

УДК 615.547

DOI: 10.25684/NBG.scbook.146.2018.32

## ИЗУЧЕНИЕ ФЕНОЛЬНЫХ СОЕДИНЕНИЙ ЛИСТЬЕВ РОЗМАРИНА ЛЕКАРСТВЕННОГО (*ROSMARINUS OFFICINALIS L.*) ИЗ КОЛЛЕКЦИИ НИКИТСКОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА

Ангелина Сергеевна Никитина<sup>1</sup>, Сергей Александрович Феськов<sup>2</sup>,  
Екатерина Робертовна Гарсия<sup>1</sup>, Арнольд Алексеевич Шамилов<sup>1</sup>,  
Наталья Владимировна Никитина<sup>1</sup>

Пятигорский медико-фармацевтический институт – филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Волгоградский государственный медицинский университет» МЗ РФ, 357532, Россия, г. Пятигорск, пр. Калинина, д. 11  
Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН 298648, Республика Крым, г. Ялта, пгт. Никита  
E-mail: lina\_nikitina@mail.ru

Проведено изучение фенольных кислот листьев розмарина лекарственного (*Rosmarinus officinalis L.*) белоцветкового из коллекции Никитского ботанического сада. Хроматографические исследования спирто-водных извлечений из сырья показали присутствие феруловой, кофейной, коричной и розмариновой кислот. Методом капиллярного электрофореза установлено содержание мажорного компонента – розмариновой кислоты. Спектрофотометрически в исследуемых спирто-водных извлечениях определено содержание суммы фенолокислот в пересчете на розмариновую кислоту, которое составило  $3,69 \pm 0,12\%$ . Розмарин лекарственный характеризуется высоким содержанием розмариновой кислоты и может быть её источником.

**Ключевые слова:** розмарин лекарственный; *Rosmarinus officinalis L.*; розмариновая кислота; кофейная кислота; спектрофотометрия; капиллярный электрофорез; хроматография.

### Введение

Наличие фенольных соединений, в частности фенилпропаноидов, в лекарственном растительном сырье согласно современным данным определяют его антибактериальную, ноотропную и антиоксидантную активность [2]. Растения семейства яснотковые богаты кофейной кислотой, которая обладает бактериостатическими и противовоспалительными свойствами [8]. Хлорогеновая кислота выступает как защитный фактор по отношению к некоторым микроорганизмам. Широкий спектр лечебно-профилактического действия розмариновой кислоты, основным из которых является антиоксидантное действие, делает растения богатые ей наиболее актуальными для исследования [9]. Одним из таких растений является розмарин лекарственный (*Rosmarinus officinalis L.*), семейство яснотковые (Lamiaceae) – эфиромасличное растение, вечнозеленый многолетний полукустарник. Сырье розмарина в США, Индии, Китае является официальным и используется в гомеопатии. Эфирное масло растения характеризуется антибактериальными и противогрибковыми свойствами [7]. Розмарин лекарственный по данным научной литературы содержит дубильные вещества, флавоноиды, розмариновую, кофейную, урсоловую кислоты, витамины и минералы [6, 8]. Использование сырья растения в медицине определяется в основном высоким содержанием розмариновой кислоты, обуславливающей его антиоксидантную, противовирусную, противовоспалительную, ноотропную активность [9]. Ввиду актуальности поиска растений-источников розмариновой кислоты, целью исследования

явилось изучение фенольных кислот розмарина лекарственного (*Rosmarinus officinalis* L.) из коллекции Никитского ботанического сада [4,5].

### Объекты и методы исследования

Образцы сырья розмарина лекарственного с белыми цветками заготавливали в период цветения в июне 2017 года. Листья сушили до постоянной влажности 6,85-7,46%. Для хроматографических исследований навеску сырья измельчали до размера частиц 1-2 мм и экстрагировали спиртом этиловым 70% в соотношении 1:10. Использовали метод тонкослойной хроматографии (пластинки Sorbfil) совместно со стандартами фенолокислот в различных системах растворителей: хлороформ-этанол (4:1), хлороформ-метанол-вода (26:14:3), бутанол-уксусная кислота-вода(4:1:2), муравьиная кислота безводная - ацетон - метилен хлорид (8,5: 25: 85). Идентификацию фенольных кислот проводили в УФ-свете (365 нм) по специфической голубой флуоресценции [3].

Спектрофотометрические исследования проводили с извлечениями, полученными со спиртом этиловым 70% в соотношении сырье - экстрагент 1:50, время экстракции 1 час. 2 мл полученного извлечения помещали в мерную колбу вместимостью 25 мл и доводили объем до метки спиртом этиловым 70 % (раствор А). 5 мл раствора А помещали в мерную колбу на 25 мл и доводили до метки спиртом этиловым 70 % (раствор Б). Оптическую плотность исследуемых растворов измеряли на спектрофотометре СФ-2000 по длине волны  $\lambda=328\pm 2$  нм, в качестве раствора сравнения использовали спирт этиловый 70 % [3].

Для анализа розмариновой кислоты в листьях розмарина использовали систему капиллярного электрофореза Капель 105М (группа компаний Льюмэкс, Россия) [1]. Для анализа брали по 1 мл растворов А и Б.

### Результаты и обсуждение

По результатам скрининговых исследований наиболее подходящей для анализа фенолокислот розмарина выбрана система растворителей муравьиная кислота безводная - ацетон - метилен хлорид (8,5: 25: 85), которая обеспечивала оптимальное разделение зон адсорбции веществ, при этом экспериментальное время не превышало 25-30 минут. После высушивания хроматограммы просматривали в УФ-свете, наблюдали от пяти до восьми зон адсорбции с голубой и зеленовато-голубой флуоресценцией. Зона адсорбции розмариновой кислоты в извлечениях характеризовалась наибольшей интенсивностью свечения, что позволяет заключить, что данное соединение преобладает. Зоны адсорбции сравнивали с зонами адсорбции стандартных образцов фенолокислот. В исследуемых извлечениях из листьев розмарина белоцветкового достоверно установлено присутствие розмариновой, феруловой, кофейной и коричной кислот.

Электрофореграммы полученных извлечений подтвердили предположение о том, что в них преобладает розмариновая кислота, концентрация которой в растворе Б составила 0,002826 мг/мл (Рис.). Расчет концентрации проведен с использованием метода, созданного при градуировке стандартного образца розмариновой кислоты в диапазоне концентраций 0,3 мг/мл - 0,11 мг/мл.

Для определения суммы фенольных кислот были проанализированы УФ-спектры извлечений из листьев розмарина белоцветкового, которые оказались сопоставимы со спектром розмариновой кислоты ( $\lambda=327-330$ ). Измерение спектров поглощения спирто-водных извлечений из исследуемого сырья показало, что содержание фенолокислот в листьях розмарина белоцветкового, заготовленного в фазу цветения, в пересчете на розмариновую кислоту достигает  $3,69\pm 0,12\%$ .

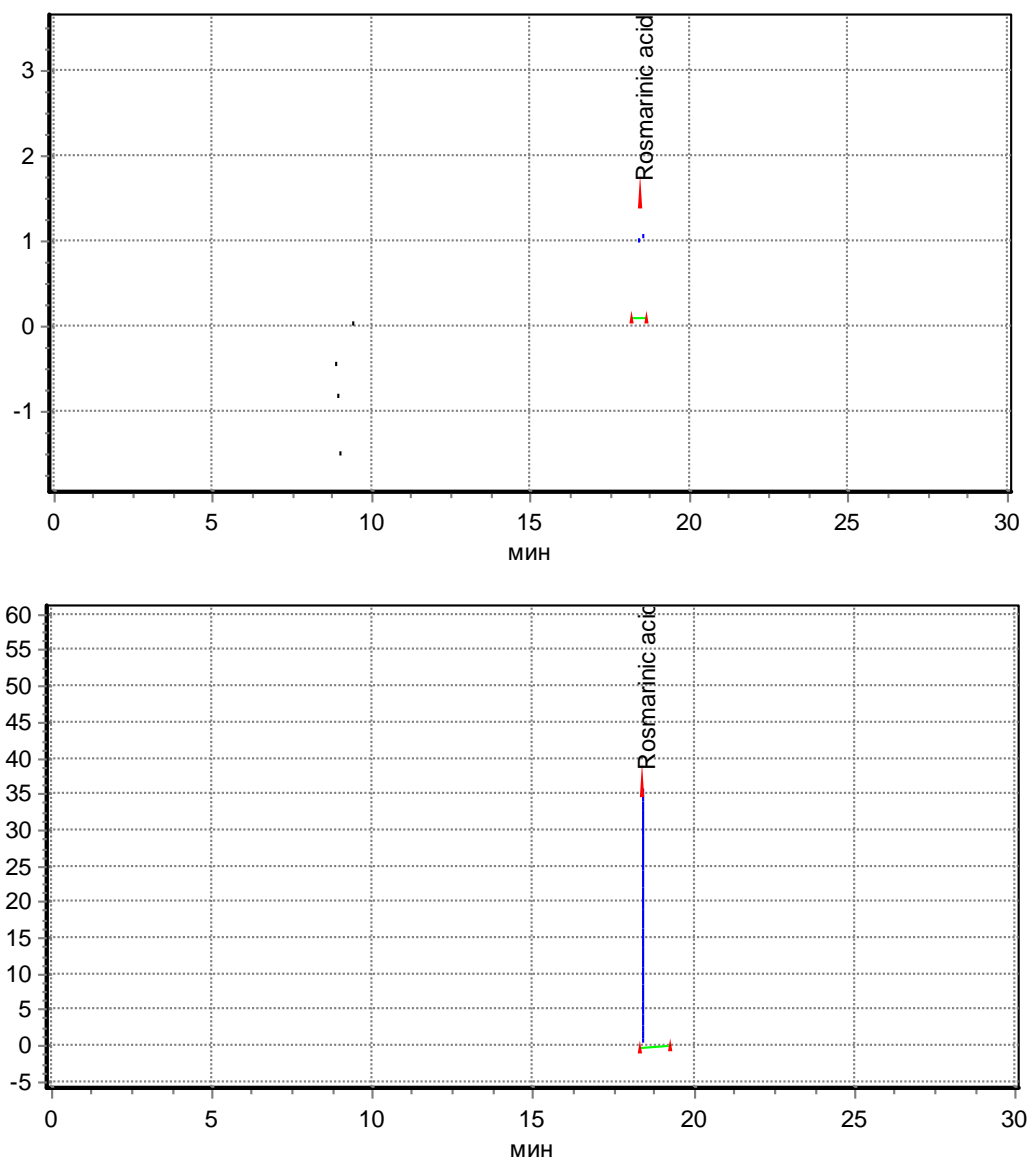


Рис. Электрофореграммы спиртового извлечения из листьев розмарина лекарственного белоцветкового и розмариновой кислоты

### Выводы

Проведенные фитохимические исследования розмарина лекарственного белоцветкового из коллекции Никитского ботанического демонстрируют присутствие в сырье фенолокислот розмариновой, феруловой, кофейной и коричной. Хроматографические исследования позволили выделить оптимальную систему растворителей муравьиная кислота безводная - ацетон - метилен хлорид (8,5: 25: 85), обеспечивающую наиболее полное и быстрое разделение веществ в исследуемых извлечениях из сырья. Методом капиллярного электрофореза установлено присутствие и доминирующая концентрация розмариновой кислоты по сравнению с другими соединениями, поэтому расчет количественного содержания суммы фенолокислот спектрофотометрическим методом ( $3,69 \pm 0,12\%$ ) проводили в пересчете на розмариновую кислоту. Можно сделать вывод, что розмарин лекарственный белоцветковый из коллекции Никитского ботанического сада характеризуется высоким содержанием розмариновой кислоты и может быть использован как её источник в медицине и фармации.

## Список литературы

1. Гаврилин М. В., Сенченко С. П. Анализ коричных кислот в растительных объектах методом капиллярного электрофореза // Фармация. – 2012. – № 5. – С. 14-17.

2. Ивашев М.Н., Чуклин Р.Е. Влияние оксикоричных кислот на систему мозгового кровообращения. Фармация и фармакология. 2013. - №1(1). С. 44-48. DOI:10.19163/2307-9266-2013-1-1-44-48 .

3. Куркин В.А. Качественный и количественный анализ сырья и настойки Melissa officinalis L. / В.А. Куркин, Г.Г. Запесочная, Е.В. Авдеева, З.В. Болтабекова // Растительные ресурсы. - 1999. – Т. 35, № 3. – С. 116-121.

4. Логвиненко Л. А., Хлыпенко Л. А., Марко Н. В. Ароматические растения семейства Lamiaceae для фитотерапии // Фармация и фармакология. Т. 4, N 4. 2016. - С. 34-47. DOI: 10.19163/2307-9266-2016-4-4-34-47.

5. Марко Н.В., Хлыпенко Л.А., Логвиненко Л.А., Работягов В.Д. Генофондовая коллекция ароматических и лекарственных растений Никитского ботанического сада // Роль ботанических садов в сохранении и мониторинге биоразнообразия: сб. науч. тр. Ростов-на-Дону, 2015. - С. 226-229.

6. Никитина А.С., Тохсырова З.М., Попова О.И. Элементный состав побегов розмарина лекарственного (*Rosmarinus officinalis* L.), интродуцированного в ботаническом саду Пятигорского медико-фармацевтического института. Фармация и фармакология. 2017. - №5(6). - С. 581-588. DOI:10.19163/2307-9266-2017-5-6-581-588.

7. Тохсырова З. М., Никитина А. С., Попова О. И. Изучение антимикробного действия эфирного масла из побегов розмарина лекарственного (*Rosmarinus officinalis* L., Lamiaceae) // Фармация и фармакология. 2016. - Т. 4, № 1(14). - С. 66-71. DOI: [http://dx.doi.org/10.19163/2307-9266-2016-4-1\(14\)-66-71](http://dx.doi.org/10.19163/2307-9266-2016-4-1(14)-66-71)

8. Isabel Borrás-Linares, Zorica Stojanović, Rosa Quirantes-Pine, David Arraez-Roman, Jaroslava Švarc-Gajić, Alberto Fernandez-Gutierrez and Antonio Segura-Carretero. *Rosmarinus officinalis* leaves as a natural source of bioactive compounds. Int. J. Mol. Sci. 2014. - №15. - P. 20585-20606.

9. Naciye Erkan, Guler Ayranci, Erol Ayranci. Antioxidant activities of rosemary (*Rosmarinus Officinalis* L.) extract, blackseed (*Nigella sativa* L.) essential oil, carnosic acid, rosmarinic acid and sesamol. Food Chemistry. 2008. - №110. - P.76–82.

**Nikitina A.S., Feskov S.A., Garsia E.R., Shamilov A.A., Nikitina N.V. The study of phenolic compounds of the leaves of rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.) from the collection of Nikitsky botanical garden // Woks of the State Nikit. Botan. Gard. – 2018. – Vol. 146. – P. 201 – 204.**

The study of phenolic acids in the leaves of rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.) white from the collection of Nikitsky Botanical garden. Chromatographic studies of alcohol-water extracts from raw materials showed the presence of rosemary, ferulic, coffee, cinnamon acids. The content of the major component – rosemary acid was established by capillary electrophoresis method. Spectrophotometrically, the content of amount of phenolic acids in terms of rosemary acid, which was 3.69±0.12%, was studied in the alcohol-water extracts.

**Keywords:** *rosemary; Rosmarinus officinalis* L.; *rosemary acid; coffee acid; spectrophotometry; capillary electrophoresis; chromatography.*