

Антимикробная активность каштана конского в отношении штаммов муковисцидоза

П.В. Белов¹, В.А. Куркин¹, В.М. Рыжов¹,
А.В. Лямин¹, О.В. Кондратенко¹, А.В. Помогайбин²

¹Самарский государственный медицинский университет;
Российская Федерация, 443099, Самара, ул. Чапаевская, д. 89

²Самарский национальный исследовательский университет им. академика С.П. Королева;
Российская Федерация, 443086, Самара, ул. Московское шоссе, д. 34

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Белов Павел Викторович – аспирант кафедры фармакогнозии с ботаникой и основами фитотерапии СамГМУ. Тел.: +7 (846) 260-33-59. E-mail: almelion@rambler.ru

Куркин Владимир Александрович – заведующий кафедрой фармакогнозии с ботаникой и основами фитотерапии СамГМУ, доктор фармацевтических наук, профессор. Тел.: +7 (846) 260-33-59. E-mail: kurkinvladimir@yandex.ru

Рыжов Виталий Михайлович – доцент кафедры фармакогнозии с ботаникой и основами фитотерапии СамГМУ, кандидат фармацевтических наук. Тел.: +7 (846) 260-33-59. E-mail: lavr_rvm@mail.ru

Лямин Артем Викторович – доцент кафедры общей и клинической микробиологии, иммунологии и аллергологии СамГМУ, кандидат медицинских наук. Тел.: +7 (846) 260-33-61. E-mail: avlyamin@rambler.ru

Кондратенко Ольга Владимировна – доцент кафедры общей и клинической микробиологии, иммунологии и аллергологии СамГМУ, кандидат медицинских наук. Тел.: +7 (846) 260-33-61. E-mail: microbiology@samsmu.ru

Помогайбин Александр Владимирович – заместитель директора ботанического сада СамГМУ, кандидат биологических наук. Тел.: +7 (846) 222-92-38. E-mail: sambg@ssau.ru

РЕЗЮМЕ

Введение. Муковисцидоз – распространенное наследственное заболевание, поражающее множество органов и часто приводящее к летальному исходу. Сложность лечения заключается в устойчивости штаммов возбудителя к современным препаратам. Использование растительных антибактериальных препаратов может стать решением проблемы. Одним из источников биологически активных веществ для антимикробных фитопрепаратов может быть каштан конский обыкновенный.

Цель исследования – скрининговое изучение антибактериальной активности в отношении штаммов муковисцидоза водно-спиртовых извлечений из цветков и почек каштана конского обыкновенного, а также хлороформного экстракта и фракции индивидуального вещества флавоноидной природы, полученных из почек растения.

Материал и методы. Объекты исследования: водно-спиртовые извлечения из почек и цветков каштана конского на 40, 70 и 96% этиловом спирте, спиртовые растворы хлороформного извлечения флавоноидной фракции из почек растения. Минимальная ингибирующая концентрация (МИК) оценивалась методом двойных серийных разведений в бульоне. В качестве тестовых культур использовали клинические штаммы *Burkholderia cenocepacia* ST 208, *Burkholderia multivorans* и *Pseudomonas aeruginosa* от пациентов с муковисцидозом.

Результаты. Выявлен широкий спектр антимикробного действия и выраженный бактерицидный эффект у извлечений из цветков каштана конского. Меньшей активностью обладают хлороформный экстракт из почек и флавоноидная фракция. Узкий спектр действия с устойчивой активностью в отношении *Burkholderia cenocepacia* ST 208 и *Pseudomonas aeruginosa* показали извлечения из почек каштана конского.

Заключение. Результаты исследования могут быть использованы как обоснование для включения новых видов лекарственного растительного сырья, а также препаратов на его основе в Государственную фармакопею Российской Федерации в качестве антибактериальных средств.

Ключевые слова: муковисцидоз, антимикробная активность, каштан конский, *Aesculus hippocastanum* L., цветки, почки, флавоноиды.

Для цитирования: Белов П.В., Куркин В.А., Рыжов В.М., Лямин А.В., Кондратенко О.В., Помогайбин А.В. Антимикробная активность каштана конского в отношении штаммов муковисцидоза. Фармация, 2019; 68 (7): 48–54. <https://doi.org/10.29296/25419218-2019-07-09>

ANTIMICROBIAL ACTIVITY OF HORSE CHESTNUT (*AESCULUS HIPPOCASTANUM*) AGAINST CYSTIC FIBROSIS PATHOGENIC STRAINSP.V. Belov¹, V.A. Kurkin¹, V.M. Ryzhov¹, A.V. Lyamin¹, O.V. Kondratenko¹, A.V. Pomogaibin²¹Samara State Medical University, 89, Chapayevskaya St., Samara 443099, Russian Federation;²Academician S.P. Korolev Samara National Research University, 34, Moskovskoe Shosse, Samara 443086, Russian Federation

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Belov Pavel Viktorovich – postgraduate Department of pharmacognosy with botany and the basics of phytotherapy, Samara State Medical University. Tel.: +7 (846) 260-33-59. E-mail: almelon@rambler.ru

Kurkin Vladimir Alexandrovich – doctor of Pharmaceutical Sciences, Professor, Head of the Department of Pharmacognosy with Botany and the Basics of Phytotherapy, Samara State Medical University. Tel.: +7 (846) 260-33-59. E-mail: kurkinvladimir@yandex.ru

Ryzhov Vitaly Mikhailovich – PhD of Pharmaceutical Sciences, Associate Professor of Pharmacognosy with Botany and the Basics of Phytotherapy, Samara State Medical University. Tel.: +7 (846) 260-33-59. E-mail: lavr_rvm@mail.ru

Lyamin Artem Viktorovich – candidate of Medical Science, Associate Professor Department of General and Clinical Microbiology, Immunology and Allergology, Samara State Medical University. Tel.: +7 (846) 260-33-61. E-mail: avlyamin@rambler.ru

Kondratenko Olga Vladimirovna – candidate of Medical Science, Associate Professor Department of General and Clinical Microbiology, Immunology and Allergology, Samara State Medical University. Tel.: +7 (846) 260-33-61. E-mail: microbiology@samsmu.ru

Pomogaibin Alexander Vladimirovich – candidate of Biological Science, Deputy Director of the Botanical garden of the Samara University. Tel.: +7 (846) 222-92-38. E-mail: sambg@ssau.ru

SUMMARY

Introduction. Cystic fibrosis is a common inherited disease that affects many organs and often leads to death. The treatment complexity is the resistance of its pathogenic strains to currently available drugs. The problem can be solved by the use of antibacterial herbal drugs. One of the sources of biologically active substances for antimicrobial herbal remedies can be common horse chestnut (*Aesculus hippocastanum*).

Objective: to conduct a screening study of the antibacterial activity of aqueous alcohol extracts from common horse chestnut flowers and buds, as well as chloroform extract and fraction of an individual substance of flavonoid nature, which are obtained from the plant buds.

Material and methods. The investigation objects were aqueous alcohol extracts from horse chestnut buds and flowers in 40, 70 and 96% ethanol, as well as alcohol solutions of chloroform extracts of the flavonoid fraction from the plant buds. The minimum inhibitory concentration (MIC) was estimated by the double serial broth dilution method. The clinical strains *Burkholderia cenocepacia* ST 208, *Burkholderia multivorans*, and *Pseudomonas aeruginosa* from patients with cystic fibrosis were used as test cultures.

Results. The extracts from horse chestnut flowers were found to have a broad-spectrum antimicrobial activity and a pronounced bactericidal effect. The chloroform extract from the buds and the flavonoid fraction had lower activity. The extracts from horse chestnut buds showed a narrow-spectrum activity with sustained activity as antibacterial agents against *Burkholderia cenocepacia* ST 208 and *Pseudomonas aeruginosa*.

Conclusion. The results of the investigation can be used as a rationale for including novel types of medicinal plant materials, as well as their based preparations in the State *Pharmacopoeia* of the Russian Federation.

Key words: cystic fibrosis, antimicrobial activity, horse chestnut, *Aesculus hippocastanum* L., flowers, buds, flavonoids.

For citation: Belov P.V., Kurkin V.A., Ryzhov V.M., Lyamin A.V., Kondratenko O.V., Pomogaibin A.V. Antimicrobial activity of horse chestnut (*Aesculus hippocastanum*) against cystic fibrosis pathogenic strains. Farmatsiya (Pharmacy), 2019; 68 (7): 48–54. <https://doi.org/10/29296/25419218-2019-07-09>

Введение

Муковисцидоз – распространенное наследственное заболевание, поражающее дыхательные пути, желудочно-кишечный тракт, печень, поджелудочную железу, слюнные, потовые железы, репродуктивную систему. Главная причина осложнений и летальности (более чем в 90% случаев) – патология дыхательных путей [1]. В настоящее время разрабатываются новые методы терапии заболевания, совершенствуются существующие. Большую сложность в терапии муковисцидоза представляют пациенты, инфицированные штаммами *Burkholderia*, имеющими генетическую устойчивость к ряду назначаемых

препаратов. Одним из решений может быть использование для лечения муковисцидоза растительных антибактериальных препаратов, сочетающих высокую эффективность и безопасность [2].

Перспективным источником биологически активных веществ (БАВ) для антимикробных фитопрепаратов может быть каштан конский обыкновенный (*Aesculus hippocastanum* L.) [3, 4]. В настоящее время в официальной медицине широко применяются только семена каштана конского для получения венотонизирующих препаратов. С точки зрения химического состава представляет интерес изучение свойств цветков и почек каштана конского [3, 5].

Цель исследования – скрининговое изучение антибактериальной активности в отношении штаммов муковисцидоза цветков и почек каштана конского обыкновенного.

Материал и методы

Объектами исследования стали водно-спиртовые извлечения из цветков и почек каштана конского, собранных в Ботаническом саду СамГМУ в 2017–2018 гг., а также хлороформный экстракт из почек каштана конского. Водно-спиртовые извлечения (1:50) получали по классической технологии.

В качестве тестовых культур для определения антимикробной активности использовали: штаммы 105, 136 – клинические штаммы *Burkholderia cenocepacia* ST 208 от пациентов с муковисцидозом; штаммы 139,141 – клинические штаммы *Burkholderia multivorans* от пациентов с муковисцидозом; штамм 799 – клинический штамм *Pseudomonas aeruginosa* от пациента с муковисцидозом.

Минимальную ингибирующую концентрацию (МИК) определяли методом двойных серийных разведений в бульоне в соответствии с МУ 4.2.1890-04 [6]. Учет результатов анализа осуществлялся через 48–72 ч после инкубации при тем-

Таблица 1

Антимикробная активность водно-спиртового (96% этанол) извлечения из почек каштана конского обыкновенного (1:50)

Table 1

Antimicrobial activity of aqueous and alcohol (96% ethanol) extracts from horse chestnut buds (1:50)

Штамм	Разведение											
	1:2	1:4	1:8	1:16	1:32	1:64	1:128	1:256	1:512	1:1024	1:2048	1:4096
<i>Burkholderia cenocepacia</i> ST 208 Штамм 105	Роста нет	Роста нет	Роста нет	Роста нет	Задержка роста	Задержка роста	Рост	Рост	Рост	Рост	Рост	Рост
<i>Burkholderia cenocepacia</i> ST 208 Штамм 136	Роста нет	Роста нет	Роста нет	Задержка роста	Задержка роста	Рост	Рост	Рост	Рост	Рост	Рост	Рост
<i>Burkholderia multivorans</i> Штамм 141	Рост	Рост	Рост	Рост	Рост	Рост	Рост	Рост	Рост	Рост	Рост	Рост
<i>Burkholderia multivorans</i> Штамм 139	Рост	Рост	Рост	Рост	Рост	Рост	Рост	Рост	Рост	Рост	Рост	Рост
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> Штамм 799	Роста нет	Роста нет	Роста нет	Задержка роста	Рост	Рост	Рост	Рост	Рост	Рост	Рост	Рост

Таблица 2

Антимикробная активность водно-спиртового (70% этанол) извлечения из почек каштана конского обыкновенного (1:50)

Table 2

Antimicrobial activity of aqueous and alcohol (70% ethanol) extracts from horse chestnut buds (1:50)

Штамм	Разведение											
	1:2	1:4	1:8	1:16	1:32	1:64	1:128	1:256	1:512	1:1024	1:2048	1:4096
<i>Burkholderia cenocepacia</i> ST 208 Штамм 105	Роста нет	Роста нет	Роста нет	Роста нет	Задержка роста	Задержка роста	Рост	Рост	Рост	Рост	Рост	Рост
<i>Burkholderia cenocepacia</i> ST 208 Штамм 136	Роста нет	Роста нет	Роста нет	Роста нет	Задержка роста	Задержка роста	Задержка роста	Рост	Рост	Рост	Рост	Рост
<i>Burkholderia multivorans</i> Штамм 141	Рост	Рост	Рост	Рост	Рост	Рост	Рост	Рост	Рост	Рост	Рост	Рост
<i>Burkholderia multivorans</i> Штамм 139	Роста нет	Роста нет	Роста нет	Задержка роста	Рост	Рост	Рост	Рост	Рост	Рост	Рост	Рост
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> Штамм 799	Роста нет	Роста нет	Роста нет	Роста нет	Роста нет	Рост	Рост	Рост	Рост	Рост	Рост	Рост

пературе 37°C. Проводилась визуальная оценка задержки роста. Из лунок с видимой задержкой роста осуществляли высеивание на питательные среды (5% кровяной агар-агар). Отсутствие роста через 24 ч оценивалось как бактерицидный эффект (в таблицах 1–8 – роста нет), а появление видимого роста, но с его задержкой – как бактериостатический эффект (в таблицах 1–8 – задержка роста).

Результаты и обсуждение

Результаты микробиологического анализа показали, что изучаемые извлечения из цветков и почек каштана конского подавляют

рост использованных штаммов в различной степени.

Извлечение из почек каштана конского на 96% этиловом спирте оказывает антимикробное действие в отношении *Burkholderia cenocepacia* ST 208 и *Pseudomonas aeruginosa*. Бактерицидное действие наблюдается в отношении *Burkholderia cenocepacia* ST 208 до разведения 1:16, бактериостатическое – до разведения 1:64. Бактерицидный эффект в отношении *Pseudomonas aeruginosa* выявлен в разведениях до 1:8, бактериостатический – в разведениях до 1:16. В отношении *Burkholderia multivorans* данное извлечение неактивно.

Таблица 3

Антимикробная активность водно-спиртового (40% этанол) извлечения из почек каштана конского обыкновенного (1:50)

Table 3

Antimicrobial activity of aqueous and alcohol (40% ethanol) extracts from horse chestnut buds (1:50)

Штамм	Разведение											
	1:2	1:4	1:8	1:16	1:32	1:64	1:128	1:256	1:512	1:1024	1:2048	1:4096
<i>Burkholderia cenocepacia</i> ST 208 Штамм 105	Роста нет	Роста нет	Роста нет	Задержка роста	Задержка роста	Рост	Рост	Рост	Рост	Рост	Рост	Рост
<i>Burkholderia cenocepacia</i> ST 208 Штамм 136	Роста нет	Роста нет	Роста нет	Роста нет	Роста нет	Задержка роста	Задержка роста	Рост	Рост	Рост	Рост	Рост
<i>Burkholderia multivorans</i> Штамм 141	Рост	Рост	Рост	Рост	Рост	Рост	Рост	Рост	Рост	Рост	Рост	Рост
<i>Burkholderia multivorans</i> Штамм 139	Роста нет	Роста нет	Роста нет	Задержка роста	Задержка роста	Рост	Рост	Рост	Рост	Рост	Рост	Рост
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> Штамм 799	Роста нет	Роста нет	Задержка роста	Задержка роста	Задержка роста	Рост	Рост	Рост	Рост	Рост	Рост	Рост

Таблица 4

Антимикробная активность водно-спиртового (96% этанол) извлечения из цветков каштана конского обыкновенного (1:50)

Table 4

Antimicrobial activity of aqueous and alcohol (96% ethanol) extracts from horse chestnut blossoms (1:50)

Штамм	Разведение											
	1:2	1:4	1:8	1:16	1:32	1:64	1:128	1:256	1:512	1:1024	1:2048	1:4096
<i>Burkholderia cenocepacia</i> ST 208 Штамм 105	Роста нет	Роста нет	Роста нет	Роста нет	Задержка роста	Задержка роста	Задержка роста	Рост	Рост	Рост	Рост	Рост
<i>Burkholderia cenocepacia</i> ST 208 Штамм 136	Роста нет	Роста нет	Роста нет	Роста нет	Задержка роста	Задержка роста	Задержка роста	Рост	Рост	Рост	Рост	Рост
<i>Burkholderia multivorans</i> Штамм 141	Роста нет	Роста нет	Роста нет	Задержка роста	Задержка роста	Рост	Рост	Рост	Рост	Рост	Рост	Рост
<i>Burkholderia multivorans</i> Штамм 139	Роста нет	Роста нет	Роста нет	Задержка роста	Задержка роста	Рост	Рост	Рост	Рост	Рост	Рост	Рост
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> Штамм 799	Роста нет	Роста нет	Роста нет	Задержка роста	Задержка роста	Рост	Рост	Рост	Рост	Рост	Рост	Рост

Извлечение из почек каштана конского на 70% этиловом спирте показало более выраженную антимикробную активность в отношении штаммов *Burkholderia cenocepacia* ST208 (до разведения 1:128) и *Pseudomonas aeruginosa* (до разведения 1:32). Также наблюдалось бактерицидное (в разведениях до 1:8) и бактериостатическое (в разведениях до 1:16) действие в отношении штамма 139 *Burkholderia multivorans*.

Схожей активностью обладает извлечение из почек каштана конского на 40% этиловом спирте, в частности обнаружена антимикробная активность в отношении *Burkholderia cenocepacia* ST

208 (до разведения 1:128), штамма 139 *Burkholderia multivorans* и *Pseudomonas aeruginosa* (до разведения 1:32).

Извлечения из цветков каштана конского были эффективны в отношении всех представленных штаммов, причем их практически одинаковая активность отмечена вне зависимости от концентрации спирта. Так, антимикробную активность в отношении *Burkholderia cenocepacia* ST 208 извлечения из цветков на 96% и 40% этиловом спирте имели разведения до 1:128, извлечение на 70% этиловом спирте – до разведения 1:64. По отношению к *Burkholderia multivorans* и

Таблица 5

Антимикробная активность водно-спиртового (70% этанол) извлечения из цветков каштана конского обыкновенного (1:50)

Table 5

Antimicrobial activity of aqueous and alcohol (70% ethanol) extracts from horse chestnut blossoms (1:50)

Штамм	Разведение											
	1:2	1:4	1:8	1:16	1:32	1:64	1:128	1:256	1:512	1:1024	1:2048	1:4096
<i>Burkholderia cenocepacia</i> ST 208 Штамм 105	Роста нет	Роста нет	Роста нет	Роста нет	Задержка роста	Задержка роста	Рост	Рост	Рост	Рост	Рост	Рост
<i>Burkholderia cenocepacia</i> ST 208 Штамм 136	Роста нет	Роста нет	Роста нет	Роста нет	Задержка роста	Задержка роста	Рост	Рост	Рост	Рост	Рост	Рост
<i>Burkholderia multivorans</i> Штамм 141	Роста нет	Роста нет	Задержка роста	Задержка роста	Задержка роста	Рост	Рост	Рост	Рост	Рост	Рост	Рост
<i>Burkholderia multivorans</i> Штамм 139	Роста нет	Роста нет	Роста нет	Роста нет	Задержка роста	Рост	Рост	Рост	Рост	Рост	Рост	Рост
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> Штамм 799	Роста нет	Роста нет	Роста нет	Задержка роста	Задержка роста	Рост	Рост	Рост	Рост	Рост	Рост	Рост

Таблица 6

Антимикробная активность водно-спиртового (40% этанол) извлечения из цветков каштана конского обыкновенного (1:50)

Table 6

Antimicrobial activity of aqueous and alcohol (40% ethanol) extracts from horse chestnut blossoms (1:50)

Штамм	Разведение											
	1:2	1:4	1:8	1:16	1:32	1:64	1:128	1:256	1:512	1:1024	1:2048	1:4096
<i>Burkholderia cenocepacia</i> ST 208 Штамм 105	Роста нет	Роста нет	Роста нет	Роста нет	Задержка роста	Задержка роста	Задержка роста	Рост	Рост	Рост	Рост	Рост
<i>Burkholderia cenocepacia</i> ST 208 Штамм 136	Роста нет	Роста нет	Роста нет	Роста нет	Задержка роста	Задержка роста	Задержка роста	Рост	Рост	Рост	Рост	Рост
<i>Burkholderia multivorans</i> Штамм 141	Роста нет	Задержка роста	Задержка роста	Задержка роста	Рост	Рост	Рост	Рост	Рост	Рост	Рост	Рост
<i>Burkholderia multivorans</i> Штамм 139	Роста нет	Роста нет	Роста нет	Задержка роста	Задержка роста	Рост	Рост	Рост	Рост	Рост	Рост	Рост
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> Штамм 799	Роста нет	Роста нет	Роста нет	Задержка роста	Задержка роста	Рост	Рост	Рост	Рост	Рост	Рост	Рост

Pseudomonas aeruginosa все извлечения из цветков имели противомикробный эффект до разведения 1:32.

Хлороформный экстракт из почек каштана конского показал сходную с водно-спиртовыми извлечениями из цветков растения широту антимикробного эффекта. Так, ингибирование роста *Burkholderia cenocepacia* ST208 и *Burkholderia multivorans* наблюдается в разведениях до 1:64, *Pseudomonas aeruginosa* – в разведениях до 1:32.

Близкая активность в отношении *Burkholderia cenocepacia* ST208 и *Pseudomonas aeruginosa* обнаружена у раствора флавоноидной фракции хлороформ-

ного экстракта почек каштана конского в 70% этиловом спирте. Бактерицидное действие было менее выражено. По отношению к *Burkholderia multivorans* отмечалось также заметное снижение активности.

Заключение

Таким образом, в ходе исследования выявлена антибактериальная активность извлечений из цветков и почек каштана конского в отношении возбудителей муковисцидоза. Установлено, что наиболее широким антимикробным действием обладают извлечения из цветков каш-

Таблица 7

Антимикробная активность хлороформного экстракта из почек каштана конского обыкновенного

Table 7

Antimicrobial activity of chloroform extract from horse chestnut buds

Штамм	Разведение											
	1:2	1:4	1:8	1:16	1:32	1:64	1:128	1:256	1:512	1:1024	1:2048	1:4096
<i>Burkholderia cenocepacia</i> ST 208 Штамм 105	Роста нет	Роста нет	Роста нет	Задержка роста	Задержка роста	Рост	Рост	Рост	Рост	Рост	Рост	Рост
<i>Burkholderia cenocepacia</i> ST 208 Штамм 136	Роста нет	Роста нет	Роста нет	Роста нет	Задержка роста	Задержка роста	Рост	Рост	Рост	Рост	Рост	Рост
<i>Burkholderia multivorans</i> Штамм 141	Роста нет	Роста нет	Роста нет	Роста нет	Задержка роста	Задержка роста	Рост	Рост	Рост	Рост	Рост	Рост
<i>Burkholderia multivorans</i> Штамм 139	Роста нет	Роста нет	Задержка роста	Задержка роста	Задержка роста	Рост	Рост	Рост	Рост	Рост	Рост	Рост
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> Штамм 799	Роста нет	Роста нет	Роста нет	Роста нет	Задержка роста	Рост	Рост	Рост	Рост	Рост	Рост	Рост

Таблица 8

Антимикробная активность флавоноидной фракции почек каштана конского обыкновенного

Table 8

Antimicrobial activity of chloroform extract from horse chestnut blossoms

Штамм	Разведение											
	1:2	1:4	1:8	1:16	1:32	1:64	1:128	1:256	1:512	1:1024	1:2048	1:4096
<i>Burkholderia cenocepacia</i> ST 208 Штамм 105	Роста нет	Роста нет	Роста нет	Задержка роста	Задержка роста	Задержка роста	Рост	Рост	Рост	Рост	Рост	Рост
<i>Burkholderia cenocepacia</i> ST 208 Штамм 136	Роста нет	Роста нет	Роста нет	Задержка роста	Задержка роста	Задержка роста	Рост	Рост	Рост	Рост	Рост	Рост
<i>Burkholderia multivorans</i> Штамм 141	Роста нет	Роста нет	Задержка роста	Рост	Рост	Рост	Рост	Рост	Рост	Рост	Рост	Рост
<i>Burkholderia multivorans</i> Штамм 139	Роста нет	Роста нет	Роста нет	Задержка роста	Рост	Рост	Рост	Рост	Рост	Рост	Рост	Рост
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> Штамм 799	Роста нет	Роста нет	Роста нет	Задержка роста	Задержка роста	Рост	Рост	Рост	Рост	Рост	Рост	Рост

тана конского обыкновенного. Максимальная активность, особенно по отношению к *Burkholderia cepenceracia* ST208, отмечена у извлечения из цветков на 96% этиловом спирте. Извлечения из почек были эффективны против *Burkholderia cepenceracia* ST208 и *Pseudomonas aeruginosa* во всех случаях, причем они были малоактивны в отношении *Burkholderia multivoran*. При этом активность извлечений была обратно пропорциональна концентрации растворителя. Хлороформный экстракт из почек и флавоноидная фракция имели схожие с извлечениями из цветков профили антимикробного действия, незначительно им уступая.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

Литература

1. Национальный консенсус «Муковисцидоз: определение, диагностические критерии, терапия». Всероссийская ассоциация для больных муковисцидозом [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://mukoviscidoz.org/mukovistsidoz-lechenie-metodicheskie-rekomendatsii.html> (дата обращения: 25.07.2018).
2. Афанасьева П.В. Актуальные аспекты комплексного использования календулы лекарственной. Аспирантский вестник Поволжья, 2014; 5–6: 152–4.
3. Куркин В.А. Фармакогнозия. Самара: ООО «Офорт», СамГМУ, 2007; 1239.

4. Вандышев В.В. Старинное лекарственное растение – конский каштан обыкновенный – источник современных эффективных лекарственных средств. Медицинская помощь, 2002; 5: 36–8.
5. Муравьева, Д.А., Самылина И.А., Яковлев Г.П. Фармакогнозия. М.: Медицина, 2002; 656.
6. Определение чувствительности микроорганизмов к антибактериальным препаратам. Методические указания. МУК 4.2.1890-04. Клиническая микробиология и антимикробная химиотерапия, 2004; 6 (4): 306–59.

References

1. National consensus «Mucoviscidosis: definition, diagnostic criteria, therapy» All-Russian Association for patients with mucoviscidosis. [Electronic resource]. Access mode: <http://mukoviscidoz.org/mukovistsidoz-lechenie-metodicheskie-rekomendatsii.html> (Reference date: July 25, 2018) (in Russian).
2. Afanasyeva P.V. Actual aspects of complex use of *Calendula officinalis*. Aspirantskiy vestnik Povolzhya, 2014; 5–6: 152–4 (in Russian).
3. Kurkin V.A. Pharmacognosy. Samara: ООО «Ofort», SamGMU, 2007; 1239 (in Russian).
4. Vandyshev V.V. Ancient medicinal plant – horse chestnut ordinary – a source of modern effective medicines. Meditsinskaya pomoshch', 2002; 5: 36–8 (in Russian).
5. Murav'eva, D.A., Samylina I.A., Jakovlev G.P. Pharmacognosy. M.: Meditsina, 2002; 656 (in Russian).
6. The definition of the sensitivity of microorganisms to antibacterial drugs. Guidelines. MUK 4.2.1890-04. Klinicheskaya mikrobiologiya i antimikrobnaya khimioterapiya, 2004; 6 (4): 306–59 (in Russian).

Поступила 16 августа 2018 г.

Received August 16 2018

Принята к публикации 16 ноября 2018 г.

Accepted November 16 2018