

УДК 582.776.2:581.54(477. 75)

DOI: 10.25684/0513-1634-2023-147-63-71

БИОХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ МОРФОФОРМ *MYRTUS COMMUNIS* L. В УСЛОВИЯХ КУЛЬТУРЫ НА ЮЖНОМ БЕРЕГУ КРЫМА

Лидия Алексеевна Логвиненко¹, Оксана Михайловна Шевчук¹,
Надежда Александровна Голубкина², Андрей Андреевич Коростылев²

¹ Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН
298648, Республика Крым, г. Ялта, пгт Никита, Никитский спуск, 52

² Федеральный научный центр овощеводства
143072, Московская обл., Одинцовский р-н., п. ВНИИССОК, ул. Селекционная, д. 14
E-mail: logvinenko-1963@list.ru¹, segolubkina45@gmail.com²

Сравнительное фитохимическое изучение разных морфоформ мирта обыкновенного с пограничными показателями площади листовой пластинки, позволили выявить биохимические вариации данного вида в условиях Южного берега Крыма. Сорт 'Южнобережный', с площадью листа $3,75 \pm 0,33$ см² отличался максимальной антиоксидантной активностью (116 мг-экв ГК/г с.м.), а также высоким содержанием в эфирном масле миртенилацетата (33,74%) и низким – α -пинена (4,82%). Данный миртенилацетатный хемотип масла представляет ценность как для фармакологии, так и для парфюмерии. Максимальными значениями по накоплению пролина и эфирного масла, которые рассматриваются нами в качестве защитной реакции растения от различного вида стрессов, отличается мелколистная форма мирта ($S_{\text{л}} = 0,50 \pm 0,06$ см²) (в 1,45 и 1,77 раза соответственно по сравнению с сортом 'Южнобережный'); также для нее характерны максимально крупные листья ($S_{\text{л}} = 5,54 \pm 0,42$ см²), высокая урожайность (1,19 кг/м²) и сила роста растений, что позволяет данной форме занимать лидирующее положение по сбору эфирного масла (3,01 г/раст.). Крупнолистная форма, как и ожидалось, сильно отличается от других образцов качеством эфирного масла: хроматографический профиль этого цинеольного хемотипа характеризовался доминированием эвкалиптола (40,50%) и α -пинена (20,33%), в котором миртенилацетат (0,35%) выступает в качестве минорного соединения.

Ключевые слова: биохимические особенности; морфоформа; интродукция; эфирное масло; компонентный состав эфирного масла; пролин; антиоксидантная активность; селен

Введение

Культура мирта обыкновенного (*Myrtus communis* L.) в условиях Южного берега Крыма имеет многолетнюю историю, но до настоящего времени не получила широкого внедрения. Между тем, как показывают наши исследования, эта культура имеет условия для практического использования в Крыму [7]. Сегодня в Никитском ботаническом саду (НБС) ведется многоплановая работа, способствующая созданию промышленных насаждений и внедрению в массовое производство мирта обыкновенного. Лекарственным сырьем являются листья, в которых содержится эфирное масло. Созданный в 2019 г. первый отечественный сорт 'Южнобережный' селекции НБС отличается повышенной зимостойкостью – основным показателем, лимитирующим распространение мирта обыкновенного в Крыму [8]. Массовая доля эфирного масла в сырье сорта составляет 0,6-0,73% от сухой массы. Сорт характеризуется доминированием в компонентном составе эфирного масла миртенилацетата (27-31%) и низким содержанием α -пинена (7-10%) и обладает гипогликемическими, антимикробными, обезболивающими, мочегонными, антиоксидантными свойствами. Многие вторичные метаболиты, присутствующие в мирте, имеют лекарственную ценность и могут быть использованы различными фармацевтическими предприятиями для производства нутрицевтических продуктов [1, 6, 16, 19].

Myrtus communis широко распространен в регионе Средиземноморья, хотя естественный ареал мирта простирается от Южной Европы до Афганистана [21]. В связи

с этим, разнообразия условий окружающей среды, в которых формировался данный вид, обуславливают его морфологическое, химическое и генетическое разнообразие [20]. До настоящего времени о систематике мирта обыкновенного существуют спорные мнения. Так, в соответствии с номенклатурой современных таксонов (базы данных The Plant List) *Myrtus communis* включает 18 форм, относящихся к трем подвидам, это *Myrtus communis subsp. communis*; *M. communis subsp. mucronata Pers.* и *M. communis subsp. tarentina (L.) Nymán* [2]. Белоплодная форма (*var. leucocarpa*) не представлена как в данной базе, так и «Флоре Португалии» [17]. В районах же Средиземноморья *M. communis var. leucocarpa* выделена в отдельную форму, так как изучение формового разнообразия спонтанно растущих кустов мирта обыкновенного с плодами, не имеющими антоцианов, показало существенные отличия совокупности морфологических и биохимических признаков. А при изучении разновидностей Мирта обыкновенного, произрастающих во Франции, сообщалось, что белые плоды встречаются как у *M. communis var. italica*, так и у *M. communis var. romana* и, по мнению ботанического сообщества, белоплодные растения следует свести к отдельному подвиду (*subsp.*) [9, 17].

В коллекции ароматических и лекарственных растений формовое разнообразие мирта обыкновенного изучается в качестве перспективного лекарственного и эфиромасличного растения. Методом массового отбора по комплексу ценных признаков выделены растения с разными хемотипами эфирного масла и представляющие интерес в дальнейшей селекционной работы.

С целью выявления химических вариаций в сырье, изучены разные морфологические формы *M. communis* с пограничными значениями площади листа, формируемого в условиях интродукции Южного берега Крыма.

Объекты и методы исследований

Myrtus communis L. представлен в коллекции НБС-ННЦ девятью таксонами разного географического происхождения: *var. belgica* L., *var. boetica* L., *var. latifolia* L.; *var. angustifolia* L., *var. italica* (Mill.) Rouy & E.G. Camus, *var. romana* L., *var. leucocarpa* DC., *var. melanocarpa* L., *var. microphylla* Hort. Однако, ввиду значительной внутривидовой изменчивости их систематическое значение проблематично. Семенное потомство всего формового разнообразия позволило получить гибридные растения, различие между которыми в основном связано с морфологическими признаками листа. В качестве объектов исследований выбраны три морфоформы *M. communis*, отличающиеся пограничными показателями площади листа: мелколистная, крупнолистная и сорт 'Южнобережный'. Растения произрастают на коллекционном участке ароматических и лекарственных растений на фоне агрокоричневых, среднегумусированных, карбонатных, легкоглинистых почв [10]. Лист и эфирное масло, полученное из них, изучали по комплексу биохимических признаков: количество и компонентный состав эфирного масла, накопление селена, пролина, полифенолов и антиоксидантная активность. Для биохимических исследований лист срезали в период с 11.00-14.00 в самые теплые часы дня. Подготовка воздушно сухого сырья для анализа проводили в соответствии с методикой интродукционно-селекционного изучения [13]. Сырье сушили в защищенном от прямых солнечных лучей месте, с хорошей вентиляцией, при температуре 30-35 градусов, раскладывая тонким слоем на стеллажах. Время сушки листьев составляло 7 дней.

Массовую долю эфирного масла определяли в воздушно-сухом сырье методом гидродистилляции на аппаратах Гинзберга [5]. Компонентный состав эфирных масел исследовали на хроматографе Хроматэк-Кристалл 5000.2 с масс-спектрометрическим детектором и идентифицировали по результатам сравнения с данными библиотеки масс-спектров NIST14 MS Search [12]. Антиоксидантный статус растений (общая

антиоксидантная активность, содержание полифенолов и селена) устанавливали по общепринятым методикам на сухом материале [3], пролина – с использованием нингидрина [15]. Статистическая обработка выполнена с использованием программы MS Excel 10.

Результаты и обсуждения

В условиях культуры ЮБК для *Myrtus communis* выделяют мелколистную и крупнолистную формы. Определение площади листа с пограничными значениями показало, что они отличаются по размерам ($S_{\text{л}}$) в 11 раз, составляя $0,50 \pm 0,06 \text{ см}^2$ у мелколистных; $5,54 \pm 0,42 \text{ см}^2$ у крупнолистных форм. В качестве контроля выступал сорт Южнобережный, адаптированный по зимостойкости к условиям данного региона с площадью листа, занимающей промежуточные значения ($S_{\text{л}} = 3,75 \pm 0,33 \text{ см}^2$) (рис. 1).

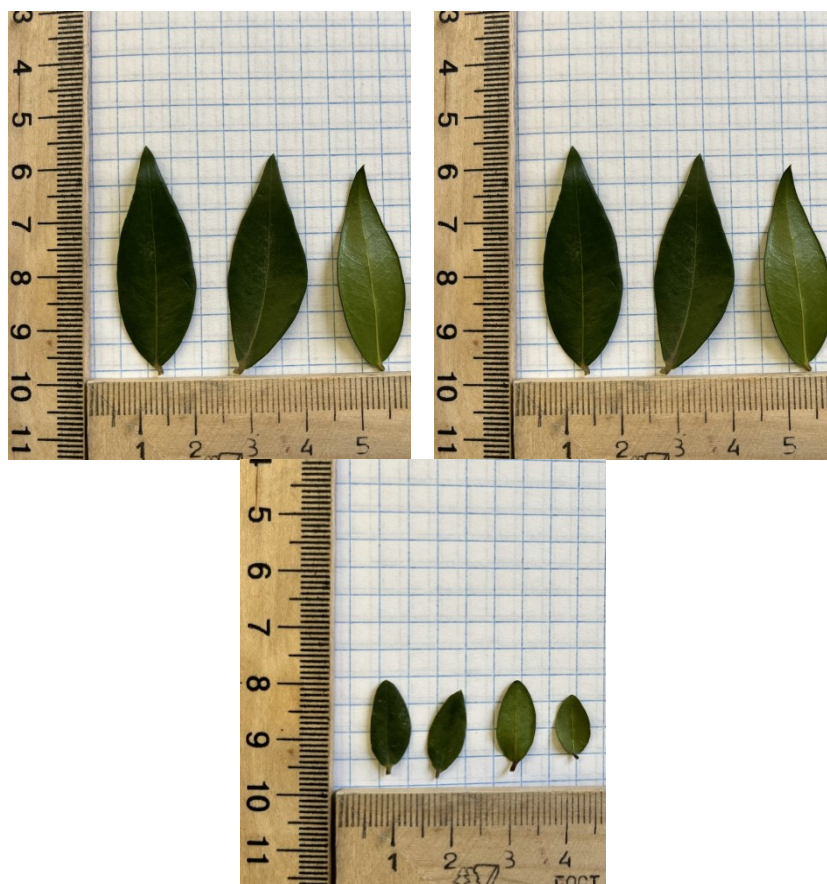


Рис. 1 Морфологические параметры форм *Myrtus communis* L.
1 – сорт Южнобережный, 2 – крупнолистная форма, 3 – мелколистная форма

Изучение содержания и выхода миртового масла, показало, что максимальной массовой долей эфирного масла отличалась мелколистная форма, накапливающая 1,16% от сухой массы, превышая существующий сорт в 1,7 раза и в 1,6 – крупнолистные генотипы (рис. 2). Следовательно, мелколистная форма может рассматриваться при селекционном отборе в качестве донора максимального накопления в листе эфирного масла. Но, представляя собой низкорослые растения, эти растения в результате уступали по сбору масла с куста сорт 'Южнобережный' почти на 20%, а крупнолистный мирт ($5,54 \pm 0,42 \text{ см}^2$) – в 2,5 раза (рис. 2).

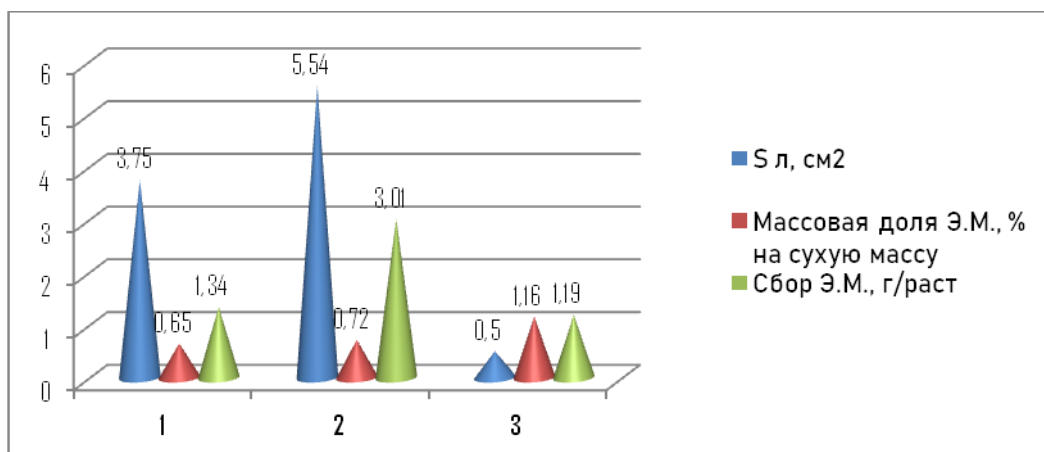


Рис. 2 Хозяйственно-ценные признаки *Myrtus communis* L. в зависимости от площади листовой пластинки
1 – сорт Южнобережный, 2 – крупнолистная форма, 3 – мелколистная форма

Генотип мирта с максимально крупным листом отличается высокой его урожайностью ($1,19 \text{ кг/м}^2$) и силой роста растений. В селекции данная форма занимает лидирующее положение по сбору эфирного масла. В сравнении с сортом 'Южнобережный', не выявив существенных различий по массовой доле (0,65% и 0,72% на сухую массу), данная форма мирта также значительно (в 2,2 раза) превосходит его по сбору масла (рис. 3).

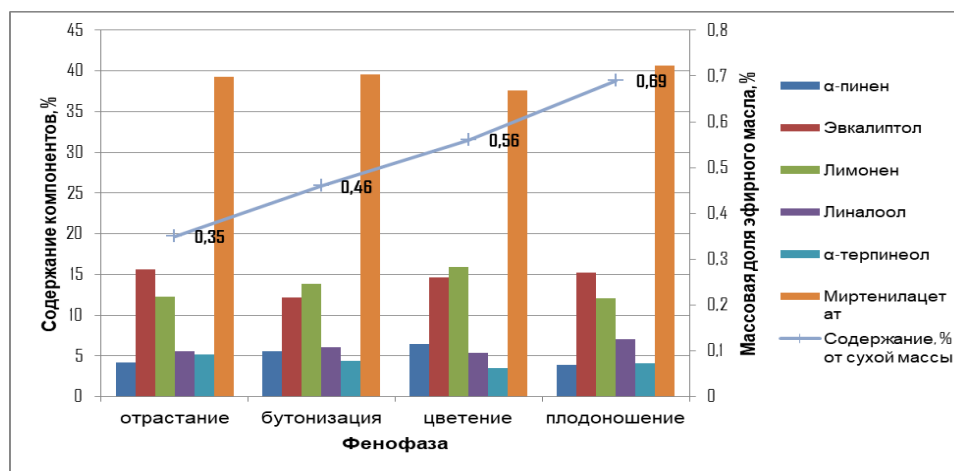


Рис. 3 Динамика накопления эфирного масла и основных компонентов в листьях *Myrtus communis* L. сорта Южнобережный

Определенная направленность как масло образования, так и компонентов эфирного масла в соответствии с фазами развития растений определяется участием их во взаимных окислительно-восстановительных превращениях и может сильно варьировать. Для проведения сравнительного анализа биохимических вариаций морфоформ мирта изучена динамика накопления в листьях эфирного масла и его компонентов. В результате установлены оптимальные сроки накопления. На примере сортовых растений, обладающих стабильностью изучаемых признаков, установлено, что в фазу плодоношения (второй декада ноября) сорт мирта 'Южнобережный' отличает максимальное количество эфирного масла, связанное с вызреванием листа. Динамичность компонентного состава в зависимости от стадии индивидуального развития растений позволяет определить период накопления максимального уровня

ценных компонентов. Установлено, что масло характеризуется биохимической стабильностью в течение всего периода вегетации (см. рис. 2), а в фенофазу плодоношения сортовой лист продуцирует самое ценное эфирное масло с максимальным накоплением миртенилацетата (40,6%) и эвкалиптола (15,2%) (табл. 1).

Таблица 1

Компонентный состав эфирного масла форм *Myrtus communis* L. (воздушно-сухое сырье, 2021 г.)

№	Компоненты	Время выхода, мин	Форма / площадь листа, см ²		
			крупнолистная	'Южнобережный'	мелколистная
			5,54±0,42	3,75±0,33	0,50±0,06
1.	2-гексенал (Е)-	3,15	0,43	0,26	0,21
2.	изопропил винил кетон	2,16	1,64	0,73	1,87
3.	α-гуйен	4,37	0,34	0,09	0,16
4.	α-пинен	4,60	20,33	4,82	20,82
5.	β-пинен	5,44	0,34	0,07	0,07
6.	β-мирцен	5,54	0,09	0,06	0,14
7.	изобутил 2-метилбутират	5,74	0,46	0,12	0,34
8.	2-метилбутил изобутират	6,03	0,47	-	0,33
9.	3-карен	6,12	0,39	0,24	0,23
10.	р-цимен	6,42	0,76	0,69	0,52
11.	D-лимонен	6,62	6,01	13,45	8,85
12.	эвкалиптол (1,8-цинеол)	6,71	40,50	9,01	13,83
13.	(Z)-осимен	6,90	0,18	0,17	0,17
14.	γ-терпинен	7,28	0,67	0,33	0,33
15.	α-терпинолен	8,05	0,33	0,22	0,20
16.	линалоол	8,31	4,63	7,40	22,03
17.	транс-пинокарвеол	9,61	0,11	0,10	0,07
18.	(Z)-карвеол	10,69	-	0,07	0,08
19.	терпинен-4-ол	10,76	-	0,31	0,25
20.	α-терпинеол	11,19	6,38	3,13	3,59
21.	миртенол	11,30	-	1,66	0,45
22.	цитронеллол	12,08	0,11	0,14	0,13
23.	линалил ацетат	12,84	2,54	4,30	7,30
24.	Метилцитронеллат	13,01	0,26	0,11	0,20
25.	транс-пинокарвилацетат	14,31	0,09	0,06	0,19
26.	Миртенилацетат	15,29	0,35	33,74	11,93
27.	экзо-2-гидроксицинолацетат	15,62	0,10	0,06	0,05
28.	α-терпинилацетат	15,90	1,16	0,59	0,33
29.	нерилацетат	16,17	0,21	0,32	0,25
30.	геранилацетат	16,81	5,57	4,48	2,51
31.	метилэвгенол	17,45	1,78	1,95	1,43
32.	β-кариофиллен	18,37	0,22	0,60	0,11
33.	гумулен	19,41	0,40	1,87	0,31
34.	-	20,96	0,24	3,20	0,14
35.	кариофиллен оксид	23,09	0,27	0,52	0,09
36.	гумулен-1,2-эпоксид	23,86	-	0,89	0,17
Сумма идентифицированных компонентов			98,79	97,42	99,30
Сумма основных компонентов			86,31	80,33	90,86

На основании полученных данных в установленные нами сроки проведен сравнительный анализ компонентного состава эфирного масла, который выявил индивидуальные особенности форм (генотипов) мирта обыкновенного, характеризующие их биохимическое отличие (табл. 1).

Обычными соединениями для мирта обыкновенного и общими для условий Южнобережья установлено 35 компонентов, составляющими в эфирном масле от 97,42 до 99,30% не зависимо от размера листа и генотипа, характеризующих видовые признаки сырья. Среди них основными соединениями, биосинтез которых в сумме определяется в интервале от 80,33 до 90,86%, являются α -пинен, лимонен, эвкалиптол (1,8-цинеол), линалоол, α -терпинеол и группа сложных эфиров, таких как линалилацетат, геранилацетат и миртенилацетат, которые в итоге и формируют основной профиль миртового масла. Полученные данные подтверждаются результатами зарубежных исследований, в которых α -пинен, 1,8-цинеол, лимонен, линалоол и α -терпинеол были основными соединениями, характерными для эфирных масел мирта природных популяций [7, 20, 24]. Этот состав был в значительной степени также аналогичен составу эфирных масел из Туниса, Корсики и Ирана [11, 22, 24], тогда как в образцах из районов Восточного и Западного Средиземноморья описан миртенилацетат [9]. По результатам наших исследований наблюдаемые отличия в биосинтезе масла мирта трех форм прослеживаются и по основному профилю доминирующих терпеноидов, определяющих хемотип эфирного масла. Хроматографический анализ сорта 'Южнобережный' существенно отличался максимальным содержанием сложных эфиров (42,52%), определяющим ценность миртового масла для парфюмерии и низким накоплением α -пинена (4,82%). Высокая концентрация миртенилацетата (33,74% и более) отличает сорт и позволяет отнести его эфирное масло к отдельному миртенилацетатному хемотипу.

Ряд авторов делают вывод о том, что миртенилацетат часто является основным соединением в масле белоплодных форм мирта [9, 18].

Крупнолистная форма, как и ожидалось, сильно выделялась от других образцов. Хроматографический профиль эфирного масла относится к цинеольному хемотипу и характеризовался доминированием эвкалиптола (40,50%) и α -пинена (20,33%). В этом эфирном масле миртенилацетат (0,35%) выступает в качестве минорного соединения, а среди группы сложных эфиров накапливается геранилацетат в концентрации 5,57%.

Мелколистную форму мирта обыкновенного отличало не только повышенное содержание в листе эфирного масла, но и его биохимический состав (табл. 1). Как таковых доминирующих соединений в масле не представляется возможным выделить, поскольку они находятся в пределах не более 22%. По количеству примерно в равных концентрациях выступают линалоол (22,03%) и α -пинена (20,82%), вторыми по значимости является эвкалиптол (13,83%) и миртенилацетат (11,93%), а далее линалилацетат (7,30%) – не характерный для миртового масла сложный эфир. По своей биохимической оценке, данное масло занимает промежуточное положение, которое, возможно, при определенных экологических условиях может проявить свои характерные признаки (табл. 1).

Проведенный биохимический анализ разных морфотипов *Myrtus communis* (мирта) выявил различия не только по накоплению в них эфирного масла, но и по содержанию селена (Se, мкг/кг. д.в.), полифенолов (TP) и общей антиоксидантной активности (АОА) в мг-эквиваленты галловой кислоты на грамм сухой массы растения; а также пролина (мг/г с.м.) (табл. 2).

По результатам исследований (табл. 2) показательно выделяется мелколистная форма, сырье которой уступает другим образцам минимальными значениями таких качественных характеристик сырья, как антиоксидантная активность, накопление селена и сбора эфирного масла. В то же время, март с минимальной площадью листовой пластинки ($0,50 \pm 0,06$ см²) имеет существенные преимущества по накоплению пролина и массовой доли эфирного масла – условных показателей уровня защиты при интродукции от различного вида стрессов. По антиоксидантной активности и содержанию селена данная форма уступает сорту 'Южнобережный' на 24% и 31% соответственно, а по сбору

эфирного масла с одного растения на 60% с крупнолистной формой растений. Хотя селен не является эссенциальным элементом для растений, он способен защищать их от окислительного стресса благодаря мощным антиоксидантным свойствам [4]. Этим объясняют эффективность использования низких доз селена для обработки растений. Сравнительный анализ по его содержанию выявил, что лист мирта не является аккумулятором селена, но все же в зависимости от размера листа различия в аккумуляции селена присутствуют, а наибольшее содержание накапливает сортовое сырье мирта, с площадью листа ($3,75 \pm 0,33 \text{ см}^2$) (табл. 2).

Таблица 2

Фитохимические показатели листьев *Myrtus communis* L.

Сорт, форма	$S_{\text{л}}, \text{ см}^2$	АОА, мг-экв ГК/г с.м.	ТР, мг-экв ГК/г с.м.	Пролин, мг/г с.м.	Se, мкг/кг с.м.	Массовая доля Э.М., % от сырой массы	Массовая доля Э.М., % на сухую массу	Сбор Э.М., г/раст
Сорт 'Южнобережный'	$3,75 \pm 0,33$	116	24,4	0,280	125 ± 21	0,31	0,65	1,34
крупнолиственная	$5,54 \pm 0,42$	109	25,6	0,228	119 ± 20	0,33	0,72	3,01
мелколиственная	$0,50 \pm 0,06$	93	24,1	0,405	95 ± 8	0,55	1,16	1,19

$S_{\text{л}}$ – площадь листовой пластинки, см^2

Одновременно, полученные максимальные значения по накоплению пролина и эфирного масла отличают мелколистную форму мирта в 1,45 и 1,77 раза от сорта 'Южнобережный', и рассматривается нами в качестве защитной реакции растения от различного вида стрессов [23]. По мнению ряда авторов, повышенный адаптационный потенциал мелколистных форм мирта представляет интерес в селекционной работе.

Комплексное биохимическое изучение разнообразия форм *Myrtus communis* из коллекции НБС-ННЦ направлены на отбор перспективных генотипов (форм), имеющих широкий спектр использования с разными хемотипами эфирного масла.

Выводы

Установлено, что внутривидовая изменчивость, характерная *Myrtus communis* сопровождается биохимическими отличиями в максимальном накоплении эфирного масла и пролина у мелколистного мирта; селена и общей антиоксидантной активности сортовых; урожайности и сбора масла у крупнолистных растений. Полученные данные на примере мелколистной и крупнолистной формы с пограничными показателями площади листовой пластинки ($0,50 \pm 0,06 \text{ см}^2$ и $5,54 \pm 0,42 \text{ см}^2$), а также сорта 'Южнобережный' ($3,75 \pm 0,33 \text{ см}^2$) позволяют выявить вариации в составе терпеноидов, определяющих их дальнейшее использование в условиях интродукции на ЮБК. Подход хемосистематического анализа позволит внести ясность в формовое разнообразие интродуцированных в НБС таксонов.

Благодарности

Исследование выполнено в рамках НИР «Создание сортов эфиромасличных и лекарственных растений, содержащих значимые для здоровья человека биологически активные вещества, разработка на их основе и испытание средств для улучшения качества жизни человека (FNNS-2022-0006)» с использованием оборудования ЦКП «Физиолого-биохимические исследования растительных объектов» (ФБИ РО) ФГБУН "НБС-ННЦ" (г. Ялта, Россия)

Список литературы

1. Алипур Г., Дашти С. и Хоссейнзаде Х. Обзор фармакологических эффектов *Myrtus communis* L. и его активных компонентов // Фитотерапевтические исследования, 2014. – № 28. – С.1125-1136.
2. База The Plant List, 2012.
3. Голубкина Н.А., Кекина Е.Г., Молчанова А.В., Антошкина М.С., Надежкин С.М., Солдатенко А.В. Антиоксиданты растений и методы их определения. – М. Инфра-М, 2020. – 181 с.
4. Голубкина Н.А., Папазян Т.Т. Селен в питании. Растения, животные, человек. – М.: Печатный город, 2006. – 254 с.
5. ГОСТ 34213-2017. Межгосударственный стандарт. Сырье эфиромасличное цветочно-травянистое. ФГУП «Стандартинформ». – [Электронный ресурс] – URL: www.gostinfo.ru info@gostinfo.ru
6. Дунаевская Е.В., Логвиненко Л.А. Содержание эссенциальных элементов в сырье *Myrtus communis* L. в основные фенофазы // Аграрный Вестник Урала. – 2018. – №5 (172). – С.20-26.
7. Логвиненко Л.А. Культура мирта (*Myrtus communis* L.) обыкновенного в условиях Южного берега Крыма // Аграрный Вестник Урала. – 2017. – № 9 (163). – С. 16-24
8. Логвиненко Л.А. Особенности биологии роста и развития многолетней и порослевой формы мирта обыкновенного (*Myrtus communis* L.) в условиях Южного берега Крыма // Аграрный Вестник Урала. – 2017. – № 11 (165). – С.13-19
9. Петретто Г.Л., Мальдини М., Аддис Р., Чесса М., Фоддай М., Рурк, Дж. П., & Пинторе Г. Различия в химическом составе и антиоксидантной активности эфирных масел между различными сортами *Myrtus communis*. Leucosarpa DC и var. Меланокарпа DC // Химия пищевых продуктов. – 2016. – № 197. – С. 124-131.
10. Почвы Никитского ботанического сада и мероприятия по их рациональному использованию. – Ялта, 1963. – 83 с.
11. Рахиммалек М., Мирзахани М., Пирбалутти А.Г. Разнообразие эфирных масел среди 21 дикой популяции мирта (*Myrtus communis* L.), собранной из разных географических регионов Ирана. Технические культуры и продукты. – 2013. – № 51. – С. 328-333.
12. Ткачев А.В. Исследование летучих веществ растений. – Новосибирск: «Офсет», 2008. – 969 с.
13. Шевчук О.М., Исигов В.П., Логвиненко Л.А. Методологические и методические аспекты интродукции и селекции ароматических и лекарственных растений / под ред. Ю.В. Плугатаря. – Симферополь: ИТ «АРИАЛ», 2022. – 140 с.
14. Эфирные масла мирта обыкновенного: инсектицидная, антиоксидантная и противомикробная активность: обзор // Журнал исследований эфирных масел. – 2009. – № 31. – С. 487-545.

15. *Ábrahám E., Hourton-Cabassa C.; Erdei L.; Szabados L.* Methods for determination of proline in plants // *Methods in Molecular Biology*, 2010. – P. 639. DOI: 10.1007/978-1-60761-702-0_
16. *Akin M., Aktumsek A., Nostro A.* Antibacterial activity and composition of the essential oils of *Eucalyptus camaldulensis* Dehn. and *Myrtus communis* L. growing in Northern Cyprus // *African journal of biotechnology*. – 2010. – Vol. 9. – P. 531-535.
17. *Usai M., Marchetti M., Culeddu N., Mulas M.* Chemical Composition of Myrtle (*Myrtus communis* L.) Berries Essential Oils as Observed in a Collection of Genotypes // *Molecules*. – 2018. – Vol. 23(10). – P. 2502 <https://doi.org/10.3390/molecules23102502>
18. *Siracusa L., Napoli E., Tuttolomondo T., Licata M., La Bella S., Gennaro M. C., Ruberto G.* Двухлетняя биоагрономическая и хемотаксономическая оценка ягод и листьев дикого сицилийского мирта (*Myrtus communis* L.) // *Химия и биоразнообразие*. – 2019. – Vol. 16.
19. *Sumbul S., Ahmad M.A., Asif M. and Akhtar M.* *Myrtus communis* L. // A review. *Indian J. Na. Prod. Resour.* – 2011. – Vol. 2. – P. 395-402.
20. *Melito S., La Bella S., Martinelli F., Cammalleri I., Tuttolomondo T.* Morphological, chemical, and genetic diversity of wild myrtle (*Myrtus communis* L.) populations in Sicily // *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*. – 2016. – Vol. 40 (2). – P. 240-261. – [Elektronnyy resurs] – URL: <https://doi.org/10.3906/tar-1505-118>
21. *Migliore J., Baumel A., Juin M., Médail F.* From Mediterranean shores to central Saharan mountains: Key phylogeographical insights from the genus *Myrtus* L. // *Biogeogr.* – 2012. – Vol. 39. – P. 942-956.
22. *Ozek T., Demirci F., Başer K.H.C.* Chemical composition of Turkish myrtle oil // *Journal of Essential Oil Research*. – 2000. – Vol. 12. – P. 541-544.
23. *Ramadan M.F., Ayoub T.E.M., Rohn S.* *Opuntia* spp.: Chemistry, bioactivity and industrial application. – Springer, 2021. – [Elektronnyy resurs] – URL: <https://doi.org/10.1007/978>
24. *Farah A., Afifi A., Fechtal M., Chhen A., Satrani B., Talbi M., Chaouch A.* Fractional distillation effect on the chemical composition of Moroccan myrtle (*Myrtus communis* L.) essential oils // *Flavour and Fragrance Journal*. – 2006. – Vol. 21. – P. 351-354.

Статья поступила в редакцию 05.05.2023 г.

Logvinenko L.A., Shevchuk O.M., Golubkina N.A., Korostylev A.A. Biochemical features of morphoforms of *Myrtus communis* L. in the conditions of culture of the Southern Coast of the Crimea // *Bull. of the State Nikita Botan. Gard.* – 2023. – № 147. – P. 63-71

Comparative phytochemical study of different morphoforms of myrtle with borderline indicators of the area of the leaf blade revealed biochemical variations of this species in the conditions of the Southern Coast of the Crimea. 'Yuzhnoberezhny' cv., with a leaf area of $3.75 \pm 0.33 \text{ cm}^2$, was characterized by maximum antioxidant activity (116 mg-eq GR/g cm), as well as a high content of myrtenyl acetate in the essential oil (33.74%) and low – α -pinene (4.82%). This myrtenyl acetate chemotype of oil is valuable for both pharmacology and perfumery. The maximum values for the accumulation of proline and essential oil, which are considered by us as a protective reaction of the plant from various types of stress, differ in the small-leaved form of myrtle ($S_1 = 0.50 \pm 0.06 \text{ cm}^2$) (1.45 and 1.77 times, respectively, compared with 'Yuzhnoberezhny' cv.); it is also characterized by the largest leaves ($S_1 = 5.54 \pm 0.42 \text{ cm}^2$), high yield (1.19 kg/m²) and plant growth strength, which allows this form to occupy a leading position in the collection of essential oil (3.01 g/ind.). The large-leaved form, as expected, differs greatly from other samples in the quality of essential oil: the chromatographic profile of this cineol chemotype was characterized by the dominance of eucalyptol (40.50%) and α -pinene (20.33%), in which myrtenyl acetate (0.35%) acts as a minor compound.

Key words: biochemical features; morphoform; introduction; essential oil; component composition of essential oil; proline; antioxidant activity; selenium