УДК 619:614.9.35

Бактерицидні та дезінфікуючі властивості деззасобу «Алкісепт–100»

О.Л. Тишин, Г.Т. Копійчук, Р.В. Хом'як, О.В. Хирівський, М.М. Данко
oleksandr.tishyn@gmail.com

Державний науково-дослідний контрольний інститут ветеринарних препаратів та кормових добавок
вул. Донецька, 11, м. Львів, 79019, Україна

У статті наведені результати досліджень бактерицидних властивостей нового вітчизняного дезінфікуючого засобу «Алкісепт–100», створеного на основі глутарового альдегіду, дидецилдиметиламонію хлориду, алкілдиметилбензиламонію хлориду, гліоксалу та аміотриметиленфосфонові кислоти. Встановлено його бактерицидне розведення (БР), бактерицидну концентрацію (БК), фенольний коефіцієнт (ФК) та білковий індекс (БІ). Так, найбільш чутливими на дію деззасобу виявилися бактерії тест-культури *P. vulgaris*, де загибель клітин наставала за 10 та 30 хвилинних експозицій у концентраціях 0,26 та 0,18%, відповідно. При дії деззасобу на грампозитивні мікроорганізми *S. aureus*, вегетативні форми *B. subtilis* та на тест-культури *S. typhimurium* загибель клітин наставала за даних умов у концентраціях 0,72 і 0,52%, відповідно. Грамнегативні мікроорганізми *E. coli* виявились більш чутливими до дезінфектанта і загибель клітин наставала за цих експозицій у концентраціях 0,52 і 0,37%, відповідно. БР даного деззасобу у 1,96 і 1,4 разів більше для *E. coli* та *S. aureus*, відповідно, від БР фенолу, а в присутності білка активність досліджуваного деззасобу знижується в 2,74 рази. Визначена ефективність деззасобу щодо штамів мікроорганізмів при знезараженні поверхонь тест-об'єктів. Встановлено, що для тест-культур *E. coli* та *S. aureus* (без органічних домішок) 0,1% концентрація деззасобу малоефективна. Для спорової форми *B. subtilis* малоефективна 4,0% концентрація деззасобу. Він у 1,0–1,5% концентраціях і вище є ефективним для обробки поверхонь із дерева, металу та кахелю, які забруднені органічними речовинами, та об'єктів, які підлягають ветеринарному контролю, а при спорових формах мікроорганізмів його робоча концентрація повинна бути 5,0% і вище, при експозиції у 120 хвилин і більше. Доведено, що дезінфікуючий засіб «Алкісепт–100» у виробничих умовах у концентрації 1,0% за препаратом, шляхом вологого зрошення поверхні приміщення для утримання тварин та витрат робочого розчину 0,25–0,3 л на 1 м² при експозиції у 2 години, проявляє високі дезінфікуючі властивості.

Ключові слова: деззасіб «Алкісепт–100», тест-культури, бактерицидне розведення, бактерицидна концентрація, фенольний коефіцієнт, білковий індекс, тест-об'єкти, дезінфекція.

Бактерицидные и дезинфицирующие свойства дезсредства «Алкісепт–100»

А.Л. Тишин, Г.Т. Копийчук, Р.В. Хомяк, А.В. Хырировский, Н.Н. Данко
oleksandr.tishyn@gmail.com

Государственный научно-исследовательский контрольный институт ветеринарных препаратов
и кормовых добавок, ул. Донецкая, 11, г. Львов, 79019, Украина

В статье приведены результаты исследований бактерицидных свойств нового отечественного дезинфицирующего средства «Алкісепт–100», созданного на основе глутарового альдегида, дидецилдиметиламонію хлориду, алкілдиметилбензиламонію хлориду, гліоксала и аміотриметиленфосфонові кислоти. Установлено его бактерицидное разведение (БР), бактерицидную концентрацию (БК), фенольный коэффициент (ФК) и белковый индекс (БИ). Так, наиболее чувствительными на действие дезсредства оказались бактерии тест-культуры *P. vulgaris*, где гибель клеток наступала при 10 и 30 минутных экспозициях в концентрациях 0,26 и 0,18%, соответственно. При действии дезсредства на грамположительные микроорганизмы *S. aureus*, вегетативные формы *B. subtilis* и на тест-культуры *S. typhimurium* гибель клеток наступала при данных условиях в концентрациях 0,72 и 0,52%, соответственно. Грамотрицательные микроорганизмы

Citation:

Tishyn, O.L., Kopijchuk, G.T., Khomiak, R.V., Khyrivskyy, O.V., Danko, M.M. (2017). Bactericidal and disinfective properties of disinfectant «Alkisept–100». *Scientific Messenger LNUVMBT named after S.Z. Gzhyskyj*, 19(73), 61–65.

E. coli оказались более чувствительными к дезинфектанту и гибель клеток наступала в этих экспозиций в концентрациях 0,52 и 0,37%, соответственно. БР данного дезсредства в 1,96 и 1,4 раз больше для *E. coli* и *S. aureus*, соответственно, от БР фенола, а в присутствии белка активность исследуемого дезсредства снижается в 2,74 раза. Определена эффективность дезсредства по отношению к штаммам микроорганизмов при обеззараживании поверхностей тест-объектов. Установлено, что для тест культур *E. coli* и *S. aureus* (без органических примесей) 0,1% концентрация дезсредства малоэффективна. Для споровой формы *B. subtilis* малоэффективна 4,0% концентрация дезсредства. Оно в 1,0–1,5% концентрациях и выше является эффективным для обработки поверхностей из дерева, металла и плитки, загрязненных органическими веществами, и объектов, подлежащих ветеринарному контролю, а при споровых формах микроорганизмов его рабочая концентрация должна быть 5,0% и выше, при экспозиции в 120 минут и более. Доказано, что дезинфицирующее средство «Алкисепт-100» в производственных условиях в концентрации 1,0% по препарату, путем влажного орошения поверхности помещения для содержания животных и затрат рабочего раствора 0,25–0,3 л на 1 м² при экспозиции в 2 часа, проявляет высокие дезинфицирующие свойства.

Ключевые слова: дезсредство «Алкисепт-100», тест-культуры, бактерицидное разведение, бактерицидная концентрация, фенольный коэффициент, белковый индекс, тест-объекты, дезинфекция.

Bactericidal and disinfective properties of disinfectant «Alkisept-100»

O.L. Tishyn, G.T. Kopijchuk, R.V. Khomiak, O.V. Khyrivskyy, M.M. Danko
oleksandr.tishyn@gmail.com

State Scientific-Research Control Institute of Veterinary Medicinal Products and Feed Additives,
Donetska Str., 11, Lviv, 79019, Ukraine

*The results of research bactericidal properties of new domestic disinfectant «Alkisept-100» that based on a glutaraldehyde, didecyldimethylammonium chloride, alkyl dimethylbenzylammonium chloride and aminotris(methylenephosphonic) acid. Was found bactericidal dilution (BD), bactericidal concentration (BC), phenol coefficient (FC) and protein index (PI). Most susceptible to the effect of disinfectant was test-cultures of *P. vulgaris*, where cell death came on the 10 and 30 minutes exposures at concentrations of 0.26 and 0.18%, respectively. The action of disinfection preparation for gram-positive bacteria *S. aureus*, vegetative cells of *B. subtilis* vegetative cells and cultures of *S. typhimurium* test-cell death drew under these conditions at concentrations of 0.72 and 0.52%, respectively. Gram-negative bacteria *E. coli* were more susceptible to disinfectant and cell death drew for these exposures at concentrations of 0.52 and 0.37 %, respectively. BD of this disinfectant were 1.96 and 1.4 higher times for *E. coli* and *S. aureus*, respectively, from BD phenol, and in the presence of protein activity investigated disinfection preparation is reduced to 2.74 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* and *S. aureus* (without organic impurities) at 0.1% concentration of disinfectant is ineffective. For spore form of *B. subtilis* disinfection preparation concentration at 4.0%. Is ineffective At the 1.0–1.5% and higher concentrations is effective for surface treatment of wood, metal and tile that are contaminated with organic substances and objects subject to veterinary controls, and for elimination spore forms of microorganisms at its working concentration of disinfectant should be 5.0% or higher, the exposure in 120 minutes or more. Proved that the disinfectant «Alkisept-100» in a production environment at a concentration of 1.0% by wet surface irrigation facilities for animals and working solution 0.25–0.3 liters per 1 square meter with an exposure of 2 hours, showing high disinfectant properties.*

Key words: disinfectant «Alkisept-100», test-culture, bactericidal dilution, bactericidal concentration, phenol coefficient, protein index, test objects, disinfection.

Вступ

Дезінфекція об'єктів утримання сільськогосподарських тварин, переробки продуктів тваринництва та їх реалізації є одним із основних заходів у системі профілактики та ліквідації інфекційних захворювань, забезпечення стійкого благополуччя тваринництва та високої санітарної якості харчових продуктів.

Ринок дезінфікуючих засобів України на сьогодні представлений їх широким асортиментом, більшість з яких у своєму складі містять одну чи декілька діючих речовин. Однак більшість з них не в повній мірі відповідають сучасним вимогам по універсальності, розчинності у воді, активності стосовно широкого спектру мікроорганізмів, неагресивності відносно різноманітних будівельних конструкцій і матеріалів, екологічної безпеки, оптимальному співвідношенню – «ефективність – витратна норма – ціна». Тому при дезінфекції об'єктів, що підлягають ветеринарно-санітарному нагляду доводиться переглядати існуючі режими дезін-

фекції та використовувати нові, більш ефективні засоби (Serhiienko et al., 2010; Kotsiumbas et al., 2012).

Для вивчення бактерицидної активності та визначення ефективності різних концентрацій, представлено новий дезінфікуючий засіб «Алкисепт-100», для дезінфекції об'єктів, що підлягають ветеринарно-санітарному нагляду. Дезінфектант являє собою прозорий світло-жовтого кольору, без механічних включень розчин, зі специфічним запахом. Добре змішується з водою. У 1000 мл деззасобу містяться такі діючі речовини: глутаровий альдегід – 157 г, дидецилдиметиламмонію хлорид – 80 г, алкілдиметилбензиламмонію хлорид – 125 г, гліоксаль – 100 г та амінотриметиленфосфонові кислота (АТМФ) – 25 г.

Альдегідам притаманна сильна бактерицидна, туберкулоцидна, віруліцидна, фунгіцидна та спороцидна дія. З групи альдегідів для дезінфекції використовують гліоксалевий (гліоксаль) та глутаровий діальдегід. Їх активність зумовлена алкілюванням меркапто-, гідроксі-, карбоксій- й аміногруп РНК і ДНК та білків мікробів, що призводить до пригнічення синтезу біл-

ків і нездатності до розмноження, а в результаті – до загибелі мікроорганізму. Гліюксаль – органічна сполука, жовта рідина та є найпростішим діальдегідом. Гліюксалевий альдегід у водних розчинах перебуває у гідролізованому стані й у газову фазу не переходить. Глутаровий альденід є основною діючою речовиною багатьох закордонних і вітчизняних препаратів для дезінфекції. Засоби на основі діальдегідів виявляють активність за наявності органічних речовин, не мають корозійної дії, не псують виробів з гуми, дерева і пластмаси (Vershniak, 2010; Prokudina, 2014).

Деззасоби на основі четвертинних амонієвих сполук (ЧАС) характеризуються хорошою розчинністю та мийним ефектом, антикорозійними й антистатичними властивостями. Серед ЧАС найуживаніші – алкілдиметилбензиламонію хлорид і 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. Їх 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 окиснювачі з хлором і йодом, руйнують ДНК-вмістими оболонкові віруси (Kotsiumbas et al., 2006; Vershniak, 2010; Prokudina, 2014).

АТМП – амінотриметиленфосфорова кислота навіть при малих концентраціях гальмує утворення кристалів карбонату кальцію і таким чином запобігає утворенню накипу. Завдяки цим властивостям вона запобігає утворенню відкладень, здійснює інгібування корозії, видаляє накіп і продукти корозії.

Знезаражуючий ефект розчинів деззасобу «Алкісепт–100» ґрунтується на їх широкому спектрі антимікробної дії по відношенню до різних грамнегативних та грампозитивних мікроорганізмів, при інфекціях бактеріальної, вірусної та грибкової етіології. Він призначений для вологої та аерозольної дезінфекції, деконтамінації об'єктів, що підлягають ветеринарно-санітарному нагляду. Термін зберігання засобу – 2 роки з дня виготовлення.

Метою роботи було вивчення бактерицидної активності, визначення ефективності різних концентрацій деззасобу «Алкісепт–100» при дезінфекції об'єктів, що підлягають ветеринарному нагляду, та встановлення при його застосуванні режимів дезінфекції.

Матеріал і методи досліджень

Бактерицидне розведення (БР) і бактерицидну концентрацію (БК) дезінфікуючого засобу «Алкісепт–100» визначали *in vitro* на штамах культур *Escherichia coli* (1257), *Staphylococcus aureus* (209), *Salmonella typhimurium*, *Bacillus subtilis* (вегетативна форма), *Proteus vulgaris*. 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.

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

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

Вивчення антимікробної активності деззасобу «Алкісепт–100» при знезараженні поверхонь тест-об'єктів, контамінованих музейними штамами культур *E. coli*, *S. aureus*, *B. subtilis* (вегетативна та спорова форми) з незабрудненням та забрудненням органічними речовинами, з метою розроблення режиму знезараження їх в залежності 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 двохміліардної суміші на 1 тест-об'єкт.

Бактеріологічний контроль якості дезінфекції приміщень для утримання ВРХ проводили у ФГ «Лелик» (сmt. Куликів Жовківського району Львівської області) деззасобом «Алкісепт–100» у 1% концентрації за препаратом, шляхом вологого зрошення поверхні приміщення та його витрат – 250–300 мл на 1 м² за експозиції у 120 хвилин.

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 реалізації продукції тваринного походження».

Результати та їх обговорення

При вивченні мінімальної БК дезінфікуючого засобу «Алкісепт–100» по відношенню до мікроорганізмів встановлено, що найбільш чутливими на дію деззасобу виявилися бактерії тест-культури *P. vulgaris*, де загибель клітин наставала за 10 та 30 хвилинних експозиціях у концентраціях 0,26 і 0,18%, відповідно (табл. 1).

При дії деззасобу на грампозитивні мікроорганізми *S. aureus*, вегетативні форми *B. subtilis* та на тест-культури *S. typhimurium* загибель клітин наставала за 10 та 30 хвилинних експозиціях у концентраціях 0,72 і 0,52%, відповідно. Грамнегативні мікроорганізми *E. coli* виявились більш чутливими до дезінфектанта і загибель клітин наставала за цих експозицій у концентраціях 0,52 і 0,37%, відповідно (табл. 1).

При визначенні ФК встановлено, що БР деззасобу відносно тест-культур більше, порівняно з БР фенолу, і середній ФК становить 1,96 для *E. coli* та 1,4 для *S. aureus*, тобто БР даного деззасобу у 1,96 і 1,4 разів більше до даних тест-культур, відповідно, від БР фенолу. Дані досліджень представлені у таблиці 2.

При проведенні досліджень встановлено, що в присутності білка активність досліджуваного деззасобу знижується в 2,74 рази (табл. 3).

При визначенні ефективності знезаражуючих властивостей дезінфікуючого засобу на тест-об'єктах встановлено, що для тест-культур *E. coli* та *S. aureus* (без органічних домішок) 0,1% концентрація деззасобу малоефективна. Для спорової форми *B. subtilis* малоефективна 4,0% концентрація деззасобу (табл. 4).

Одержані результати свідчать, що деззасіб у 0,3% 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 (табл. 4).

Таблиця 1

Бактерицидне розведення та бактерицидна концентрація деззасобу «Алкісепт-100» до тест-культур

Культура	Експозиція, хвилин	БР	БК, %
<i>E. coli</i>	10	1 : 192,1	0,52
	30	1 : 268,9	0,37
<i>S. aureus</i>	10	1 : 137,2	0,72
	30	1 : 192,1	0,52
<i>S. typhimurium</i>	10	1 : 137,2	0,72
	30	1 : 192,1	0,52
<i>P. vulgaris</i>	10	1 : 376,5	0,26
	30	1 : 527,1	0,18
<i>B. subtilis</i> (вегетативна форма)	10	1 : 137,2	0,72
	30	1 : 192,1	0,52

Примітка: БР – бактерицидне розведення; БК – бактерицидна концентрація

Таблиця 2

Фенольний коефіцієнт деззасобу «Алкісепт-100» 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 : 192,1	1 : 98	1,96	1,96
	30	1 : 268,9	1 : 137,2	1,96	
<i>S. aureus</i>	10	1 : 137,2	1 : 98	1,4	1,4
	30	1 : 192,1	1 : 137,2	1,4	

Таблиця 3

Білковий індекс деззасобу «Алкісепт-100»

Культура	Бакрозведення без білка	Бакрозведення з білком	Білковий індекс	Середній білковий індекс
<i>E. coli</i>	10 хв. – 1 : 192,1	10 хв. – 1 : 70	2,74	2,74
	30 хв. – 1 : 268,9	30 хв. – 1 : 98	2,74	

Таблиця 4

Дезінфікуючі властивості «Алкісепт-100» на тест-об'єктах з культурами *E. coli*, *S. aureus* та *B. subtilis* (вегетативна та спорова форми)

Концентрація	Дерево			Кажель			Залізо		
	Експозиція, хвилин								
	30	60	120	30	60	120	30	60	120
0,1% (<i>E. coli</i> та <i>S. aureus</i>)	+	+	+	+	+	+	+	+	+
0,3% (<i>E. coli</i> та <i>S. aureus</i>)	+	-	-	+	-	-	+	-	-
0,5% (<i>E. coli</i> та <i>S. aureus</i>)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1,0% (<i>E. coli</i> та <i>S. aureus</i>)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1,0% (<i>E. coli</i> та <i>S. aureus</i>) з забрудненням органічними речовинами	+	-	-	+	-	-	+	-	-
1,5% (<i>E. coli</i> та <i>S. aureus</i>) з забрудненням органічними речовинами	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3,0% <i>B. subtilis</i> (вегетативна форма) з забрудненням органічними речовинами	+	-	-	+	-	-	+	-	-
4,0% <i>B. subtilis</i> (вегетативна форма) з забрудненням органічними речовинами	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4,0% <i>B. subtilis</i> (спорова форма) з забрудненням органічними речовинами	+	+	-	+	-	-	-	-	-
5,0% <i>B. subtilis</i> (спорова форма) з забрудненням органічними речовинами	-	-	-	-	-	-	-	-	-

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

Обеззаражуючі 1,0–1,5% концентрації деззасобу для санації жорстких поверхонь, при профілактичній дезінфекції приміщень для тварин та птиці, які забруднені органічними речовинами, достатні при експозиції у 60 хвилин і більше.

При дезінфекції об'єктів, які підлягають ветеринарному контролю, при споривих формах мікроорганізмів робоча концентрація дезрозчину повинна бути 5,0% і вище, при експозиції у 60–120 хвилин і більше (табл. 4).

Під час профілактичної дезінфекції приміщення для утримання великої рогатої худоби у фермерському господарстві «Лелик» смт. Куликів Жовківського району Львівської області деззасобом «Алкісепт–100» у концентрації 1,0% за препаратом, шляхом вологого зрошення поверхні приміщення та витрат робочого розчину 0,25–0,3 л на 1 м² при експозиції у 2 години, згідно методичних рекомендацій проведені дослідження з визначення якості дезінфекції. З поверхонь приміщень, які піддавалися дезінфекції, тест-мікробів кишкової палички та стафілококу не було виділено. Дезінфекція приміщення (для ВРХ), яка проведена 1,0% водним розчином «Алкісепт–100» за 120-хвилинної експозиції – якісна.

Висновки

Знезаражуюча бактерицидна концентрації деззасобу «Алкісепт–100» за експозиції 10 та 30 хвилин становить відносно *S. aureus*, *S. typhimurium* та *B. subtilis* (вегетативна форма) 0,72 і 0,52%, *E. coli* – 0,52 і 0,37%, *B. subtilis* – 1,43 і 0,73% та *P. vulgaris* – 0,26 і 0,18%, відповідно.

Бактерицидна дія даного деззасобу відносно тест-культур *E. coli* та *S. aureus* у 1,96 і 1,4 разів, відповідно, більша від фенолу.

В присутності білка активність досліджуваного деззасобу знижується в 2,74 рази.

Деззасіб «Алкісепт–100» є ефективним при дезінфекції об'єктів, які підлягають ветнагляду за концентраціях 1,0–1,5% при умові експозиції від

120 хвилин та за концентрації 5% для споривих форм мікроорганізмів.

Перспективи подальших досліджень. Дослідження дезінфікуючого засобу на токсичність.

Бібліографічні посилання

- Kotsiumbas, I.Ia., Tishyn, O.L., Khom'iak, R.V. (2012). Bakteriologichni vlastyvysti dezinfikuiuchoho zasobu Aerosan. Naukovo-tekhnichnyi biuleten Instytutu biolohii tvaryn ta DNDKI vetpreparativ ta kormovykh dobavok. 13(3–4), 21–214 (in Ukrainian).
- Serhiienko, O.I., Kovalchuk, L.M., Velychko, V.O. (2010). Preparaty serii Krystal – efektyvni dezinfektsiini zasoby profilaktyky ta likvidatsii infektsiinykh i invaziinykh zakhvoriuvan. Naukovyi visnyk LNUVMBT imeni S. Z. Hzhyskoho. 12, 2(44), 279–282 (in Ukrainian).
- Prokudina, N. (2014). Dezinfektant krashche vybraty vysokoaktyvnyi, bahatofunktsionalnyi, z prolonhovanoi diiei, bezpechnyi dlia liudyny i ptytsi. Nashe ptakhivnytstvo. 11, 12–16 (in Ukrainian).
- Vershniak, T.V. (2010). Dezinfektanty. Ahrobiznes sohodni. 13(188), 33–36 (in Ukrainian).
- Kotsiumbas, I.Ia., Serhiienko, O.I., Kovalchuk, L.M. (2006). «Krystal–1000» – universalnyi dezinfektsiinyi zasib novoho pokolinnia. Visnyk Bilotserkivskoho ahrarnoho universytetu. 39, 95–100 (in Ukrainian).
- Metody vyznachennia ta otsinky pokaznykiv bezpeky i yakosti dezinfikuiuchykh, myino-dezinfikuiuchykh zasobiv, shcho zastosovuiutsia pid chas vyrobnytstva, zberihannia, transportuvannia ta realizatsii produktsii tvarynnoho pokhodzhennia (Metodychni rekomendatsii), zatverdzeni Derzhkomitetom vetmedytsyny Ukrainy protokol № 1 vid 23.12.2009 roku. Veternarna dezinfektsiia (Instruktsiia ta metodychni rekomendatsii). – Kyiv, 2010, 65–152 (in Ukrainian).

Стаття надійшла до редакції 22.03.2017