



Науковий вісник Львівського національного університету
ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького

Scientific Messenger of Lviv National University
of Veterinary Medicine and Biotechnologies

ISSN 2518-7554 print
ISSN 2518-1327 online

doi: 10.15421/nvlvet8350
<http://nvlvet.com.ua/>

UDC 619:614.9.35

Bactericidal and disinfective properties of disinfectant «Zyrocko-400-Glucuxid»

O.L. Tishyn, R.V. Khomiak, G.T. Kopijchuk, T.V. Orynychak, O.-I.Y. Galutskiy

State Scientific-Research Control Institute of Veterinary Medicinal Products and Feed Additives, Lviv, Ukraine

Article info

Received 27.01.2018
Received in revised form
27.02.2018
Accepted 05.03.2018

State Scientific-Research Control
Institute of Veterinary Medicinal
Products and Feed Additives,
Donetska str., 11, Lviv,
79019, Ukraine.
Tel.: +38-097-504-29-90
E-mail: oleksandr.tishyn@gmail.com

Tishyn, O.L., Khomiak, R.V., Kopijchuk, G.T., Orynychak, T.V., & Galutskiy, O.-I.Y. (2018). Bactericidal and disinfective properties of disinfectant «Zyrocko-400-Glucuxid». Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies. 20(83), 255-259. doi: 10.15421/nvlvet8350

The results of research of bactericidal properties of new domestic disinfectant «Zyrocko-400-Glucuxid» which is a transparent light color, without mechanical inclusions, a solution with a specific odor. It is well mixed with water, created on the basis of Quaternary Ammonium Compounds (QAC), glutaraldehyde and purified water. It was found the bactericidal dilution (BD), bactericidal concentration (BC), phenol coefficient (PC) and protein index (PI). Most susceptible to the effect of disinfectant was gram-negative bacteria of *E. coli*, where cell death came on the 10 and 30 minutes exposures at concentrations of 0.0691 and 0.0353%, respectively. The action of disinfection preparation for gram-positive bacteria *S. aureus*, cell death came at these exposures at concentrations of 0.1355 and 0.0691%, respectively. Microorganisms *S. typhimurium* were the least susceptible to the action of the disinfectant; the death of the microorganisms came at concentrations of 1.4286 and 1.0204%, for 10 and 30 minute exposures, respectively, and, due to the action of the disinfectant on the test culture of *P. vulgaris*, the death of cells came under given conditions, at concentrations of 0.7289 and 0.5206%, respectively. The action of disinfection preparation for spore form of *B. subtilis* cell death came on the 10 and 30 minutes exposures at concentrations of 1.4286 and 0.7289%, respectively. The disinfectant effect of this disinfectant is 17.71 and 6.46 times higher on microorganisms *E. coli* and *S. aureus*, respectively, of the decontaminant effect of phenol, and in the presence of a protein, the activity of the disinfectant is reduced by 9.04 times. The efficacy of disinfection preparation of microorganisms on surfaces in the decontamination of test-objects. It is established that test-cultures of *E. coli*, *S. aureus* and *P. vulgaris* at 0.05% concentration of disinfectant is ineffective and for the test culture of *S. typhimurium*, its 0.5% concentration is ineffective. For spore form of *B. subtilis* disinfection preparation concentration at 1.0%. The preparation «Zyrocko-400-Glucuxid» is effective at disinfection of objects that are subject to a vet control at a concentration of 1.0%, subject to an exposure of 60 minutes or more. For decontamination of objects at spore forms of microorganisms, the working concentration of the insoluble must be 2.0% and above, at exposures of 60 minutes or more and 3.0% at exposures of 30 minutes or more.

Key words: disinfectant «Zyrocko-400-Glucuxid», test-culture, bactericidal dilution, bactericidal concentration, phenol coefficient, protein index, test-objects, disinfection.

Бактерицидні та дезінфікуючі властивості деззасобу «Зірокко-400-Глукуксид»

О.Л. Тішин, Р.В. Хом'як, Г.Т. Копійчук, Т.В. Оринчак, О.-І. Ю. Галуцький

Державний науково-дослідний контрольний інститут ветеринарних препаратів та кормових добавок,
м. Львів, Україна

У статті наведені результати досліджень бактерицидних властивостей нового вітчизняного дезінфікуючого засобу «Зірокко-400-Глукуксид», що являє собою прозорий світлого кольору, без механічних включень розчин, зі специфічним запахом. Добре змішується з водою, створений на основі четвертинних амонієвих сполук (ЧАС), глутарового альдегіду та очищеної води. Встановлено його бактерицидне розведення (БР), бактерицидну концентрацію (БК), фенольний коефіцієнт (ФК) та білковий індекс (БІ). Так, найбільш чутливими до дії деззасобу виявилися грамнегативні мікроорганізми *E. coli*, де загибель клітин наставала за 10- та 30-хвилинних експозицій у концентраціях 0,0691 і 0,0353%, відповідно. За дії деззасобу на грампозитивні мікроорганізми

S. aureus загинуть клітин наставала за цих експозицій у концентраціях 0,1355 і 0,0691%, відповідно. Найменш чутливими до дії деззасобу виявилися мікроорганізми *S. typhimurium*, загинуть даних мікроорганізмів наставала у концентраціях 1,4286 і 1,0204 %, за 10- і 30-хвилинних експозицій відповідно, а за дії деззасобу на тест-культури *P. vulgaris*, загинуть клітин наставала за даних умов у концентраціях 0,7289 і 0,5206%, відповідно. За дії деззасобу на спорову форму *B. subtilis* загинуть клітин наставала за 10- і 30-хвилинних експозицій у концентраціях 1,4286 і 0,7289%, відповідно. Знезаражуюча дія даного деззасобу 17,71 і 6,46 рази вища на мікроорганізми *E. coli* та *S. aureus* відповідно від знезаражуючої дії фенолу, а в присутності білка активність досліджуваного деззасобу знижується в 9,04 рази. Визначена ефективність деззасобу щодо штамів мікроорганізмів при знезараженні поверхонь тест-об'єктів. Встановлено, що для тест-культур *E. coli*, *S. aureus* та *P. vulgaris* 0,05% концентрація деззасобу малоефективна, а для тест-культури *S. typhimurium* малоефективна 0,5% концентрація. Для спорової форми *B. subtilis* малоефективна 1,0% концентрація деззасобу. Препарат «Зірокко-400-Глукуксид» є ефективним за дезінфекції об'єктів, які підлягають ветнагляду за концентрації 1,0% за умов експозиції 60 хвилин і більше. За дезінфекції об'єктів при спорових формах мікроорганізмів робоча концентрація дезрозчину повинна бути 2,0% і вище, за експозиції у 60 хвилин і більше та 3,0% за експозиції у 30 хвилин і більше.

Ключові слова: деззасіб «Зірокко-400-Глукуксид», тест-культури, бактерицидне розведення, бактерицидна концентрація, фенольний коефіцієнт, білковий індекс, тест-об'єкти, дезінфекція.

Вступ

У сучасних умовах ведення тваринництва на промисловій основі, що передбачає скупчення значної кількості поголів'я тварин на обмеженій території і водночас посилення вимог до підвищення якості виробництва екологічно чистої тваринницької продукції, та з метою недопущення інфекційних, інвазійних і особливо антропозоонозних хвороб важливе місце в комплексі заходів займає дезінфекція. Вона має вирішальне значення та залишається найбільш дешевим, доступним, відносно простим і, головне, надійним засобом в спеціфічній профілактиці захворювань сільськогосподарських тварин і птиці, забезпеченні стійкого благополуччя тваринництва та високої санітарної якості харчових продуктів.

Ринок дезінфікуючих засобів України на сьогодні представлений широким асортиментом деззасобів, більшість з яких мають власну комерційну назву і у своєму складі містять одну чи декілька діючих речовин. Однак більшість з них не повною мірою відповідає сучасним вимогам щодо універсальності, розчинності у воді, активності стосовно широкого спектру мікроорганізмів, формуванню резистентності мікроорганізмів, неагресивності відносно різноманітних будівельних конструкцій і матеріалів, екологічної безпеки (Tishyn et al., 2016).

В сучасних екологічних умовах як патогенні, так і атипові бактерії виявляють підвищену стійкість до більшості дезінфікуючих засобів, які використовуються у практиці ветеринарної медицини. Тому під час дезінфекції об'єктів, що підлягають ветеринарно-санітарному нагляду, доводиться переглядати існуючі режими дезінфекції та використовувати нові, більш ефективні засоби (Tishyn et al., 2016; Tishyn et al., 2017).

Для вивчення бактерицидної активності, визначення ефективності різних концентрацій запропоновано новий дезінфікуючий засіб «Зірокко-400-Глукуксид» для дезінфекції об'єктів, що підлягають ветеринарно-санітарному нагляду. Дезінфектант являє собою прозорий світлого кольору, без механічних включень, розчин зі специфічним запахом. Добре змішується з водою. Створений на основі четвертинних амонієвих сполук (ЧАС), глутарового альдегіду та очищеної води.

Деззасоби на основі четвертинних амонієвих сполук (ЧАС) характеризуються доброю розчинністю та

мийним ефектом, антикорозійними й антистатичними властивостями. Серед ЧАС найуживаніші – алкілдиметилбензиламонію хлорид, диоктилдиметиламонію хлорид, дидецилметиламонію хлорид. Ці сполуки входять до складу більшості сучасних найпоширеніших дезінфектантів та антисептиків і становлять основу більшої частини нових сучасних розробок як вітчизняного, так і закордонного виробництва. Їхня дія полягає у здатності проникати в цитоплазматичну мембрану мікроорганізмів, що супроводжується незворотними змінами властивостей і структури нейтральних та кислих мембранних ліпідів, що призводить до підвищення проникності цитоплазматичної мембрани, витоку назовні цитоплазматичних компонентів з клітини, зниження активності ферментних систем. Підвищення концентрації ЧАС спричинює вимивання мембранних ліпідів і руйнування цитоплазматичної мембрани. Ефективніше, краще, ніж деякі окислювачі з хлором і йодом, руйнують ДНК-вмісні оболонкові віруси (у тому числі АЧС). Бензалконіюхлорид є сумішшю різних хлористих сполук бензалконію – антисептичний лікарський засіб, проявляє також проти-грибкову, антипротозойну дію; інактивує віруси, що викликають простий герпес (*Herpes simplex*). ЧАС ефективні проти збудників кишкових і повітряно-крапельних інфекцій бактеріальної етіології, пліснявих грибів, деяких існуючих вірусів, однак недостатньо активні щодо деяких видів бактерій роду *Proteus*, синьогнійної палички, мікобактерій туберкульозу, спор бацил, сприяють формуванню резистентних штамів цих культур та для вираженого знезаражуючого ефекту необхідні їхні високі концентрації і тривалий час впливу. Водночас у комбінації з іншими діючими речовинами ЧАС утворюють дуже перспективні сполуки (Vershniak, 2010; Prokudina, 2014; Tishyn et al., 2016).

З групи альдегідів для дезінфекції використовують гліоксалевий (гліоксаль) та глутаровий діальдегід. Альдегідам притаманна сильна бактерицидна (в т.ч. туберкулоцидна), віруліцидна, фунгіцидна та спороцидна дія. Їх активність зумовлена алкілюванням меркапто-, гідрокси-, карбокси- й аміногруп РНК і ДНК та білків мікроорганізмів, що призводить до пригнічення синтезу білків і нездатності до розмноження, а в результаті – до загибелі мікроорганізму. Глутаровий альдегід є основною діючою речовиною багатьох закордонних і вітчизняних препаратів для дезінфекції. Він у наднизьких концентраціях (0,20%)

інактивує вірус АЧС навіть у присутності органічних речовин. Засоби на основі діальдегідів виявляють активність за наявності органічних речовин, не мають корозійної активності, не псують виробів з гуми, дерева і пластмаси (Vershniak, 2010; Prokudina, 2014).

Знезаражуючий ефект розчинів деззасобів ґрунтується на широкому спектрі антимікробної дії їх діючих речовин стосовно до різних грамнегативних та грампозитивних мікроорганізмів, при інфекціях бактеріальної, вірусної та грибкової етіології.

Метою роботи було вивчення бактерицидної активності, визначення ефективності різних концентрацій деззасобу «Зірокко-400-Глукуксид» за дезінфекції об'єктів, що підлягають ветеринарному нагляду, та встановлення за його застосування режимів дезінфекції.

Матеріал і методи досліджень

Бактерицидне розведення (БР) і бактерицидну концентрацію (БК) дезінфікуючого засобу «Зірокко-400-Глукуксид» визначали *in vitro* на культурах мікроорганізмів *Escherichia coli* (1257), *Staphylococcus aureus* (209), *Salmonella typhimurium*, *Proteus vulgaris*, *Bacillus subtilis* (спорова форма). Для вивчення бактерицидних властивостей робили серійні розведення та визначали ефективність розведення деззасобу, в яких було відмічено загибель тест-культур та наявність їх росту в контролі.

За вивчення фенольного коефіцієнту (ФК) визначали БР фенолу і досліджуваного деззасобу до кишкової палички та золотистого стафілококу.

За вивчення білкового індексу (БІ), який робили на культурі *E. coli*, показник БР досліджуваного деззасобу в подвійній концентрації при відсутності білка порівнювали з показником БР у досліді з білком.

Вивчення антимікробної активності даного деззасобу за знезараження поверхонь тест-об'єктів, контамінованих музейними штамами культур *E. coli*, *S. aureus*, *S. typhimurium*, *P. vulgaris* та *B. subtilis* (спорова форма), з метою розроблення режиму знезараження їх залежно від концентрації розчину, кратності обробки, витрати на 1 м² поверхні та експозиції проводили на пластинках із дерева, заліза та кахелю з нанесенням на них суміші тест-культур із розрахунку 1 мл двохмільярдної суміші на 1 тест-об'єкт.

Бактеріологічний контроль якості дезінфекції приміщень для утримання худоби проводили у ФГ «Лелик» (сmt Куликів Жовківського району Львівської області) деззасобом «Зірокко-400-Глукуксид» у 1,0% концентрації, шляхом вологого зрошення поверхні приміщення та витрат – 250–300 мл на 1 м² за експозиції 60 хвилин. Через 1 години після проведення дезінфекції проби брали стерильним ватним тампоном, змоченим в стерильній воді, з яких робили посіви на відповідні середовища.

Дослідження проводили згідно з методичними рекомендаціями «Методи визначення та оцінки показників безпеки і якості дезінфікуючих, мийно-дезінфікуючих засобів, що застосовуються під час виробництва, зберігання, транспортування та реаліза-

ції продукції тваринного походження» (Metody vyznachennia..., 2009).

Результати та їх обговорення

Під час вивчення мінімальної бактерицидної концентрації дезінфікуючого засобу «Зірокко-400-Глукуксид» стосовно до мікроорганізмів встановлено, що цей показник для різних груп мікроорганізмів різний. За дії деззасобу на грампозитивні мікроорганізми *S. aureus* 209 загибель клітин наставала за 10- та 30- хвилинних експозиціях у концентраціях 0,1355 і 0,0691%, відповідно. Грамнегативні мікроорганізми *E. coli* виявились чутливішими до дезінфектанта і загибель клітин наставала у концентраціях 0,0691 і 0,0353% відповідно.

Таблиця 1

Бактерицидне розведення та бактерицидна концентрація деззасобу «Зірокко-400-Глукуксид» до тест-культур

Культура	Експозиція, хвилин	БР	БК, %
<i>E. coli</i>	10	1 : 1446,3	0,0691
	30	1 : 2834,7	0,0353
<i>S. aureus</i>	10	1 : 737,9	0,1355
	30	1 : 1446,3	0,0691
<i>S. typhimurium</i>	10	1 : 70	1,4286
	30	1 : 98	1,0204
<i>P. vulgaris</i>	10	1 : 137,2	0,7289
	30	1 : 192,1	0,5206
<i>B. subtilis</i> (спорова форма)	10	1 : 70	1,4286
	30	1 : 137,2	0,7289

Примітка: БР – бактерицидне розведення; БК – бактерицидна концентрація

Найменш чутливими до дії деззасобу виявились мікроорганізми *S. typhimurium*, загибель даних мікроорганізмів наставала у концентраціях 1,4286 і 1,0204%, за 10- та 30-хвилинних експозицій відповідно. За дії деззасобу на тест-культури *P. vulgaris* загибель клітин наставала за 10- та 30- хвилинних експозицій у концентраціях 0,7289 і 0,5206%, а за дії деззасобу на спорові форми *B. subtilis* загибель клітин за даних умов наставала у концентраціях 1,4286 і 0,7289% відповідно. Бактерицидне розведення та бактерицидну концентрацію деззасобу до тест-культур показано в таблиці 1.

За визначення фенольного коефіцієнту встановлено, що бактерицидне розведення деззасобу відносно тест-культур більше, порівняно з бактерицидним розведенням фенолу, і середній фенольний коефіцієнт становить 17,71 для *E. coli* та 6,46 для *S. aureus*, тобто знезаражуюча дія даного деззасобу в 17,71 і 6,46 разів сильніша щодо даних тест-культур, ніж знезаражуюча дія фенолу. Дані досліджень наведені у таблиці 2.

За проведення досліджень з визначення білкового індексу встановлено, що в присутності білка активність досліджуваного деззасобу знижується в 9,04 раза (табл. 3).

Таблиця 2

Фенольний коефіцієнт деззасобу «Зірокко-400-Глукуксид» до тест-культур *E. coli* та *S. aureus*

Тест-культури	Експозиція, хвилин	Бактерицидне розведення деззасобу	Бактерицидне розведення фенолу	Фенольний коефіцієнт	Середній фенольний коефіцієнт
<i>E. coli</i>	10	1 : 1446,3	1 : 98	14,76	17,71
	30	1 : 2834,7	1 : 137,2	20,66	
<i>S. aureus</i>	10	1 : 737,9	1 : 137,2	5,38	6,46
	30	1 : 1446,3	1 : 192,1	7,53	

Таблиця 3

Білковий індекс деззасобу «Зірокко-400-Глукуксид»

Культура	Бакрозведення без білка	Бакрозведення з білком	Білковий індекс	Середній білковий індекс
<i>E. coli</i>	10 хв. – 2 : 1446,3	10 хв. – 2 : 192,1	7,53	9,04
	30 хв. – 2 : 2024,8	30 хв. – 2 : 192,1	10,54	

За визначення ефективності знезаражуючих властивостей дезінфікуючого засобу на тест-об'єктах встановлено, що для тест-культур *E. coli*, *S. aureus* та *P. vulgaris* 0,05% концентрація деззасобу малоефективна. Для тест-культури *S. typhimurium* малоефективна 0,5% концентрація деззасобу, а для спорової форми *B. subtilis* малоефективна 1,0% концентрація деззасобу.

Одержані результати свідчать, що деззасіб у 0,5% концентрації для асептичного прибирання: гладких поверхонь з кахелю, синтетичних матеріалів, лабораторних приміщень ветеринарних клінік, тарних засобів транспортування продукції тваринного походження, замочування спецодягу перед його пранням – можливий за експозиції у 60 хвилин і більше (табл. 4).

Таблиця 4

Дезінфікуючі властивості деззасобу «Зірокко-400-Глукуксид» на тест-об'єктах із культурами *E. coli*, *S. aureus*, *S. typhimurium*, *P. vulgaris* та *B. subtilis* (спорова форма)

Концентрація деззасобу та тест-культури	Дерево		Кахель		Залізо	
	Експозиція, хвилин					
	30	60	30	60	30	60
0,05% <i>E. coli</i>	+	+	+	+	+	+
0,5% <i>E. coli</i>	+	-	-	-	-	-
1,0% <i>E. coli</i>	-	-	-	-	-	-
2,0% <i>E. coli</i>	-	-	-	-	-	-
0,05% <i>S. aureus</i>	+	+	+	-	-	-
0,5% <i>S. aureus</i>	-	-	-	-	-	-
1,0% <i>S. aureus</i>	-	-	-	-	-	-
0,05% <i>S. typhimurium</i>	+	+	+	+	+	+
0,5% <i>S. typhimurium</i>	+	+	+	+	+	-
1,0% <i>S. typhimurium</i>	-	-	-	-	-	-
0,05% <i>P. vulgaris</i>	+	+	+	+	+	+
0,5% <i>P. vulgaris</i>	+	-	+	-	-	-
1,0% <i>P. vulgaris</i>	-	-	-	-	-	-
0,5% <i>B. subtilis</i> (спорова форма)	+	+	+	+	+	+
1,0% <i>B. subtilis</i> (спорова форма)	+	+	+	+	+	+
2,0% <i>B. subtilis</i> (спорова форма)	+	-	+	-	-	-
3,0% <i>B. subtilis</i> (спорова форма)	-	-	-	-	-	-

Примітка: «+» – наявний ріст, «-» – ріст відсутній

Одержані результати свідчать, що деззасіб у 0,5% концентрації для асептичного прибирання: гладких поверхонь з кахелю, синтетичних матеріалів, лабораторних приміщень ветеринарних клінік, тарних засобів транспортування продукції тваринного походження, замочування спецодягу перед його пранням – можливий при експозиції у 60 хвилин і більше.

Знезаражуючі 0,5–1,0% концентрації деззасобу для санації жорстких поверхонь, при профілактичній

дезінфекції приміщень для тварин та птиці, достатні при експозиції у 60 хвилин і більше.

За дезінфекції об'єктів, які підлягають ветеринарному контролю, при спорових формах мікроорганізмів робоча концентрація дезрозчину повинна бути 2,0% і вище, за експозиції у 60 хвилин і більше та 3,0% за експозиції у 30 хвилин і більше (табл. 4).

Після проведення профілактичної дезінфекції в приміщенні для утримання худоби у ФГ «Лелик» смт Куликів Жовківського району Львівської області дез-

засобом «Зірокко-400-Глукуксид» у концентрації 1,0% шляхом вологого зрошення поверхні приміщення та витрат робочого розчину 250–300 мл на 1 м² за експозиції 60 хвилин, згідно з методичними рекомендаціями, проведені дослідження з визначення якості дезінфекції.

З поверхонь приміщень, які піддавалися дезінфекції, тест-мікроорганізмів *E. coli* та *S. aureus* не було виділено.

Дезінфекція приміщення (для ВРХ), яка проведена 1,0% водним робочим розчином «Зірокко-400-Глукуксид» за 60-хвилинної експозиції, – якісна.

Одержані результати свідчать, що деззасіб «Зірокко-400-Глукуксид» є ефективним у концентрації 1,0% за експозиції 60 хвилин для санації та профілактичної дезінфекції приміщень для тварин.

Висновки

1. Знезаражуючі бактерицидні концентрації деззасобу «Зірокко-400-Глукуксид» за експозиції 10 та 30 хвилин становлять відносно *E. coli* 0,0691 і 0,0353%, *S. aureus* – 0,1355 і 0,0691% *S. typhimurium* – 1,4286 і 1,0204%, *P. vulgaris* – 0,7289 і 0,5206% та *B. subtilis* (спорова форма) – 1,4286 і 0,7289 % відповідно.

2. Знезаражуюча дія даного деззасобу відносно тест-культур *E. coli* та *S. aureus* у 17,71 і 6,46 разів, відповідно більша від фенолу.

3. В присутності білка активність досліджуваного деззасобу знижується в 9,04 разів.

4. Деззасіб «Зірокко-400-Глукуксид» є ефективним при дезінфекції об'єктів, які підлягають ветнагляду, за концентрації 1,0% за умов експозиції від 60 хвилин та за концентрації 2,0% для спорових форм мікроорганізмів.

Перспективи подальших досліджень. Дослідження дезінфікуючого засобу на токсичність.

References

- Metody vyznachennia ta otsinky pokaznykiv bezpeky i yakosti dezinfikuiuchykh, myino-dezinfikuiuchykh zasobiv, shcho zastosovuiutsia pid chas vyrobnytstva, zberihannia, transportuvannia ta realizatsii produktsii tvarynnoho pokhodzhennia (2009). Metodychni rekomendatsii, zatverdzeni Derzhkomitetom vetmedytsyny Ukrainy protokol № 1 vid 23.12.2009 roku. Veterynarna dezinfektsiia (Instruktsiia ta metodychni rekomendatsii). Kyiv (in Ukrainian).
- Prokudina, N. (2014). Dezinfektant krashche vybraty vysokoaktyvnyi, bahatofunktsionalnyi, z prolonhovanoiu diieiu, bezpechnyi dlia liudyny i ptytsi. *Nashe ptakhivnytstvo*. 11, 12–16 (in Ukrainian).
- Tishyn, O., Khomyak, R., Kopijchuk, G., Ponomariova, S., & Danko, M. (2016). Disinfectants with virucidal activity, including african swine fever on the market of Ukraine. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies*. 18, 4(72), 78–85. Retrieved from <https://nvlvet.com.ua/index.php/journal/article/view/989>
- Tishyn, O.L., Velychko V.O., & Khom"yak, R.V. (2016). Dezinfikuyuchi zasoby virulitsydnoyi diyi na rynku Ukrayiny. *Naukovo-tekhnichnyy byuletyn' Derzhavnoho naukovo-doslidnoho kontrol'noho instytutu veterynarnykh preparativ ta kormovykh dobavok i instytutu biolohiyi tvaryn*. 17(2), 356–364 (in Ukrainian).
- Tishyn, O., Kopijchuk, G., Khomiak, R., Khyrivskyy, O., & Orynychak T. (2017). Bactericidal and disinfective properties of disinfectant «Arquadez-plus». *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies*. 19(78), 68–73. doi: 10.15421/nvlvet7814
- Vershniak, T.V. (2010). Dezinfektanty. *Ahrobiznes sohodni*. 13(188), 33–36 (in Ukrainian).