ВИЗНАЧЕННЯ ВІРУЛІЦИДНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ДЕЗІНФЕКТАНТУ «СУХОДЕЗ»

Т. І. Фотіна, д-р вет. наук, професор,
Д. С. Сластьон, аспірантка

Сумський національний аграрний університет
вул. Г. Кондратьєва, 160, м. Суми, 40021, Україна
slasten_dasha@ukr.net

В роботі розглядається визначення ефективності віруліцидної концентрації нового порошкоподібного дезінфікуючого засобу «Суходез» по відношенню до ДНК-вмісних та РНК-вмісних вірусів, а саме вірусів віспи птиці та гепатиту каченят.

Дослідження проводили в лабораторії вірусології кафедри патанатомії, вірусології та хвороб птиці. Для визначення ефективності віруліцидної концентрації засобу по відношенню до вірусу віспи птиці – ДНК-вмісний, культивували на хоріон-алантоїсній оболонці в 10-12-добових курячих ембріонах, та до вірусу гепатиту каченят – РНК-вмісний, використовували суспензію вірусвмісного матеріалу, який отримували після розмноження вірусу на первинних культурах клітин качиних ембріонів.

Метою роботи було дослідити новий порошкоподібний дезінфікуючий засіб «Суходез», а саме – його віруліцидні властивості.

Дослідження проводили в два етапи. На першому визначали дію засобу на РНК-вмісний вірус (Avihepatovirus A), а на другому етапі досліджень на ДНК-вмісний вірус (Fowlpox virus).

Так на першому етапі досліджень визначали вплив дезінфікуючого засобу Суходез на вірус гепатиту каченят у дозі 25, 50, 75 та 100 г. засобу на м² з експозицією 15, 30 та 60 хвилин і контроль – обробляли стерильною водою. Так, при дозуванні у 25г./м² засіб проявляє дезінфікуючу здатність на 46.3 % за 15 хв, а при експозиції 30 хв повністю інактивує вірус на 100 %; також дослідження показали що при дозуванні з розрахунку 75 і 100г./м² при експозиції у 15 хв на змивах відбулася повна інактивація вірусу.

На другому етапі досліджень визначали вплив віруліцидної дії засобу «Суходез»» відносно ДНК-вмісного вірусу віспи птиці, який культивували на хоріон-алантоїсній оболонці 10-12-денних курячих ембріонах. Під час проведення дослідження було встановлено, що при концентрації 50 г/м² дезінфікуючий засіб «Суходез» через 15 хв інактивував вірус на 98,3 %. Проте через 30 хвилин ефективність дезінфектанту зростає до 100 %. При обробці поверхонь із розрахунку 75 та 100 г/м² засобу «Суходез» уже через 15 хвилин відбувалася повна інактивація вірусу. У змивах, які були взяті через 30 хвилин і 1 годину змін у хоріон-алантоїсних оболонках в 10 - 12-денних курячих ембріонах не виявлено.

За нашими результатами проведених досліджень щодо віруліцидної дії дезінфектанту встановлено, що експериментальний дезінфікуючий засіб «Суходез» володіє віруліцидними властивостями до РНК-вмісних, та ДНК-вмісних вірусів із розрахунку 50/75 г/м² площі.

Ключові слова: СУХОДЕЗ, ДЕЗІНФЕКЦІЯ, ДЕЗІНФЕКТАНТ, ВІРУСИ, ПТАШНИК, ВЕТЕРИНАРНА ГІГІЄНА ТА САНІТАРІЯ.

DETERMINATION OF VIRULICIDAL PROPERTIES OF EXPERIMENTAL SUKHODEZ DISINFECTANT

T. Fotina, D. Slaston

Sumy National Agrarian University
160, Herasym Kondratiev str., Sumy, 40021, Ukraine
slasten_dasha@ukr.net

The paper considers the determination of the effectiveness of the virucidal concentration of the new powdered disinfectant «Sukhodez» in relation to DNA-containing and RNA-containing viruses, namely avian smallpox viruses and duck hepatitis.

The research was conducted in the laboratory of virology of the Department of Pat anatomy, Virology and Poultry Diseases. To determine the effectiveness of virucidal concentrations of the tool against smallpox virus - DNA-containing, cultured on the chorionic-allantoic membrane in 10-12-day-old chicken embryos and hepatitis virus ducklings - RNA-containing, used a suspension of virus-containing material, which virus on primary cultures of duck embryo cells.

The aim of the work was to investigate a new powdered disinfectant «Sukhodez», namely its virucidal properties.

The study was conducted in two stages. The first determined the effect of the drug on RNA-containing virus (Avihepatovirus A), and the second stage of research on DNA-containing virus (Fowlox virus).

Thus, at the first stage of the research, the effect of «Sukhodez» disinfectant on duckling hepatitis virus was determined at a dose of 25, 50, 75 and 100 g of the product per m² with an exposure of 15, 30 and 60 minutes and the control was treated with sterile water. Thus, at a dosage of 25 g / m², the product shows a disinfectant ability of 46.3% in 15 minutes, and at an exposure of 30 minutes. completely inactivates the virus; also studies have shown that at a dosage of 75 and 100 g./m² at an exposure of 15 minutes complete inactivation of the virus took place on the washes.

In the second stage of the study, the effect of the virucidal action of «Sukhodez» on the DNA-containing avian smallpox virus, which was cultured on the chorionic allantoic membrane of 10-12-day-old chicken embryos, was determined. During the study, it was found that at a concentration of 50 g / m² disinfectant «Sukhodez» after 15 minutes inactivated the virus by 98.3%. However, after 30 minutes, the effectiveness of the disinfectant increased to 100%. When treating surfaces at the rate of 75 and 100 g / m² of the tool «Sukhodez» after 15 minutes there was a complete inactivation of the virus. not found.

According to our research on the virucidal action of the disinfectant, it was found that the experimental disinfectant «Sukhodez» has virucidal properties to RNA-containing and DNA-containing viruses at a rate of 50/75 g / m² area.

Keywords: SUKHODEZ, DISINFECTION, DISINFECTANT, VIRUSES, POULTRY HOUSE, VETERINARY HYGIENE AND SANITARY.

Відповідне використання дезінфікуючих засобів має вирішальне значення для створення успішної програми санітарії на господарстві. В останні роки з безперервним вдосконаленням інтенсифікації скотарства та птахівництва щільність утримуваних тварин зростає. Крім того, розповсюджується поширення інфекційних хвороб, і виникають різні епідемії тварин (Wu et al., 2012; Mellata, 2013; Mughini-Gras et al., 2014; Stromberg et al., 2017). Таким чином, дезінфекція тваринницьких приміщень та пташників стала важливим заходом для профілактики та боротьби з хворобами. Вірусні інфекції сільськогосподарської птиці є економічно значущими. Такі захворювання як інфекційний бронхіт курей, метатневмовірусна інфекція, хвороба Гамборо, інфекційний ларинготрахеїт та інші, не несуть загрози для

людини, але у разі виникнення призводять до значних економічних наслідків в птахівничих господарствах, що може впливати на продовольчу безпеку держави. Отже, важливий аспект боротьби з хворобами полягає у належному очищенні та дезінфекції середовища господарства, що залежить від використання ефективного дезінфікуючого засобу (Sonthipet et al., 2018).

Вибір відповідних дезінфікуючих засобів для використання у тваринницьких приміщеннях вимагає врахування багатьох факторів, включаючи спектр діяльності, безпеку людини та вплив на здоров'я та поведінку тварин і птиці, що зазнають впливу цих агентів. Біоциди відіграють вирішальну роль у запобіганні та контролі передачі інфекцій всередині та між стадами, що є важливим аспектом біозахисту в господарстві (Maertens et al., 2019). Численні інженерні стандарти висунуті на дотримання в європейських країнах, щоб обмежити поширення патогенів у приміщеннях для тварин і птиці (Grizzle et al., 2010).

Сухі біоциди зазвичай володіють екологічними стандартами безпеки, білого або сірого кольору, не мають запаху (або мають слабовиражений), але найважливіше, що вони частково поглинають вологу, володіють адсорбуючою дією - вони частково адсорбують сечовину, що міститься в сечі тварин і екскрементах птиці, тим самим запобігаючи переходу екскрементів в аміак та роблячи розведення та вирощування тварин і птиці більш безпечним (Kanda & Malovanyi, 2020). Ці засоби дезінфекції ефективно запобігають багатьом хворобам, пов'язаним із надмірною вологістю підстилки (дерматити, кокцидіози й деякі інфекції). Встановлена ефективність дезінфікуючих засобів щодо *Eimeria (Coccidia) spp.*, *Coronavirus*, *Pseudomonas spp.*, *Aspergillus spp.*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus spp.*, *Salmonella spp.*, *Mycoplasma spp.*, *Pasteurella spp.*, *Streptococcus spp.*, та ін. (Slaston et al., 2020; Chekhun, 2014). Застосування їх в якості профілактичного засобу рекомендовано у разі виникнення у тварин колібактеріозу, сальмонельозу, кокцидіозу і дизентерії, зазвичай вони сприяють поліпшенню специфічного лікування. При потраплянні засобу всередину чи на слизові оболонки, або на шкіру - вони не чинять подразнюючу дію на організм тварин та птиці. Проявляючи асептичні властивості, деякі сухі засоби навіть сприяють загоюванню ран, подряпин шкіряного покриву тварин. (Tolmacheva et al., 2016; Kanda & Malovanyi, 2020).

В даний час на вітчизняному ринку деззасобів чільні позиції зайняли іноземні фірми, які принесли певний рівень якості хімічних препаратів. Тому постало питання про розробку нового асортименту українських дезінфектантів, що володіють широким спектром антимікробної дії, екологічно безпечних в роботі, доступних за ціною, адсорбуючих і володіючих гарними віруліцидними властивостями (Fisinin et al., 2014).

Віруліцидну активність дезінфікуючих засобів забезпечують хімічні сполуки, що володіють антивірусною активністю – діючі речовини, що входять до їх складу. (Castro Burbarelli et al., 2017). В даний час найбільш широко застосовуються діючі речовини з групи хлорактивних та кисневих сполук, катіонних поверхнево-активних речовин - четвертинних амонієвих сполук, теоретичних алкіламінів, похідних гуанідину, альдегідів і спиртів (Nikolaienko & Shchedrov, 2008). Специфічні властивості діючих речовин визначають особливості антивірусної дії дезінфікуючого засобу, до складу яких вони входять, рівень активності (концентрація і час впливу) і тривалість антивірусної дії. Визначення цих показників проводиться в експериментах *in vitro*, в лабораторних умовах.

Нашою метою було розробити і дослідити новий порошкоподібний дезінфікуючий засіб «Суходез» (Slaston et al., 2020), та дослідити саме його віруліцидні властивості.

Матеріали і методи. Дослідження проводили в лабораторії вірусології кафедри патанатомії, вірусології та хвороб птиці СНАУ.

Для визначення ефективності віруліцидної концентрації засобу по відношенню до вірусу віспи птиці – ДНК-вмісний культивували на хоріон-алантоїсній оболонці в 10-12-добових курячих ембріонах та до вірусу гепатиту каченят – РНК-вмісний використовували суспензію вірусвмісного матеріалу, який отримували після розмноження вірусу на первинних культурах клітин качиних ембріонів.

Для досліду використовували по 10 матраців. Ефективність знезараження поверхонь тест-об'єктів від вірусів засобу перевіряли в наступному порядку: на простерилізовану поверхню тест-об'єктів наносили стерильною піпеткою 1-2 см³ суспензії вірусу. Контаміновані тест-об'єкти залишали в кюветах горизонтально і вертикально, підсушували 1-2 години та посипали засобом «Суходез» в різних дозах 25, 50, 75 та 100 г/м² з експозицією 15, 30 та 60 хвилин.

У якості контролю для обробки тест-об'єктів використовували стерильну воду. Через певний час з поверхні тест-об'єктів робили змиви стерильною марлевою серветкою з контрольних та дослідних проб. До проби рідини (10-50 см³) додавали 0,05М трис-буфер (pH 9,0), в об'ємі 2 см³ й струшували протягом 5-6 хв. Суміш центрифугували при 1500 об/хв. 15 - 20 хв., над осадову рідину використовували для визначення залишкової інерційності. Надосадову рідину та поживне середовище (на основі інактивованої сироватки крові великої рогатої худоби) вносили для визначення цитопатичної дії в моношар культури клітин. Прояв цитопатичної дії (ЦПД) в моношар культури клітин мав проявлятися у вигляді округлення клітин, утворення симпластів, багатоядерних клітин та появи в них зернистості.

Ступінь дегенерації клітин оцінювали за 4-бальною системою у хрестах: ++++ - деструкція всіх клітин (клітини від'єдналися від скла й плавали в середовищі); +++ - поряд з повною дегенерацією зустрічаються окремі живі неушкоджені клітини; ++ - деструкція половини клітин; + - дегенерація менше половини клітин.

Відсутність дегенерації - клітини не відрізняються від контрольної (не зараженої вірусом) культури. Для підтвердження цитопатичного ефекту використовували РН (реакцію нейтралізації)

Результати й обговорення. За даними журналу «Свинарство», більшість дезінфектантів для тварин і птиці застосовують у вигляді розчинів методом зрошення або аерозолів, але проводити санацію приміщень ними за наявності тварин неможливо (Chornyi & Porsui, 2015). Тому більш ефективною є поточна дезінфекція приміщень сухими біоцидними препаратами. Ці препарати за своїми якісними властивостями є екологічно безпечними. Головною складовою ефективного проведення дезінфекційних заходів є якісний дезінфектант (Golovko et al., 2019; Fotina, 2014). Асортимент сучасного ринку на сьогоднішній день величезний, але основний склад компонентів залишається досить обмеженим. У сучасному світі постійно проводиться пошук компонентів і з'єднань, які підсилюють бактерицидні властивості дезінфікуючих засобів (Tishyn et al., 2014; Jantafong et al., 2018). Одним із перспективних напрямків виступає якісна розробка нових мультикомпонентних рецептур з вираженими поліфункціональними властивостями і високою миючою здатністю. Також велику увагу звернуто на введення в рецептуру компонентів, що найбільш помітно поліпшують споживчі властивості сучасних дезінфікуючих препаратів (Palii, 2018). Тому враховуючи досвід і практичні напрацювання ми розробили новий дезінфікуючий засіб «Суходез». Вивчивши його токсичність і антибактеріальну дію засобу «Суходез» (Slaston et al., 2020) ми перейшли до вивчення віруліцидних властивостей засобу.

На першому етапі досліджень була визначена віруліцидна дія біоциду «Суходез» на вірус гепатиту каченят (РНК-вмісний) - авігепатовірус А *Avihepatovirus A*. Визначення ефективності віруліцидних властивостей «Суходез» на вірус гепатиту каченят на рівні 15-75 пасажів проводили на первинних культурах клітин качиних ембріонів (табл. 1).

Встановили, що при обробці поверхонь засобом «Суходез» із розрахунку 75 та 100 г/м² є ефективною для інактивації вірусу гепатиту каченят.

На другому етапі досліджень визначали віруліцидну дію експериментального засобу «Суходез» на вірус віспи птиці – ДНК-вмісний (*Fowlpox virus*).

Таблиця 1

**Ефективність інактивації вірусу гепатиту каченят за допомогою дезінфектанту «Суходез»
на поверхні тест-об'єктів, %, (M±m, n=10)**

Концентрація засобу «Суходез» г/м ²	Експозиція (хв)		
	15	30	60
25	46,3 % (± 0,2)	91,1 % (± 1,6)	94,1 ± 0,4**
50	99,5 % (± 0,3*)	100 %	100 %
75	100 %	100 %	100 %
100	100 %	100 %	100 %

Примітка: *— $P < 0,01$, **— $P < 0,05$

З метою визначення ефективної віруліцидної дії «Суходез»» відносно ДНК-вмістимого вірусу віспи птиці культивували його на хоріон-алантоїсній оболонці в 10-12-денних курячих ембріонах. Визначення ефективності знищення вірусу віспи птиці дезінфектантом проводили методом знезараження тест-об'єктів згідно з рекомендацією. Необхідно показати, що в результаті проведених досліджень змін у культурі клітин не виявлено. Це свідчить про ефективність дезінфекційного засобу на вірус, який знаходився на поверхні тест-об'єкту (табл. 2).

Таблиця 2

**Показники ефективності інактивації вірусу віспи птиці за допомогою засобу «Суходез»
на поверхні тест-об'єктів, (M±m, n=10)**

Концентрація засобу «Суходез» г/м ²	Експозиція (хв.)		
	15	30	60
25	45,5% (± 0,2)	90,7% (± 1,4)	95,1 ± 0,5*
50	98,3% (± 0,2*)	100%	100%
75	100%	100%	100%
100	100%	100%	100%

Примітка: * $P < 0,05$

З даних табл. 2 видно, що «Суходез» при концентрації 50 г/м² через 15 хвилин інактивував вірус на 98,3 %. Проте через 30 хвилин ефективність дезінфектанту зросла до 100%. При обробці поверхонь із розрахунку 75 та 100 г/м² засобу «Суходез» уже через 15 хвилин відбувалася повна інактивація вірусу, у змивах, які були взяті через 30 хвилин и 1 годину змін у тест-системах (хоріон-алантоїсні оболонки в 10–12-денних курячих ембріонах) не виявлено.

Особливе значення для дезінфікуючих засобів має їх здатність інактивувати віруси. Це обумовлено тим, що понад 80 % всіх інфекційних хвороб викликаються вірусами, а засобів боротьби з ними явно недостатньо. У зв'язку з цим істотну роль в успішній боротьбі з вірусними інфекціями відіграють дезінфікуючі засоби, що володіють доведеними вірулентними властивостями (Zasiekin et al., 2016).

Зовнішнє середовище не є природною для проживання більшості патогенних і умовно патогенних мікроорганізмів, але для збереження свого виду, мікроорганізми повинні мати певну стійкість до дії різних факторів зовнішнього середовища (Garcêset al., 2017). Тривалість перебування збудника в зовнішньому середовища залежить як від факторів (температури, вологості, енергії сонця та ін.), так і від особливостей мікроорганізму (Koluchev & Oshcherkov, 2001).

Досліджуваний засіб «Суходез» показав свою ефективність, щодо вірусу гепатиту каченят і віспи птиці, на основі чого, ми можемо стверджувати про його віруліцидні властивості.

ВИСНОВКИ

1. Досліджуваний засіб «Суходез» має виражені віруліцидні властивості проти РНК-вмісних вірусів за норми від 50 г засобу на м² площі підстилки та при експозиції у 30 хв.

2. Доведено віруліцидну активність засобу «Суходез» проти ДНК-вмісних вірусів з нормою витрати засобу на м² – від 50 г. за 30 хв., 75 г. при експозиції у 15 хв.

Перспективи досліджень. Перспективою подальших досліджень полягає вивчення і дослідження експериментального засобу «Суходез» у виробничих умовах на птахогосподарстві.

References

Castro Burbarelli, M.F., do Valle Polycarpo, G., Deliberali Lelis, K., Granghelli, C.A., Carão de Pinho, A.C., Ribeiro Almeida Queiroz, S., Fernandes, A.M., Moro de Souza, R.L., Gaglianone Moro, M.E., de Andrade Bordin, R., & de Albuquerque, R. (2017). Cleaning and disinfection programs against *Campylobacter jejuni* for broiler chickens: productive performance, microbiological assessment and characterization. *Poultry science*, 96(9), 3188–3198. <https://doi.org/10.3382/ps/pex153>

Chekhun, A.V. (2014). Doslidzhennia virulitsydneyi aktyvnosti dezinfikuiuchoho zasobu Huantsyd u laboratornykh umovakh. *Veterynarna biotekhnolohiia*, (24), 279-280. [in Ukrainian].

Chorni, M. & Popsui V. (2015). Chysto, bezpechno, efektyvno: sukha dezinfektsiia svynarskykh prymishchen: chysto, bezpechno, efektyvno. *Ahroekspert*, 9, 1-5. [in Ukrainian]

EFSA Panel on Animal Health and Welfare (AHAW), Nielsen, S.S., Alvarez, J., Bicot, D. J., Calistri, P., Depner, K., Drewe, J.A., Garin-Bastuji, B., Gonzales Rojas, J.L., Gortázar Schmidt, C., Miranda Chueca, M.Á., Roberts, H.C., Sihvonen, L.H., Spooler, H., Stahl, K., Velarde Calvo, A., Viltrop, A., Winckler et al. (2019). Slaughter of animals: poultry. *EFSA journal*. European Food Safety Authority, 17(11), e05849. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2019.5849>

Fotina, H.A. (2014). Vyznachennia toksychnosti preparatu Bi-dez dlia dezinfektsii ptakhivnychkh ob'ektiv. *Naukovyi visnyk Lvivskoho natsionalnoho universytetu veterynarnoi medytsyny ta biotekhnolohii im. Gzhytskoho*. 16, 2 (1), 340-347. [in Ukrainian].

Garcês, A.P., Afonso, S.M., Chilundo, A., & Jairoce, C.T. (2017). Evaluation of different litter materials for broiler production in a hot and humid environment: 2. Productive performance and carcass characteristics. *Tropical animal health and production*, 49(2), 369–374. <https://doi.org/10.1007/s11250-016-1202-7>

Gilbert P. & Moore L. (2005). Cationic antiseptics: diversity of action under a common epithet. *Journal of Applied Microbiology*. 99(4), 703-715 doi:10.1111/j.1365-2672.2005.02664.x.

Golovko, A., Pinchuk, N., Fotina, T., & Klishchova, Z. (2019). Determination of bactericidal properties of the drug “Saraflox” in relation to museum test cultures of microorganisms. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Veterinary Sciences*, 21(95), 89-92. <https://doi.org/10.32718/nvlvet9516>

Grizzle, W.E., Bell, W.C., & Fredenburgh, J. (2010). General Considerations Concerning Safety in Biomedical Research Laboratories. *Molecular Diagnostics*, 563–572. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-374537-8.00039-0>

Jantafong, T., Ruenphet, S., Punyadarsaniya, D., & Takehara, K. (2018). The study of effect of didecyl dimethyl ammonium bromide on bacterial and viral decontamination for biosecurity in the animal farm. *Veterinary world*, 11(5), 706–711. <https://doi.org/10.14202/vetworld.2018.706-711>

Kanda, M.I., & Malovanyi, M.S. (2020). Utylizatsiia poslidu ptytsi z vykorystanniam pryrodnykh sorbentiv. *Redaktsiina kolehiia*, 285. [in Ukrainian].

Kovalenko, V.L. (2013). Rozrobka i kontrol dezinfikuiuchoho zasobu: monohrafiia/za red. VL Kovalenka, DA Zasiakina. Kyiv: Vyd-vo TOV «NVP Interservis». [in Ukrainian].

Maertens, H., De Reu, K., Meyer, E., Van Coillie, E., & Dewulf, J. (2019). Limited association between disinfectant use and either antibiotic or disinfectant susceptibility of *Escherichia coli* in both poultry and pig husbandry. *BMC veterinary research*, 15(1), 310. <https://doi.org/10.1186/s12917-019-2044-0>

Mellata M. (2013). Human and avian extraintestinal pathogenic *Escherichia coli*: infections, zoonotic risks, and antibiotic resistance trends. *Foodborne pathogens and disease*, 10(11), 916–932. <https://doi.org/10.1089/fpd.2013.1533>

Mughini-Gras, L., Enserink, R., Friesema, I., Heck, M., van Duynhoven, Y., & van Pelt, W. (2014). Risk factors for human salmonellosis originating from pigs, cattle, broiler chickens and egg laying hens: a combined case-control and source attribution analysis. *PloS one*, 9(2), e87933. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0087933>

Nikolaenko, V.P., & Shchedrov, I.N. (2008). Efektyvnyi antyseptyk bakterytsyd. *Ptytsia i miasoprodukty*, (1), 39-44. [in Ukrainian].

Palii, A.P. (2018). Dyferentsiina chutlyvist mikobakterii do khlornykh dezinfektantiv. *Mikrobiolohichniy zhurnal*, (80, № 2), 104-116. [in Ukrainian].

Rillinh, Yu.O., & Ryllynh, Yu.O. (2013). Udoskonalennia veterynarno– sanitarnykh zakhodiv pry vyrobnytstvi produktiv ptakhivnytstva v umovakh hospodarstv Sumskoi oblasti. [in Ukrainian].

Slaston, D., Kotsur, O., & Fotina, T. (2020). Study of irritant and toxic effect of SUKHODEZ disinfectant. *Bulletin of Sumy National Agrarian University. The series: Veterinary Medicine*, (3 (50), 9-18.

Sonthipet, S., Ruenphet, S., & Takehara, K. (2018). Bactericidal and virucidal efficacies of potassium monopersulfate and its application for inactivating avian influenza virus on virus-spiked clothes. *The Journal of veterinary medical science*, 80(4), 568–573. <https://doi.org/10.1292/jvms.17-0599>

Spysok zareiestrovanykh veterynarnykh preparativ, kormovykh dobavok, hotovykh kormiv ta premiksiv [Elektronnyi resurs] – Rezhyim dostupu: http://www.vet.gov.ua/sites/default/files/R_1_15.xl.s. [in Ukrainian].

Stromberg, Z.R., Johnson, J.R., Fairbrother, J.M., Kilbourne, J., Van Goor, A., Curtiss, R., Rd, & Mellata, M. (2017). Evaluation of *Escherichia coli* isolates from healthy chickens to determine their potential risk to poultry and human health. *PloS one*, 12(7), e0180599. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0180599>

Taran, V.V., Karpenko, L.V., & Osipova, O.E. (2017). Obhruntuvannia naukovykh zasad zastosuvannia suchasnykh dezinfikuiuchykh zasobiv v umovakh nadzvychainykh sytuatsii. *Vypusk* 5, 137. [in Ukrainian].

Tishyn, O.L., Khomiak, R.V., Kopiichuk, H.T., Kozyra, O.N., & Krushelnytska, N.V. (2014). Bakterytsydni ta dezinfikuiuchi vlastyvoli dezzasobu Ekhadez vet. Naukovo-tekhnichnyi biuleten Instytutu biolohii tvaryn i Derzhavnoho naukovo-doslidnoho kontrolnoho instytutu vetpreparativ ta kormovykh dobavok, (15, 1), 235-238. [in Ukrainian].

Tolmacheva, V.V., Apyari, V.V., Kochuk, E.V., & Dmitrienko, S.G. (2016). Magnetic sorbents based on nanoparticles of iron oxides for the isolation and concentration of organic compounds. *Journal of Analytical Chemistry*, 71(4), 321-338.

Wu, G., Ehricht, R., Mafura, M., Stokes, M., Smith, N., Pritchard, G.C., & Woodward, M.J. (2012). *Escherichia coli* isolates from extraintestinal organs of livestock animals harbour diverse virulence genes and belong to multiple genetic lineages. *Veterinary microbiology*, 160(1-2), 197–206. <https://doi.org/10.1016/j.vetmic.2012.05.029>

Zasiekin, D.A., Dymko, R.O., & Kovalenko, V.L. (2016). Doslidzhennia virulitsydnoi dii novoho dezinfikuiuchoho zasobu «Univait» shchodo virusu khvoroby Niukasla. *Suchasne ptakhivnytstvo*, (3), 9-11. [in Ukrainian].