

ОРИГИНАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Научная статья  
УДК 579.61  
doi: 10.17021/2021.16.4.30.38

**ИССЛЕДОВАНИЕ АНТИБАКТЕРИАЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ  
ВОДНЫХ И СПИРТОВЫХ ИЗВЛЕЧЕНИЙ  
ИЗ РАСТЕНИЯ РОДА SYMPHORICARPOS ALBUS (L.)  
БЛАКЕ (СНЕЖНОЯГОДНИК БЕЛЫЙ) СЕМЕЙСТВА CAPRIFOLIACEAE**

\*Евгения Васильевна Утяганова, Светлана Алексеевна Лужнова,  
Екатерина Алексеевна Юртаева, Оксана Ивановна Папаяни, Антон Алексеевич Кобин  
Волгоградский государственный медицинский университет

**Аннотация.** Исследована противомикробная активность водных и спиртовых извлечений из листьев и плодов *Symphoricarpos albus* (снежноягодник белый) в отношении некоторых представителей грамположительной и грамотрицательной условно-патогенной флоры. Установлено, что спиртовые извлечения из листьев *Symphoricarpos albus* обладают большей противомикробной активностью: проявляют как бактериостатическое, так и бактерицидное действие. Наиболее эффективно подавляет рост микроорганизмов извлечение, полученное с применением 95 % этилового спирта. Таким образом, исследованное фитосырье является перспективным для дальнейшей разработки в целях создания на его основе эффективных лекарственных препаратов, обладающих противомикробной активностью.

**Ключевые слова:** снежноягодник, *Symphoricarpos albus*, антибактериальная активность, водные извлечения, спиртовые извлечения, минимальная бактерицидная концентрация, минимальная ингибирующая концентрация, метод серийных разведений, метод диффузии в агар.

**Для цитирования:** Утяганова Е. В., Лужнова С. А., Юртаева Е. А., Папаяни О. И., Кобин А. А. Исследование антибактериальной активности водных и спиртовых извлечений из растения рода *Symphoricarpos albus* (L.) Blake (снежноягодник белый) семейства Caprifoliaceae // Астраханский медицинский журнал. 2021. Т. 16, № 4. С. 30–38.

Original article

**STUDY OF THE ANTIBACTERIAL ACTIVITY OF WATER AND ALCOHOL EXTRACTS  
FROM THE PLANT OF THE GENUS SYMPHORICARPOS ALBUS (L.)  
BLAKE (SNOW WHITE) FAMILY CAPRIFOLIACEAE**

Evgeniya V. Utyaganova, Svetlana A. Luzhnova,  
Ekaterina A. Yurtayeva, Oksana I. Papayani, Anton A. Kobin  
Volgograd State Medical University

Antimicrobial activity of water and alcohol extracts from leaves and fruits of *Symphoricarpos albus* (white snowberry) with some representatives of gram-positive and gram-negative opportunistic flora. It was found that alcohol extracts from the leaves of *Symphoricarpos albus* have greater antimicrobial activity: they exhibit both bacteriostatic and bactericidal effects. Most effectively inhibits the growth of microorganisms extraction obtained using 95 % ethyl alcohol. Thus, the studied phytomaterials are promising for further development to create effective medicines based on them that have antimicrobial activity.

**Keywords:** snowberry, *Symphoricarpos albus*, antibacterial activity, water extracts, alcohol extracts, minimum bactericidal concentration (MBC), minimum inhibitory concentration (MIC), sequential dilution method, agar diffusion method.

\* © Утяганова Е.В., Лужнова С.А., Юртаева Е.А., Папаяни О.И., Кобин А.А., 2021

**For citation:** Utyaganova E. V., Luzhnova S. A., Yurtayeva E. A., Papayani O. I., Kobin A. A. Study of the antibacterial activity of water and alcohol extracts from the plant of the genus *Symphoricarpos albus* (L.) Blake (snow white) family *Caprifoliaceae*. *Astrakhan Medical Journal*. 2021; 16 (4): 30–38. (In Russ.).

**Введение.** Род *Symphoricarpos* (снежнаягодник) включает в себя более 15 видов, 14 из которых растут в Северной Америке и 1 вид – в Китае.

В России дикорастущий снежнаягодник не встречается. Здесь наиболее распространен *Symphoricarpos albus* – снежнаягодник белый, который часто наблюдается в виде живой изгороди или декоративного кустарника на садовой территории [1].

*Symphoricarpos albus* (L.) Blake (семейство *Caprifoliaceae*) длительное время используется в традиционной европейской и американской медицине. Его листья, цветы, плоды, корни и кора применяются в виде настоев, экстрактов и соков. Их используют в качестве слабительного и рвотного средства при желудочно-кишечных расстройствах, при лечении заболеваний, передающихся половым путем, для купирования воспалительных процессов. Известна эффективность снежнаягодника при туберкулезе. Его применяют при лихорадках как жаропонижающее средство. При наружном применении препараты, изготовленные из *Symphoricarpos*, снимают раздражение кожи и слизистых (используют в офтальмологии при конъюнктивитах) [2].

В зарубежной литературе приведены сведения по изучению химического состава снежнаягодника белого, в который входят большинство флавоноидных соединений, таких как кверцетин, лютеолин, апигенин и др. Кроме того, был выделен ряд алкалоидов изохинолинового ряда; фенольные кислоты, обладающие широким спектром фармакологической активности, которая является предметом обсуждения в различных научных докладах и статьях [3, 4, 5].

Кофейная, хлорогеновая и феруловая кислоты стимулируют выделение желудочного сока и желчи. Эллаговая и галловая кислоты обладают антиоксидантной и противовоспалительной активностью, а также являются иммуностимуляторами [6, 7]. Протокатехиновая и р-кумаровая кислоты обладают потенциальными антиоксидантными средствами [8]. Подтверждена стимулирующая активность хлорогеновой кислоты на ЦНС и гипотензивная активность ее производных [9, 10]. Некоторые фенольные кислоты, а именно – п-гидроксibenзойная, п-кумаровая, кофейная и ванильная, проявляют антибактериальную, противогрибковую и противовирусную активность [11].

Согласно данным ряда исследователей [12, 13, 14], ведущая роль среди биологически активных веществ извлечений в ингибировании роста патогенной флоры принадлежит низкотоксичным полифенольным соединениям (дубильным веществам, проантоцианидинам, катехинам, флавоноидам).

В России исследования биологической активности *Symphoricarpos albus* практически не проводились.

**Цель:** изучить антимикробную активность водных и спиртовых извлечений из плодов и листьев *Symphoricarpos albus* (снежнаягодник белый).

**Материалы и методы исследования.** Сырье (листья и плоды) *Symphoricarpos albus* (L.) Blake, использованное в исследовании, было собрано в Ботаническом саду Пятигорского медико-фармацевтического института – филиала ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный медицинский университет» Минздрава России.

В качестве исследуемого объекта применяли водное и спиртовые извлечения из листьев и плодов снежнаягодника белого, контрольными образцами выступали растворители: вода очищенная, 40 %, 70 % и 95 % этиловый спирт.

При приготовлении водных извлечений использовали соотношение 1 (сырье) : 10 (вода очищенная) [15, 16].

Рабочий раствор извлечений для определения антимикробной активности методом серийных разведений готовили путем разведения водой в соотношении 1 : 9, получая 10 % раствор исследуемого извлечения [17, 18].

Антимикробную активность изучали в отношении 3 штаммов грамположительных микроорганизмов (*Staphylococcus aureus* (Type), *Staphylococcus aureus* 209, *Bacillus anthracoides* 96 и 4 штаммов грамотрицательных микроорганизмов (*Escherichia coli* M17, *Pseudomonas aeruginosa*, *Proteus vulgaris*, *Proteus mirabilis*). Тест-штаммы микроорганизмов предоставлены сотрудниками лаборатории микробиологии ФГБУ НИИ по изучению лепры Минздрава России г. Астрахань.

*Bacillus anthracoides* 96 высевали на среду № 1 ГРМ (ФБУН «Государственный научный центр прикладной микробиологии и биотехнологии», г. Оболенск, Россия). Инкубировали в течение 5 суток. Пригодность полученной культуры определяли процентным содержанием спор в поле зрения (не менее 80–90 %) в препаратах, окрашенных по Граму.

Для приготовления инокулянтов *Staphylococcus aureus* (Type), *Staphylococcus aureus* 209, *Escherichia coli* M17, *Pseudomonas aeruginosa*, *Proteus vulgaris*, *Proteus mirabilis*) использовали 18-часовую культуру в концентрации 0,5 по McFarland.

Наличие или отсутствие антимикробной активности водных извлечений изучали методом диффузии в агар, основанном на способности препаратов диффундировать в агар и влиять на рост микроорганизмов [9, 19]. При оценке активности извлечений в отношении тест-культуры учитывали диаметр зоны задержки роста (ДЗЗР): < 10 мм – умеренная чувствительность; > 10 мм – высокая чувствительность к используемой концентрации.

Методом серийных разведений в бульоне [8, 20] исследовали минимальную ингибирующую концентрацию и минимальную бактерицидную концентрацию извлечений в отношении тест-культур [16, 19, 21].

Концентрация извлечений в каждой последующей пробирке ряда была в 2 раза меньше предыдущего и соответствовала 10 %; 5 %; 2,5 %; 1,25 %; 0,625 %; 0,31 %.

Для статистической обработки полученных результатов использовали программу «BIOSTAT 2009» («Analyst Soft Inc.», США).

**Результаты исследований и их обсуждение.** Результаты определения антимикробной активности водных извлечений из листьев и плодов *Symphoricarpos albus* представлены в таблице 1.

Таблица 1

**Активность водных извлечений из листьев и плодов *Symphoricarpos albus* в отношении ряда микроорганизмов**

Тест-культура	Контроль роста тест-культур (без извлечений)	Диаметр зоны задержки роста, мм		
		Контроль (вода очищенная)	Извлечение из листьев	Извлечение из плодов
<b>Грамм+ штаммы</b>				
<i>St. aureus</i> (Type)	+	-	1,2 ± 0,12	0,9 ± 0,09
<i>St. aureus</i> 209	+	-	1,8 ± 0,09	1,6 ± 0,11
<i>B. anthracoides</i> 96	+	-	2,1 ± 0,08	1,8 ± 0,13
<b>Грамм- штаммы</b>				
<i>E. coli</i> M17	+	-	2,5 ± 0,11	1,9 ± 0,12
<i>Ps. aeruginosa</i>	+	-	1,6 ± 0,07	1,7 ± 0,09
<i>P. vulgaris</i>	+	-	2,4 ± 0,12	1,6 ± 0,11
<i>P. mirabilis</i>	+	-	2,3 ± 0,09	1,9 ± 0,14

Примечание: «+» – рост по всей поверхности чашки; «-» – отсутствие зоны задержки роста

Как видно из таблицы, водное извлечение из листьев и плодов *Symphoricarpos albus* не обладает антимикробной активностью (диаметр зоны задержки роста менее 10 мм).

Чувствительность исследуемых тест-культур к спиртовым извлечениям из листьев *Symphoricarpos albus* представлена в таблице 2.

Как видно из таблицы 2, спиртовое извлечение из листьев *Symphoricarpos albus*, полученное с помощью 40 % спирта, не обладает антимикробной активностью (диаметр зоны задержки роста менее 10 мм). Спиртовые извлечения на основе 70 % и 95 % спирта, напротив, показали высокую антимикробную активность в отношении как грамположительных, так и грамотрицательных тест-культур. Диаметр зоны задержки роста составлял от 18 до 30 мм в отношении *Staphylococcus aureus* (Type), *Staphylococcus aureus* 209, *Bacillus anthracoides* 96 и статистически достоверно отличался от контроля (спиртовых извлечений). Идентичную чувствительность демонстрировал штамм *Escherichia coli* M17; *Pseudomonas aeruginosa* и *Proteus* spp. к извлечению, полученному 40 % спиртом, были менее чувствительны, но разница между диаметрами зон задержки роста являлась статистически достоверной.

Таблица 2

Показатели антимикробной активности спиртовых извлечений из листьев *Symphoricarpos albus*

Тест-культура	Контроль роста тест-культур	Диаметр зоны задержки роста, мм					
		40 % спирт (контроль)	Извлечение (40 % спирт)	70 % спирт (контроль)	Извлечение (70 % спирт)	95 % спирт (контроль)	Извлечение (95 % спирт)
<b>Грам+ штаммы</b>							
St. aureus (Type)	+	1,1 ± 0,11	1,2 ± 0,09	0,8 ± 0,09	28,1 ± 0,14*	6,5 ± 0,07	33,4 ± 0,16#
St. aureus 209	+	1,7 ± 0,10	1,6 ± 0,13	1,8 ± 0,12	24,3 ± 0,12*	6,7 ± 0,12	25,2 ± 0,11#
B. anthracoides 96	+	1,9 ± 0,09	1,5 ± 0,13	1,4 ± 0,11	18,5 ± 0,09*	8,6 ± 0,11	29,7 ± 0,07#
<b>Грам- штаммы</b>							
E. coli M17	+	2,1 ± 0,12	1,9 ± 0,11	1,7 ± 0,11	22,8 ± 0,08*	14,2 ± 0,09	22,6 ± 0,08#
Ps. aeruginosa	+	2,6 ± 0,08	2,4 ± 0,09	1,3 ± 0,09	6,2 ± 0,11*	8,3 ± 0,013	15,1 ± 0,13#
P. vulgaris	+	1,9 ± 0,11	1,6 ± 0,10	1,0 ± 0,11	7,9 ± 0,06*	6,7 ± 0,10	18,3 ± 0,13#
P. mirabilis	+	2,3 ± 0,08	2,5 ± 0,14	1,6 ± 0,14	9,4 ± 0,09*	5,9 ± 0,08	21,6 ± 0,07#

Примечание: «+» – рост по всей поверхности чашки; \* –  $P_{K70} > 0,05$  относительно элюента 70 % спирта; # –  $P_{K95} > 0,05$  относительно элюента 95 % спирта (t-критерий Стьюдента с поправкой Бонферрони для множественных сравнений)

Антимикробная активность спиртовых извлечений из плодов *Symphoricarpos albus* в отношении тест-культур представлена в таблице 3.

Таблица 3

Показатели антимикробной активности различных спиртовых извлечений из плодов *Symphoricarpos albus*

Тест-культура	Контроль роста тест-культур	Диаметр зоны задержки роста, мм					
		40 % спирт (контроль)	Извлечение (40 % спирт)	70 % спирт (контроль)	Извлечение (70 % спирт)	95 % спирт (контроль)	Извлечение (95 % спирт)
<b>Грам+ штаммы</b>							
St. aureus (Type)	+	1,1 ± 0,11	1,1 ± 0,07	0,8 ± 0,09	6,1 ± 0,11*	6,5 ± 0,07	6,4 ± 0,14
St. aureus 209	+	1,7 ± 0,10	1,5 ± 0,11	1,8 ± 0,12	15,3 ± 0,11*	6,7 ± 0,12	16,2 ± 0,09#
B. anthracoides 96	+	1,9 ± 0,09	1,6 ± 0,11	1,4 ± 0,11	7,3 ± 0,09*	8,6 ± 0,11	5,7 ± 0,09
<b>Грам- штаммы</b>							
E. coli M17	+	2,1 ± 0,12	2,0 ± 0,13	1,7 ± 0,11	2,8 ± 0,08	14,2 ± 0,09	12,6 ± 0,08
Ps. aeruginosa	+	2,6 ± 0,08	2,1 ± 0,10	1,3 ± 0,09	1,2 ± 0,11	8,3 ± 0,013	7,1 ± 0,13
P. vulgaris	+	1,9 ± 0,11	1,8 ± 0,12	1,0 ± 0,11	1,9 ± 0,06	6,7 ± 0,10	6,3 ± 0,13
P. mirabilis	+	2,3 ± 0,08	2,5 ± 0,14	1,6 ± 0,14	1,4 ± 0,09	5,9 ± 0,08	5,6 ± 0,07

Примечание: «+» – рост по всей поверхности чашки; \* –  $P_{K70} > 0,05$  относительно элюента 70 %; # –  $P_{K95} > 0,05$  относительно элюента 95 % спирта (t-критерий Стьюдента с поправкой Бонферрони для множественных сравнений)

В отношении штамма *Staphylococcus aureus* 209 спиртовое извлечение из плодов *Symphoricarpos albus* с использованием 70 % и 95 % спирта действовало одинаково активно. В отношении других грамположительных штаммов (табл. 3) выявлена активность извлечений, полученных с помощью 70 % спирта. При этом ДЗЗР были менее 10 мм, статистически достоверно отличались от соответствующих контрольных показателей.

В отношении грамотрицательных штаммов изучаемые извлечения из плодов не демонстрировали активности (табл. 3).

В ходе исследования методом серийных разведений в бульоне было выявлено бактериостатическое и бактерицидное действие спиртовых извлечений как из плодов, так и из листьев *Symphoricarpos albus* (табл. 5, 6), тогда как водные извлечения не показали значимого антимикробного действия (табл. 4).

Таблица 4

**Влияние водных извлечений из плодов и листьев *Symphoricarpos albus* на тест-культуры микроорганизмов (метод серийных разведений)**

Тест-культура	Разведение, %					
	10	5	2,5	1,25	0,625	0,31
<b>Водное извлечение из листьев</b>						
St. aureus (Type)	±	–	–	–	–	–
St.aureus 209	±	–	–	–	–	–
B. anthracoides 96	±	–	–	–	–	–
E. coli M17	±	–	–	–	–	–
Ps. aeruginosa	±	–	–	–	–	–
P. vulgaris	±	–	–	–	–	–
P. mirabilis	±	–	–	–	–	–
<b>Водное извлечение из плодов</b>						
St. aureus (Type)	±	–	–	–	–	–
St.aureus 209	±	–	–	–	–	–
B. anthracoides 96	±	–	–	–	–	–
E. coli M17	±	–	–	–	–	–
Ps. aeruginosa	±	–	–	–	–	–
P. vulgaris	±	–	–	–	–	–
P. mirabilis	±	–	–	–	–	–

Примечание: «+» – бактерицидное действие; «±» – бактериостатическое действие; «–» – не обладает антимикробной активностью

У водных извлечений было отмечено бактериостатическое действие при самой большой концентрации. Как видно из данных таблицы 5, воздействие на *Staphylococcus aureus* 209 проявлялось при 1,25 % концентрации спиртового (70 % спирт) извлечения из плодов, для остальных грамположительных микроорганизмов – при 2,5 %. На грамотрицательные штаммы тест-культур спиртовое извлечение (70 % спирт) оказало бактериостатическое действие только при самой большой концентрации.

Таблица 5

**Влияние спиртовых извлечений из плодов *Symphoricarpos albus* на тест-культуры микроорганизмов (метод серийных разведений)**

Тест-культура	Разведение, %					
	10	5	2,5	1,25	0,625	0,31
1	2	3	4	5	6	7
<b>40 % спирт</b>						
St. aureus (Type)	±	–	–	–	–	–
St.aureus 209	±	–	–	–	–	–
B. anthracoides 96	±	–	–	–	–	–
E. coli M17	±	–	–	–	–	–
Ps. aeruginosa	±	–	–	–	–	–
P. vulgaris	±	–	–	–	–	–
P. mirabilis	±	–	–	–	–	–

70 % спирт						
St. aureus (Type)	+	+	±	–	–	–
St. aureus 209	+	+	+	±	–	–
B. anthracoides 96	+	+	±	–	–	–
E. coli M17	±	–	–	–	–	–
Ps. aeruginosa	±	–	–	–	–	–
P. vulgaris	±	–	–	–	–	–
P. mirabilis	±	–	–	–	–	–
95 % спирт						
St. aureus (Type)	±	–	–	–	–	–
St. aureus 209	+	+	±	–	–	–
B. anthracoides 96	±	–	–	–	–	–
E. coli M17	±	–	–	–	–	–
Ps. aeruginosa	±	–	–	–	–	–
P. vulgaris	±	–	–	–	–	–
P. mirabilis	±	–	–	–	–	–

Примечание: «+» – бактерицидное действие; «±» – бактериостатическое действие; «–» – не обладает антимикробной активностью

Спиртовое извлечение (95 % спирт) оказывало бактерицидное действие на *Staphylococcus aureus* 209 при концентрации – 5 %, а бактериостатическое действие – при 2,5 %. В отношении остальных культур, как грамположительных, так и грамотрицательных, наблюдали бактериостатическое действие при концентрации извлечения 10 %. Спиртовое извлечение (40 %) в обоих случаях проявляло бактериостатическую активность в условиях концентрации 10 %.

Извлечения их листьев в целом были более эффективны (табл. 6).

Таблица 6

**Влияние спиртовых извлечений из листьев *Symphoricarpos albus* на тест-культуры микроорганизмов (метод серийных разведений)**

Тест-культура	Разведение, %					
	10	5	2,5	1,25	0,625	0,31
40 % спирт						
St. aureus (Type)	±	–	–	–	–	–
St. aureus 209	±	–	–	–	–	–
B. anthracoides 96	±	–	–	–	–	–
E. coli M17	±	–	–	–	–	–
Ps. aeruginosa	±	–	–	–	–	–
P. vulgaris	±	–	–	–	–	–
P. mirabilis	±	–	–	–	–	–
70 % спирт						
St. aureus (Type)	+	+	+	±	–	–
St. aureus 209	+	+	+	±	–	–
B. anthracoides 96	+	+	+	±	–	–
E. coli M17	+	+	+	±	–	–
Ps. aeruginosa	+	±	–	–	–	–
P. vulgaris	+	±	–	–	–	–
P. mirabilis	+	±	–	–	–	–
95 % спирт						
St. aureus (Type)	+	+	+	±	–	–
St. aureus 209	+	+	+	±	–	–
B. anthracoides 96	+	+	+	±	–	–
E. coli M17	+	+	+	±	–	–
Ps. aeruginosa	+	+	+	±	–	–
P. vulgaris	+	+	+	±	–	–
P. mirabilis	+	+	+	±	–	–

Примечание: «+» – бактерицидное действие; «±» – бактериостатическое действие; «–» – не обладает антимикробной активностью

Извлечение полученное с применением 95 % спирта оказывало бактериостатическое действие на все виды тест-культур, как грамположительных, так и грамотрицательных, при концентрации 1,25 %. Бактерицидное действие было выявлено при использовании концентрации 2,5 %. У извлечения, полученного при помощи 70 % спирта, сохранилось бактериостатическое действие в концентрации 1,25 % на все грамположительные тест-культуры и на *Escherichia coli* M17, в отношении остальных грамотрицательных микроорганизмов (*Pseudomonas aeruginosa*, *Proteus vulgaris*, *Proteus mirabilis*) бактериостатическое действие проявлялось при концентрации 5 %, а бактерицидное – только в условиях 10 % концентрации. Извлечение, полученное 40 % спиртом, действовало аналогично таковому из плодов (табл. 5).

**Заключение.** Проведенные скрининговые исследования показали, что *Symphoricarpos albus* (снежноягодник белый) обладает антимикробной активностью, так как способен подавлять рост как грамположительной, так и грамотрицательной флоры. Исследованное фитосырье является перспективным для дальнейшей разработки с целью создания на его основе эффективных лекарственных фитопрепаратов, обладающих противомикробной активностью.

#### Список источников

1. Растительные ресурсы СССР: Цветковые растения, их химический состав, использование; Семейства Caprifoliaceae – Plantaginaceae. Л.: Наука, 1990. 328 с.
2. Szauffer-Hajdrych M., Goślińska O. The quantitative determination of phenolic acids and antimicrobial activity of *Symphoricarpos albus* (L.) Blake // Acta Pol. Pharm. 2004. Vol. 61, no. 1. P. 69–74.
3. Gould F. K., Brindle R., Chadwick P. R., Fraise A. P., Hill S., Nathwani D., Ridgway G. L., Spry M. J., Warren R. E. MRSA Working Party of the British Society for Antimicrobial Chemotherapy. Guidelines (2008) for the prophylaxis and treatment of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) infections in the United Kingdom // J. Antimicrob. Chemother. 2009. Vol. 63, no. 5. P. 849–861.
4. Moravvej Z., Estaji F., Askari E., Solhjoui K., Naderi Nasab M., Saadat S. Update on the global number of vancomycin-resistant *Staphylococcus aureus* (VRSA) strains // Int. J. Antimicrob. Agents. 2013. Vol. 42, no. 4. P. 370–371.
5. Rybak M. J., Lomaestro B. M., Rotschafer J. C., Moellering R. C., Craig W. F., Billeter M., Dalovisio J. R., Levine D. P. Vancomycin therapeutic guidelines : a summary of consensus recommendations from the infectious diseases Society of America, the American Society of Health-System Pharmacists, and the Society of Infectious Diseases Pharmacists // Clin. Infect. Dis. 2009. Vol. 49, no. 3. P. 325–327.
6. Кукес В. Г., Булаев В. М., Колхир В. К. Методические указания по доклиническому изучению новых препаратов, разрабатываемых из природного сырья. Руководство по экспериментальному (доклиническому) изучению новых фармакологических веществ. М., 2000. С. 346–348.
7. Özgen U., Houghton P. J., Oğundipe Y., Coşkun M. Antioxidant and antimicrobial activities of *Onosma argentatum* and *Rubia peregrina* // Fitoterapia. 2003. Vol. 74, no. 7-8. P. 682–685.
8. The state register of medicines 16.12.2019. URL: <http://grls.rosminzdrav.ru/grls.aspx> Russian.
9. Гусарова Т. Д. Фармакогносичне вивчення плодів *Simphoricarpos albus* та розробка на їх основі лікарського засобу : автореф. дис. ... канд. фармац. наук. Харків, 2010. 20 с.
10. Жукова Э. В. Современное состояние проблемы антибиотикорезистентности и эпидемиологический надзор за устойчивостью микроорганизмов к антибактериальным препаратам // Инфекционные болезни. 2015. Спецвыпуск № 1. С. 44–47.
11. Chiang L. C., Chiang W., Chang M. Y., Ng L. T., Lin C. C. Antiviral activity of *Plantago major* extracts and related compounds in vitro // Antiviral Res. 2002. Vol. 55, no. 1. P. 53–62.
12. Великородов А. В., Ковалев В. Б., Носачев С. Б., Тырков А. Г., Морозова Л. В. Жирнокислотный состав масел семян некоторых дикорастущих и культивируемых растений Астраханской области, полученных методом сверхкритической флюидной экстракции // Химия растительного сырья. 2018. № 2. С. 153–158.
13. Жусупова Г. Е., Шалахметова Т. М., Мурзахметова М. К., Гадецкая А. В., Жусупова А. И. Антиоксидантная активность некоторых препаратов, полученных на основе растений Казахстана // Вестник Новосибирского государственного педагогического университета. 2013. № 5. С. 34–45.
14. Тараховский Ю. С., Ким Ю. А., Абдрасилов Б. С., Музафаров Е. Н. Флавоноиды: биохимия, биофизика, медицина. Пушино : Synchronbook, 2013. 310 с.
15. Верниковский В. В., Дайронас Ж. В., Зилфикаров И. Н., Хаджиева З. Д. Экстракция биологически активных веществ из сырья ореха грецкого: современные подходы // Фармация. 2019. Т. 68, № 1. С. 5–9.
16. Государственная фармакопея Российской Федерации Ч. 1. Министерство здравоохранения и социального развития Российской Федерации. М. : Научный центр экспертизы средств медицинского применения, 2018.
17. Методы бактериологического исследования в клинической микробиологии : методические рекомендации. 1983. URL: <http://www.libussr.ru>.
18. Сбойчаков В. Б. Микробиология с основами эпидемиологии и методами микробиологических исследований: учебник для медицинских учебных заведений. СПб. : СпецЛит, 2007. 592 с.

19. ОФС 42-0068-07 «Определение антимикробной активности антибиотиков». Государственная фармакопея Российской Федерации. Ч. 1. М.: Научный центр экспертизы средств медицинского применения, 2007.
20. Шариков А. М. Исследование антибактериальной активности метаболитов некоторых высших грибов Средней Сибири // *Современные наукоемкие технологии*. 2010. № 6. С. 128–129.
21. Филимонов Д. А., Лагунин А. А., Глориезова Т. А., Рудик А. В., Дружиловский Д. С., Погодин П. В., Поройко В. В. Предсказание спектров биологической активности органических соединений с помощью веб-ресурса PASS ONLINE // *Химия гетероциклических соединений*. 2014. № 3. С. 483–499.

### References

1. Plant resources of the USSR: Flowering plants, their chemical composition, use; Family Caprifoliaceae – Plantaginaceae. Leningrad : Nauka; 1990. 328 p. (In Russ.).
2. Szauffer-Hajdrych M., Goślińska O. The quantitative determination of phenolic acids and antimicrobial activity of *Symphoricarpos albus* (L.) Blake. *ActaPolPharm*. 2004. 61 (1): 69–74.
3. Gould F. K., Brindle R., Chadwick P. R., Fraise A. P., Hill S., Nathwani D., Ridgway G. L., Spry M. J., Warren R. E. MRSA Working Party of the British Society for Antimicrobial Chemotherapy. Guidelines (2008) for the prophylaxis and treatment of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) infections in the United Kingdom. *J. Antimicrob. Chemother.* 2009; 63 (5): 849–861.
4. Moravvej Z., Estaji F., Askari E., Solhjou K., Naderi Nasab M., Saadat S. Update on the global number of vancomycin-resistant *Staphylococcus aureus* (VRSA) strains. *Int. J. Antimicrob. Agents*. 2013; 42 (4): 370–371.
5. Rybak M. J., Lomaestro B. M., Rotschafer J. C., Moellering R. C., Craig W. F., Billeter M., Dalovisio J. R., Levine D. P. Vancomycin therapeutic guidelines : a summary of consensus recommendations from the infectious diseases Society of America, the American Society of Health-System Pharmacists, and the Society of Infectious Diseases Pharmacists. *Clin. Infect. Dis.* 2009; 49 (3): 325–327.
6. Kukes V. G., Bulaev V. M., Kolkhir V. K. Guidelines for the preclinical study of new drugs developed from natural raw materials. Moscow; 2000. 346–348. (In Russ.).
7. Özgen U., Houghton P. J., Ogundipe Y., Coşkun M. Antioxidant and antimicrobial activities of *Onosma argentatum* and *Rubia peregrina*. *Fitoterapia*. 2003; 74 (7-8): 682–685.
8. The state register of medicines 16.12.2019. URL: <http://grls.rosminzdrav.ru/grls.aspx> Russian.
9. Gusarova T. D. Pharmacognostic study of the fruits of *Symphoricarpos albus* and the development of a drug based on them. Abstract of thesis of Candidate of Pharmaceutical Sciences. Kharkiv; 2010. 20 p. (In Russ.).
10. Zhukova E. V. The current state of the problem of antibiotic resistance and epidemiological surveillance of the resistance of microorganisms to antibacterial drugs. *Infektsionnye bolezni = Infectious diseases*. 2015; Special issue (1): 44–47. (In Russ.).
11. Chiang L. C., Chiang W., Chang M. Y., Ng L.T., Lin C. C. Antiviral activity of *Plantago major* extracts and related compounds in vitro. *Antiviral Res.* 2002; 55 (1): 53–62.
12. Velikorodov A. V., Kovalev V. B., Nosachev S. B., Tyrkov A. G., Morozova L. V. Fatty oxygen composition of seeds oils of some wild-growing and cultivated plants of the Astrakhan region obtained by the supercritical fluid extraction method. *Khimiya rastitel'nogo syr'ya = Chemistry of plant raw material*. 2018; (2): 153–158. (In Russ.).
13. Zhusupova G. E., Shalakhmetova T. M., Murzakhmetova M. K., Gadetskaya A. V., Zhusupova A. I. Antioxidant activity of some preparations based on plants of Kazakhstan. *Vestnik Novosibirskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta = Novosibirsk State Pedagogical University Bulletin*. 2013; (5): 34–45. (In Russ.).
14. Tarakhovskiy Yu. S., Kim Yu. A., Abdrasilov B. S., Muzafarov E. N. Flavonoids: biochemistry, biophysics, medicine. Pushchino: Synchronbook; 2013. 310 p. (In Russ.).
15. Vernikovskiy V. V., Dayronas Zh. V., Zilfikarov I. N., Khadzhiyeva Z. D. Extraction of biologically active substances from raw walnut (*Juglans regia* L.) materials: current approaches. *Farmatsiya = Pharmacy*. 2019; 68 (1): 5–9. (In Russ.).
16. State Pharmacopoeia of the Russian Federation Part 1. Ministry of Health and Social Development of the Russian Federation. Moscow: Scientific Center for Expertise of Medicinal Products; 2018. (In Russ.).
17. Methodical recommendations “Methods of bacteriological research in clinical microbiology”. 1983. URL: <http://www.libussr.ru> (data obrashcheniya 12.03.2014). (In Russ.).
18. Sboychakov V. B. Microbiology with the basics of epidemiology and methods of microbiological research: a textbook for medical schools. Saint Petersburg : SpetsLit; 2007. 592 p. (In Russ.).
19. OFS 42-0068-07 “Determination of the antimicrobial activity of antibiotics” State Pharmacopoeia of the Russian Federation. Part 1. Moscow : Scientific Center for Expertise of Medicinal Products; 2007. (In Russ.).
20. Sharikov A. M. Investigation of the antibacterial activity of metabolites of some higher fungi of Central Siberia // *Sovremennye naukoemkie tekhnologii = Modern science-intensive technologies*. 2010; (6): 128–129. (In Russ.).
21. Filimonov D. A., Lagunin A. A., Glorizova T. A., Rudik A. V., Druzhilovskiy D. S., Pogodin P. V., Poroyko V. V. Predicting the spectra of biological activity of organic compounds using web resource PASS ONLINE. *Khimiya geterotsiklicheskih soedineniy = Chemistry of Heterocyclic Compounds*. 2014; (3): 483–499. (In Russ.).

### **Информация об авторах**

*Утяганова Евгения Васильевна*, кандидат фармацевтических наук, доцент кафедры микробиологии и иммунологии с курсом биологической химии, Пятигорский медико-фармацевтический институт – филиал Волгоградского государственного медицинского университета, Пятигорск, Россия, e-mail: uev-1@yandex.ru.

*Лужнова Светлана Алексеевна*, кандидат биологических наук, доцент, заведующая кафедрой микробиологии и иммунологии с курсом биологической химии, Пятигорский медико-фармацевтический институт – филиал Волгоградского государственного медицинского университета, Пятигорск, Россия, e-mail: s.luzhnova@yandex.ru.

*Юртаева Екатерина Алексеевна*, преподаватель кафедры микробиологии и иммунологии с курсом биологической химии, Пятигорский медико-фармацевтический институт – филиал Волгоградского государственного медицинского университета, Пятигорск, Россия, e-mail: tyrkova.katerina@yandex.ru.

*Папаяни Оксана Ивановна*, старший преподаватель кафедры микробиологии и иммунологии с курсом биологической химии, Пятигорский медико-фармацевтический институт – филиал Волгоградского государственного медицинского университета, Пятигорск, Россия, e-mail: ksuxa011@yandex.ru.

*Кобин Антон Алексеевич*, старший преподаватель кафедры микробиологии и иммунологии с курсом биологической химии, Пятигорский медико-фармацевтический институт – филиал Волгоградского государственного медицинского университета, Пятигорск, Россия, e-mail: kobin@inbox.ru.

### **Information about the authors**

*Utyaganova Evgeniya V.*, Cand. Sci. (Pharm.), associate Professor of the Department, Pyatigorsk medical and pharmaceutical Institute – branch of the Volgograd State Medical University, Pyatigorsk, Russia, e-mail: uev-1@yandex.ru.

*Luzhnova Svetlana A.*, Cand. Sci. (Biol.), Associate Professor, Head of Department, Pyatigorsk medical and pharmaceutical Institute – branch of the Volgograd State Medical University, Pyatigorsk, Russia, e-mail: s.luzhnova@yandex.ru.

*Yurtayeva Ekaterina A.*, lecturer of the Department, Pyatigorsk medical and pharmaceutical Institute – branch of the Volgograd State Medical University, Pyatigorsk, Russia, e-mail: tyrkova.katerina@yandex.ru.

*Papayani Oksana I.*, senior lecturer of the Department, Pyatigorsk medical and pharmaceutical Institute-branch of the Volgograd State Medical University, Pyatigorsk, Russia, e-mail: ksuxa011@yandex.ru.

*Kobin Anton A.*, senior lecturer of the Department, Pyatigorsk medical and pharmaceutical Institute – branch of the Volgograd State Medical University, Pyatigorsk, Russia, e-mail: kobin@inbox.ru.\*

---

\* Статья поступила в редакцию 24.04.2021; одобрена после рецензирования 15.12.2021; принята к публикации 20.12.2021.

The article was submitted 24.04.2021; approved after reviewing 15.12.2021; accepted for publication 20.12.2021.