

УДК 582.929.4-035.85 (477.75)

ИЗУЧЕНИЕ МАСЛИЧНОСТИ И КАЧЕСТВЕННОГО СОСТАВА ЭФИРНОГО МАСЛА ЭКОТИПОВ ВИДОВ РОДА *MENTHA* ФЛОРЫ КРЫМА

Куртсеитова Э. Э.

РВУЗ «Крымский инженерно-педагогический университет», Симферополь, Украина,
ekurtseitova@mail.ru

Изучалась изменчивость массовой доли и компонентного состава эфирного масла двух дикорастущих видов флоры Крыма: *Mentha longifolia* и *M. spicata*. Показана значительная внутривидовая изменчивость этих признаков, что дает широкие возможности для отбора исходных форм при проведении селекционных работ.

Ключевые слова: массовая доля, компонентный состав, эфирное масло, изменчивость.

ВВЕДЕНИЕ

Род *Mentha* L. относится к семейству Яснотковых (Lamiaceae Lindl.), отдельные виды которого представляют интерес как продуценты эфирных масел.

Следует отметить, что эфирное масло мяты нашло широкое применение в медицинской, парфюмерной и пищевой промышленности, а также в народной медицине в качестве целебных препаратов. Оно оказывает анальгетическое, ароматическое, антибактерицидное, фунгицидное, нервно-спазмолитическое, желчегонное, потогонное действие. Эфирные масла мяты входят в состав средств, помогающих при лечении астмы, артритов, бронхитов, катаров, мигреней, переутомлений, укачиваний, нервных возбуждений, нарушений пищеварения, болезней печени и мышц [1, 2, 3, 4].

Ценность и повышенный спрос на отечественное сырье требует создание новых сортов, пригодных для выращивания в различных регионах Украины, отличающихся природно-климатическими условиями, обладающих высоким адаптационным потенциалом к неблагоприятным абиотическим, биотическим и антропогенным факторам.

Внимание к дикорастущим формам, как объекту научного исследования, связано с высокой устойчивостью их к действию абиотических и биотических факторов среды [5]. Показано, что в дикорастущей флоре могут встречаться формы иммунные или обладающие высокой степенью устойчивости к ржавчине, а также имеющие повышенную морозоустойчивость, что позволило использовать их в межвидовой гибридизации для получения новых сортов мяты [6, 7, 8]. Большое значение имеет и то, что мяты обладают сильной внутривидовой химической изменчивостью [9, 10]. Эти различия обусловлены разным количественным и качественным соотношением компонентов, входящих в состав эфирных масел. Установлено, что выбор пути биосинтеза у видов мяты, определяется генетическими факторами [11, 12, 13, 14, 15, 16]. В связи с этим, является

актуальным поиск генетических источников хозяйственно ценных признаков среди дикорастущих видов.

Цель нашего исследования – изучение масличности и качественного состава эфирного масла дикорастущих форм мяты, произрастающих в Крыму.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Сбор растительного материала производился в 2010 г. в поймах рек и на суходолах Крымского полуострова. Классификация собранного материала проводилась в соответствие с физико-географическим районированием [17]. Растения были отнесены к четырем группам: I – экотипы Полупустынной Присивашской области, II – экотипы Типично степной равнинной области, III – экотипы Предгорной области и IV – экотипы Южнобережного субсредиземноморья. Было собрано 25 дикорастущих форм мяты, относящихся к двум видам *Mentha longifolia* (L.) Nathh. и *M. spicata* L. Систематическая принадлежность растений определялась по В. В. Макарову [10]. Растения высаживались на опытном участке в Предгорном Крыму. Эфирное масло получали методом гидродистилляции с использованием аппарата Гинзберга [18]. Расчет массовой доли эфирного масла производили в процентах на урожай воздушно-сухих листьев и соцветий [19]. С целью изучения изменчивости признаков вычисляли коэффициент вариации (V , %). Полученные цифровые данные обрабатывались вариационно-статистическими методами с использованием программ Microsoft Excel [20]. Хроматографический анализ компонентного состава эфирного масла выполняли в Национальном институте вина и виноградарства УААН «Магарач» на газожидкостном хроматографе Agilent Technology 6890N с масс-спектрометрическим детектором 5973N. Идентификация компонентов эфирного масла производилась на основании сравнения полученных масс-спектров с данными библиотеки масс-спектров Wiley 2007- NIST05 [21].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Нами изучалась изменчивость массовой доли эфирного масла в пределах наиболее распространенных и широко использующихся в селекции видов мяты – *M. longifolia* и *M. spicata* [6, 7, 8]. Дикорастущие формы, относящиеся к *M. longifolia*, обнаружены нами во всех четырех изучаемых областях Крыма. Как показывают результаты исследования, у образцов *M. longifolia* значение массовой доли эфирного масла находится в пределах от 0,54 до 1,62%, при этом коэффициент вариации (V) составляет 25%, а среднее значение $1,07 \pm 0,30\%$ (табл. 1). Полученные данные свидетельствуют о низкой масличности, среднем варьировании и изменчивости данного признака в пределах вида.

Наряду с этим отмечены различия масличности между экотипами различных физико-географических областей полуострова. Так у экотипов области I содержание эфирного масла составляет $1,01 \pm 0,03\%$, тогда как у образцов областей II III и IV – $1,32 \pm 0,07\%$, $1,31 \pm 0,01\%$, $1,42 \pm 0,01\%$ соответственно. Отмечены достоверные различия показателей масличности у экотипов области I и IV ($p < 0,01$).

Дикорастущие формы, относящиеся к *M. spicata*, обнаружены только в трех областях (I, II, III). Массовая доля эфирного масла у изучаемых образцов находится в пределах от 1,04 до 2,94%. При этом коэффициент вариации (V , %) составляет 63%, а среднее значение $1,78 \pm 0,78\%$, что достоверно выше ($p < 0,05$) относительно экотипов *M. longifolia* (табл. 1). Полученные данные свидетельствуют о высокой масличности и вариабельности данного признака в пределах вида.

Таблица 1

Массовая доля эфирного масла у дикорастущих экотипов видов
рода *Mentha* флоры Крыма

| Вид | Предел варьирования, % | $\bar{x} \pm S_x$, % | V , % |
|--------------------------|------------------------|-----------------------|---------|
| <i>Mentha longifolia</i> | 0,54 – 1,62 | $1,07 \pm 0,30$ | 25 |
| <i>Mentha spicata</i> | 1,04 – 2,94 | $1,78 \pm 0,78^*$ | 63 |

Примечание к таблице: * – достоверно при уровне значимости $p < 0,05$; V – коэффициент вариации (варьирование считается слабым при V до 10%, средним при $V=11-25\%$, сильным при $V>25\%$) [22].

Изучение компонентного состава эфирного масла дикорастущих форм *M. longifolia* показало, что значительное количество образцов (16) представлено хемотипами, накапливающими в эфирном масле преимущественно циклические С-3 окисленные соединения. Из них 13 форм синтезируют оксиперитон в пределах от 42,76% до 78,63%. Обнаружены три ментонных формы с содержанием основного компонента от 43,32% до 72,49%.

Вторая группа растений *M. longifolia* (4 образца) накапливает в эфирном масле преимущественно циклическое С-2 окисленное соединение – карвон, содержание которого составляет от 59,09% до 73,41%.

К третьей группе относится 1 образец СК 39, содержащий в эфирном масле преимущественно циклические спирты – транс-сабиненгидрат и цинеол. Суммарное содержание этих веществ составляет 30,15% (табл. 2).

Среди исследуемых дикорастущих экотипов не встретилось образцов с преимущественным содержанием ациклических, циклических и фенольных соединений. Однако у экотипа СК 53 Южнобережного субсредиземноморья накапливается значительное количество (23,47%) циклического углеводорода лимонена, а у экотипа СК 39 Предгорного Крыма отмечено в эфирном масле высокое содержание (в сумме до 23,30%) производных фенола – тимола и карвакрола (рис. 1).

В изучаемой коллекции вид *M. spicata* представлен 4 образцами. Среди растений, относящихся к данному виду, по составу эфирного масла выделено 2 группы, накапливающие преимущественно терпены: циклические С-3 окисленные соединения и циклические С-2 окисленные соединения. К первой группе относятся оксиперитонные хемотипы. Вторая группа включает образцы, накапливающие преимущественно карвон (табл. 3).

Таблица 2

Компонентный состав эфирного масла дикорастущих форм *Mentha longifolia* флоры Крыма

| Основной компонент | Происхождение, номер коллекционного образца, содержание основного компонента |
|--|---|
| 1. Циклические С-3 окисленные соединения | |
| Оксиперитон | Предгорный Крым: СК 27 (59,80%), СК 28 (69,71%), СК 29 (62,18%), СК 34 (42,76%), СК 40 (55,80%), СК 41 (60,34%), СК 43 (62,53%), СК 45 (68,26%), Южнобережное субсредиземноморье: СК 50 (78,48%), Равнинный Крым: СК 47 (45,48%), СК 48 (54,24%), СК 52 (62,03%), Полупустынная Присивашская область: СК 31 (78,63%) |
| Ментон | Предгорный Крым: СК 26 (72,49%), Южнобережное субсредиземноморье: СК 30 (59,85%), СК 53 (43,32%) |
| 2. Циклические С-2 окисленные соединения | |
| Карвон | Предгорный Крым: СК 35 (73,41%), СК 42 (59,09%), СК 44 (68,84%), СК 46 (72,30%) |
| 3. Циклические третичные спирты | |
| Цинеол, транс-сабиненгидрат | Предгорный Крым: СК 39 (24,75%; 9,45%) |

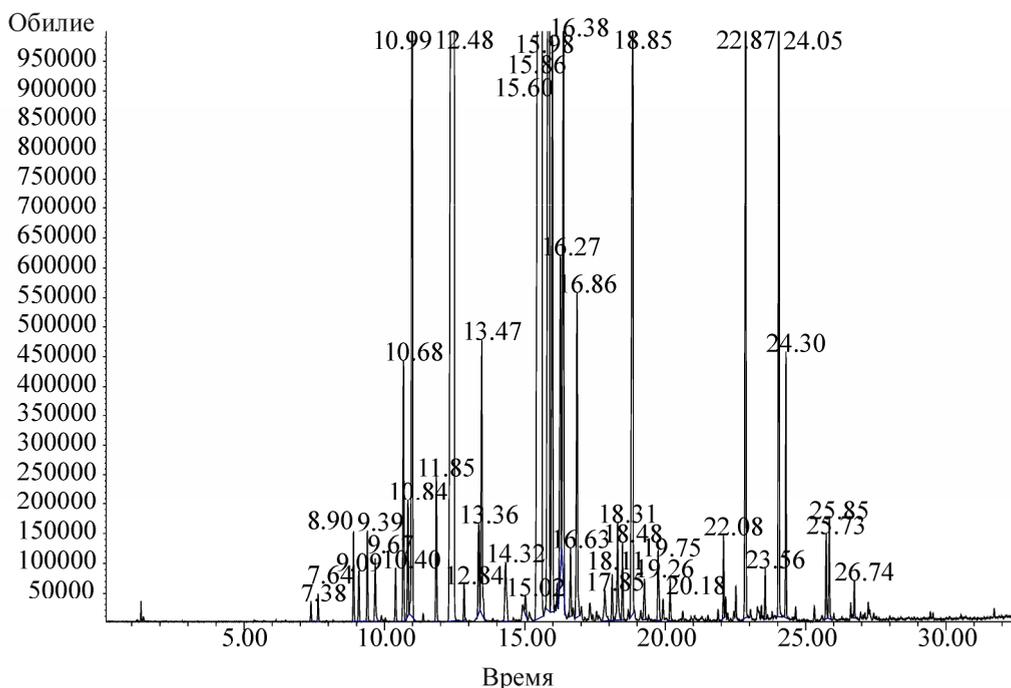


Рис. 1. Хроматограмма эфирного масла экотипа Южнобережного субсредиземноморья СК 53

Таблица 3

Компонентный состав эфирного масла дикорастущих форм
Mentha spicata флоры Крыма

| Основной компонент | Происхождение, номер коллекционного образца, содержание основного компонента |
|--|--|
| 1. Циклические С–3 окисленные соединения | |
| Оксиперитон | Присивашская область: СК 32 (85,22%), СК 49 (81,19%) |
| 2. Циклические С–2 окисленные соединения | |
| Карвон | Предгорный Крым: СК51 (67,57%), Равнинный Крым: СК 24 (68,62%) |

Изучение внутривидовой изменчивости массовой доли и качественного состава эфирного масла дикорастущих видов *Mentha* флоры Крыма, подтвердило литературные данные [9, 10] о том, что наиболее полиморфным является вид *M. longifolia*, который имеет широкий ареал. Однако представители этого вида имеют низкую масличность. Так, среди *M. longifolia* 41% экотипов имеют значение этого признака ниже 1%, у 59% этот признак находится в пределах от 1 до 2%, а форм имеющих масличность выше 2% не обнаружено. Среди дикорастущих *M. spicata* показатель масличности ниже 1% не обнаружен, у 75% экотипов массовая доля эфирного масла находится в пределах от 1 до 2%, а у 25% изученных форм, отмечена масличность более 2%.

Вместе с тем, отмечено, что этот показатель зависит от места произрастания растений. Так у экотипов Южнобережного субсредиземноморья массовая доля эфирного масла достоверно выше, чем у экотипов северной Присивашской области. Данные полученные Хотиним [23], показывают, что масличность мяты повышается в южных областях и снижается в северных, что свидетельствует не только о генетическом контроле данного признака, но и зависимости его от факторов среды.

Известно, что состав эфирного масла не является видоспецифичным для мяты. Одни и те же хемотипы могут быть встречены как у разных видов мяты, так и внутри одного вида у форм из разных географических зон и различных мест обитаний [10]. В пределах вида *M. longifolia* флоры Крыма были выделены ментонный, пулегонный, оксиперитонный, карвонный и цинеольный хемотипы [15, 24]. Среди изученных нами образцов *M. longifolia* были обнаружены перечисленные хемотипы кроме пулегонного.

Вид *M. spicata* имеет менее выраженный биохимический полиморфизм. В дикорастущей флоре Крыма обнаружено меньшее количество хемотипов, чем у вида *M. longifolia*. В основном встречаются хемотипы карвонный и ментонный [15, 24]. Среди изученных нами дикорастущих форм *M. spicata* также выделено только 2 хемотипа: оксиперитонный и карвонный.

Таким образом, полученные данные свидетельствуют о значительной внутривидовой изменчивости качественного и количественного состава эфирного масла дикорастущих видов мяты. Это дает широкие возможности для отбора исходных форм при проведении селекционных работ.

ВЫВОДЫ

1. У образцов *M. longifolia* значение массовой доли эфирного масла находится в пределах от 0,54 до 1,62%, коэффициент вариации (V) составляет 25%, а среднее значение $1,07 \pm 0,30\%$, что свидетельствуют о низкой масличности, среднем варьировании и изменчивости данного признака в пределах вида.

2. У изучаемых образцов *M. spicata* массовая доля эфирного масла находится в пределах от 1,04 до 2,94%, коэффициент вариации ($V, \%$) составляет 63%, а среднее значение $1,78 \pm 0,78\%$, что свидетельствуют о высокой масличности и вариабельности данного признака в пределах вида.

3. Установлены достоверные различия массовой доли эфирного масла у экотипов северной Полупустынной Присивашской области (I) и Южнобережного субсредиземноморья (IV), что делает перспективным поиск генетических источников среди экотипов южных областей полуострова.

4. Установлено, что масличность дикорастущих форм *M. spicata* достоверно выше относительно экотипов, относящихся к *M. longifolia*. Среди дикорастущих *M. spicata* показатель масличности ниже 1% не обнаружен, у 75% экотипов массовая доля эфирного масла находится в пределах от 1 до 2%, а у 25 изученных форм, отмечена масличность более 2%

5. В пределах вида *M. longifolia* флоры Крыма выделено 4 хемотипа: ментонный, оксиперитонный, карвонный и цинеольный.

6. Выделены дикорастущие формы *M. spicata*, относящиеся к 2 хемотипам: оксиперитонному и карвонному.

Список литературы

1. Назаренко Л.Г. Эфиромасличные, пряно-ароматические и лекарственные растения / Л.Г. Назаренко, Л.А. Бугаенко. – Симферополь: Таврия, 2003. – 201 с.
2. Либусь О.К. Эфиромасличные и пряно-ароматические растения. Фито- и ароматерапия / О.К. Либусь, В.Д. Работягов, С.П. Кутько, Л.А. Хлыпенко. – Херсон: Айлант, – 2004. – 269 с.
3. Войткевич С.А. Эфирные масла для парфюмерии и ароматерапии / С.А. Войткевич. – М.: Пищевая промышленность, 1999. – 282 с.
4. Bhat S. Mentha species: in vitro regeneration and genetic transformation / S. Bhat, P. Maheshwari, S. Kumar, A. Kumar // Moi. Biol. Today. – 2002. – Vol. 3, N 1. – P. 11–23.
5. Кириченко Е.Б. Экофизиология мяты: продукционный процесс и адаптационный потенциал / Е.Б. Кириченко. – М.: Наука, 2008. – 140 с.
6. Бугаенко Л.А. Межвидовая гибридизация как метод создания морозоустойчивых, высокопродуктивных сортов мяты / Л.А. Бугаенко: Автореф. Дис. ... канд. биол. наук. – Киев, 1976. – 23 с.
7. Бугаенко Л.А. Дикорастущие виды мяты как исходный материал для селекции / Л. А. Бугаенко, С. А. Резникова // Труды ВНИИЭМК. – 1984. – Т. 16. – С. 46–53.
8. Бугаенко Л.А. Межвидовая гибридизация в селекции новых сортов мяты с улучшенными адаптационными свойствами / Л.А. Бугаенко // Бюллетень ГБС. – 2009. – № 197. – С. 165–175.
9. Хримлян А.И. Хемотипы дикорастущих видов мяты флоры СССР / А.И. Хримлян, В.В. Макаров // Раст.ресурсы. – 1971. – Т. 7, вып. 1. – С. 24–31.
10. Макаров В.В. Дикорастущие мяты СССР / В.В. Макаров: Дис. ... канд. биол. наук. – М., 1972. – 179 с.
11. Murray M.J. Inter-subgeneric Hybrids in the genus *Mentha* / M.J. Murray, P.M. Marble, D.E. Lincoln // J. Hered. – 1971. – V. 62, N 6. – P. 363–366.

12. Hefendehl F.W. Genetic aspects of the biosynthesis of natural odors / F.W. Hefendehl, M.J. Murray // *Lloydia*. – 1976. – V. 39, N 1. – P. 39–52.
13. Lawrence B.M. A study of monoterpene interrelationships in the genus *Mentha* with special reference to the origin of pulegone and menthofuran / B.M. Lawrence // *Doctoral thesis*. – Rijks: Universiteit the Groningen, 1978. – 302 p.
14. Resnikova S.A. Genetic control of terpene biosynthesis in mint breeding / S.A. Resnikova, L. A. Bugaenko // *Proc. VII Int. Congr. Essential oils*. – Kyoto, 1979. – P. 117–120.
15. Бугаенко Л.А. Генетические закономерности биосинтеза терпеноидов и перспективы регуляции содержания и качества эфирного масла при межвидовой гибридизации у мяты / Л.А. Бугаенко: Дис. д-ра биол. наук. – М., 1985. – 440 с.
16. Бугаенко Л.А. Генетические закономерности биосинтеза терпеноидов у мяты / Л.А. Бугаенко. – Симферополь: Бизнес-Информ, 2011. – 152 с.
17. Багрова Л.А. География Крыма / Л.А. Багрова, В.А. Боков, Н.В. Багров. – Киев: «Лыбидь», 2001. – 302 с.
18. Персидская К.Г. Справочник для работников лабораторий эфирно-масличных предприятий / К.Г. Персидская, А.П. Чипига. – М.: Пищевая пром-сть, 1981. – 144 с.
19. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Масличные, эфиромасличные и технические культуры, шелковица, тутовый шелкопряд / Гос. комис. по сортоиспытанию с.-х. культур при МСХ СССР; под общ. ред. Федина. – М: Колос, 1983. – Вып. 3. – 184 с.
20. Плохинский Н.А. Математические методы в биологии / Н.А. Плохинский. – М.: МГУ, 1978. – 264 с.
21. McLafferty F.W. NBS registry of mass spectral data / F.W. McLafferty, D.B. Stauffer – L., 1989. – 563 p.
22. Лакин Г.Ф. Биометрия / Г.Ф. Лакин. – М.: Высшая школа, 1990. – 352 с.
23. Хотин А.А. Роль внешних факторов в накоплении эфирных масел / А.А. Хотин // *Тр. ВНИИЭМК*. – 1968. – Вып. 1. – С. 34–36.
24. Хорт Т.П. Дикорастущие мяты Крыма как эфиромасличные растения / Т.П. Хорт, Н.С. Машанова // *Бюллетень ГБС*. – 1975. – Вып. 1. – С. 58–61.

Куртсеітова Е. Е. Вивчення масової частки та якісного складу ефірної олії екотипів видів роду *Mentha* флори Криму // *Екосистеми, їх оптимізація та охорона*. Симферополь: ТНУ, 2011. Вип. 5. С. 79–85.

Вивчалась змінність масової частки та компонентів ефірної олії двох дикорослих видів флори Криму: *Mentha longifolia* і *M. spicata*. Показана значна внутрішньовидова змінність цих ознак, що дає широкі можливості для відбору початкових форм при проведенні селекційних робіт.

Ключові слова: масова частка, компонентний склад, ефірна олія, змінність.

Kurtseitova E. E. The studying of oil content and quality composition of essential oil of ecotypes species of the genus *Mentha* of the Crimean flora // *Optimization and Protection of Ecosystems*. Simferopol: TNU, 2011. Iss. 5. P. 79–85.

The variability of mass portion and essential oil component structure of two wild species of the Crimean flora, *Mentha longifolia* and *M. spicata* was investigated. It was demonstrated the significant intraspecific variability of these features that gives a lot of opportunities for selection of initial forms while selective work.

Key words: mass portion, component structure, essential oil, variability.

Поступила в редакцію 14.11.2011 г.