313-2019-02-03.
8. Савченко О.М., Ромашкина С.И. Применение органоминеральных удобрений и ретарданта харди для повышения урожайности мяты длиннолистной // Материалы X всероссийской конференции молодых ученых и специалистов, ВНИИМК. – 2019. – С. 160-163.
9. Сидакова Т.М., Попова О.И. Сезонная динамика накопления эфирного масла в надземной части мяты длиннолистной (*Mentha longifolia* L.) // Химия растительного сырья. – № 1. – 2011. – С. 189-190.
10. Ткачев А.В. Исследование летучих веществ растений. – Новосибирск: «Офсет», 2008. – 969 с.
11. Хлытенко Л.А., Феськов С.А. К вопросу о компонентном составе эфирного масла *Mentha longifolia* (L.) Huds. // Медицина и здравоохранение: материалы V международной научной конференции (Казань, 20–23 мая 2017). – 2017. – С. 24-30.
12. Хлытенко Л.А., Феськов С.А. Хемотипическое разнообразие видов рода *Mentha* L. в коллекции ароматических и лекарственных растений Никитского ботанического сада // Сборник научных трудов ГНБС. – Т. 146. – 2018. – С. 121-127. DOI: 10.25684/NBG.scbook.146.2018.18
13. Флора Абхазии. Т. II. / Колаковский А.А. Тбилиси, 1982. – 257 с.
14. Adams R.P. Identification of essential oil compounds by gas chromatography/quadrupole mass spectroscopy. – USA: Allured Pub. Corp., 2007. – 804 p.
15. Anwar F., Alkharfy K.M., Najeeb U.R., Adam E.H.K., Gilani A.H. Chemo-geographical Variations in the Composition of Volatiles and the Biological Attributes of *Mentha longifolia* (L.) Essential Oils from Saudi Arabia // International Journal of Pharmacology. – 2017. – Vol. 13. – Iss. 5. – P. 408-424. DOI: 10.3923/ijp.2017.408.424 Saudi Arabia
16. Asekun O.T., Grierson D.S., Afolayan A.J. Effects of drying methods on the quality and quantity of the essential oil of *Mentha longifolia* L. // Food Chemistry. – 2007. – 101(3). – P. 995-998. DOI: 10.1016/j.foodchem.2006.02.052
17. Baser K., Husnu C., Kurkcuoglu M., Gül T., Gönül K. Essential Oils of *Mentha* Species from Northern Turkey // Journal of Essential Oil Research. – 1999. – 11(5). – P. 579–588. DOI: 10.1080/10412905.1999.9701218
18. Farashah S.D., Taheri P. Antifungal and antiaflatoxic effects of *Mentha longifolia* essential oil against *aspergillus flavus* // International Journal of New Technology and Research. – 2016. – Vol. 2. – Iss. 9. – P. 30-39.
19. Ghoulemi S., Idrissi A., Fkih-Tetouani S. Phytochemical study of *Mentha longifolia* of Morocco // Fitoterapia. – 2001. – Vol. 72. – Iss. 5. – P. 596-598.
20. Gulluce M., Sahin F., Sokmen M., Ozer H., Daferera D., Sokmen A., Polissiou M., Adiguzel A., Ozkan H. Antimicrobial and antioxidant properties of the essential oils and methanol extract from *Mentha longifolia* L. ssp. *longifolia* // Food Chemistry. – 2007. – 103(4). – P. 1449-1456. DOI: 10.1016/j.foodchem.2006.10.061
21. Hajlaoui H., Ben A.F., Mejdji M., Noumi E., Bakhrouf A. Effect of *Mentha longifolia* L. ssp. *longifolia* essential oil on the morphology of four pathogenic bacteria

visualized by atomic force microscopy // African Journal of Microbiology Research. – 2010. – Vol. 4(11). – P. 1122-1127.

22. Hayssam M.A., Wael A.E., Mervat El-Hefny, Mohmed S., Ayman S.T., Dunia F., Mohamed S.E., Ashraf H, Eslam A.-S. *Mentha longifolia* and *Citrus reticulata* essential oils: Potential wood-biofungicide and MNDO quantum chemical studies // Materials (Basel). – 2021. – 14(6). – P. 1361-1383. DOI: 10.3390/ma14061361

23. Llorens-Molina J.A., García-Rellán D., Vacas S., Bonet A. Individual sampling approach to study the chemodiversity of volatile and semivolatile compounds of *Mentha longifolia* L. growing wild in Jiloca basin, Spain // Int. J. Biosci. – 2015. – Vol. 7. – No. 4. – P. 166-176. DOI: 10.12692/ijb/7.4.166-176.

24. Mathela C.S., Padalia R.C., Chanotiya C.S., Tiwari A. Carvone rich *Mentha longifolia* (Linn.): chemical variation and commercial potential // J. Essent. Oil Bearing Plants. – 2005. – Vol.8(2). – P. 130-133. DOI: 10.1080/0972060X.2005.10643432

25. Mimica-Dukić N., Gasic O., Kite G., Fellow L., Jančević R. A Study of the Essential Oil of *Mentha longifolia* growing in Yugoslavia // Planta Med. 57 Supplement. – 1991. – Iss. 2. – P. 83-84. DOI:10.1055/s-2006-960356

26. Mkaddem M., Bouajila J., Ennajar M., Lebrihi A., Mathieu F., Romdhane M. Chemical composition and antimicrobial and antioxidant activities of *Mentha (longifolia* L. and *viridis*) essential oils // J. Food Sci. – 2009. – 74(7). – P. 358-363. DOI: 10.1111/j.1750-3841.2009.01272.x.

27. Monfared A., Nabid M.R., Rustaiyan A. Composition of a carvone chemotype of *Mentha longifolia* (L.) Huds. from Iran // J. Essent. Oil Res. – 2002. – Vol. 14. – P. 51-52. doi:10.1080/10412905.2002.9699761

28. Nori-Shargh D., Norouzi-Arasi H., Mohammadi S., Mirza M., Jaimand K. Volatile component of *Mentha longifolia* (L.) Huds. from Iran // J. Essent. Oil Res. – 2000. – Vol. 12(1). – P. 111-112. DOI: 10.1080/10412905.2000.9712056

29. Orav A., Kapp K., Raal A. Chemosystematic markers for the essential oils in leaves of *Mentha* species cultivated or growing naturally in Estonia // Proceedings of the Estonian Academy of Sci. – 2013. – Vol. 62. – No 3. – P. 175-186.

30. Ram S. Verma, Vineeta Pandey, Amit Chauhan, Rakesh Tiwari. Essential oil composition of *Mentha longifolia* (L.) L. collected from garhwal region of Western-Himalaya // Journal of Essential Oil Bearing Plants. – 2015. – 18(4). – P. 957-966. DOI: 10.1080/0972060X.2014.897594

31. Saeidi Z., Babaahmadi H., Saeidi K.A., Salehi A., Jouneghani R.S., Amirshakari H., Taghipour A. Essential oil content and composition of *Mentha longifolia* (L.) Hudson grown wild in Iran // Journal of Medicinal Plants Research. – 2012. – Vol. 6(29). – P. 4522-4525. DOI: 10.5897/JMPR11.933

32. Shafaie F., Aramideh S., Valizadegan O., Safaralizadeh M.H., Pesyan N.N. GC/MS analysis of the essential oils of *Cupressus arizonica* Greene, *Juniperus communis* L. and *Mentha longifolia* L. // Bull. Chem. Soc. Ethiop. – 2019. – Vol. 33(3). – P. 389-400. DOI: 10.4314/bcse.v33i3.1

33. Sharopov F.S., Vasila A.S., William N.S. Essential oil composition of *Mentha longifolia* from wild populations growing in Tajikistan // Journal of Medicinally Active Plants. – 2012. – 1(2). – P. 76-84.

34. Szkukalek A. Essential Oil of Slovakian *Mentha longifolia* L. // Symposium on the chemistry of terpenes, Essential oils, and aromatics, Japan. – 1997. – P. 24-28. DOI: 10.13140/RG.2.1.1476.0162

Shevchuk O.M., Feskov S.A., Bagrikova N.A., Tania I.V. Chemotypical diversity of *Mentha longifolia* L. oil // Bull. of the State Nikita Botan. Gard. – 2021. – №. 140 – P. 130-138.

The article presents data on the content and composition of the essential oil of *Mentha longifolia* (L.) L. plants growing in natural phytocenoses on the territory of Crimea and Abkhazia. It was found that dry raw materials in two samples from natural phytocenoses of Crimea contain 1.27 and 1.76% of essential oil per wet weight, three samples from phytocenoses of Abkhazia contain less essential oil - 0.68, 0.98 and 1.19 %. About 60 components have been identified. Two new chemotypes were identified for Crimea: carvone-piperitone (mass fraction of carvone is 66.65%, piperitone oxide - 14.37%) and piperitone-sabinene (mass fraction of piperitone oxide - 55.19% and cis-sabinene hydrate – 23.51%), and two for Abkhazia: terpene-caryophyllene (α -terpinyl acetate - 51.48%; β -caryophyllene - 9.26%), piperitone-non-petalactone (piperitone oxide - 46.29%; nepetalactone 4aa, 7a, 7aa - 34.85%). These *Mentha longifolia* chemotypes are promising for use in the food, chemical, pharmaceutical and perfume industries.

Key words: *Mentha longifolia* L.; mass fraction; essential oil; component composition; Republic of Abkhazia; Republic of Crimea