

СРАВНИТЕЛЬНОЕ ФИТОХИМИЧЕСКОЕ И МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ЖИДКИХ ЭКСТРАКТОВ ИЗ ПЛОДОВ БОЯРЫШНИКА КРОВАВО-КРАСНОГО И БОЯРЫШНИКА ПОЛУМЯГКОГО

В.А. Куркин

д.фарм.н., зав. кафедрой фармакогнозии с ботаникой и основами фитотерапии, Самарский государственный медицинский университет
E-mail: Kurkinvladimir@yandex.ru

Т.В. Морозова

аспирант, кафедра фармакогнозии с ботаникой и основами фитотерапии, Самарский государственный медицинский университет

И.Х. Шайхутдинов

аспирант, кафедра фармакогнозии с ботаникой и основами фитотерапии, Самарский государственный медицинский университет

А.В. Лямин

к.м.н., доцент, кафедра общей и клинической микробиологии, иммунологии и аллергологии, Самарский государственный медицинский университет

О.Е. Правдивцева

д.фарм.н., доцент, кафедра фармакогнозии с ботаникой и основами фитотерапии, Самарский государственный медицинский университет

С.В. Первушкин

д.фарм.н., зав. кафедрой фармацевтической технологии, Самарский государственный медицинский университет

А.А. Кретьова

студентка, фармацевтический факультет, Самарский государственный медицинский университет

Проведено сравнительное фитохимическое и микробиологическое исследование жидких экстрактов из плодов боярышника кроваво-красного (*Crataegus sanguinea* Pall.) и боярышника полумягкого (*Crataegus submollis* Sarg.). На основе плодов двух видов боярышника с использованием 70%-ного этилового спирта получены жидкие экстракты в соотношении 1:1. Определение минимальной ингибирующей концентрации проводили методом двойных серийных разведений в бульоне. В качестве тестовых культур использованы микроорганизмы: *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Bacillus cereus*, *Candida albicans*. Выявлена умеренная антимикробная активность жидких экстрактов на основе плодов боярышника кроваво-красного и боярышника полумягкого. При этом противогрибковая активность более выражена в случае экстракта плодов боярышника кроваво-красного.

Ключевые слова: боярышник кроваво-красный, *Crataegus sanguinea* Pall., боярышник полумягкий, *Crataegus submollis* Sarg., плоды, флавоноиды, антимикробная активность.

Для цитирования: Куркин В.А., Морозова Т.В., Шайхутдинов И.Х., Лямин А.В., Правдивцева О.Е., Первушкин С.В., Кретьова А.А. Сравнительное фитохимическое и микробиологическое исследование жидких экстрактов из плодов боярышника кроваво-красного и боярышника полумягкого. Вопросы биологической, медицинской и фармацевтической химии. 2019; 22(4): 3–6. <https://doi.org/10.29296/25877313-2019-04-01>

В настоящее время для заготовки сырья используется 12 видов рода Боярышник [1]. В медицинской практике Российской Федерации применяются только цветки и плоды боярышника для получения кардиотонических препаратов [1]. Однако не все виды боярышника, разрешенные для сбора, широко представлены на территории нашей страны. В основном заготовке подлежит сырье боярышника

кроваво-красного (*Crataegus sanguinea* Pall.). К перспективным для заготовки видам боярышника можно отнести боярышник полумягкий (мягковатый) – *Crataegus submollis* Sarg. [2]. Этот вид широко культивируется в России, при этом отличается быстрым ростом и высокой урожайностью. Ведущей группой биологически активных соединений для плодов боярышника являются флавоноиды [3].

Учитывая рост заболеваемости сердечно-сосудистой патологией во всем мире, необходимым условием является создание эффективных лекарственных средств как для лечения, так и для профилактики [3, 4]. Известно, что хроническая сердечно-сосудистая патология часто провоцируется различными воспалительными процессами в организме человека [5]. Следовательно, представляется целесообразным исследовать препараты боярышника кроваво-красного и боярышника полумягкого на наличие антимикробных свойств в сравнительном аспекте. Следует отметить, что антимикробное действие характерно для некоторых флавоноидов.

Ц е л ь р а б о т ы – сравнительное исследование антимикробной активности жидких экстрактов на основе плодов боярышника кроваво-красного и боярышника полумягкого.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Сырье в виде плодов боярышника кроваво-красного и боярышника полумягкого было заготовлено на территории Самарской области. Из указанных видов сырья были получены жидкие экстракты в соотношении 1:1 на основе 70%-ного этилового спирта.

Оценку содержания суммы флавоноидов в полученных экстрактах осуществляли с использованием ранее разработанной методики, заключающейся в проведении дифференциальной спектрофотометрии в пересчете на гиперозид при 412 нм с

применением раствора хлорида алюминия [3]. Все полученные жидкие экстракты были исследованы на наличие антимикробной активности. В качестве тестовых культур использованы следующие микроорганизмы: *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Bacillus cereus*, *Candida albicans*. Определение минимальной ингибирующей концентрации проводили методом двойных серийных разведений в бульоне в соответствии с МУК 4.2.1890-04 [6]. Исследовано антимикробное действие 70%-ного этилового спирта в отношении изучаемых штаммов бактерий. Выбор данного препарата сравнения связан с тем, что оба изучаемых препарата получены с помощью 70%-ного этилового спирта.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Данные о содержании суммы флавоноидов в полученных экстрактах представлены в табл. 1.

В ходе микробиологических исследований было установлено, что жидкий экстракт плодов боярышника кроваво-красного оказался активным в отношении *Pseudomonas aeruginosa* при разведении в 2, 4, 8, 16 и 32 раза (табл. 2).

Антимикробная активность жидкого экстракта плодов боярышника полумягкого в отношении того же микроорганизма проявляется в разведениях в 2, 4, 8 и 16 раз (табл. 3).

При этом спирт этиловый 70%-ный обладает подавляющим действием только при разведении в 2 и 4 раза (табл. 4).

Таблица 1. Содержание суммы флавоноидов в жидких экстрактах из плодов боярышника кроваво-красного и боярышника полумягкого

Препарат	Содержание суммы флавоноидов в пересчете на гиперозид, %
Жидкий экстракт из плодов боярышника кроваво-красного	0,032 ± 0,002
Жидкий экстракт из плодов боярышника полумягкого	0,057 ± 0,003

Таблица 2. Антимикробная активность жидкого экстракта из плодов боярышника кроваво-красного

Микроорганизм	Порядковый номер разведения									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	Роста нет	Роста нет	Роста нет	Роста нет	Роста нет	Рост	Рост	Рост	Рост	Рост
<i>Staphylococcus aureus</i>	Роста нет	Роста нет	Роста нет	Рост	Рост	Рост	Рост	Рост	Рост	Рост
<i>Escherichia coli</i>	Роста нет	Роста нет	Роста нет	Роста нет	Рост	Рост	Рост	Рост	Рост	Рост
<i>Bacillus cereus</i>	Роста нет	Роста нет	Роста нет	Роста нет	Роста нет	Роста нет	Роста нет	Рост	Рост	Рост
<i>Candida albicans</i>	Роста нет	Роста нет	Роста нет	Роста нет	Роста нет	Роста нет	Роста нет	Рост	Рост	Рост

Таблица 3. Антимикробная активность жидкого экстракта из плодов боярышника полумягкого

Микроорганизм	Порядковый номер разведения									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	Роста нет	Роста нет	Роста нет	Роста нет	Рост	Рост	Рост	Рост	Рост	Рост
<i>Staphylococcus aureus</i>	Роста нет	Роста нет	Роста нет	Роста нет	Роста нет	Рост	Рост	Рост	Рост	Рост
<i>Escherichia coli</i>	Роста нет	Роста нет	Роста нет	Роста нет	Роста нет	Рост	Рост	Рост	Рост	Рост
<i>Bacillus cereus</i>	Роста нет	Роста нет	Роста нет	Роста нет	Рост	Рост	Рост	Рост	Рост	Рост
<i>Candida albicans</i>	Роста нет	Роста нет	Роста нет	Роста нет	Роста нет	Рост	Рост	Рост	Рост	Рост

Таблица 4. Антимикробная активность спирта этилового 70%-ного

Микроорганизм	Порядковый номер разведения									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	Роста нет	Роста нет	Рост	Рост	Рост	Рост	Рост	Рост	Рост	Рост
<i>Staphylococcus aureus</i>	Роста нет	Роста нет	Роста нет	Рост	Рост	Рост	Рост	Рост	Рост	Рост
<i>Escherichia coli</i>	Роста нет	Роста нет	Роста нет	Роста нет	Рост	Рост	Рост	Рост	Рост	Рост
<i>Bacillus cereus</i>	Роста нет	Роста нет	Роста нет	Рост	Рост	Рост	Рост	Рост	Рост	Рост
<i>Candida albicans</i>	Роста нет	Роста нет	Роста нет	Рост	Рост	Рост	Рост	Рост	Рост	Рост

Кроме того, жидкий экстракт плодов боярышника кроваво-красного подавлял рост *Bacillus cereus* и *Candida albicans* при разведении в 2, 4, 8, 16, 32, 64 и 128 раз, в то время как чистый экстрагент оказывает ингибирующее действие на рост только при разведении в 2, 4 и 8 раз. Изучаемый препарат на основе боярышника полумягкого обладал активностью в отношении *Bacillus cereus* в разведении в 2, 4, 8, 16 раз. В отношении *Candida albicans* активность проявлялась в разведении в 2, 4, 8, 16 и 32 раза, что также превышает активность препарата сравнения. Однако в отношении *Escherichia coli* и *Staphylococcus aureus* жидкий экстракт плодов боярышника кроваво-красного оказался не активным. При этом жидкий экстракт боярышника полумягкого в отношении *Staphylococcus aureus* и *Escherichia coli* оказывает ингибирующее действие в разведении в 2, 4, 8, 16 и 32 раза, что ненамного превышает действие этилового спирта 70%-ного (табл. 3 и 4).

Следует отметить, что содержание суммы флавоноидов в жидком экстракте из плодов боярышника полумягкого превышает аналогичный показатель жидкого экстракта из плодов боярышника кроваво-красного (табл. 1). Существенные отличия в антимикробной активности, на наш взгляд, обусловлены особенностями флавоноидного состава исследуемых видов рода Боярышник.

ВЫВОДЫ

1. Жидкие экстракты на основе плодов боярышника кроваво-красного и боярышника полумягкого проявляют умеренное антимикроб-

ное действие в отношении следующих микроорганизмов: *Pseudomonas aeruginosa*, *Bacillus cereus*, *Candida albicans*, *Staphylococcus aureus* и *Escherichia coli*.

2. Противогрибковая активность более выражена в случае экстракта на основе плодов боярышника кроваво-красного.

ЛИТЕРАТУРА

1. Государственная фармакопея Российской Федерации. Четырнадцатое издание. М.: Министерство здравоохранения РФ, 2018. [Электронный ресурс] / URL: <http://femb.ru/femb/pharmacopea.php>.
2. Морозова Т.В., Волкова Н.А., Куркин В.А., Правдивцева О.Е., Розно С.А., Жавкина Т.М. Сравнительное содержание суммы флавоноидов в сырье боярышника кроваво-красного и боярышника полумягкого // Вестник Пермской государственной фармацевтической академии. 2017. № 19. С. 204–205.
3. Куркина А.В. Флавоноиды фармакопейных растений. Самара: ООО «Офорт», ГБОУ ВПО СамГМУ Минздравсоцразвития России. 2012. 290 с.
4. Куркин В.А., Куркина А.В., Зайцева Е.Н., Дубищев А.В., Правдивцева О.Е., Морозова Т.В. Диуретическая и антидепрессантная активность густого экстракта боярышника кроваво-красного // Бюллетень сибирской медицины. 2015. Т. 14. № 3. С. 18–22.
5. Басырова И.Р., Либис Р.А. Распространенность основных факторов риска сердечно-сосудистых заболеваний и их комбинаций у жителей города Оренбурга // Аспирантский вестник Поволжья. 2017. Т. 1-2, С. 48–53.
6. Определение чувствительности микроорганизмов к антибиотикам. Методические указания МУК 4.2.1890-04 // Клинической микробиологии и антимикробная химиотерапия. 2004. Т.6. № 4. С. 306-359.

Поступила 1 октября 2018 г.

THE COMPARATIVE PHYTOCHEMICAL AND MICROBIOLOGICAL STUDY OF LIQUID EXTRACTS BASED ON THE FRUITS OF THE *CRATAEGUS SANGUINEA* PALL. AND *CRATAEGUS SUBMOLLIS* SARG.

© Authors, 2019

V.A. Kurkin

Dr.Sc. (Pharm.), Head of the Pharmacognosy Department, Samara State Medical University
E-mail: Kurkinvladimir@yandex.ru

T.V. Morozova

Post-graduate Student, Pharmacognosy Department, Samara State Medical University

I.K. Shaikhutdinov

Post-graduate Student, Pharmacognosy Department, Samara State Medical University

A.V. Lyamin

Ph.D. (Med.), Associate Professor, Department of General and Clinical Microbiology, Immunology and Allergology, Samara State Medical University

O.E. Pravdivtseva

Dr.Sc. (Pharm.), Associate Professor, Pharmacognosy Department, Samara State Medical University

S.V. Pervushkin

Dr.Sc. (Pharm.), Head of the Department of Pharmaceutical Technology, Samara State Medical University

A.A. Kretova

Student, Pharmaceutical Faculty, Samara State Medical University

The preparations based on hawthorn fruits have cardiogenic action. One of the reasons of chronic cardiovascular pathology are various inflammatory processes in the human body. In this regard it is actual the study the antimicrobial activity of preparations based on the raw materials of various species of the Hawthorn genus (*Crataegus* L.) among which hawthorn blood-red and Quebec hawthorn are promising. Hawthorn blood-red (*Crataegus sanguinea* Pall.) is a wild-growing plant which is wide-spread in the territory of our country. Quebec hawthorn (*Crataegus submollis* Sarg.) is widely cultivated on the territory of the Russian Federation and it is characterized by rapid growth and high yield. Liquid extracts were obtained based on the fruits of two species of hawthorn in a ratio of 1:1 using 70% ethyl alcohol. The determination of the minimal inhibiting concentration was carried out by double serial dilution in broth. As test cultures, we used the following microorganisms: *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Bacillus cereus*, *Candida albicans*. The study of antimicrobial activity against several microorganisms made it possible to reveal the moderate antimicrobial activity of liquid extracts based on the fruits of hawthorn blood-red and Quebec hawthorn. In addition to the above the antifungal activity of the extract based on hawthorn blood-red fruits is more expressed.

Key words: hawthorn blood-red, *Crataegus sanguinea* Pall., Quebec hawthorn, *Crataegus submollis* Sarg., fruits, flavonoids, antimicrobial activity.

For citation: Kurkin V.A., Morozova T.V., Shaikhutdinov I.K., Lyamin A.V., Pravdivtseva O.E., Pervushkin S.V., Kretova A.A. The comparative phytochemical and microbiological study of liquid extracts based on the fruits of the *Crataegus sanguinea* Pall. and *Crataegus submollis* sarg. Problems of biological, medical and pharmaceutical chemistry. 2019;22(4):3-6. <https://doi.org/10.29296/25877313-2019-04-01>

REFERENCES

1. Gosudarstvennaya farmakopeya Rossiyskoy Federatsii. Chetyrnadtsat'oe izdanie. M.: Ministerstvo zdoravo-ohraneniya RF, 2018. [Elektronnyy resurs] / URL: <http://femb.ru/femb/pharmacopea.php>
2. Morozova T.V., Volkova N.A., Kurkin V.A., Pravdivtseva O.E., Rozno S.A., Zhavkina T.M. Sravnitel'noe sodержanie summy flavonoidov v syire boyaryishnika krovavo-krasnogo i boyaryishnika polumyagkogo // Vestnik Permskoy gosudarstvennoy farmatsevticheskoy akademii. 2017. № 19. S. 204–205.
3. Kurkina A.V. Flavonoidy farmakopejnykh rastenij: monografiya. Samara: OOO «Ofort», GBOU VPO SamGMU Minzdravsotsrazvitiya Rossii. 2012. 290 s.
4. Kurkin V.A., Kurkina A.V., Zajtseva E.N., Dubishhev A.V., Pravdivtseva O.E., Morozova T.V. Diuretic and antidepressant activities of the hawthorn blood-spissum extract // Byulleten' sibirskoj meditsiny. 2015. T. 14. № 3. S. 18–22.
5. Basyrova I.R., Libis R.A. The prevalence of the main risk factors for cardiovascular diseases and their combinations among residents of the Orenburg city // Aspirantskiy vestnik Povolzh'ya. 2017. T. 1-2. S. 48–53.
6. Opredelenie chuvstvitel'nosti mikroorganizmam k antibiotikam. Metodicheskie ukazaniya MUK 4.2.1890-04 // Klinicheskoy mikrobiologii i antimikrobnaya khimioterapiya. 2004. T. 6. № 4. S. 306–359.