

УДК 547.56:633.8:665.347.45

DOI: 10.25684/0513-1634-2024-150-136-145

## ПОИСК НОВЫХ РАСТИТЕЛЬНЫХ ИСТОЧНИКОВ РОЗМАРИНОВОЙ КИСЛОТЫ

Оксана Михайловна Шевчук<sup>1,2</sup>, Юрий Олегович Веляев<sup>2</sup>,  
Иван Николаевич Палий<sup>1</sup>, Александра Владимировна Паштецкая<sup>1</sup>,  
Денис Константинович Солдатов<sup>2</sup>, Василий Дмитриевич Конобеев<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Никитский ботанический сад – Национальный научный центр  
298648, Республика Крым, г. Ялта, пгт. Никита, спуск Никитский, 52

E-mail: oksana\_shevchuk1970@mail.ru

<sup>2</sup>Севастопольский государственный университет  
299053, г. Севастополь, ул. Университетская, 33

E-mail: vasilikonobeev@mail.ru

Изучено содержание розмариновой кислоты – биологически активного соединения с высоким противовоспалительным, антиоксидантным, противовирусным и противоопухолевым действием, в 11 видах и сортах пряно-ароматических, эфиромасличных и лекарственных растений семейств *Lamiaceae*, *Asteraceae*, *Verbenaceae* из коллекции Никитского ботанического сада, расположенного на Южном берегу Крыма в зоне субтропического климата средиземноморского типа. Установлено, что в этанольных экстрактах из сырья исследуемых видов и сортов сумма фенольных соединений колеблется от 1447 (*Aloysia citrodora* Palau) до 2734 мг/100 г (*Melissa officinalis* L. cv. 'Ароматная Тавриды'); высоким содержанием фенольных веществ характеризуется растительное сырье сортов 'Новый горизонт' и 'Аметист' *Rosmarinus officinalis* L. (2724 и 2550 мг/100 г соответственно). Методом ВЖЭХ установлено, что в собранном в фазу массового цветения растений сырье содержание розмариновой кислоты колеблется от 116 мг/100 г (*Perilla frutescens* var. *nankiensis* (Lour.) Britton) до 1540 мг/г (*Rosmarinus officinalis* cv. 'Новый горизонт'). Высоким содержанием розмариновой кислоты также характеризуются *Melissa officinalis* cv. 'Ароматная' (1511 мг/100 г) и *P. frutescens* (L.) Britton (801 мг/100 г), что позволяет отнести их к перспективным источникам розмариновой кислоты.

**Ключевые слова:** розмариновая кислота; сумма фенольных соединений; розмарин лекарственный; перилла кустарниковая

### Введение

Ароматические растения в течение длительного времени используются человеком в качестве пищевых добавок и лечебных средств. Широкий спектр биологического и физиологического действия содержащихся в их сырье биологически активных веществ (эфирные масла, фенольные соединения, гликозиды, сапонины, витамины, микро- и макроэлементы) обуславливает использование экстрактов этих культур в фармацевтической, пищевой и косметической промышленности [8].

Фенольные соединения являются важным классом вторичных метаболитов, играющих ключевую роль в биологических процессах лекарственных растений и определяющих их ценные фармакологические свойства: антиоксидантные, противовоспалительные, антибактериальные, противоопухолевые и противовирусные. Потенциальное применение полифенолов в медицине, пищевой промышленности и других областях открывает множество перспектив для создания новых продуктов и технологий. Однако следует отметить, что биологическая активность данной группы соединений может варьировать в зависимости от их содержания в лекарственном сырье, структуры, концентрации и взаимодействия с другими компонентами [29]. Одним из ключевых представителей фенольных соединений, обладающим противовоспалительным, иммуномодулирующим, антиаллергическим, антимуtagenным, антибактериальным, противовирусным и противоопухолевым

действием при низкой токсичности [1] является розмариновая кислота (РК) - растворимый в воде природный полифенол, относящийся к классу фенилпропаноидов и представляющий собой сложный эфир кофейной и 3,4-дигидроксифенилмолочной кислот [34].

К настоящему моменту имеются данные о широком спектре биологической активности РК. Так, выявлены существенный антимикробный эффект РК на штаммы *Staphylococcus aureus* и ингибирующее действие на рост *Escherichia coli* [2]. Исследования фармакологических свойств розмариновой кислоты также показало, что РК оказывает гепатопротективное, кардиопротекторное, нефропротективное действие, а также угнетает активность ацетилхолинэстеразы, глутатионредуктазы, ангиотензинпревращающего фермента и снижает генотоксическое и цитотоксическое действие ионизирующей радиации [3].

Противоопухолевое действие РК включает индукцию апоптоза посредством активации каспаз, ингибирование пролиферации клеток путем прерывания прогрессирования клеточного цикла и эпигенетической регуляции, повреждение ДНК, вызванное антиоксидантным стрессом, и вмешательство в ангиогенез с целью ограничения роста опухоли [29]. Изучение влияния розмариновой кислоты на культуры опухолевых клеток аденокарциномы, показало, что РК при действии на опухолевые клетки в низкой дозе (1 мкг/мл) обладает ярко выраженной антиоксидантной, а в высокой дозе (10 мкг/мл) – прооксидантной активностью [10]. По сочетанию многогранных свойств РК рассматривают как перспективное вещество в терапии рака, хотя точные механизмы ее действия варьируют в зависимости от типа опухолевого процесса и клеточного контекста [29].

Розмариновая кислота обладает очень высокой антиоксидантной активностью, предотвращая повреждение клеток, вызванное свободными радикалами [31], и в качестве пищевой добавки она может быть эффективна для профилактики здоровья людей. РК демонстрирует как высокий антиоксидантный потенциал, так и выраженный защитный эффект при индуцированной пероксидации липидов, при этом ее действие заметно превосходит многие известные антиоксиданты (тролокс, аскорбиновую кислоту) и даже эталонный антиоксидант дигидрокверцетин – один из самых сильных нативных флавоноидов из группы Р-витаминов [21].

Все приведенные выше свойства делают розмариновую кислоту интересным объектом для дальнейших исследований и потенциального применения в фармакологии и медицине.

Розмариновая кислота, впервые выделенная из *Rosmarinus officinalis* L., обнаружена в ряде двудольных (представители отряда *Rosidae*) и однодольных растений (отряды *Alismatales* (*Zostera*, *Anthurium*, *Potamogeton*), *Zingiberales* и *Liliales*) [28, 35], в видах семейства *Anthocerotaceae* и *Blechnaceae* [36]; наиболее часто встречается у представителей подсемейства *Nepetoideae* семейства *Lamiaceae* (*Salvia officinalis* L., *Mentha arvensis* L., *Ocimum basilicum* L., *Origanum vulgare* L., *Perilla frutescens* L. и др.), а также видов семейств *Boraginaceae* и *Apiaceae* [6, 18].

В Никитском ботаническом саду (НБС), расположенном на Южном берегу Крыма в зоне умеренно сухого субтропического климата средиземноморского типа [19] собрана коллекция пряно-ароматических, эфиромасличных и лекарственных растений, которая на настоящий момент насчитывает 426 таксона (видов, разновидностей, форм и сортов) и систематически представлена 280 видами из 116 родов и 39 семейств. Проведенное ранее скрининговое изучение 32 видов растений коллекции установило наличие РК в 15 видах, а в сырье *Majorana hortensis* Moench., *Origanum vulgare* L., *Thymus vulgaris* L., *Mentha longifolia* (L.) Huds. и *M. spicata* L. концентрация РК составляет выше 1 г на 100 г [17].

В последнее время коллекция НБС значительно пополнена новыми видами [32], созданы сорта с высокой хозяйственной ценностью [12, 22] и выявлены генотипы с высоким содержанием биологически активных веществ [22]. Поэтому целью нашей работы было исследование сырья некоторых новых сортов и видов коллекции на наличие розмариновой кислоты.

### Объекты и методы исследований

Объектами исследования были выбраны 11 видов и сортов лекарственных растений коллекции НБС трех семейств: семейство *Verbenaceae*: *Aloysia citrodora* Palau. (вербена лимонная), семейство *Asteraceae*: *Artemisia dracunculus* L. (полынь эстрагон) и семейство *Lamiaceae*: *Majorana hortensis* Moench. cv. 'Прекрасный', *Melissa officinalis* L. cv. 'Ароматная Тавриды', *Origanum vulgare* L., *Perilla frutescens* (L.) Britton, *Perilla frutescens* (L.) Britton cv. 'Ред Шисо', *Perilla frutescens* var. *nankensis* (L.) Britton, *Rosmarinus officinalis* L. сорта селекции 'Новый горизонт' и 'Аметист', *Satureja montana* L. сорт 'Крымский изумруд' [12]. Данные виды и сорта предполагаются для использования в качестве пряностей, для использования листьев и молодых побегов в сыром и сухом виде.

*Aloysia citrodora* - лекарственное и пряно-ароматическое растение, источник ценного эфирного масла (ЭМ) (массовая доля в сыром сырье – 0,22%) с высоким содержанием цис- и транс-цитраля (53,42-61,36%) [24, 38]. Сырье характеризуется антиоксидантными, противогрибковыми, противовоспалительными и противомикробными свойствами благодаря наличию биологически активных соединений, таких как фенилпропаноиды (в основном вербаскозид), флавоноиды, лигнаны, дубильные вещества и др. [14, 36]. *Artemisia dracunculus* - пряно-ароматическая культура, источник природных антиоксидантов, содержание которых в высушенном виде составляет 43,8 ммоль/100 г. В коллекции НБС представлена двумя хемотипами эфирного масла: метилхавиколового и сабиненово-элемицинового [5, 26]. Исследуемый сортообразец отличается сильным опушением и свето-зеленой окраской листовой пластинки. В надземной массе в фазу массового цветения содержится 0,3% эфирного масла с основными компонентами сабиненом и изоэлемицином. *Majorana hortensis* – лекарственная и пряно-ароматическая культура; экстракты проявляют антигипергликемическое, седативное, антимикробное, антиоксидантное, антипролиферативное, антиэпилептическое, бронхолитическое действие, а также способствуют повышению антиоксидантного статуса организма [11]. Сорт 'Прекрасный' селекции НБС отличается высоким содержанием ЭМ (0,71% на сырую массу) терпиненового хемотипа [4]. *Melissa officinalis* - пряно-ароматическая и лекарственная культура с бактерицидным, антивирусным, желчегонным, противовоспалительным, противоспазматическим, отхаркивающим и тонизирующим действием [16]. Сорт 'Ароматная Тавриды' выращивается в условиях ЮБК как эфиромасличная культура (массовая доля ЭМ 0,05-0,1%; основные компоненты - линалоол, гераниол, цитронеллол (52,5%) [12]. *Origanum vulgare* - пряно-ароматическая, лекарственная и эфиромасличная культура. Массовая доля эфирного масла в условиях ЮБК может достигать 1,7%, содержание основного компонента карвакрола – 77%. Сырье душицы проявляет седативное, мочегонное, противовоспалительное, антисклеротическое, отхаркивающее, спазмолитическое действие [16]. Исследуемый образец привлечен из природной флоры Крыма в 2019 г. *Perilla frutescens* – лекарственное, ароматическое, пищевое и декоративное растение с ярко выраженной антимикробной и антиоксидантной активностью и антидепрессивным, противовоспалительным, противоопухолевым и нейропротекторным действием; в сырье содержатся флавоноиды, гидроксикоричные кислоты, фитостерины, токоферолы и жирные кислоты [30]. В исследования были

включены: образец периллы кустарниковой, полученный из природной флоры Китая в 2019 г., *Perilla frutescens* var. *nankinensis* – из полуприродных фитоценозов Республики Абхазия, высокомасличный, с изоэмагокетоновым хемотипом эфирного масла фармакологического направления [12, 25], сорт 'Ред Шисо' пищевого направления. *Rosmarinus officinalis* – ценное эфиромасличное, пряно-ароматическое и лекарственное растение; проявляет антибактериальное и противогрибковое действие и применяется в пищевой и парфюмерно-косметической промышленности. Использование растительного сырья в медицине определяется в основном высоким содержанием розмариновой кислоты [2, 6]. Эфирное масло отличается высоким содержанием камфоры и цинеола. В коллекции НБС-ННЦ присутствуют три хемотипа розмарина: испанский, тунисско-марокканский, борнеоловый [20, 33]. Для данного исследования взяты сорта селекции НБС 'Новый горизонт' – высокомасличный (массовая доля ЭМ 0,80-0,98% камфорно-цинеольного хемотипа) и 'Аметист' – низкомасличный (массовая доля ЭМ 0,33-0,1%), пряно-ароматического направления [20]. *Satureja montana* – пряно-ароматическая, эфиромасличная и лекарственная культура с высокой антимикробной и антиоксидантной активностью, входит в состав тонизирующего, седативного и гипотензивного фитосборов [12]. Сорт 'Крымский изумруд' селекции НБС используется как эфиромасличная культура (массовая доля ЭМ составляет 0,56%, основного компонента карвакрола – до 87%, ЭМ обладает сильным антимикробным и фунгицидным действием) и как пряность.

Исследования проводили в 2022 г. Для анализа брали надземную часть в фазу массового цветения растений. Экстракцию фенольных соединений производили 96% этиловым спиртом (при соотношении сырья и экстрагента 1:10) с использованием ультразвука. Суммарное содержание фенольных веществ определяли на спектрофотометре Evolution 220 UV/VIS ("Thermo Scientific") с использованием реактива Фолина-Чиокальтео [13].

Концентрацию розмариновой кислоты устанавливали методом ВЭЖХ [37] на хроматографе Shimadzu LCMS-8060 со встроенным диодноматричным детектором «SPD-M30A» с длиной волны возбуждения 200 нм и длиной волны поглощения 350 нм. Отбирали по 1 мл предоставленных спиртовых экстрактов из растительного сырья. Упаривали досуха и перерастворяли в 100 мкл смеси очищенной воды для ВЭЖХ с 0,1% муравьиной кислотой и переносили в вials со стеклянной вставкой. Разделение пробы проводили на обращенно-фазовой колонке SHIMADZU Shim-pack GIST C18 5мкм (диаметр 2,1 мм x длина 150 мм). Температура автосамплера +15°C. Температура термостата колонок 40°C. Время анализа составило 11 минуты. Использовали метод бинарного элюирования с изократическими выдержкой с 5 по 11 минут. Градиент А (очищенная вода для ВЭЖХ с 0,1% муравьиной кислотой), градиент В (ацетонитрил для ВЭЖХ). Соотношения градиентов при проходе через колонку в начальной точке (А:В, 95%:5%), затем постепенное увеличение до 5 минуты градиента В, в соотношении (А:В, 70%:30%) и выдержка в таком соотношении до 11 минуты. Скорость потока элюента составил 0,9 мл/мин. Идентификацию пиков производили на основании совпадения времени удерживания аналита и стандартного образца розмариновой кислоты, а также совпадения УФ-спектров.

### Результаты и обсуждение

В результате проведенных исследований установлено, что в этанольных экстрактах из сырья исследуемых видов и сортов, собранного в фазу массового цветения, сумма фенольных соединений колеблется от 1447 (*Aloysia citrodora*) до 2734 мг/100 г воздушно-сухого сырья (*Melissa officinalis* cv. 'Ароматная Тавриды') (таблица). Высоким содержанием фенольных веществ также характеризуется

растительное сырье сортов розмарина 'Новый горизонт' и 'Аметист' (2724 и 2550 мг/100 г соответственно).

Таблица

Содержания фенольных соединений и розмариновой кислоты в исследуемом растительном сырье

№	Вид	Сумма фенольных соединений, мг/100 г	Содержание розмариновой кислоты	
			мг/100 г	% от суммы фенольных соединений
1	<i>Aloysia citrodora</i> Palau.	1447±36	395±40	27
2	<i>Artemisia dracunculus</i> L.	2238±56	626±63	28
3	<i>Majorana hortensis</i> cv. 'Прекрасный'	не определяли	541±54	-
4	<i>Melissa officinalis</i> L. cv. 'Ароматная Тавриды'	2734±68	1511±151	55
5	<i>Origanum vulgare</i> L.	2068±62	192±19	9
6	<i>Perilla frutescens</i> (L.) Britton	1617±41	801±80	50
7	<i>Perilla frutescens</i> (L.) Britton cv. 'Ред Шисо'	1575±38	265±26	17
8	<i>Perilla frutescens</i> var. <i>nankiensis</i> (Lour.) Britton	1781±44	116±12	7
9	<i>Rosmarinus officinallis</i> L. cv. 'Новый Горизонт'	2724±68	1540±15	57
10	<i>Rosmarinus officinallis</i> L. cv. 'Аметист'	2550±63	620±62	24
11	<i>Satureja montana</i> L. Moench cv. 'Крымский изумруд'	1712±43	186±18	11

Содержание розмариновой кислоты варьирует от 116 (*Perilla frutescens* var. *nankiensis*) до 1540 мг/100 г (*Rosmarinus officinallis* cv. 'Новый горизонт') (рис.).

Согласно литературным данным, содержание РК в сырье *Perilla frutescens* варьирует от 83,3 до 1497, 9 мг/100 г и достигает максимального значения в фазу плодоношения [15, 30]. Изучение генотипов коллекции НБС показало, что в сырье данного вида в условиях ЮБК в фазу цветения накапливается существенное количество РК (801 мг/100 г), в то время как в сырье сорта 'Ред Шисо' и *P. frutescens* var. *nankinensis* накапливается в 3 и 7 раз меньше.

Низкое содержание РК в сырье *Origanum vulgare* связываем с фазой сбора сырья, поскольку, к настоящему моменту имеются данные о том, что РК накапливается в сырье данной культуры только в фазу плодоношения и составляет 1050-2700 мг/100 г [7, 14, 17, 27].

Достаточно высокое содержание РК (626 мг/100 г) выявлено у сортообразца эстрагона по сравнению с ранее полученными данными относительно сортов селекции НБС: 195-320 мг/100 г [17]. Сорта селекции НБС майорана и чабера содержат в сырье в фазу цветения меньше РК по сравнению с ранее проведенными исследованиями для данных видов [17].

Значительные различия по содержанию розмариновой кислоты демонстрируют сорта розмарина лекарственного: сорт 'Аметист' содержит в 2,5 раза меньше данного соединения по сравнению с сортом 'Новый горизонт', который совместно с сортом *Melissa officinalis* 'Ароматная Тавриды' является лидером среди исследуемых объектов и относительно литературных данных [9, 14, 17, 23]. Однако, имеются данные [7], что в сырье Melissa лекарственной может содержаться РК до 3400 мг/100 г в фазе цветения и 5600 мг /100 г в фазу плодоношения (рис.).

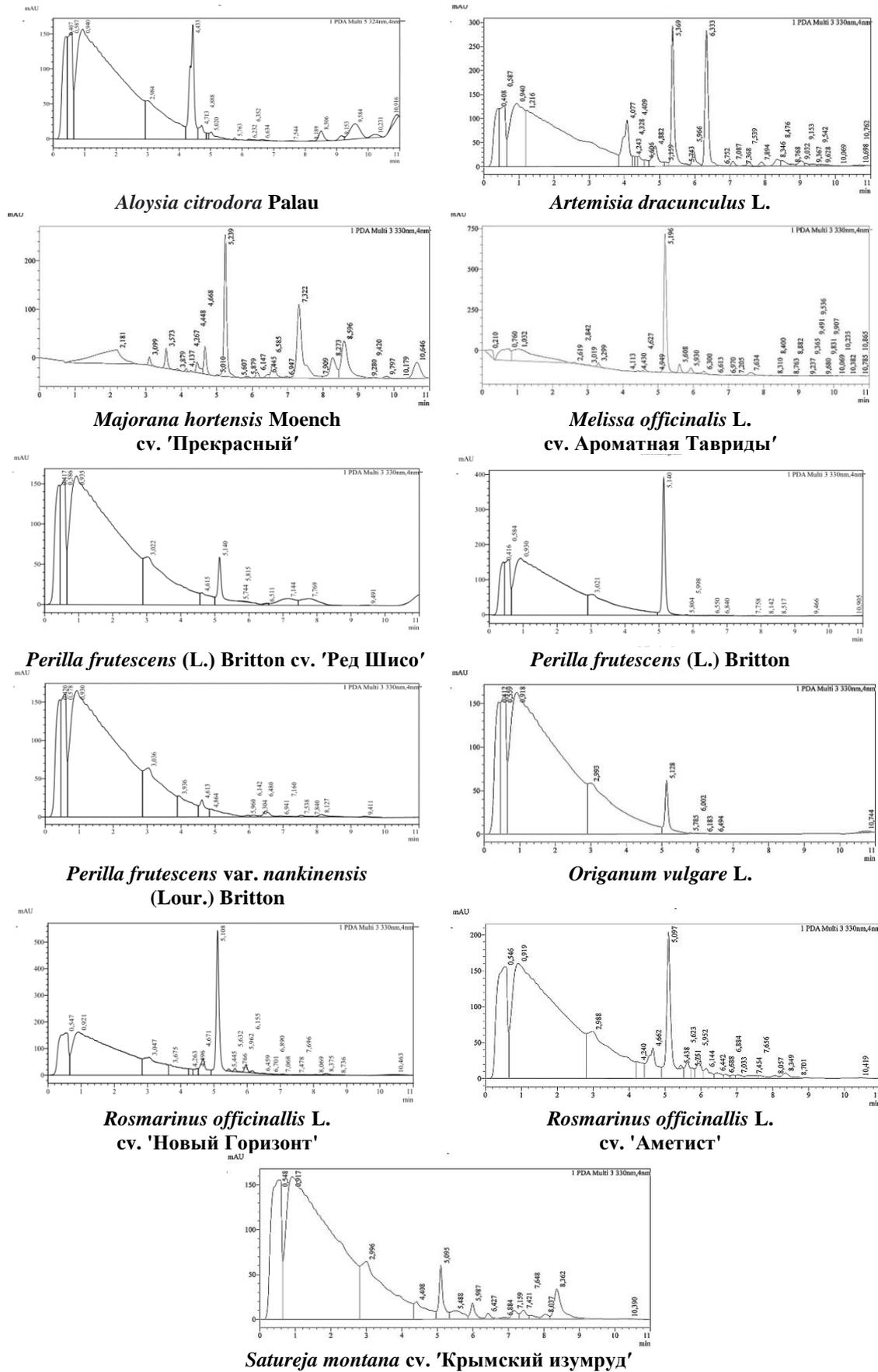


Рис. Хроматограммы фенольных соединений этанольных экстрактов

Более 50% от общей суммы фенольных соединений составляет доля РК в сырье. *Rosmarinus officinallis* cv. 'Новый горизонт' *Melissa officinalis* cv. 'Ароматная Тавриды' и *Perilla frutescens*, что позволяет отнести их к перспективным источникам розмариновой кислоты.

### Заключение

При изучении фенольных соединений в растительном сырье 11 видов и сортов пряно-ароматических и лекарственных растений из коллекции НБС установлено, что наибольшее количество фенольных соединений накапливается в растительном сырье сортов 'Новый горизонт' и 'Аметист' *Rosmarinus officinallis* (2724 и 2550 мг/100 г соответственно) и *Melissa officinalis* cv. 'Ароматная' (2734 мг/100 г). Высоким содержанием розмариновой кислоты и ее доли от общей суммы фенольных веществ характеризуются *Rosmarinus officinallis* 'Новый горизонт' (1540 мг/100 г, 57%), *Melissa officinalis* cv. 'Ароматная' (1511 мг/100 г, 55%) и *P. frutescens* (801 мг/100 г, 50%), что позволяет отнести их к перспективным источникам данного соединения.

### Список литературы

1. Азарова В.М., Брюханов Я.Ф., Зверев О.В. Фармакологическая активность розмариновой кислоты // Вопросы биологической, медицинской и фармацевтической химии. – 2010. – № 6. – С. 28-33.
2. Алексеева Л.И., Болотник Е.В. Розмариновая кислота и антиоксидантная активность *Prunella grandiflora* и *Prunella vulgaris* (Lamiaceae) // Растительный мир азиатской России: Вестник Центрального Сибирского ботанического сада СО РАН. – 2013. – № 1(11). – С. 121-125.
3. Бадекова К.Ж., Левая Я.К., Атажанова Г.А., Жолдасбаев М.Е. Биологические свойства розмариновой кислоты // Фармация Казахстана. – 2020. – №7-8 (228-229). – С. 29-34.
4. Бакова Н.Н., Марко Н.В., Феськов С.А. Возможности применения сорта майорана селекции Никитского ботанического сада для изготовления пищевых продуктов // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2018. – № 72. – С. 47-53. DOI:10.21515/1999-1703-72-47-53
5. Бакова Н.Н., Шевчук О.М., Логвиненко Л.А., Тимашева Л.А. К вопросу о стандартизации сырья эстрагона // Овощи России. – 2019. – № 2(46). – С. 58-62. DOI:10.18619/2072-9146-2019-2-58-62
6. Буданцев А.Л., Лесиовская Е.Е. Розмариновая кислота: источники и биологическая активность // Растительные ресурсы. – 2012. – Т.48. – Вып. 3. – С. 453-468.
7. Буданцев А.Л., Шаварда А.Л., Медведева Н.А. Содержание розмариновой кислоты в листьях некоторых видов семейств *Lamiaceae* и *Voraginaceae* // Растительные ресурсы. – 2015. – Т. 51. – № 1. – С. 105-116.
8. Головкин Б.Н., Руденская Р.Н., Трофимова И.А., Шретер А.И. Биологически активные вещества растительного происхождения: в 2 т. – М.: Наука, 2001. – Т. I, II. – 764 с.
9. Гребенникова О.А., Палий А.Е., Логвиненко Л.А. Биологически активные вещества Melissa лекарственной // Ученые записки Таврического национального университета им. В. И. Вернадского. Серия «Биология, химия». – 2013. – Том 26 (65). – № 1. – С. 43-50.
10. Климович А.А., Попов А.М., Кривошапко О.Н. Сравнительная оценка действия алкалоида триптантрина, розмариновой кислоты и доксорубина на редокс-статус опухолевых и иммунных клеток // Биофизика. – 2017. – Т. 62. – № 4. – С. 722-729.

11. Корнильев Г.В., Палий А.Е., Работягов В.Д. Летучие вещества майорана садового 'Прекрасный' селекции Никитского ботанического сада // Вопросы науки. – 2015. – Т. 2. – С. 32-35.
12. Марко Н.В., Логвиненко Л.А., Шевчук О.М., Феськов С.А. Аннотированный каталог ароматических и лекарственных растений коллекции Никитского ботанического сада. – Симферополь: ИТ «Ариал». – 2018. – 176 с.
13. Методы теххимического контроля в виноделии / под ред. В.Г. Гержиковой. – Симферополь, 2002. – 260 с.
14. Милевская В.В., Темердашев З.А., Бутьельская Т.С., Киселева Н.В. Определение фенольных соединений в лекарственных растениях семейства яснотковых // Журнал аналитической химии. – 2017. – Том 72. – № 3. – С. 273-279
15. Никитина А.С., Никитина Н.В., Гарсия Е.Р., Шамилов А.А. Изучение фенольных соединений травы периллы кустарниковой *Perilla frutescens* // «Разработка, исследование и маркетинг новой фармацевтической продукции: сборник научных трудов. – Пятигорск: РИА-КМВ, 2018. – Вып. 73. – С. 109-113.
16. Палий А.Е., Работягов В.Д., Ежов В.Н. Терпеновые и фенольные соединения пряно-ароматических растений коллекции Никитского ботанического сада – Национального научного центра: Справочное пособие. – Ялта. – 2014. – 128 с.
17. Палий А.Е., Меликов Ф.М., Гребенникова О.А., Работягов В.Д. Розмариновая кислота и ее сырьевые источники в Крыму // Фармация и фармакология. – 2015. – № 2 (9). – С. 7-12.
18. Петрова Н.В., Медведева Н.А., Буданцев А.Л., Шаварда А.Л. Содержание кофейной, розмариновой и хлорогеновой кислот в листьях некоторых видов семейства Бурачниковые (Boraginaceae) // Химия растительного сырья. – 2015. – №1 – С. 211-215.
19. Плугатарь Ю.В., Корсакова С.П., Ильницкий О.А. Экологический мониторинг Южного берега Крыма. – Симферополь: ИТ «АРИАЛ». – 2015. – 164 с.
20. Плугатарь Ю.В., Хлыпенко Л.А., Феськов С.А. Перспективы использования *Rosmarinus officinalis* L. как пряности на Южном берегу Крыма // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2017. – № 67. – С. 179-184. DOI:10.21515/1999-1703-67-179-184
21. Попов А.М., Осипов А.Н., Корепанова Е.А. Изучение антиоксидантной и мембранной активности розмариновой кислоты с использованием различных модельных систем // Биофизика. – 2013. – Т. 58. – № 5. – С. 775-785.
22. Сорты ароматических и лекарственных растений селекции Никитского ботанического сада: Справочник – Симферополь: ИТ «Ариал». – 2023. – 60 с.
23. Тохсырова З.М., Попов И.В., Попова О.И. Исследование фенольных соединений листьев и побегов розмарина лекарственного (*Rosmarinus officinalis* L.), интродуцированного в ботаническом саду Пятигорского медико-фармацевтического института // Химия растительного сырья. – 2018. – №3. – С. 199-207.
24. Шевчук О.М., Сахно Т.М., Логвиненко Л.А. Новые источники эфирного масла цитральное направления // Ботанические сады в современном мире: сборник научных статей. – Санкт-Петербург: СПбГЭТУ «ЛЭТИ». – 2023. – Т. 2. – С. 110-112. DOI:10.24412/cl-36595-2023-2-110-112
25. Шевчук О.М., Феськов С.А., Кравченко Е.Н. Изоэгомакетоновый хемотип *Perilla frutescens* (L.) Britt. var. *nankinensis* (Lour.) Britton // Бюллетень Государственного Никитского ботанического сада. – 2020. – № 135. – С. 78-86. DOI:10.36305/0513-1634-2020-135-78-86
26. Bakova N.N., Logvinenko L.A., Shevchuk O.M. Tarragon cultivars (*Artemisia dracunculoides* L.) of the Nikita botanical gardens breeding // VIII International Scientific Agriculture Symposium «AGROSYM 2017» (Jahorina, 5-8 October 2017 g.). – Bosnia and Herzegovina. – 2017. – P. 445-451.

27. Bakova N., Paliy A., Shevchuk O., Suslova A. Biologically active substances of new marjoram varieties and prospects for their use // BIO Web of Conferences. – 2024. – Vol. 82. – P. 02007. DOI: <https://doi.org/10.1051/bioconf/20248202007>
28. Abdullah Y., Bernd S., Petersen M. Occurrence of rosmarinic acid, chlorogenic acid and rutin in Marantaceae species // Phytochemistry Letters. – 2008. – Vol. 1. – Iss. 4. – P. 199-203. DOI:10.1016/j.phytol.2008.09.010.
29. Ijaz S., Iqbal J., Abbasi B. A., Ullah Z., Yaseen T., Kanwal S., Mahmood T., Sydykbayeva S., Ydyrys A., Almarhoon Z. M., Sharifi-Rad J., Hano C., Calina D., Cho W. C. Rosmarinic acid and its derivatives: Current insights on anticancer potential and other biomedical applications // Biomedicine & Pharmacotherapy. – 2023. – Vol. 162. – P. 114687. DOI:10.1016/j.biopha.2023.114687
30. Liu J., Wan Y., Zhao Z. Determination of the content of rosmarinic acid by HPLC and analytical comparison of volatile constituents by GC-MS in different parts of *Perilla frutescens* (L.) Britt. // Chemistry Central Journal. – 2013. – Vol. 7(61). DOI:10.1186/1752-153X-7-61
31. Lopez V., Akerreta S., Casanova E. In vitro antioxidant and anti-rhizopus activities of Lamiaceae herbal extracts // Plant. Foods Hum. Nutr. – 2007. – № 62. – P. 151-155.
32. Marko N., Shevchuk O., Logvinenko L., Feskov S. Aromatic and medicinal plants diversity in the Nikita Botanical Gardens // Acta Horticulturae. – 2021. – Vol. 1324. – P. 165-171. DOI:10.17660/ActaHortic.2021.1324.25
33. Marko N. V., Shevchuk O. M., Feskov S. A. Chemotypic diversity of *Rosmarinus officinalis* L. In the collection of the Nikita Botanical Gardens // Acta Horticulturae. – 2020. – Vol. 1287. – P. 111-116. DOI:10.17660/ActaHortic.2020.1287.15
34. Guan H., Luo W., Bao B., Cao Y., Cheng F., Yu S., Fan Q., Zhang L., Wu Q., Shan M. A Comprehensive Review of Rosmarinic Acid // Phytochemistry to Pharmacology and Its New Insight. Molecules. – 2022. – Vol. 27 (10). – P. 3292. DOI: 10.3390/molecules27103292.
35. Petersen M., Abdullah Y., Benner J., Eberle D., Gehlen K., Hücherig S., Janiak V., Kim K.H., Sander M., Weitzel C., Wolters S. Evolution of rosmarinic acid biosynthesis // Phytochemistry. – 2009. – Vol. 70 (15-16). – P.1663-1679. DOI:10.1016/j.phytochem.2009.05.010.
36. Petersen M. and Simmonds M.S.J. Rosmarinic Acid // Phytochemistry. – 2003. – Vol. 62. – P. 121-125. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0031-9422\(02\)00513-7](https://doi.org/10.1016/S0031-9422(02)00513-7)
37. Plazonic A., Bucar F., Males Z., Mornar A., Nigovi B., Kujundzija N. Identification and quantification of flavonoids and phenolic acids in burr parsley (*Caucalis platycarpos* L.), using high-performance liquid chromatography with diode array detection and electrospray ionization mass spectrometry // Molecules. – 2009. – Vol. 14, No. I (7). – P. 2466-2490. DOI: 10.3390/molecules14072466
38. Polumackanycz M., Petropoulos S.A., Añibarro-Ortega M., Pinela J., Barros L., Plenis A., Viapiana A. Chemical Composition and Antioxidant Properties of Common and Lemon Verbena // Antioxidants. – 2022. – Vol. 11(11). – P.2247. DOI:10.3390/antiox11112247

Статья поступила в редакцию 15.02.2024 г.

**Shevchuk O.M., Velyaev Y.O., Paliy I.N., Pashtetskaia A.V., Soldatov D.K., Konobeeb V.D. Searching for new plant sources rosemary acid // Bull. of the State Nikita Botan. Gard. – 2024. – № 150. – P. 136-145.**

The content of rosmarinic acid, a biologically active compound with high anti-inflammatory, antioxidant, antiviral and antitumor effects, was studied in 11 species and varieties of spicy-aromatic, essential oil and medicinal plants of the families *Lamiaceae*, *Asteraceae*, *Verbenaceae* from the collection of the Nikita Botanical Garden, located on the southern coast of Crimea in subtropical climate zone of the Mediterranean type.

It has been established that in ethanol extracts from raw materials of the studied species and varieties, the amount of phenolic compounds ranges from 1447 (*Aloysia citrodora* Palau) to 2734 mg/100 g (*Melissa officinalis* L. cv. 'Aromatnaya Tavridy'); The high content of phenolic substances is characteristic of plant raw materials of the varieties 'New Horizon' and 'Amethyst' *Rosmarinus officinallis* L. (2724 and 2550 mg/100 g, respectively). The HPLC method has established that in raw materials collected during the mass flowering phase of plants, the content of rosmarinic acid ranges from 116 mg/100 g (*Perilla frutescens* var. *nankiensis* (Lour.) Britton) to 1540 mg/g (*Rosmarinus officinalis* cv. 'New Horizon'). *Mellisa officinalis* cv. 'Aromatnaya Tavridy' and *P. frutescens* (L.) Britton (801 mg/100 g) are also characterized by a high content of rosmarinic acid (1511 mg/100 g), which allows us to classify them as promising sources of rosmarinic acid.

**Key words:** *rosmarinic acid; total phenolic compounds; rosemary; perilla*