

ВИВЧЕННЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ НОВИХ ДЕЗІНФЕКЦІЙНИХ ПРЕПАРАТІВ ЩОДО ЕНТЕРОБАКТЕРІЙ ТА ГРИБІВ

Наливайко Людмила Іванівна

доктор ветеринарних наук, професор

Східноукраїнський національний аграрний університет імені Володимира Даля, м. Київ, Україна

ORCID: 0000-0002-7485-4127

vet-doctor@ukr.net

Бойко Віктор Сергійович

аспірант

Східноукраїнський національний аграрний університет імені Володимира Даля, м. Київ, Україна

ORCID: 0000-0001-5497-7173

starboyvik21@gmail.com

Пошук нових високоефективних засобів для дезінфекції з метою профілактики інфекційних захворювань залишається актуальним і по сей день. У короткий термін препарати повинні ліквідувати збудників хвороб, що потребує особливого підходу до вибору методів та засобів дезінфекції. Для практичної ветеринарної медицини особливий інтерес становлять препарати, що забезпечують комплексну віруліцидну, бактерицидну та фунгіцидну дію. Задачею дезінфекції є попередження або ліквідація процесів накопичення, розмноження і поширення збудників захворювань шляхом їх знищення або видалення на предметах і об'єктах, що забезпечує переривання шляхів передачі заразного початку. У зв'язку з цим виникла потреба у розробці та випробуванні нових дезінфікуючих засобів.

Наші дослідження були направлені на вивчення властивостей і застосування бактерицидних препаратів на основі наночастинок срібла Ag та комбінацію з вісмутом (Ag+Bi), а також бактеріологічної і фунгіцидної оцінки удосконаленого дезінфекційного препарату «Сандезвет» (СДВ) на основі четвертинно-амонієвих сполук (ЧАС) та амінів, які теоретично обґрунтовують і практично підтверджують ефективність його використання у птаxівництві.

Встановлено, що бактерицидна дія матричного розчину наночастинок Ag і Ag+Bi відбулась тільки через 24 години за температури 37,5 (+0,5) °С.

*При вивченні бактерицидної дії деззасобу «Сандезвет» на тест-культури (*Escherichia coli*, *Salmonella Dublin*, *Staphylococcus aureus*), а також *Proteus vulgaris* та *Pseudomonas aeruginosa* встановлено, що дезінфікуючий засіб діє бактерицидно по відношенню до ентеробактерій у концентраціях 0,5% з експозицією 1 година за температури 37,5 °С. До польових ізолятів протей і стафілококу – бактерицидність препарату встановлена у 5% концентрації.*

При застосуванні комбінації СДВ+ПАР (0,02%) бактерицидну дію препарату на тест-об'єктах на патогенні види мікроорганізмів проявляє 1 % розчин СДВ+ПАР з експозицією 0,5 годин.

*Деззасіб «Сандезвет» можна використовувати як фунгістатичний засіб проти плісневих грибів родів *Aspergillus Mich.* та *Penicillium Link* у 3,0 % концентрації та як фунгіцидний у 5,0 % концентрації впродовж 60 хв. Встановлено, що 5 % концентрація препарату СДВ+ПАР вбиває гриби, які вражають соломку, лушпиння та стружку з дерева протягом 24 годин. На підставі отриманих результатів засіб «Сандезвет» може бути застосований при дезінфекції різних виробничих об'єктів та інфекційних захворювань бактеріальної і грибової етіології.*

Ключові слова: ветеринарна медицина, профілактика, мікроорганізми, дезінфікуючі засоби.

DOI <https://doi.org/10.32782/bsnau.vet.2023.3.11>

Вступ. Згідно аналізу літератури, процес створення нових ефективних дезінфекційних засобів і технологій постійно активізується, але в силу тих чи інших обставин, їх не можна вважати задовільними. Успішне проведення дезінфекції залежить від забезпеченості ефективними ветеринарними препаратами та технічними засобами, які за короткий термін повинні ліквідувати патогенні мікроорганізми – збудників інфекційних захворювань (Hickey, Cian D.; Zavorodnii, A. I., та in. (2012); Chemych, M.D., та in., 2012). Тому в ветеринарній практиці пошук нових високоефективних засобів для профілактики, лікування та дезінфекції залишається актуальним (Breslavets V. O. та in., 2005; Yakubchak, O. M., 2010). На сьогоднішній день відомо багато дезінфікуючих речовин на основі

хлорактивних, четвертинних-амонієвих сполук та кислот, які повинні гарантувати надійний бактерицидний ефект, бути економічно вигідними, простими в застосуванні, без неприємного запаху і бути нешкідливі для поверхні обладнання (Yakubchak, O. M., 2006; Kovalenko, V. L., 2008).

Задачею дезінфекції є попередження або ліквідація процесів накопичення, розмноження і поширення збудників захворювань шляхом їх знищення або видалення на предметах і об'єктах, що забезпечує переривання шляхів передачі заразного початку.

Для практичної ветеринарної медицини особливий інтерес становлять препарати, які забезпечують комплексну дію на різноманітні патогенні мікроорганізми.

Найбільш перспективними є розробки зі створення та випробування дезінфектантів на основі перекисних сполук у комплексі з різними стабілізаторами та поверхнево-активними речовинами, аерозолів, озону, УФ-випромінювання, ультразвуку (Lytvyn, V.P., et al., 2002; Vozianova, Zh. I., 2008; Vershniak, T., 2010; Holubovska, O. A., 2018).

Залишаються традиційними та найпопулярнішими дезінфікуючі засоби, що містять хлор, формальдегід, глутаровий альдегід. Засоби, що утримують хлор, використовуються в галузі гуманної медицини для дезінфекції скляних виробів, пластику, гуми; у ветеринарної медицини – для знезараження поверхонь і повітря в приміщенні, де утримуються тварини.

В якості ефективних дезінфікуючих засобів, у тому числі у вигляді аерозолів, при багатьох бактеріальних та вірусних захворюваннях тварин і птахів показали препарати з групи альдегідів – розчин формальдегіду з вмістом діючої речовини 37%, лужний розчин формальдегіду, виготовлений з параформу і 1 % їдкою натрію. Але, незважаючи на їх перевагу, вони володіють високою токсичністю із вираженим запахом, нестабільністю робочих розчинів, вибірковістю до патогенних мікроорганізмів, корозійною активністю і канцерогенністю. При тривалому та постійному використанні до формальдегід- і хлоровмісних засобів у патогенної та умовно-патогенної мікрофлори розвивається стійка толерантність та резистентність (Fotina, N. A., 2014; McDonnell, G., 1999).

У зв'язку з цим залишається актуальним створення нових екологічно безпечних засобів дезінфікування з урахуванням досягнень вітчизняної та зарубіжної практики, нешкідливих для людей і тварин, екологічно безпечних і доступних для споживачів.

Для дезінфекції приміщень при багатьох інфекційних захворюваннях (сибірці, вірусному гепатиті, ящури, туберкульозі, сальмонельозі, кокцидіозі, аскаридозі та інших) та для дезодорації і дезінфекції повітря у приміщеннях, де утримуються сільськогосподарські тварини та птиця, з метою профілактики респіраторних захворювань широко використовують препарати йоду (Kozii, V. I., et al., 2005). Так, одним з таких препаратів є «Бійодсан», який володіє високою бактерицидною активністю та універсальністю – використовують його у вигляді антисептика та дезінфектанту (Bezrukava, I.Iu., et al., 2004) Препарат активний проти бактерій, мікобактерій, вірусів, грибів, кокцидій та гельмінтів.

У ветеринарній практиці використовуються і такі антисептики, як: препарати елементарного йоду, феноли, окислювачі, солі важких металів, кислоти, луги, але вони здатні викликати місцеві і загальні токсичні реакції в організмі, що робить їх малопридатними у повсякденному вживанні для тварин, птахів та людей. (Palii, N.K., et al., 2014).

Що стосується світової практики, то останнім часом відбувається скорочення застосування традиційних дезінфекційних засобів, які раніше широко використовувалися (їдкий натр, речовини, що містять формальдегід та хлорактивні речовини, феноли, четвертинні амонійні

сполуки та ін.). (Kovalchuk, L., et al., 2001, Barreiro-Iglesias, R. et al., 2001; Maertens, H., et al., 2018).

Серед бактерицидних засобів зарубіжного виробництва найчастіше зустрічаються поверхнево-активні препарати (ПАР), які мають у своєму складі добре розчинені четвертинні амонієві сполуки (ЧАС), практично відсутній запах, мають високу бактерицидну дію і низьку токсичність (Fotina, N. A., 2015). У зв'язку з тим, що вони можуть змінювати проникність оболонки мікробних клітин, широко використовуються в засобах у поєднанні з іншими дезінфектантами. Крім бактерицидних властивостей вони мають фунгіцидну та віруліцидну активність, але не впливають на спори і не діють на мікобактерії туберкульозу. Але все ж таки, завдяки цим унікальним властивостям препарати знайшли застосування у гуманній та ветеринарній медицині, косметології, м'ясо-молочній промисловості та побутовій хімії.

В останні роки до дезінфікуючих препаратів пред'являються особливі вимоги з метою запобігання забруднення навколишнього середовища та безпеки для людей і тварин. Залишається гостра потреба у зручності та простоті їх застосування, ефективних, екологічно безпечних та доступних за ціною антисептиках.

У ветеринарній та гуманній медицині практично відсутні екологічно чисті та безпечні антисептичні засоби, які можна було б використовувати для санації різних об'єктів ветеринарно-медичного нагляду, у тому числі у присутності тварин (птиці) та людей.

На жаль, хімічні дезінфектанти згубно діють не тільки на патогенну мікрофлору, а й на корисну, які, зазвичай, у природі менш стійкі, ніж патогенні. При їх загибелі, у біоценозі утворюються порожнечі, які заповнюються патогенними більш активними мікроорганізмами. Тому для дезінфекції підбирають речовини з широким спектром дії і мінімальною їх кількістю для досягнення необхідного позитивного ефекту, і швидко розкладалися у навколишньому середовищі. (Jiang, L., et al., 2018; Palii, A. P., 2018). У природі налічується понад 200 видів мікроорганізмів, у яких при тривалому застосуванні тих чи інших дезінфектантів сформувалася стійкість. (Ihidambarathan, A. S. et al., 2017).

Це ще раз наголошує на необхідності створення та впровадження нових високоефективних антисептичних засобів та вивчення їх бактерицидних, токсико-біологічних властивостей та способів застосування у ветеринарній медицині, що визначило мету наших досліджень. Основним завданням дезінфекції є попередження або ліквідація процесів накопичення, розмноження та поширення збудників захворювань шляхом знищення або видалення їх на предметах та об'єктах, що забезпечує переривання шляхів передачі інфекції. (Yakubchak, O. M., 2006; Pustovit, N. A., et al., 2017).

Разом з дезінфікуючими препаратами особливої актуальності набуває використання цитратів – неорганічних складових (металів), які останнім часом набувають широкого застосування як у ветеринарній, так і гуманній медицині. Згідно з даними літератури, рядом авторів доведено, що срібло (Ag) розглядається як метал, здатний згубно діяти на бактерії, і як мікроелемент, що бере

участь в обмінних процесах організму. А також діє проти 650 видів бактерій. (Hanif, Z. et al, 2020).

Вісмут (Bi) – Bismuthum або bisemutum походить від німецького weisse Masse, "біла маса" і означає "срібний дах". В середньовіччі його вважали наполовину сріблом. У медицині із сполук вісмуту широко використовують триокис Bi₂O₃, який застосовують у фармацевтичній промисловості для виготовлення багатьох ліків від шлунково-кишкових захворювань. (Valdez-Salas, B. et al, 2021; Meija J. at al., 2016; http://info-farm.ru/alphabet_index/k/kolloidnoe-i-ionnoe-serebro-v-medic.html).

Матеріали і методи досліджень. Були використані бактеріологічні і мікроскопічні методи досліджень, дослідні зразки наночастинок металів срібла та його комбінацію з вісмутом у співвідношенні 2,0+1,55 мг/см³ відповідно, та дезінфікуючий засіб, удосконалений нами – «Сандезвет» (СДВ).

Бактерицидну властивість дезінфікуючих препаратів вивчали за допомогою тест-культур мікроорганізмів: *Escherichia coli* (штам K 99), *Salmonella dublin* (штам 41), *Staphylococcus aureus* (штам 209). Культури інкубували на МПБ та МПА за температури 37,5(±0,5)°C. Використовували стандарт каламутності 500 мл бактеріальних клітин, отриману з музею культур ДНКІБШМ (м. Київ).

На тест-об'єктах (скло, пластик, плитка, дерево) бактерицидну дію дезрозчину «Сандезвет» (СДВ) вивчали у концентраціях 1%, 3% та 5% експозицією 0,5, 1, 3, 6 та 24 години.

Бактерицидну дію на мікроорганізми наночастинок срібла (Ag) та у комбінації з вісмутом (Bi) вивчали матричного розчину і у співвідношенні 1:2 з експозицією 1, 3, 6, 24 та 48 годин. Дослідні зразки наночастинок металів синтезовані методом хімічної конденсації шляхом відновлення відповідних солей металів у водному середовищі та стандартизовані відповідно стабільності та розміру в Інституті біологічної хімії ім. Ф.Д. Овчаренка НАН України.

Бактерицидність засобу «Сандезвет» (СДВ) щодо *Escherichia coli*, *Salmonella*, *Staphylococcus*, *Proteus* вивчали: 100% (матричного), 50 %, 10%, 5 %, 1 %, 0,5 % розчинів. Було приготовано 4 ряди розведень дезінфекційного препарату по 5 мл у кожній пробірці, куди вносили по 0,5 см³ 500 млн суміш культур, що досліджували, за оптичного стандарту каламутності. Культури із деззабом витримували у термостаті за температури 37,5

(+0,5)°C і через 1, 2, 4 години робили висіви на МПА, розлитий у чашках Петрі. Через 24 години враховували результат дії засобу.

Після операції та патолого-анатомічного розтину із залишками крові, вонни та тканинного матеріалу хірургічний інструмент знезаражували 100%, 50%, 10% розчинами препарату СДВ та 5% розчином СДВ з додаванням ПАР (Tween 80 0,02%) і масла лаванди (0,03%). Дослідження проводили шляхом занурення інструментів у ванну з різними концентраціями дезрозчину, і витримували протягом 2 годин.

Фунгіцидну дію встановленої 5% концентрації препарату СДВ+ПАР в лабораторних умовах (ННЦ «ІЕКВМ») вивчали на зерні, контамінованому грибами *Aspergillus*, відібраного з пташника.

З цією метою було використано 10 чашок Перті з зерном кукурудзи і пшениці:

1. Чашки Петрі – контрольна (зерно, вражене грибами роду *Aspergillus*)

2. Чашки Петрі – контрольна (зерно, вражене грибами роду *Penicillium*)

3-8. Чашки Петрі – 7 г підстилки з культурою гриба обробляли препаратом СДВ+ПАР (твін 80) 5 % концентрації у кількості 7 мл та перемішували.

Досліджуваний матеріал за потребою зволожували водою. Чашки Петрі з дослідженим матеріалом поміщали у термостат за температури 37 (+0,5) °C. Спостереження проводили протягом 10 діб.

Дослідження проводили згідно «Рекомендацій щодо санітарно-мікробіологічного дослідження змивів з поверхонь тест-об'єктів та об'єктів ветеринарного нагляду і контролю» (Якубчак О. М., та ін., 2005) та Інструкції з проведення санітарної обробки – дезінфекції, дезінсекції та дератизації об'єктів птахівництва від 13 липня 2007 р. за N 813/14080.

Результати. Визначення бактерицидної дії наночастинок здійснювали шляхом використання добових культур *Escherichia coli* (штам K 99), *Staphylococcus aureus* (штам 209) та їх польових ізолятів за кімнатної температури +26 (± 0,5)°C та 37,5 (± 0,5)°C (термостат). Контролем була добова бульйонна культура.

Дію матричних розчинів Ag (2 мг/мл) та комбінацію Ag і Bi (2 + 1,55 мг/мл) спочатку визначали на стафілокок та кишкову паличку (500 млн м. т.). Дані представлені у таблиці 1.

Таблиця 1

Аналіз бактерицидної дії наночастинок на *E.coli* та *St.aureus* (24 годин)

№ з/п	Термін (годин)/°C	Культура	наночастинки				контроль
			Ag	Ag+Bi	Ag	Ag+Bi	
1	1 / 26	<i>E.coli</i>	+	+	+	+	+
		<i>St.aureus</i>	+	+	+	+	+
3	6 / 26	<i>E.coli</i>	+	+	+	+	+
		<i>St.aureus</i>	+	+	+	+	+
4	24 /37,5	<i>E.coli</i>	-	-	-	-	+
		<i>St.aureus</i>	-	-	-	-	+

Примітка: +) наявність росту культури ; -) відсутність росту культури

Згідно результатів, наведених у таблиці 1, бактерицидна дія матричного розчину наночастинок Ag (2 мг/мл) і Ag+Bi (2+1,55 мг/мл) за температури 37,5 (+0,5) °C відбулась тільки через 24 години. При їх розведенні 1:2 бактерицидну дію встановлено через 48 годин.

У клінічній лікарні ветеринарної медицини при вивченні бактерицидної дії дезрозчину СДВ+ПАР використовували розчини 1%, 3%, 5% концентрації з експозицією 0,5, 1, 3, 6 та 24 години на різних тест-об'єктах – метал, пластик, плитка, дерево, скло. Контролем був Екоцид, який використовували у клініці.

До застосування деззасобу СДВ+ПАР бактеріологічними дослідженнями ізольовано з тест-об'єктів *Escherichia coli* та золотистий стафілокок. Після застосування деззасобу встановлено, що на тест-об'єктах, крім металу, 1 % розчин СДВ+ПАР з експозицією 0,5 годин проявив бактериостатичну дію ($12,5 \pm 3,727$ КУО/см²), а через 1 годину – бактерицидну. На дереві відсутність мікроорганізмів відмічена через 3 год (табл.2).

Щодо хірургічного інструменту з залишками крові і патологічного матеріалу – деззасіб СДВ без ПАР проявив бактерицидну дію у 10 % концентрації протягом 2 годин, і у 3-5% концентрації СДВ+ПАР та масла лаванди через 30 -15 хвилин відповідно.

Що стосується бактерицидної дії деззасобу «Сан-дезвет» на тест-культури *E. coli* (штам K 99), *Sal. dublin* (штам 41), *St. aureus* (штам 209), а також *P. vulgaris* та *P. auroginosa*, встановлено, що препарат спрацював бактерицидно по відношенню до тест-культур у концентраціях

0,5 % протягом 1 години за температури 37,5 (±0,5) °C і залишались стерильними протягом 4 годин (термін спостереження) (табл. 3).

Стосовно стафілококу, бактерицидну дію СДВ було встановлено у 1% його концентрації. 0,5% концентрацію можна вважати бактериостатичною. Щодо польових ізолятів протея і стафілококу – бактерицидність препарату встановлена у 5% концентрації.

Після встановлення фунгіцидної концентрації на тест-культури грибів роду *Aspergillus* та *Penicilium*, яка визначилась при дії СДВ у 5% концентрації, були проведені дослідження щодо обробки зерна кукурудзи та пшениці, контамінованого грибами (рис. 1, 2).



Рис. 1. Зерно, вражене грибами роду *Aspergillus*

Для кращої і пролонгованої дії препарату у розчин СДВ 5 % концентрації додавали ПАР (Твееп 80 – 0,02%). При використанні такої концентрації відмічено, що грибок зникав протягом 3-4 годин і не з'являвся протягом 2 тижнів (термін спостереження).

Таблиця 2

Результати визначення бактерицидної дії «СДВ+ПАР» на тест-об'єктах (M ± m), (n= 4)

Тест-об'єкти	Кон-ція розчинів «СДВ»,	Кіль-ть колоній мікроорга, КУО/см ²	Експозиція , год			
			0,5	1	3	6
Кахель	1	77,50±1,202	12,5±3,727	-	-	-
	3		-	-	-	-
	5		-	-	-	-
Пластик	1	55,0±1,054	9,75±2,230	-	-	-
	3		-	-	-	-
	5		-	-	-	-
Дерево	1	64,25±2,021	25,75±6,538	12,00±1,054	-	-
	3		-	-	-	-
	5		-	-	-	-
Метал	1	94,5±3,350	-	-	-	-
	3		-	-	-	-
	5		-	-	-	-
Скло	1	106,25±4,147	7,0±2,055	-	-	-
	3		-	-	-	-
	5		-	-	-	-
	Екоцид					
Кахель	1	68,75±5,362	21,25±1,590	14,75±1,965	8,40±1,440	5,25±1,518
Пластик		52,50±2,028	16,75±2,327	10,60±1,095	6,75±0,866	2,25±1,280
Дерево		61,50±1,795	31,75±2,075	20,25±0,986	13,00±1,414	8,25±0,726
Метал		98,50±1,528	21,25±1,724	13,00±1,414	11,00±0,471	7,25±1,190
Скло		113,50±9,410	66,25±2,920	59,75±0,986	54,00±2,261	56,75±1,590

Примітка: -) мікроорганізми не ізольовано

Бактерицидна дія СДВ на ентеробактерії

№ з/п	Термін (годин)/37,5 (±0,5)°C	Результати												
		концентрація препарату, %										контроль		
		0,5	1	0,5	1	0,5	1	0,5	1	0,5	1			
		E. coli		Sal. dublin		P. vulgaris		P. auroginosa		St. aureus				
1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+
2	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+

Примітка: +) – наявність росту культури; -) – відсутність росту



Рис. 2. Обробка кукурудзи 5% розчином СДВ+ПАР (0,02%) (відсутність росту грибів)

Обговорення Для проведення дезінфекції на птаxівницьких підприємствах практиками використовується досить великий арсенал дезінфікуючих засобів, діючі речовини яких відносяться до відносно невеликої групи хімічних сполук (Lytvyn V.P. et al., 2002). Але, за рахунок достатньо великої кількості резистентних штамів збудників (Pali G. K. et al., 2014), потрібно весь час розробляти нові або удосконалювати деззасоби, що вже існують.

На сьогодні залишається актуальним створення та застосування нових ефективних та екологічно безпечних дезінфікуючих засобів, які в своєму складі містять речовини, які бактерицидно діють на мікроорганізми як у клініці ветеринарної медицини, де у віварії скупчується значна кількість хворих тварин (Addie, D.D., et al., 2015), так і у птаxівництві, особливо в яйцескладах, де багато накопичується інкубаційного яйця, а з ним і патогенна мікрофлора (Breslavets V. O. ta in., 2005). Для зменшення або знищення мікробного натиску у навколишньому середовищі, а саме інкубаційній шафі під час

інкубації яєць, нами і був удосконалений дезінфекційний засіб – САНДЕЗВЕТ – новий у ветеринарній практиці і галузі птаxівництва.

Також є достатньо робіт, щодо розробки деззасобів на основі нанотехнологій та різні комбінації наночастинок (Hanif, Z., et al., 2020, Valdez-Salas, B., et al., 2021). Це направлення спочатку було використано і в наших дослідженнях – вивчення властивостей срібла та його комбінації з вісмутом (Ag+Bi). В результаті досліджень встановлено, що бактерицидна дія матричного розчину наночастинок Ag і Ag+Bi відбулась тільки через 24 години за температури 37,5 (± 0,5) °C, а при їх розведенні 1:2 – через 48 годин. Що стосується впливу деззасобу «Сандезвет» на тест-культури, то його бактерицидна дія відбувалась у концентраціях 0,5 % та 1,0 % з експозицією 1 – 4 години за температури 37,5 (±0,5) °C. Щодо польових ізолятів протея і стафілококу, встановлена 5% концентрація СДВ протягом 30-60 хв. При використанні 3-5 % розчину СДВ у комбінації з ПАР відмічали його фунгіцидну дію протягом 3-4 годин за температури 20-22,0 (±0,5) °C.

Висновки. Встановлено, що бактерицидна дія срібла у комбінації з вісмутом відбувається через 24 години за температури 37,5 (+0,5) °C. Стосовно удосконаленого нами дезінфекційного препарату «САНДЕЗВЕТ» (СДВ) можна сказати, що препарат може бути застосований у птаxівництві при дезінфекції різних виробничих об'єктів та зернових культур заражених бактеріальною та грибоквою мікрофлорою.

В перспективі вважаємо, що дослідження дезпрепарату СДВ доцільно продовжити з метою удосконалення методів боротьби та профілактики збудників інфекційних захворювань за інкубації яєць.

Бібліографічні посилання:

1. Antybyotycheskoe deistvye serebra. Kolloidnoye u yonnoserebro v medytsyne 2009–2016 [Antibiotic effect of silver. Colloidal and ionic silver in medicine 2009–2016.] http://info-farm.ru/alphabet_index/k/kolloidnoe-i-ionnoe-serebro-v-medic.html
2. Barreiro-Iglesias, R., Alvarez-Lorenzo, C., Concheiro, A. (2001). Incorporation of small quantities of surfactants as a way to improve the rheological and diffusional behavior of carbopol gels. *J. Control. Release*, 77,59–75.
3. Bezrukava, I.Iu., Sakhatskyi, M.I., Prykhodchenko, A.M., Duiunov, E. E. & Karatieiev, A. M. (2004). Dezinfectant «Biiodsan». Patent № 3564. (in Ukrainian).
4. Breslavets V. O. ta in. (2005). Vplyv khimichnoi obrobky u druhu polovyny inkubatsii na mikrobnu kontaminatsiiu ta vyvodymist yaiets [The influence of chemical treatment in the second half of incubation on microbial contamination and hatchability of eggs]. *Vet. medytsyna : mizhvid. temat. nauk. zb.* №85, 164-169. (in Ukrainian)
5. Chemych, M.D., Kozko, V.M. (2012). Antybiotyko rezystentnist ta shliakhy yii podolannia [Antibiotic resistance and ways to overcome it]. *Materialy Vseukrainskoi naukovy-praktychnoi konferentsii i plenumu «Asotsiatsii infektsionistiv Sumshchyny»*, Sumy, SUMDU 30–31 travnia. P. 104. (in Ukrainian).

6. Fotina, H. A. (2015). Farmako-toksykologichna ta klinichna otsinka khimioterapevtychnykh zasobiv dlia skhem rotatsii v ptakhivnytstvi [Pharmaco-toxicological and clinical evaluation of chemotherapeutic agents for rotation schemes in poultry farming]: dys. na zdobuttia nauk. stupenia dokt. vet. nauk : 16.00.04 Sumy, 2015. 486 p. (in Ukrainian)
7. Fotina, H. A., Berezovskyi, A. V., Fotina, T. I. (2014). Zastosuvannya novitnikh dezinfektantiv v systemi derzhavnoho veterynarnoho kontroliu ta nahliadu. *Metodychni rekomendatsii. Zatv. NMR DKVM Ukrainy* (pr. №1 vid 25.12. 2014 r.), 64. (in Ukrainian)
8. Hanif, Z., Khan, Z. A., Siddiqui, M. F., Tariq, M. Z., Park, S., & Park, S. J. (2020). Tannic acid mediated rapid layer-by-layer deposited non-leaching silver nanoparticles hybridized cellulose membranes for point-of-use water disinfection. *Carbohydrate polymers*, 231, 115746.
9. Hickey, Cian D., et al. (2015). Growth and location of bacterial colonies within dairy foods using microscopy techniques: a review. *Front Microbiol*, 99(5).
10. Holubovska, O. A. (2018). Infektsiini khvoroby [Infectious diseases]. *Pidruchnyk. Za red. O. A. Holubovskoi*. Kyiv: VSV «Medytsyna» (2 vydannia, dopovnene i pereroblene), 688 p. (in Ukrainian)
11. Ihidambaranathan, A. S., & Balasubramaniam, M. (2017). Comprehensive review and comparison of the disinfection techniques currently available in the literature. *Journal Prosthodont*, 28(2), 849-856. doi:10.1111/jopr.12597
12. Instruktsiia z provedennia sanitarnoi obroby – dezinfektsii, dezinseksii ta deratyzatsii ob'ektiv ptakhivnytstva vid 13 lypnia 2007 r. za N 813/14080. (in Ukrainian).
13. Jiang, L., Li, M., Tang, J., Zhao, X., Zhang, J., Zhu, H., ... & Zhang, X. (2018). Effect of different disinfectants on bacterial aerosol diversity in poultry houses. *Frontiers in microbiology*, 9, 2113.
14. Kovalchuk, L., Khomiak, R., Tsytsyk, M. (2001). Novi zasoby dlia volohoi ta aerosolnoi dezinfektsii [New means for wet and aerosol disinfection]. *Veterynarna medytsyna Ukrainy*. Vol.2. P.21-22. (in Ukrainian).
15. Kovalenko, V. L. (2008). Aktualni problemy zastosuvannya dezinfektsiinykh preparativ [Current problems in the use of disinfectants]. *Veterynarna biotekhnolohiia*, 12, 78–91. (in Ukrainian)
16. Kozii, V. I., Avramenko, N. V., Pohorilyi, O. S., ta in. (2005). Vykorystannia yodhlytserynu u veterynarnii medytsyni [The use of iodoglycerin in veterinary medicine]. *Naukovo-tehnichnyi biuleten Instytutu biolohii tvaryn i Derzhavnoho naukovo-doslidnoho kontrolnoho instytutu vetpreparativ ta kormovykh dobavok*, 6(3), 150–154. (in Ukrainian)
17. Lytvyn, V.P., Polishchuk, V.V., Lytvynenko V. M. & Sorokina N.H. (2002). Dezinfektsiia, dezinseksiia, deratyzatsiia [Disinfection, disinsection, deratization]. K. 98 p. (in Ukrainian).
18. Maertens, H., De Reu, K., Van Weyenberg, S., Van Coillie, E., Meyer, E., Van Meirhaeghe, H., ... & Dewulf, J. (2018). Evaluation of the hygienogram scores and related data obtained after cleaning and disinfection of poultry houses in Flanders during the period 2007 to 2014. *Poultry science*, 97(2), 620- 627.
19. McDonnell, G., Russel, A. D. (1999). Antiseptics and Disinfectants: activity, action and resistance. *Clin. Microbiol. Reviews*, 12(1), 147–179.
20. Meija, J., Coplen, T., Berglund, M., Brand, W., De Bièvre, P., Gröning, M., Holden, N., Irrgeher, J., Loss, R., Walczyk, T. & Prohaska, T. (2016). Atomic weights of the elements 2013 (IUPAC Technical Report). *Pure and Applied Chemistry*, 88(3), 265-291. <https://doi.org/10.1515/pac-2015-0305>
21. Palii, A. P., Pylypenko, S. H., Lukyanov, I. M., Zub, O. V., Dombrovska, A. V., Zagumenna, K. V., & Orobchenko, O. L. (2019). Research of techniques of microclimate improvement in poultry houses. *Ukrainian Journal of Ecology*, 9(3), 41-51
22. Palii, H.K., Kovalchuk, V. P. & Fomina N. S. (2014). Kharakterystyka suchasnoho arsenalu dezinfektsiinykh zasobiv ta problemy dezinfektolohii [Characteristics of the modern arsenal of disinfectants and problems of disinfection]. *Biomedical and Biosocial Anthropology*. Vol. 22. P. 82–84. (in Ukrainian).
23. Pustovit, N. A., Pinchuk, N. H. (2017). Doslidzhennia vplyvu promyslovykh dezinfektsiinykh zasobiv na stiiikst izoliativ vydilennykh vid ptytsi [Study of the effect of industrial disinfectants on the resistance of isolates isolated from poultry]. *Veterynarna medytsyna*, 103, 142–146. (in Ukrainian)
24. Valdez-Salas, B., Beltran-Partida, E., Nelson Cheng, J. S. C., Valdez-Salas, E. A., Curiel-Alvarez, M., & Ibarra-Wiley, R. (2021). Promotion of surgical masks antimicrobial activity by disinfection and impregnation with disinfectant silver nanoparticles. *International Journal of Nanomedicine*, 16, 2689.
25. Vershniak, T. (2010). Dezinfektanty [Disinfectants] *Ahrobiznes sohodni*. Vol. 13 (188). P. 11–14. (in Ukrainian).
26. Vozianova, Zh. I. (2008). Infektsiini i parazytarni khvoroby [Infectious and parasitic diseases]. K.: Zdorovia. T. 1; 2-e vyd., pererob. i dop., 884 p. (in Ukrainian)
27. Yakubchak, O. M. (2006). Chym krashche obrobyty? Porivnialna otsinka suchasnykh i tradytsiinykh dezinfektsiinykh zasobiv, shcho vykorystovuiutsia v haluzi ptakhivnytstva [What is better to process? Comparative assessment of modern and traditional disinfectants used in the poultry industry]. *Suchasne ptakhivnytstvo*, 6, 14–15. (in Ukrainian)
28. Yakubchak, O. M. (2010). *Veterynarna dezinfektsiia*. [Veterinary disinfection] Instruktsiia ta metodychni rekomendatsii. K: «Kompaniia Bioprom», 152 p. (in Ukrainian)
29. Yakubchak, O. M., Khomenko, V. I. & Kovalenko V. L. (2005). Rekomendatsii shchodo sanitarno-mikrobiolohichnoho doslidzhennia zmyviv z poverkhon test–ob'ektiv ta ob'ektiv veterynarnoho nahliadu i kontroliu [Recommendations regarding the sanitary and microbiological examination of washes from the surfaces of test objects and objects of veterinary supervision and control.] *Metodychni rekomendatsii*. Kyiv, 2005. 18p (in Ukrainian).
30. Zavhorodnii, A. I., ta in. (2012). Efektyvnist dezinfektsii zalezho vid yakosti provedennia mekhanichnoho ochyshchennia. *Veterynarna medytsyna Ukrainy*, 5, 8–10. (in Ukrainian).

Nalivayko L. I. Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Volodymyr Dahl East ukrainian National University, Kyiv, Ukraine

Boyko V. S. Postgraduate Student, Volodymyr Dahl East ukrainian National University, Kyiv, Ukraine

Study of the properties of new disinfectants regarding enterobacteria and fungi

The search for new highly effective disinfectants for the prevention of infectious diseases remains relevant to this day. In the short term, drugs must eliminate pathogens, which requires a special approach to the selection of methods and means of disinfection. For practical veterinary medicine, drugs that provide complex virulicidal, bactericidal and fungicidal effects are of particular interest.

The task of disinfection is to prevent or eliminate the processes of accumulation, reproduction and spread of pathogens by destroying or removing them from objects and objects, which ensures the interruption of the ways of transmission of infectious agents. In this connection, there was a need to develop and test new disinfectants.

Our research was aimed at studying the properties and application of bactericidal drugs based on Ag silver nanoparticles and the combination with bismuth (Ag+Bi), as well as bacteriological and fungicidal evaluation of the improved disinfectant preparation SANDEZVET (SDV) based on quaternary ammonium compounds (CHAS) and amines, which theoretically substantiate and practically confirm the effectiveness of its use in poultry farming. It was established that the bactericidal effect of the matrix solution of Ag and Ag+Bi nanoparticles occurred only after 24 hours at a temperature of 37.5 (± 0.5) °C. When studying the bactericidal effect of the "SANDEZVET" disinfectant on test cultures (*Escherichia coli*, *Salmonella* Dublin, *Staphylococcus aureus*), as well as *Proteus vulgaris* and *Pseudomonas auroginosa*, it was established that the disinfectant acts bactericidally against enterobacteria in concentrations of 0.5% with exposure 1 hour at a temperature of 37.5(± 0.5) °C.

When using the combination of SDV+surfactant (0.02%), the bactericidal effect of the drug on test objects against pathogenic types of microorganisms is demonstrated by a 1% solution of SDV+surfactant with an exposure of 0.5 hours.

"SANDEZVET" disinfectant can be used as a fungistatic agent against mold fungi of the genus *Aspergillus* Mich. and *Penicillium* Link at 3.0% concentration and as fungicidal at 5.0% concentration for 60 min.

It has been established that 5% concentration of the drug SDV+surfactant kills fungi that infect straw, husks and wood shavings within 24 hours. Based on the obtained results, the "SANDEZVET" tool can be used for disinfection of various production facilities and infectious diseases of bacterial and fungal etiology.

Key words: veterinary medicine, prevention, microorganisms, disinfectants.