

УДК 619:616:98:579.873.21:636.2

ЗАЖАРСЬКИЙ В. В., канд. вет. наук, доц., zzharskiyv@gmail.com

Дніпропетровський державний аграрно-економічний університет

ДАВИДЕНКО П. О., канд. вет. наук, доц., davidpavel1983@gmail.com

Дніпропетровський державний аграрно-економічний університет

КУЛІШЕНКО О. М., канд. вет. наук, доц., 1980oleg.80q@gmail.com

Дніпропетровський державний аграрно-економічний університет

БОРОВИК І. В., зав. бактеріологічного відділу, drlvmbac@i.ua

Дніпропетровська регіональна державна лабораторія ветеринарної медицини

БАКТЕРИЦИДНІ ВЛАСТИВОСТІ ЕТАНОЛЬНИХ ЕКСТРАКТІВ РОСЛИН НА МІКРООРГАНІЗМИ РОДУ *STAPHYLOCOCCUS*

У роботі наведено результати ефективності фітонпрепаратів до *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis* в системі *in vitro*. Виявлено антибактеріальний вплив рослинних настоянок Елеутерококу колючого, Елеутерококу сидячквіткового та Гранату звичайного на еталонний криогенний штам *Staphylococcus aureus* F-4a (ATCC №25923); настоянок Гранату звичайного та прополісу бджолиного на штам *Staphylococcus epidermidis* (14990). Отримані результати дають підставу рекомендувати рослинні настоянки для боротьби з полірезистентними штамми роду *Staphylococcus*.

Ключові слова: антибактеріальна активність, рослинні настоянки, *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*.

Вступ. Однією із проблем сучасної ветеринарної та гуманної медицини є встановлення властивостей полірезистентних штамів *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*. Дослідженнями вчених багатьох країн вивчається ефективність екстрактів деяких рослин проти полірезистентних стафілококів. Так, дослідженнями Costa et al. (2016) була доведена антибактеріальна ефективність кореневих екстрактів та двох алкалоїдів *Zanthoxylum tingoassuiba* проти мультирезистентного *Staphylococcus aureus* (ATCC 25923) [1]. Колективом науковців з Філіпін, Valle Jr. et al. (2015) доведено потенційну можливість використання екстрактів місцевих ендемічних рослин *Piper betle*, *Psidium guajava*, *Phyllanthus niruri*, *Ehretia microphylla* проти полірезистентних штамів *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus*, *Enterobacteriaceae*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Acinetobacter baumannii* [2].

Дослідженнями Abew et al. (2014) виявлено антибактеріальну активність хлороформацетонного та метанольного екстрактів *Zehneria scabra* та *Ricinus communis* проти стандартних полірезистентних тест-штамів *Staphylococcus aureus* (ATCC 2923) та *E. coli* (ATCC 25922) [3].

Група вчених з Палестини на чолі з Adwan et al. (2011) довела активність етанольного екстракту *Ecballium elaterium* проти семи клінічних ізолятів *Staphylococcus aureus* та трьох клінічних ізолятів *Candida albicans in vitro* [4].

Dzotam et al. (2015) встановили активність метанольного екстракту *Canarium schweinfurthii* проти *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella pneumoniae*, *Enterobacter aerogenes*, *Escherichia coli*, *Providencia stuartii in vitro* [5].

Дослідження Mendez et al. (2011) дозволяють стверджувати, що етанольні екстракти *Larrea tridentata*, *Flourensia cernua*, *Lippia graveolens*, *Agave lechuguilla*, *Yucca filifera*, *Opuntia ficusindica*, *Carya illinoensis* володіють антибактеріальною активністю проти *Enterobacter aerogenes*, *Escherichia coli*, *Salmonella typhi* і *Staphylococcus aureus* [6].

Nostro et al. (2016) довели активність метанольних екстрактів *Ficus carica*, *Juglans regia*, *Olea europaea*, *Punica granatum*, *Rhus coriaria*, *P. granatum*, *R. coriaria* проти *Listeria monocytogenes*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa* [7].

Дослідники із Аргентини, Nuno et al. (2016), довели антибактеріальну активність дихлоетанового екстракту *Zuccagnia punctata* проти семи клінічних ізолятів *Staphylococcus aureus* [8].

Zuo et al. (2016) встановили активність метанольного екстракту *Zanthoxylum nitidum* проти мультирезистентних *Staphylococcus aureus* [9].

Вчені із Індії, Aqil et al. (2003), довели антибактеріальний вплив *Bryophyllum pinnatum*, *Caesalpinia bonducella*, *Delonix regia*, *Hedychium spicatum*, *Mangifera indica*, *Murraya coenigii*, *Syzgium cumini*, *Cichorium intybus*, *Ficus religiosa*, *Trigonella foenum-graecum*, *Pistacia integerrima*, *Rheum emodi* проти *Staphylococcus aureus* [10].

Arora et al. (2007) виявили вплив водних екстрактів *Anethum graveolens*, *Elettaria cardamomum*, *Foeniculum vulgare*, *Trachyspermum ammi*, *Viola odorata*, *V. odorata* проти *Staphylococcus aureus* (MTCC 96) [11].

Rawat et al. (2016) були проведені дослідження, які дозволяють стверджувати, що водні, метанольні, етанольні, гексанові екстракти *Acorus calmus*, *Habenaria intermedia*, *Hedychium spicatum*, *Roscoeia procera*, *Valeriana jatamansi* виявляють антибактеріальну активність до *Bacillus subtilis* (MTCC 441), *Staphylococcus aureus* (MTCC 196) [12].

Мета роботи Встановити антибактеріальний вплив рослинних настоянок на еталонні кріогенні штами *Staphylococcus aureus* F-4a (ATCC №25923) та *Staphylococcus epidermidis* (14990) *in vitro*.

Матеріали і методи дослідження. 50 видів сировини рослин (насіння, трава, пагони, листя, супліддя, слоєвища, плодові тіла, шкірка) різного періоду вегетації заготовлювали у Дніпропетровському ботанічному саду та рекреаційній зоні міста Дніпро. Зібрану сировину сортували та висушували у сушильній шафі ML-309 (Польща) за температури 60° С протягом 5-6 діб. В подальшому отриману сировину поміщали у млин зерновий лабораторний ЛЗМК та подрібнювали до розміру частинок 0,5-1мм. Отриману рослинну сировину фасували у одноразові поліетиленові пакети з замками і відповідно маркували стікерами. За допомогою лабораторних електронних аналітичних вагів ESJ-200-4 (США) відважували 1 г відповідної подрібненої сировини та поміщали у стерильні пеніцилінові флакони об'ємом 10 см³ та заливали її 5 см³ 96 % етанолу категорії ХЧ зі збереженням відповідного маркування флаконів. Спиртові настоянки у співвідношенні 1:5 витримували протягом трьох тижнів шляхом настоюванням у темному прохолодному місці. Після витримки, настоянки фільтрували через скляні лійки зі стерильними багаточаровими марлевими фільтрами у стерильні пеніцилінові флакони, до яких поміщали по 50 стерильних дисків з фільтрувального паперу діаметром 6 мм, які витримували у відповідних 50 варіантах настоянок впродовж 10 діб. Перед поміщенням дисків на поверхню агару з посівом відповідної культури їх

висушували у стерильному ламінарному боксі (БМБ-II-"Ламінар-С"-1,2 CYTOS (Німеччина) під ультрафіолетовими променями впродовж 30 хв.

Антибактеріальну активність різних рослинних настоянок визначали методом диск дифузії в агарі. З добової культури еталонних криогенних штамів *Staphylococcus aureus F-4a* (АТСС№25923) та *Staphylococcus epidermidis* (14990) готували завись за стандартом каламутності бактеріальної суспензії 0,5 одиниць щільності за МакФарландом $1,5 \times 10^8$ КУО, який визначали за допомогою денситометру Densimeter II. Отриману завись пересівали на агар Мюлера-Хінтона (Hi-media) з наступним культивуванням у термостаті ТСО-80/1 (Росія) протягом 24 годин за температури 37° С. Зверху на пересівах розміщували диски, просочені відповідними настоянками рослин, по часовій стрілці по шість дисків, у якості позитивного контролю у центрі розміщували диск з антибіотиком (1 диск містить 6,0 мкг бензилпеніциліну натрієвої солі). Через добу, вимірювали діаметр зони пригнічення росту культури (ЗПР) за допомогою лінійки-шаблону для вимірювання розмірів зон затримки росту мікроорганізмів (Antibiotic Zone Scale-C, модель PW297, Індія).

Результати досліджень та їх обговорення. Антибактеріальний вплив настоянок рослин на *Staphylococcus aureus F-4a* (АТСС№25923) наведений в таблиці 1.

Вивчаючи антибактеріальний вплив рослинних настоянок на еталонні криогенні штами *Staphylococcus aureus F-4a* (АТСС №25923) *in vitro* нами виявлено: Елеутерокок колючий (ЗПР 10 мм, $P < 0,05$), Елеутерокок сидячеквітковий (10 мм, $P < 0,05$) та Гранат звичайний (7 мм, $P < 0,05$) можна рекомендувати у зв'язку з тим, що зони затримки росту настоянок були вище, ніж у контролю на 4, 3 та 1 мм відповідно. Також виявлений позитивний вплив на патогенний штам таких настоянок, як Лавр благородний (6 мм), Саговник поникаючий (5 мм) та Самшит вічнозелений (6 мм), хоча їх різниця з контролем була нижче на 1, 12 та 6 мм відповідно. Настоянка Материнки звичайної хоча і мала ЗПР 5 мм, була кращою за цим показником від контролю на 3 мм.

Таблиця 1

Антибактеріальний вплив настоянок рослин на *Staphylococcus aureus* F-4a (ATCC№25923), $M \pm m$, n=12

№ п/п	Назва рослин	Вид сировини	Зона пригнічення росту, мм	Контроль, мм
1.	Цератонія стручкова (<i>Ceratonia siliqua</i>)	пагони	–	2,25±0,13
2.	Шовковиця біла (<i>Morus alba</i>)	пагони	1,0±0,01	7,0±2,45
3.	Юкка нитчаста (<i>Yucca filamentosa</i>)	листя	–	7,0±1,82
4.	Рододендрон (<i>Rhododendron</i>)	пагони	2±0,79	6,0±0,75
5.	Гульба сінна (<i>Trigonella foenum-graecum</i>)	насіння	–	7,0±0,34
6.	Береза повисла (<i>Betula pendula</i>)	пагони	–	2,0±0,79
7.	Елеутерокок колючий (<i>Eleutherococcus senticosus</i>)	пагони	10,0±1,2*	6,0±1,23
8.	Елеутерокок сидячквітковий (<i>Eleutherococcus sessiliflorus</i>)	пагони	10,0±0,8*	7,0±1,12
9.	Фікус Бенджаміна (<i>Ficus benjamina</i>)	листя	–	17,0±0,88
10.	Олеандр звичайний (<i>Nerium oleander</i>)	пагони	–	12,0±0,67
11.	Лавр благородний (<i>Laurus nobilis</i>)	листя	6,0±0,54	7,0±0,99
12.	Саговник поникаючий (<i>Cycas revoluta</i>)	листя	5,0±1,79	18,0±4,79
13.	Товстянка овальна (<i>Crassula ovata</i>)	листя	–	17,0±1,79
14.	Монарда дудчаста (<i>Monarda fistulosa</i>)	трава	–	17,0±0,78
15.	Гібіскус китайський (<i>Hibiscus rosa-sinensis</i>)	листя	2,0±0,99	18,0±5,21
16.	Каланхое Дагремона (<i>Kalanchoe daigremontiana</i>)	листя	4,0±1,19	7,0±2,24
17.	Шавлія мускатна (<i>Salvia sclarea</i>)	трава	–	6,0±0,68
18.	Ромашка лікарська (<i>Matricaria recutita</i>)	трава	–	19,0±2,36
19.	Вереск звичайний (<i>Calluna vulgaris</i>)	пагони	–	12,0±1,88
20.	Хміль звичайний (<i>Humulus lupulus</i>)	супліддя	5,0±1,79	17,0±2,21
21.	Широкогілочник східний (<i>Platycladus orientalis</i>)	пагони	-	6,0±1,77
22.	Горицвіт весняний (<i>Adonis vernalis</i>)	трава	1,0±0,39	7,0±2,79
23.	Лаванда вузьколиста (<i>Lavandula angustifolia</i>)	трава	1,0±0,44	19,0±3,79
24.	Глід одноматочковий (<i>Crataegus monogyna</i>)	пагони	–	23,0±0,45
25.	Ірга овальна (<i>Amelanchier ovalis</i>)	пагони	–	17,0±0,78
26.	Меліса лікарська (<i>Melissa officinalis</i>)	трава	–	18,0±0,89
27.	Пижмо звичайне (<i>Tanacetum vulgare</i>)	трава	–	27,0±0,54
28.	Полин однорічний (<i>Artemisia annua</i>)	трава	–	19,0±0,76
29.	Лимонник китайський (<i>Schisandra chinensis</i>)	пагони	–	23,0±0,21
30.	Барвінок малий (<i>Vinca minor</i>)	трава	–	23,0±0,78
31.	Ялівець звичайний (<i>Juniperus communis</i>)	пагони	1,0±0,49	18,0±3,79
32.	Ліщина звичайна (<i>Corylus avellana</i>)	пагони	1,0±0,21	7,0±2,65
33.	Ксанторія настінна (<i>Xanthoria parietina</i>)	слоєвище	2,0±0,68	2,0±0,44
34.	Трутовик сливовий (<i>Phellinus tuberculatus</i>)	плодове тіло	–	23,0±0,59
35.	Абрикос звичайний (<i>Armeniaca vulgaris</i>)	пагони	–	19,0±0,24
36.	Канадський плющ (<i>Menispermum dauricum</i>)	листя	–	23,0±0,44

37.	Тис ягідний (<i>Taxus baccata</i>)	пагони	–	17,0±0,33
38.	Ялина біла (<i>Picea abies</i>)	пагони	–	19,0±0,43
39.	Півонія древовидна (<i>Paeonia suffruticosa</i>)	пагони	–	6,0±0,57
40.	Смородина чорна (<i>Ribes nigrum</i>)	пагони	–	7,0±0,68
41.	Бадан товстолистий (<i>Bergenia crassifolia</i>)	листя	–	12,0±0,44
42.	Любисток лікарський (<i>Levisticum officinale</i>)	трава	–	23,0±0,56
43.	Верба вавілонська (<i>Salix babylonica</i>)	пагони	–	27,0±0,12
44.	Ехінацея пурпурна (<i>Echinacea purpurea</i>)	трава	–	17,0±0,47
45.	Петрушка кучерява (<i>Petroselinum crispum</i>)	трава	1,0±0,78	18,0±1,67
46.	Самшит вічнозелений (<i>Buxus sempervirens</i>)	пагони	6,0±0,67	12,0±2,76
47.	Материнка звичайна (<i>Origanum vulgare</i>)	трава	5,0±1,79	2,0±0,99
48.	Апельсин звичайний (<i>Citrus sinensis</i>)	шкірка	–	7,0±0,79
49.	Гранат звичайний (<i>Punica granatum</i>)	шкірка	7,0±0,2*	6,0±0,1
50.	Прополіс бджолиний (<i>Apis propolis</i>)	сировина	2,0±0,99	18,0±2,79

Примітка: – відсутність затримки росту; *P<0,05 порівняно з контрольною групою.

Результати антибактеріального впливу настоянок рослин на *Staphylococcus epidermidis* (14990) представлений в таблиці 2. Нами визначено, що жоден з дослідних препаратів не перевищував даний показник з контролем, хоча Гранат звичайний та прополіс бджолиний мали позитивну ЗПР більше 5мм: 11 та 10 мм відповідно.

Таблиця 2

Антибактеріальний вплив настоянок рослин на *Staphylococcus epidermidis* (14990), M±m, n=12

№ п/п	Назва рослин	Вид сировини	Зона пригнічення росту, мм	Контроль, мм
1.	Цератонія стручкова (<i>Ceratonia siliqua</i>)	пагони	1,0±0,98	35,0±3,57
2.	Шовковиця біла (<i>Morus alba</i>)	пагони	3,0±1,16	36,0±4,63
3.	Юкка нитчаста (<i>Yucca filamentosa</i>)	листя	–	40,0±2,44
4.	Рододендрон (<i>Rhododendron</i>)	пагони	–	37,0±1,52
5.	Гульба сінна (<i>Trigonella foenum-graecum</i>)	насіння	–	38,0±2,57
6.	Береза повисла (<i>Betula pendula</i>)	пагони	–	37,0±1,55
7.	Елеутерокок колючий (<i>Eleutherococcus senticosus</i>)	пагони	–	35,0±2,43
8.	Елеутерокок сидячквітковий (<i>Eleutherococcus sessiliflorus</i>)	пагони	–	36,0±4,64
9.	Фікус Бенджаміна (<i>Ficus benjamina</i>)	листя	–	35,0±1,88
10.	Олеандр звичайний (<i>Nerium oleander</i>)	пагони	–	37,0±3,79
11.	Лавр благородний (<i>Laurus nobilis</i>)	листя	–	38,0±2,88
12.	Саговник поникаючий (<i>Cycas revoluta</i>)	листя	3,0±1,14	37,0±3,97
13.	Товстянка овальна (<i>Crassula ovata</i>)	листя	–	39,0±1,69
14.	Монарда дудчаста (<i>Monarda fistulosa</i>)	трава	–	37,0±4,98
15.	Гібіскус китайський (<i>Hibiscus rosa-sinensis</i>)	листя	2,0±0,69	40,0±1,43

16.	Каланхое Дагремона (<i>Kalanchoe daigremontiana</i>)	листя	3,0±1,10	38,0±2,58
17.	Шавлія мускатна (<i>Salvia sclarea</i>)	трава	5,0±1,23	37,0±1,17
18.	Ромашка лікарська (<i>Matricaria recutita</i>)	трава	–	39,0±3,45
19.	Вереск звичайний (<i>Calluna vulgaris</i>)	пагони	–	37,0±2,13
20.	Хміль звичайний (<i>Humulus lupulus</i>)	супліддя	2,0±0,43	37,0±1,27
21.	Широкогілочник східний (<i>Platycladus orientalis</i>)	пагони	1,0±0,82	35,0±2,87
22.	Горицвіт весняний (<i>Adonis vernalis</i>)	трава	–	36,0±1,17
23.	Лаванда вузьколиста (<i>Lavandula angustifolia</i>)	трава	4,0±1,26	37,0±1,44
24.	Глід одноматочковий (<i>Crataegus monogyna</i>)	пагони	1,0±0,79	38,0±2,67
25.	Ірга овальна (<i>Amelanchier ovalis</i>)	пагони	–	36,0±1,98
26.	Меліса лікарська (<i>Melissa officinalis</i>)	трава	–	35,0±1,17
27.	Пижмо звичайне (<i>Tanacetum vulgare</i>)	трава	1,0±0,54	38,0±1,68
28.	Полин однорічний (<i>Artemisia annua</i>)	трава	–	36,0±2,59
29.	Лимонник китайський (<i>Schisandra chinensis</i>)	пагони	–	39,0±1,13
30.	Барвінок малий (<i>Vinca minor</i>)	трава	2,0±0,81	40,0±2,67
31.	Ялівець звичайний (<i>Juniperus communis</i>)	пагони	1,0±0,41	37,0±2,56
32.	Ліщина звичайна (<i>Corylus avellana</i>)	пагони	2,0±0,61	40,0±1,75
33.	Ксанторія настінна (<i>Xanthoria parietina</i>)	слоєвище	1,0±0,81	36,0±1,57
34.	Трутовик сливовий (<i>Phellinus tuberosus</i>)	плодове тіло	–	35,0±2,59
35.	Абрикос звичайний (<i>Armeniaca vulgaris</i>)	пагони	–	38,0±1,04
36.	Канадський плющ (<i>Menispermum dauricum</i>)	листя	–	37,0±1,11
37.	Тис ягідний (<i>Taxus baccata</i>)	пагони	–	39,0±2,63
38.	Ялина біла (<i>Picea abies</i>)	пагони	–	37,0±1,27
39.	Півонія древовидна (<i>Paeonia suffruticosa</i>)	пагони	1,0±0,76	36,0±1,19
40.	Смородина чорна (<i>Ribes nigrum</i>)	пагони	–	38,0±1,27
41.	Бадан товстолистий (<i>Bergenia crassifolia</i>)	листя	2,0±0,67	37,0±1,37
42.	Любисток лікарський (<i>Levisticum officinale</i>)	трава	1,0±0,88	37,0±1,23
43.	Верба вавилонська (<i>Salix babylonica</i>)	пагони	–	36,0±2,66
44.	Ехінацея пурпурна (<i>Echinacea purpurea</i>)	трава	–	38,0±1,37
45.	Петрушка кучерява (<i>Petroselinum crispum</i>)	трава	2,0±0,78	40,0±1,78
46.	Самшит вічнозелений (<i>Buxus sempervirens</i>)	пагони	–	37,0±2,17
47.	Материнка звичайна (<i>Origanum vulgare</i>)	трава	–	36,0±1,44
48.	Апельсин звичайний (<i>Citrus sinensis</i>)	шкірка	2,0±0,86	36,0±2,48
49.	Гранат звичайний (<i>Punica granatum</i>)	шкірка	11,0±3,56	38,0±2,08
50.	Прополіс бджолиний (<i>Apes propolim</i>)	сировина	10,0±2,11	36,0±1,88

Примітка: – відсутність затримки росту; *P<0,05 порівняно з контрольною групою.

Результати досліджень потребують подальшого вивчення, проте нами визначено вплив фітопрепаратів на еталонні криогенні штами *Staphylococcus aureus F-4a* (ATCC№25923) та *Staphylococcus epidermidis* (14990) *in vitro*.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Виявлено антибактеріальний вплив рослинних настоянок Елеутерококу колючого, Елеутерококу сидячквіткового та Гранату звичайного на еталонний криогенний штам *Staphylococcus aureus F-4a* (АТСС №25923) та настоянок Гранату звичайного та прополісу бджолиного на штам *Staphylococcus epidermidis* (14990), які можна рекомендувати для боротьби з полірезистентними штаммами вищезазначених мікроорганізмів.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. In vitro antibacterial effects of *Zanthoxylum tingoassuiba* root bark extracts and two of its alkaloids against multiresistant *Staphylococcus aureus* / R.S. Costa, M.O. Lins, M. Le Hyaric [et al.] // *Rev. Bras. Farmacogn.* – 2016. – Vol. 26, № 11. – P. 1–4.
2. Antibacterial activities of ethanol extracts of Philippine medicinal plants against multidrug-resistant bacteria / D. L. Valle Jr., J. I. Andrade, J. Janet [et al.] // *Asian Pac. J. Trop. Biomed.* – 2015. – №7. – P. 532–539.
3. Abew B. In vitro antibacterial activity of leaf extracts of *Zehneria scabra* and *Ricinus communis* against *Escherichia coli* and methicillin resistance *Staphylococcus aureus* / B. Abew, S. Sahile, F. Moges // *Asian Pac. J. Trop. Biomed.* – 2014. – №10. – P. 816–820.
4. Adwan G. Effect of ethanolic extract of *Ecballium elaterium* against *Staphylococcus aureus* and *Candida albicans* / G. Adwan, Y. Salameh, K. Adwan // *Asian Pac. J. Trop. Biomed.* – 2011. – №6. – P. 456–460.
5. Dzutam J.K. Antibacterial activities of the methanol extracts of *Canarium schweini* and four other Cameroonian dietary plants against multidrug resistant Gram-negative bacteria / J. K. Dzutam, F. K. Touani, V. Kuete // *Saudi J. Biol. Sci.* – 2015. – №6. – P. 1–5.
6. Antibacterial activity of plant extracts obtained with alternative organic solvents against food-borne pathogen bacteria / M. Mendez, R. Rodríguez, J. Ruiz, [et al.] // *Ind. Crops Prod.* – 2011. – № 7. – P. 1–6.
7. In vitro activity of plant extracts against biofilm-producing food-related bacteria / A. Nostro, A. Guerrini, A. Marino [et al.] // *Int. J. Food Microbiol.* – 2016. – №8. – P. 1–32.
8. Effect of *Zuccagnia punctata* Cav. (Fabaceae) extract on pro-inflammatory enzymes and on planktonic cells and biofilm from *Staphylococcus aureus*. Toxicity studies / G. Nuno, M.R. Alberto, M.E. Arena [et al.] // *Saudi J. Biol. Sci.* – 2016. – №10. – P. 1–7.
9. Synergism of coumarins from the Chinese drug *Zanthoxylum nitidum* with antibacterial agents against methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) / G.-Y. Zuo, C.-J. Wang, J. Han [et al.] // *Phytomedicine.* – 2016. – №11. – P. 1–24.
10. Aqil F. Broad-spectrum antibacterial and antifungal properties of certain traditionally used Indian medicinal plants / F. Aqil, I. Ahmad // *World J. Microbiol. Biotechnol.* – 2003. – 19. – P. 653–657.
11. Arora D. S. Antibacterial activity of some Indian medicinal plants / D. S. Arora, G. J. Kaur // *The Japanese Society of Pharmacognosy and Springer.* – 2007. – №3. – P. 313–317.
12. Antioxidant and antimicrobial properties of some ethnotherapeutically important medicinal plants of Indian Himalayan Region / S. Rawat, A. K. Jugran, A. Bahukhandi [et al.] // *Biotech.* – 2016. – №3. – P. 1–12.

БАКТЕРИЦИДНЫЕ СВОЙСТВА ЭТАНОЛЬНЫХ ЭКСТРАКТОВ РАСТЕНИЙ НА МИКРООРГАНИЗМЫ РОДА STAPHYLOCOCCUS / Захарский В.В., Давыденко П.А., Кулишенко О.Н., Боровик И.В.

В работе приведены результаты эффективности применения фитопрепаратов на Staphylococcus aureus, Staphylococcus epidermidis in vitro. Обнаружено антибактериальное влияние растительных настоек на эталонные криогенные штаммы Staphylococcus aureus F-4a (ATCC №25923): Элеутерококк колючий, Элеутерококк сидячецветковый и Гранат обыкновенный; Staphylococcus epidermidis (14990): Гранат обыкновенный и прополис пчелиный, которые можно рекомендовать для борьбы с полирезистентными штаммами выше указанных микроорганизмов.

Ключевые слова: антибактериальная активность, растительные настойки, Staphylococcus aureus, Staphylococcus epidermidis.

Abstract

BACTERIAL PROPERTIES OF ETHANOL EXTRACTS OF PHYTOPREPARATION A STAPHYLOCOCCUS SPP / Zazharskyi V.V., Davydenko P.O., Kulishenko O.M., Borovik I. V.

Introduction. *The emergence of multiresistant strains of staphylococci that are difficult to antibiotics and cause severe lesions of soft tissues, sepsis, and complicated surgical pathology are recognized as the one of problems of current infectious diseases of animals and humans. One of challenges in pharmacognosy is the search for alternative sources of antibacterial substances with an exhaustive resource of antibiotics of fungal origin. The use of raw medicinal plants is quite promising in this regard. The tendency of scientific research of recent decade reveals a promising range of plants of a number of families, which typically contents certain active substances (phytoncides, saponins, alkaloids, glycosides, tannins, essential oils etc.).*

The goal of the work *was to establish the antibacterial effect of plant infusions on reference cryogenic strains of Staphylococcus aureus F-4a (ATCC № 25923) and Staphylococcus epidermidis (14990) in vitro.*

Materials and methods. *Herbal material of 50 species (seeds, grass, shoots, leaves, compound fruit, peel) obtained at different periods of the growing season was used for investigation. The material was classified, dried, and grounded. Samples of 1 g were poured with 5 cm³ of 96% ethanol and were kept it over three weeks in a dry cold place. The obtained alcohol infusion was filtered with sterile multi-layer gauze disc filters. Before the discs were put on the surface of agar with inoculation of the corresponding culture, they were dried in a sterile laminar box under ultraviolet rays. Antibacterial activity of various tinctures was determined by the disk diffusion method in agar with the measurement of the diameter of the growth suppression zone of the culture using a template ruler.*

Results and Discussion. Concerning the above mentioned point, herein, we report the results of the use of tinctures in *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis* in vitro. Obtained data has been systematized, summarized and evaluated.

Conclusions and prospects to the cryogenic. It has been determined that tinctures of *Eleutherococcus senticosus*, *Eleutherococcus sessiliflorus* and *Punica granatum* show the antibacterial effect on cryogenic reference strains of *Staphylococcus aureus* F-4a (ATCC №25923), as well as *Punica granatum* and propolis show the antibacterial effect on cryogenic reference strains of *Staphylococcus epidermidis* (14990), so the tinctures involved can be recommended to combat multiresistant strains of *Staphylococcus*.

Keywords: antibacterial activity, tincture, *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*.

REFERENCES

1. Costa R.S., Lins M.O., Le Hyaric M., Barros T.F., Velozo E.S. In vitro antibacterial effects of *Zanthoxylum tingoassuiba* root bark extracts and two of its alkaloids against multiresistant *Staphylococcus aureus*. *Rev. Bras. Farmacogn.*, 2016, vol. 26, no. 11, pp. 1-4.
2. Valle Jr D. L., Andrade J. I., Puzon J.J.M., Cabrera E.C., Rivera W.L. Antibacterial activities of ethanol extracts of Philippine medicinal plants against multidrug-resistant bacteria. *Asian Pac. J. Trop. Biomed.*, 2015, vol. 7, pp. 532-539.
3. Abew B., Sahile S., Moges F. In vitro antibacterial activity of leaf extracts of *Zehneria scabra* and *Ricinus communis* against *Escherichia coli* and methicillin resistance *Staphylococcus aureus*. *Asian Pac. J. Trop. Biomed.*, 2014, vol. 4, no.10, pp. 816-820.
4. Adwan G., Salameh Y., Adwan K. Effect of ethanolic extract of *Ecballium elaterium* against *Staphylococcus aureus* and *Candida albicans*. *Asian Pac. J. Trop. Biomed.*, 2011, vol. 1, no.6, pp. 456-460.
5. Dzotam J.K., Touani F.K., Kuete V. Antibacterial activities of the methanol extracts of *Canarium schweinfurthii* and four other Cameroonian dietary plants against multidrug resistant Gram-negative bacteria. *Saudi J. Biol. Sci.*, 2016, vol. 23, no. 5, pp. 565-570.
6. Mendez M., Rodriguez R., Ruiz J., Morales-Adame D., Castillo F., Hernandez-Castillo F.D, Aguilar C.N. Antibacterial activity of plant extracts obtained with alternative organics solvents against food-borne pathogen bacteria. *Ind. Crops Prod.*, 2012, vol. 37, pp. 445-450.
7. Nostro A., Guerrini A., Marino A., Tacchini M., Di Giulio M., Grandini A., Akin M., Cellini L., Bisignano G., Saraçoglu H.T. In vitro activity of plant extracts against biofilm-producing food-related bacteria. *Int. J. Food Microbiol.*, 2016, vol. 238, pp. 33-39.
8. Nuno G., Alberto M.R., Arena M.E., Zampini I.C., Isla M.I. Effect of *Zuccagnia punctata* Cav. (Fabaceae) extract on pro-inflammatory enzymes and on planktonic cells and biofilm from *Staphylococcus aureus*. Toxicity studies. *Saudi J. Biol. Sci.*, 2016, vol. 10, pp. 1-7.
9. Zuo G.-Y., Wang C.-J., Han J.Li Y.Q., Wang G.C. Synergism of coumarins from the Chinese drug *Zanthoxylum nitidum* with antibacterial agents against methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA). *Phytomedicine*, 2016, vol. 23, pp. 1814-1820.
10. Aqil F., Ahmad I. Broad-spectrum antibacterial and antifungal properties of certain traditionally used Indian medicinal plants. *World J. Microbiol. Biotechnol.*, 2003, vol. 19, pp. 653-657.
11. Arora D.S., Kaur G.J. Antibacterial activity of some Indian medicinal plants. *J. Nat. Med.*, 2007, vol.61, pp. 313-317.

12. Rawat S., Jugran A. K., Bahukhandi A., Bahuguna A., Bhatt I.D., Rawal R.S., Dhar U. Antioxidant and antimicrobial properties of some ethnotherapeutically important medicinal plants of Indian Himalayan Region. *Biotech.*, 2016, vol. 6, pp. 154-168.