

# Антимикробная активность извлечений из цветков лабазников вязолистного и шестилепестного

К.Н. Сазанова, С.Х. Шарипова, В.М. Рыжов, В.А. Куркин, А.В. Лямин

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

## СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Сазанова Ксения Николаевна – аспирант кафедры химии фармацевтического факультета ФГБОУ ВО СамГМУ МЗ РФ. Тел.: +7 (846) 260-38-06. E-mail: kse-sazanova@yandex.ru

Шарипова Сафия Хакимовна – кандидат химических наук, доцент кафедры химии фармацевтического факультета ФГБОУ ВО СамГМУ МЗ РФ. Тел.: +7 (846) 337-60-36. E-mail: safiya49@mail.ru

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

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

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

## РЕЗЮМЕ

**Введение.** Лабазник вязолистный и лабазник шестилепестный – многолетние травянистые растения семейства розоцветных – с широким ареалом произрастания в Европейской части России, Западной и Восточной Сибири. Растения обладают значительным спектром фармакологической активности и давно применяются в народной медицине. Как свидетельствуют данные литературы, изучение антимикробных свойств растений рода лабазник перспективно с целью дальнейшего применения их в фармацевтической практике.

**Цель исследования** – изучение антимикробной активности водных и водно-спиртовых извлечений из цветков лабазника вязолистного и лабазника шестилепестного.

**Материал и методы.** Объекты исследования – настои (1:10) и настойки (1:5) цветков лабазника вязолистного и лабазника шестилепестного на 40 и 70% этиловом спирте. Антимикробную активность определяли методом двойных серийных разведений в бульоне Мюллера–Хинтона. Тестовыми культурами служили следующие микроорганизмы: *Bacillus cereus*, *Candida albicans*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*.

**Результаты.** Выявлено, что все полученные извлечения обладают широким спектром антибактериального действия относительно всех изученных штаммов микроорганизмов. Наиболее широким спектром антибактериальной активности обладает настойка (1:5) на 70% этиловом спирте из цветков лабазника вязолистного и настойка (1:5) на 40% этиловом спирте из цветков лабазника шестилепестного.

**Заключение.** Результаты исследования могут быть использованы как обоснование для дальнейшего изучения и разработки антибактериальных средств на основе цветков двух видов лабазника.

**Ключевые слова:** лабазник вязолистный, *Filipendula ulmaria* (L.) Maxim., лабазник шестилепестный, *Filipendula hexapetala* Gilib., цветки, настои, настойки, антимикробная активность.

**Для цитирования:** Сазанова К.Н., Шарипова С.Х., Рыжов В.М., Куркин В.А., Лямин А.В. Антимикробная активность извлечений из цветков лабазников вязолистного и шестилепестного. Фармация, 2018; 67 (6): 46–51. <https://doi.org/10.29296/25419218-2018-06-09>

## ANTIMICROBIAL ACTIVITY OF EXTRACTS FROM MEADOWSWEET (*FILIPENDULA ULMARIA*) AND DROPWORT (*FILIPENDULA HEXAPETALA*) FLOWERS

K.N. Sazanova, S.Kh. Sharipova, V.M. Ryzhov, V.A. Kurkin, A.V. Lyamin

Samara State Medical University; 89, Chapaevskaya St., Samara 443099, Russian Federation

## INFORMATION ABOUT OF THE AUTHORS

Sazanova Ksenia Nikolaevna – postgraduate Department of Chemistry, Faculty of Pharmacy Medical University, Samara State Medical University. Tel.: +7 (846) 260-38-06. E-mail: kse-sazanova@yandex.ru

Sharipova Safia Khakimovna – PhD of Chemistry Sciences, Associate Professor of Chemistry Faculty of Pharmacy, Samara State Medical University. Tel.: +7 (846) 337-60-36. E-mail: safiya49@mail.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

#### SUMMARY

**Introduction.** Meadowsweet (*Filipendula ulmaria*) and dropwort (*Filipendula hexapetala*) are perennial herbaceous plants in the Rose family (*Rosaceae*), which is widespread in the European part of Russia, in Western and Eastern Siberia. The plants have a wide range of pharmacological activity and have long been used in folk medicine. The data available in the literature suggest that a study of the antimicrobial properties of the plants in the genus *Filipendula* is promising for their further application in pharmaceutical practice.

**Objective:** to investigate of the antimicrobial activity of aqueous and hydroalcoholic extracts from meadowsweet and dropwort flowers.

**Material and methods.** The objects of the investigation were infusions (1:10) and tinctures (1:5) of meadowsweet and dropwort flowers in 40% and 70% ethanol. Their antimicrobial activity was determined in the Mueller Hinton broth by using a double serial dilution technique. The following microorganisms that served as test cultures were *Bacillus cereus*, *Candida albicans*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, and *Staphylococcus aureus*.

**Results.** All the obtained extracts were found to have a wide range of antibacterial activity against all the examined microbial strains. The tincture of meadowsweet flowers in 70% ethanol (1:5) and that of dropwort flowers in 40% ethanol (1:5) had the widest range of antibacterial activity.

**Conclusion.** The results of the investigation can be used as a rationale for further investigation and development for antibacterial agents based on the flowers of two *Filipendula* species.

**Key words:** meadowsweet, *Filipendula ulmaria* (L.) Maxim, dropwort, *Filipendula hexapetala* Gilib, flowers, infusion, tinctures, antimicrobial activity.

**For citation:** Sazanova K.N.; Sharipova S.Kh., Ryzhov V.M., Kurkin V.A., Lyamin A.V. Antimicrobial activity of extracts from meadowsweet (*Filipendula ulmaria*) and dropwort (*Filipendula hexapetala*) flowers. *Farmatsiya* (Pharmacy), 2018; 67 (6): 46–51. <https://doi.org/10.29296/25419218-2018-06-09>

#### Введение

Лабазник вязолистный и лабазник шестилепестный – многолетние травянистые растения семейства розоцветных (*Rosaceae*), имеющие широкий ареал произрастания в Европейской части России, Западной и Восточной Сибири [1]. Растения обладают значительным спектром фармакологической активности и издавна применяются в народной медицине [2,3]. Установлено, что водные извлечения из соцветий лабазника вязолистного проявляют выраженную бактерицидную активность в отношении к *Bacillus polymixa* – 80%, *Bacillus subtilis* – 60%, *Sarcina lutea* – 50% [4]. Выявлена антимикробная активность цветков лабазника вязолистного. Для данного сырья наблюдался четкий дозозависимый эффект. При длительном хранении в естественных условиях антимикробная активность практически не снижалась как у сырья в герметичной, так и в негерметичной упаковке. Увеличение влажности при хранении сырья приводило к снижению его антимикробной активности [5].

Было показано, что *in vitro* водные экстракты из надземной части лабазников вязолистного и обыкновенного оказывают антигрибковое действие в отношении возбудителей трихофитии и микроспории *Trichophyton rubrum*, *Trichophyton mentagrophytes var. interdigitale*, *Microsporium canis*.

Наибольшая эффективность отмечена для водного экстракта из наземной части лабазника обыкновенного, который задерживал рост поверхностных дерматофитов в перспективной концентрации (фунгистатический титр – 7,8–31,2 мкг/мл) и соответствовал активности нитрофурина и нистатина [6].

В эфирном масле листьев лабазника обыкновенного был изучен антимикробный синергизм и антагонизм салицилальдегида [7]. Также была выявлена антимикробная активность метанольных экстрактов из надземной и подземной частей лабазника обыкновенного. Высокая антимикробная активность доказана в отношении бактерий: *Escherichia coli* (ATCC 25922) и *Enterococcus faecalis* [8].

Ранее нами была изучена антимикробная активность водных и водно-спиртовых (на 40% и 70% этиловом спирте) извлечений из плодов лабазника вязолистного и шестилепестного в отношении микроорганизмов: *Bacillus cereus*, *Candida albicans*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus* [9]. Показано, что широким спектром бактерицидной активности обладает настойка (1:5) на 70% этиловом спирте из плодов лабазника вязолистного, с максимальной активностью в отношении грамположительной бактерии *Bacillus cereus* [9].

В плодах лабазников вязолистного и шестилепестного установлено наличие высокомолекулярных и низкомолекулярных неферментативных белковых фракций, а также двух молекулярных форм фермента малатдегидрогеназы – МДГ-1 и МДГ-3 [10].

Как свидетельствуют многочисленные данные литературы, изучение антимикробных свойств растений рода лабазник перспективно с целью дальнейшего расширения возможностей его применения в фармацевтической практике.

Цель исследования – изучение антимикробной активности водных и водно-спиртовых извлечений из цветков лабазника вязолистного и лабазника шестилепестного.

### Материал и методы

Объекты исследования – водные и водно-спиртовые извлечения из цветков лабазника вязолистного и лабазника шестилепестного, заготовленных в 2017 г. в поселке Алексеевка Самарской области.

Настои цветков готовили в соотношении 1:10 по методике Государственной фармакопеи РФ XIII изд. [11]. Настойки (1:5) из цветков получали методом дробной перколяции на 40 и 70% этиловом спирте. В мацерационный бак помещали 10 г сырья и заливали двукратным по отношению к массе сырья объемом экстрагента, замачивали в течение 1,5 ч. Набухший материал загружали в перколятор, сверху сырье прижимали перфорированным диском. Непрерывным потоком экстрагента заливали сырье (при открытом кране для вытеснения воздуха). Как только экстрагент начинал вытекать в приемник, кран перколятора закрывали, экстрагент возвращали на сырье и добавляли его до «зеркала», толщина которого составляла 30–40 мм. Мацерационная пауза составляла 24 ч. Затем у перколятора открывали кран, а на сырье с постоянной скоростью непрерывно подавали экстрагент. Перколировали до получения 50 мл настойки.

Антимикробную активность водных и водно-спиртовых извлечений из цветков лабазника вязолистного и лабазника шестилепестного определяли методом двойных серийных разведений в бульоне Мюллера–Хинтона в соответствии с МУК 4.2.1890-04 [12]. Антибактериальное действие исследовали по отношению к грамположительным (*Bacillus cereus*, *Staphylococcus aureus* ATCC 29213) и грамотрицательным (*Escherichia coli* ATCC 25922, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853) бактериям. Противогрибковую активность изучали по отношению к дрожжеподобному грибу *Candida albicans*.

Питательную среду готовили из сухой среды промышленного производства в соответствии с инструкцией изготовителя. Для приготовления инокулюма из бульонной культуры отбирали несколько однотипных изолированных колоний, петлей переносили незначительное количество материала в пробирку с 4,0–5,0 мл жидкой не-селективной среды. Затем ее доводили до оптической плотности 0,5 единиц по Мак Фарланду путем добавления стерильного бульона или изотонического раствора натрия хлорида.

Для проведения исследования использовали микрометод, тестирование осуществляли при величине конечного объема 0,2 мл. При помощи многоканальных пипеток 96-луночный стерильный планшет для иммунологических исследований (с плоским дном) с крышкой заполняли двойными серийными разведениями исследуемых извлечений. После получения разведений инокулировали приготовленной суспензией исследуемого микроорганизма. Инкубацию выполняли в обычной атмосфере при температуре 35°C. В ходе инкубации планшет закрывали крышкой для предотвращения высыхания содержимого лунок. Результаты учитывали визуально. Для определения наличия роста микроорганизма лунки с посевами просматривали в проходящем свете. Минимальное подавляющее рост разведение определяли по лунке, в которой подавлялся видимый рост микроорганизмов. Для оценки влияния на результаты исследования антимикробного действия спирта в исследовании дополнительно учитывали его действие на тестовые культуры микроорганизмов методом двойных серийных разведений (положительный контроль).

Препаратами сравнения служили 40 и 70% этиловый спирт и также лекарственные субстанции, обладающие антимикробным действием: 5% спиртовой раствор салициловой кислоты (Франция), серия 111017; 0,1% раствор левомецетина спиртовой (Россия), серия 130917; 0,1% раствор бензилпенициллина (Россия), серия 180317. Салициловая кислота активна в отношении грамположительных бактерий. Левомецетин активен в отношении многих грамположительных и грамотрицательных бактерий, возбудителей гнойных инфекций, брюшного тифа, дизентерии, *Escherichia coli*, *Staphylococcus* spp., *Streptococcus* spp., синегнойной палочки и ряда грибов. Бензилпенициллин активен в отношении грамположительных бактерий (штаммы *Staphylococcus* spp., не образующие пенициллиназу, *Streptococcus* spp., включая *Streptococcus pneumoniae*) [13].

### Результаты и обсуждение

По результатам микробиологических исследований установлено, что все водные и водно-спиртовые извлечения из цветков лабазника вязолистного и лабазника шестилепестного оказывают антимикробное действие в отношении тестируемых бактерий. Водное и водно-спиртовые извлечения из цветков лабазника вязолистного оказывали значительную антимикробную активность в отношении грамположительных бактерий, максимальную – в отношении штамма *Staphylococcus aureus* (табл. 1). Наибольшей активностью отличалась настойка на 70% этиловом спирте (активна при 10-м разведении). Настойка на 40% этиловом спирте активна при 8-м разведении, а настой активен при 6-м разведении. Против грамположительной бактерии *Bacillus cereus* настойка на 70% этиловом спирте остается активной при 7-м разведении, настойка на 40% этиловом спирте – при 6-м разведении, настой – при 5-м разведении.

Эти же извлечения оказались чуть менее активными независимо от экстрагента в отношении грамотрицательных бактерий (см. табл. 1). Так, в отношении штамма *Escherichia coli* настойка на 40% этиловом спирте активна при 4-кратном разведении, а настойка на 70% этиловом спирте – лишь при 1-кратном разведении. Настой цветков лабазника вязолистного характеризуется наилучшей среди извлечений данного вида активностью в отношении кишечной палочки, причем остается активным при 7-кратном разведении. При дальнейшем разведении наблюдался рост тестируемых микроорганизмов. В отношении грамотрицательной бактерии *Pseudomonas aeruginosa* обе настойки из цветков лабазника вязолистного активны при 6-кратном разведении, настой – лишь при 3-кратном разведении.

Настойка на 40% этиловом спирте из цветков лабазника вязолистного в отношении дрожжеподобного гриба *Candida albicans* проявляет наилучшую активность по сравнению с другими извлечения-

ми данного растения, активность настойки сохраняется до 9-кратного разведения (см. табл. 1).

Как показали исследования, все извлечения из цветков лабазника шестилепестного также активны в отношении грамположительной бактерии – *Staphylococcus aureus*. Настойка на 70% этиловом спирте активна при 7-м разведении, а на 40% этиловом спирте – при 10-м разведении. Настой проявлял свою активность при 5-кратном разведении (табл. 2). В отношении бактерии *Bacillus cereus* наилучшую активность проявила настойка на 70% этиловом спирте (активна при 9-м разведении). Настойка на 40% этиловом спирте активна при 7-м разведении, а настой – лишь при 4-кратном разведении. При дальнейшем разведении наблюдался рост тестируемых микроорганизмов (см. табл. 2).

Хорошую антимикробную активность водные и водно-спиртовые извлечения из цветков лабаз-

Таблица 1

#### Антибактериальная и противогрибковая активность извлечений из цветков лабазника вязолистного

Штамм микроорганизма	Объект исследования		
	водное извлечение (1:10)	настойка	
		40% этиловый спирт	70% этиловый спирт
порядковый номер разведения			
<i>Bacillus cereus</i>	5	6	7
<i>Staphylococcus aureus</i>	6	8	10
<i>Escherichia coli</i>	7	4	1
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	3	6	6
<i>Candida albicans</i>	8	9	8

Таблица 2

#### Антибактериальная и противогрибковая активность извлечений из цветков лабазника шестилепестного

Штамм микроорганизма	Объект исследования		
	водное извлечение (1:10)	настойка	
		40% этиловый спирт	70% этиловый спирт
порядковый номер разведения			
<i>Bacillus cereus</i>	4	7	9
<i>Staphylococcus aureus</i>	5	10	7
<i>Escherichia coli</i>	1	2	1
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	3	8	6
<i>Candida albicans</i>	7	9	9

ника шестилепестного оказали на грамотрицательную бактерию *Pseudomonas aeruginosa*. Так, настойка на 40% этиловом спирте активна при 8-м разведении, а на 70% этиловом спирте – при 6-м разведении. Настой активен при 3-кратном разведении (см. табл. 2).

Результаты исследования антимикробной активности извлечений из цветков лабазника шестилепестного в отношении штамма *Escherichia coli* оказались менее значительными, чем в случае извлечений из цветков лабазника вязолистного. Водно-спиртовое извлечение из цветков лабазника шестилепестного на 40% этиловом спирте оказалось активным в отношении штамма *Escherichia coli* при 2-кратном разведении, а на 70% этиловом спирте – лишь при 1-кратном разведении. Настой был активен лишь при 1-кратном разведении. При дальнейшем разведении наблюдался рост тестируемых микроорганизмов (см. табл. 2). Водно-

спиртовые извлечения из цветков лабазника шестилепестного в отношении дрожжеподобного гриба *Candida albicans* проявляли свою активность до 9-кратного разведения (см. табл. 2).

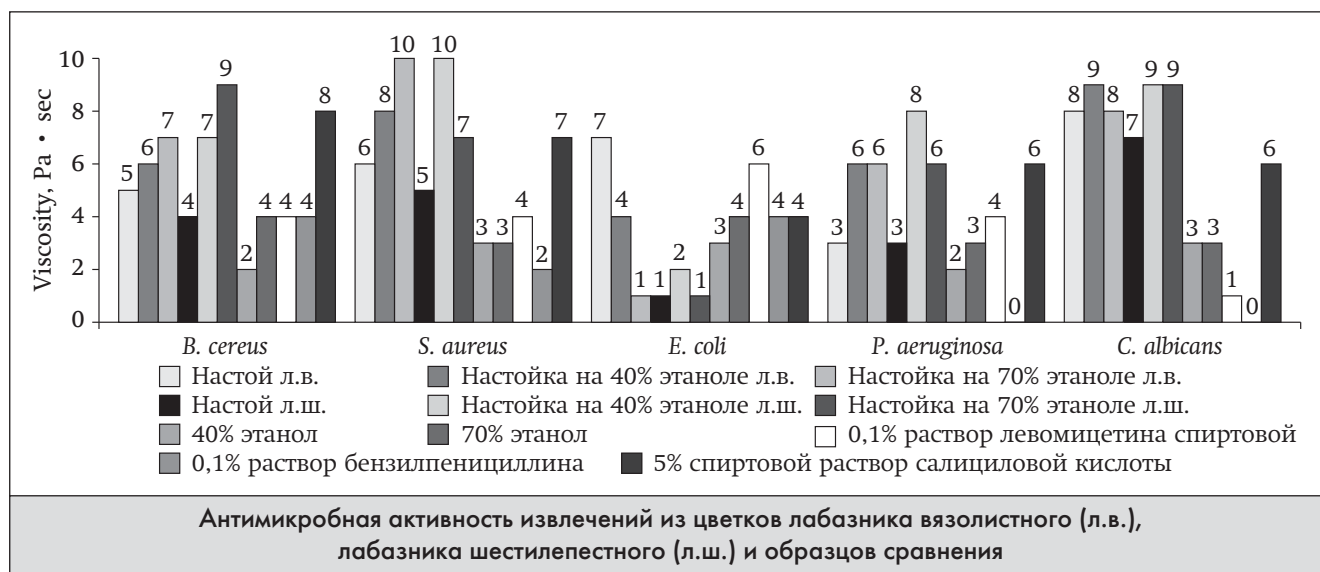
Как показал сравнительный анализ образцов, наилучшие антибактериальные свойства проявил 5% спиртовой раствор салициловой кислоты, который был эффективным в отношении всех штаммов микроорганизмов. Раствор левомицетина спиртовой концентрации 0,1 и 0,1% раствор бензилпенициллина проявляли свою естественную противомикробную активность в отношении исследуемых штаммов (табл.3).

Все исследуемые водные и водно-спиртовые извлечения из цветков двух видов лабазника не уступали по антимикробной активности антибиотикам и антисептическим средствам, служившим в данном исследовании образцами сравнения (см. рисунок).

Таблица 3

**Антибактериальная и противогрибковая активность образцов сравнения**

Штамм микроорганизма	Объект исследования				
	40% этиловый спирт	70% этиловый спирт	0,1% раствор левомицетина спиртовой	0,1% раствор бензилпенициллина	5% раствор салициловой кислоты спиртовой
	порядковый номер разведения				
<i>Bacillus cereus</i>	2	4	4	4	8
<i>Staphylococcus aureus</i>	3	3	4	2	7
<i>Escherichia coli</i>	3	4	6	4	4
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	2	3	4	-	6
<i>Candida albicans</i>	3	3	1	-	6



### Заключение

В ходе проведенных исследований выявили антимикробную активность водных и водно-спиртовых извлечений из цветков лабазника вязолистного и шестилепестного в отношении грамотрицательных и грамположительных бактерий, а также дрожжеподобного гриба. Результаты исследования подтверждают перспективность дальнейшего изучения данного растительного сырья как возможного источника биологически активных веществ с антимикробной активностью.

### Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

### Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

### Литература

1. Маевский П.Ф. Флора средней полосы Европейской части России. М.: КМК, 2006; 292.
2. Бойко Н.Н., Зайцев А.И., Осолодченко Т.П. Определение антимикробной активности спиртовых вытяжек из некоторых видов растительного сырья, содержащего дубильные вещества. *Annals of Mechnikov Institute*, 2015; 1: 49–54.
3. Шилова И.В., Самылина И.А., Суслов Н.И. Стандартизация травы лабазника вязолистного. *Фармация*, 2012; 2: 19–22.
4. Башилов А.В. Скрининг бактерицидной активности экстрактов таволги вязолистной, пятилистника кустарникового, мяты перечной и камелии китайской. Материалы международной научной конференции: Биологически активные вещества растений – изучение и использование. Минск: Центральный ботанический сад Академии наук Беларуси, 2013; 74–5.
5. Моисеев Д.В. Антимикробная активность растительного сырья, содержащего фенольные соединения, в зависимости от типа упаковки и температурных режимов хранения. *Вестник Витебского государственного медицинского университета*, 2014; 5 (13): 130–6.
6. Шилова И.Е., Федько И.В., Дмитрук С.Е. Антигрибковая активность перспективных источников получения фитопрепаратов флоры Сибири. Сборник научных трудов Международной научно-практической конференции, посвященной 85-летию ВИЛАР: Биологические особенности лекарственных и ароматических растений и их роль в медицине. М.: Щербинская типография, 2016; 633–5.
7. Radulovic N., Mistic M., Aleksic J., Dokovic D., Palic R., Stojanovic G. Antimicrobial synergism and antagonism of salicylaldehyde in *Filipendula vulgaris* essential oil. *Fitoterapia*, 2007; 78: 565–70.
8. Katanic J., Mihailovic V., Stankovic N., Boroja T., Mladenovic M., Solujic S., Stankovic S.M., Vrvic M.M. Dropwort (*Filipendula hexapetala* Gilib.): potential role as antioxidant and antimicrobial agent. *EXCLI Journal*, 2015; 14: 1–20.
9. Сазанова К.Н., Шарипова С.Х., Рыжов В.М., Куркин В.А., Лямин А.В. Антимикробная активность извлечений из плодов двух видов лабазника. *Фармация*, 2017; 66 (2): 47–9.
10. Сазанова К.Н., Шарипова С.Х. Фракционный состав белков и молекулярные формы малатдегидрогеназы в плодах растений рода *Filipendula*. *Аспирантский вестник Поволжья*, 2016; 1–2: 250–3.

11. Государственная фармакопея Российской Федерации XIII изд. [Электронное издание]. Режим доступа: <http://femb.ru/feml>

12. Определение чувствительности микроорганизмов к антибактериальным препаратам. Методические указания. МУК 4.2.1890-04. Клиническая микробиология и антимикробная химиотерапия, 2004; 6 (4): 306–59.

13. Реестр лекарственных средств России. РЛС. Энциклопедия лекарств: Справочник. Вып.25. М.: РЛС-МЕДИА, 2017; 1296.

Поступила 20 марта 2018 г.

### References

1. Majewsky P.F. Flora of middle belt of the European part Russia. Moscow: KMK, 2006; 292 (in Russian).
2. Boiko N.N., Zaitsev A.I., Osolodchenko T.P. Determination of antimicrobial activity of alcoholic extracts from certain species of vegetable raw materials containing tannin. *Annals of Mechnikov Institute*, 2015; 1: 49–54 (in Russian).
3. Shilova I.V., Samylina I.A., Suslov N.I. Standardization herb meadowsweet. *Farmatsiya*, 2012; 2: 19–22 (in Russian).
4. Bashilov A.V. Screening of the bactericidal activity of extracts of *Filipendula ulmaria*, *Dasiphora fruticosa*, *Peppermint* and *Camellia sinensis*. Biologically active substances of plants - study and use: materials of the international scientific conference, Minsk. Minsk: «Central Botanical Garden of the Academy of Sciences of Belarus», 2013; 74–5 (in Russian).
5. Moiseev D.V. The antimicrobial activity of plant raw materials which contain phenolic compounds depending on the type of packaging and temperature regimes of storage. *Vestnik Vitebskogo gosudarstvennogo medicinskogo universiteta*, 2014; 5 (13): 130–6 (in Russian).
6. Shilova I.E., Fedko I.V., Dmitruk S.E. The antifungal activity of prospective sources of phytopreparations of Siberia's flora. The collection of scientific works of the International Scientific and Practical Conference dedicated to the 85th anniversary of VILAR «Biological features of medicinal and aromatic plants and their role in medicine», Moscow: Shcherbinskaya printing house, 2016; 633–5 (in Russian).
7. Radulovic N., Mistic M., Aleksic J., Dokovic D., Palic R., Stojanovic G. Antimicrobial synergism and antagonism of salicylaldehyde in *Filipendula vulgaris* essential oil. *Fitoterapia*, 2007; 78: 565–70.
8. Katanic J., Mihailovic V., Stankovic N., Boroja T., Mladenovic M., Solujic S., Stankovic S.M., Vrvic M.M. Dropwort (*Filipendula hexapetala* Gilib.): potential role as antioxidant and antimicrobial agent. *EXCLI Journal*, 2015; 14: 1–20.
9. Sazanova K.N., Sharipova S.Kh., Ryzhov V.M., Kurkin V.A., Lyamin A.V. The antimicrobial activity of extracts from the fruits of two species of meadowsweet. *Farmatsiya*, 2017; 66 (2): 47–9 (in Russian).
10. Sazanova K.N., Sharipova S.Kh. The fractional composition of proteins and molecular forms of malate dehydrogenase in fruits of plants of *Filipendula* genus. *Aspirantskiy Vestnik Povolzh'ya*, 2016; 1–2: 250–3 (in Russian).
11. The State Pharmacopoeia of The Russian Federation, XIII-ed. [Electronic resource]. Access mode: <http://femb.ru/feml> (in Russian).
12. The definition of the sensitivity of microorganisms to antibacterial drugs. Guidelines. МУК 4.2.1890-04. *Klinicheskaya mikrobiologiya i antimicrobnaya chimioterapiya*, 2004; 6 (4): 306–59 (in Russian).
13. The register of medicines in Russia RLS Encyclopedia of medicines: Reference book. 25<sup>th</sup> edition. Moscow: RLS-MEDIA, 2017; 1296 (in Russian).