



**original article** | UDC 614.448.57:619:576.895.1 | doi: 10.31210/visnyk2022.01.19**DISINVASIVE EFFICACY OF MODERN DISINFECTANTS ON INVASIVE LARVES OF TRICHOSTRONGYLUS TENUIS NEMATODES**

V. Yevstafieva

Ye. Starodub

V. Melnychuk*

ORCID  [0000-0003-4809-2584](https://orcid.org/0000-0003-4809-2584)ORCID  [0000-0002-7880-8283](https://orcid.org/0000-0002-7880-8283)ORCID  [0000-0003-1927-1065](https://orcid.org/0000-0003-1927-1065)

Poltava State Agrarian University, Skovorody Str., 1/3, Poltava, 36003, Ukraine

*Corresponding author

E-mail: melnichyk86@ukr.net

How to Cite

Yevstafieva, V., Starodub, Ye., & Melnychuk, V. (2022). Disinvasive efficacy of modern disinfectants on invasive larvae of *Trichostrongylus tenuis* nematodes. *Bulletin of Poltava State Agrarian Academy*, (1), 150–156. doi: 10.31210/visnyk2022.01.19

Parasitic diseases of waterfowl account for a significant share of other diseases and cause significant damage to cattle breeding. Infections caused by nematodes parasitizing in the gastrointestinal tract of birds, including trichostrongylosis, are quite common among goose helminthiasis. Therapeutic and preventive measures should be performed taking into account the peculiarities of the life cycle of helminths and be aimed at the effective destruction of pathogens at different stages of their development. The aim of the research was to establish the disinvasive activity of modern disinfectants against invasive larvae of trichostrongyluses nematodes parasitizing domestic geese. Determination of disinvasive activity of disinfectants of domestic production Virozan (LTD «BioTestLab»), Dezsán (LTD «BROVAPHARMA») and Hermetsyd-VS (LTD «Vetsyntez») was determined. Invasive larvae of trichostrongyluses have been found to be more resistant to disinfectants than nematode eggs. In particular, a high level of disinvasive efficiency of Dezsán was established: in relation to *T. tenuis* eggs – in 1–2 % concentrations at exposures of 10–60 min (DE – 94.87–100 %); relative to invasive larvae of *T. tenuis* – at 2% concentration at exposures of 30–60 min (DE – 92–100 %). Virozan showed a high level of disinvasive efficiency against *T. tenuis* eggs – in 0.25 % concentration at exposures of 60 min (DE – 91.26 %) and at 0.5 % concentration at exposures of 10–60 min (DE – 100 %). Regarding invasive *T. tenuis* larvae at maximum concentration (0.5 %) and exposures of 30–60 min, Virozan showed a satisfactory level of disinvasive efficiency (DE – 66.67–79.33 %). The disinfectant Hermetsyd-VS showed a high level of disinvasive efficiency: in relation to *T. tenuis* eggs – in 0.25 % concentration at exposures of 30–60 minutes and at 0.5 % concentration at exposures of 10–60 minutes (DE – 100 %) ; relative to invasive larvae of *T. tenuis* – in 0.25 % concentration at exposures of 60 min (DE – 90 %) and at 0.5 % concentration at exposures of 10–60 min (DE – 98.67–100 %). It is recommended to use 2 % Dezsán solution at exposures of 60 minutes and 0.5 % Hermetsyd-VS solution at exposures of 10–60 minutes to disinfect poultry houses and pastures for goose trichostrongylosis.

Key words: geese, trichostrongylosis, nematode larvae, disinfectants, disinvasive activity.

ДЕЗІНВАЗІЙНА ЕФЕКТИВНІСТЬ СУЧАСНИХ ДЕЗІНФІКУЮЧИХ ЗАСОБІВ ВІДНОСНО ІНВАЗІЙНИХ ЛИЧИНОК НЕМАТОД *TRICHOSTRONGYLUS TENUIS*

В. О. Євстаф'єва, Є. С. Стародуб, В. В. Мельничук

Полтавський державний аграрний університет, м. Полтава, Україна

Паразитарні хвороби домашньої водоплавної птиці займають значну частку серед інших захворювань і завдають значних збитків гусівництву. Серед гельмінтозів гусей досить поширеними є інвазії, спричинені нематодами, що паразитують у шлункового-кишковому тракті птиці, до яких

належить і трихостронгілоз. Лікувально-профілактичні заходи повинні виконуватися з урахуванням особливостей життєвого циклу гельмінтів та бути спрямовані на ефективне знищення збудників на різних стадіях їх розвитку. Метою досліджень було встановити дезінвазійну активність сучасних дезінфікуючих засобів відносно інвазійних личинок нематод трихостронгілюсів, що паразитують у домашніх гусей. Проведено визначення дезінвазійної активності дезінфікуючих засобів вітчизняного виробництва Віросану (ТОВ «БиоТест.Лаб»), Дезсану (ТОВ «Бровафарма») та Гермециду-ВС (ТОВ «Ветсинтез»). Встановлено, що інвазійні личинки трихостронгілюсів є більш стійкими до дії дезінфікуючих засобів, ніж яйця нематод. Зокрема, високий рівень дезінвазійної ефективності «Дезсану» встановлювали: відносно яєць *T. tenuis* – у 1–2 % концентраціях за експозицій 10–60 хв (ДЕ – 94,87–100 %); відносно інвазійних личинок *T. tenuis* – у 2 % концентрації за експозицій 30–60 хв (ДЕ – 92–100 %). Засіб «Віросан» проявив високий рівень дезінвазійної ефективності відносно яєць *T. tenuis* – у 0,25 % концентрації за експозиції 60 хв (ДЕ – 91,26 %) та у 0,5 % концентрації за експозицій 10–60 хв (ДЕ – 100 %). Відносно інвазійних личинок *T. tenuis* за максимальної концентрації (0,5 %) та експозицій 30–60 хв засіб «Віросан» проявив задовільний рівень дезінвазійної ефективності (ДЕ – 66,67–79,33 %). Дезінфікуючий засіб «Гермецид-ВС» проявив високий рівень дезінвазійної ефективності: відносно яєць *T. tenuis* – у 0,25 % концентрації за експозицій 30–60 хв та у 0,5 % концентрації за експозицій 10–60 хв (ДЕ – 100 %); відносно інвазійних личинок *T. tenuis* – у 0,25 % концентрації за експозиції 60 хв (ДЕ – 90 %) та у 0,5 % концентрації за експозицій 10–60 хв (ДЕ – 98,67–100 %). Для проведення дезінвазії птахівничих приміщень та вигульних майданчиків за трихостронгілозу гусей рекомендовано застосовувати 2 % розчин Дезсану за експозиції 60 хв та 0,5 % розчин Гермециду-ВС за експозицій 10–60 хв.

Ключові слова: гуси, трихостронгілоз, личинки нематод, дезінфікуючі засоби, дезінвазійна активність.

Вступ

Відомо, що серед гельмінтозів гусей досить поширеними є інвазії, спричинені нематодами, що паразитують у шлункового-кишковому тракті птиці, до яких належить і трихостронгілоз, викликаний *Trichostrongylus tenuis* [1–4]. Інвазія зумовлює затримку в рості та розвитку гусенят, негативно впливає на продуктивність птиці, якість отриманої продукції, може призводити до загибелі, особливо молодняку [5–8].

Більшість наукових праць присвячено дослідженню паразитування *T. tenuis* у куріпок, так як збудник дестабілізує впливає на динаміку їх чисельності, призводячи до зниження популяції птиці [9–11].

Успішна боротьба та профілактика інвазійних хвороб тварин, у тому числі й птиці, можлива лише за умов дотримання сучасних технологій ведення птахівництва та наявності високоефективних лікарських та хімічних засобів [12, 13]. Відомо, що одним з важливих факторів передачі збудників гельмінтозів тварин, зокрема і птиці, є об'єкти навколишнього середовища, внаслідок їх контамінації яйцями та личинками гельмінтів. Тому профілактика інвазійних хвороб повинна бути спрямована на ефективне знищення збудників нематодозів на різних стадіях їх розвитку. Серед них найбільш поширеним заходом є дезінвазія об'єктів птахівництва. Тому, впродовж останніх років науковцями проводиться ряд досліджень щодо визначення дезінвазійних властивостей сучасних дезінфектантів з метою застосування їх у птахівництві для підвищення ефективності у боротьбі та профілактиці нематодозів [14, 15].

Згідно проведених досліджень, було доведено високий рівень дезінвазійної ефективності засобів: Дезсан у 1,0–2,0 % концентраціях за експозицій 30–60 хв, а також Аноліт Кристал у 0,025 % концентрації за експозицій 30–60 хв, 0,033 %, 0,05 % та 0,1 % концентрації за експозицій 10–60 хв (ДЕ – 91,21–100,0 %) відносно інвазійних яєць збудників капіляріозу гусей [16]. Також, дослідниками виявлено високий рівень овоцидної ефективності суміші глутарового альдегіду і бензалконію хлориду при дії на неінвазійну культуру яєць *A. bovis* в концентрації 0,5 і 1,0 % за експозицій 30–60 хв (93,6–100,0 %), а на інвазійну культуру яєць *A. bovis* – 0,5 % за експозицій 30 та 60 хв (90,3–94,6 %) та 1,0 % за всіх експозицій (100,0 %) [17].

Тому, метою досліджень було встановити дезінвазійну активність сучасних дезінфікуючих засобів відносно інвазійних личинок нематод трихостронгілюсів, що паразитують у домашніх гусей. Для досягнення мети вирішували наступні задачі: визначити дезінвазійну активність Дезсану, Віросану та Гермециду-ВС щодо інвазійних личинок *Trichostrongylus tenuis*; встановити діючі концентрації та експозиції випробуваних дезінфектантів відносно інвазійних личинок трихостронгілюсів.

Матеріали і методи досліджень

Роботу виконували впродовж весняного періоду 2021 р. на базі лабораторії кафедри паразитології та ветеринарно-санітарної експертизи Полтавського державного аграрного університету.

У лабораторних умовах визначали дезінвазійну ефективність сучасних дезінфікуючих засобів: Віросан (ТОВ «БиоТестЛаб», Україна), Дезсан (ТОВ «Бровафарма», Україна) та Гермецид-ВС (ТОВ «Ветсинтез», Україна). Для дослідження використовували тест-культури інвазійних личинок нематод виду *T. tenuis*, яких отримували шляхом культивування яєць трихостронгілюсів до личинок L3.

Було підготовлено дослідні чашки Петрі з різною концентрацією Віросану (0,1 %, 0,25 % та 0,5 %), Дезсану (0,5 %, 1,0 %, 1,5 % та 2,0 %) та Гермециду-ВС (0,1 %, 0,25 % та 0,5 %), які досліджували за різних експозицій (10, 30, 60 хв). До попередньо підготовленої суміші личинок (не менше 50 екз.) додавали такий самий об'єм розчину хімічного засобу певної концентрації. Після відповідної експозиції культуру личинок трихостронгілюсів чотириразово відмивали у дистильованій воді. Після цього чашки Петрі з відмитими культурами личинок поміщали в термостат за температури 25 °С і упродовж 5 діб вели спостереження. В якості контролю використовували культуру личинок, які не обробляли дезінфікуючими засобами. Кожну добу дослідні та контрольні культури личинок розглядали під мікроскопом. Кожний дослід повторювали тричі. Підраховували кількість загинлих личинок на 50 виявлених. Встановлювали показники дезінвазійної ефективності (ДЕ, %).

Оцінку дезінвазійної ефективності проводили за показниками: високий рівень ефективності – 90–100 %, задовільний – 60–89 %, незадовільний – до 60 %.

Математичний аналіз отриманих даних проводили з використанням пакета прикладних програм Microsoft «EXCEL» шляхом визначення середнього арифметичного (М) та стандартного відхилення (SD)

Результати досліджень та їх обговорення

За результатами проведених досліджень встановлено високий рівень дезінвазійної ефективності Дезсану (ДЕ – 92,0±4,0 – 100 %) відносно інвазійних личинок трихостронгілюсів у 2 % концентрації засобу за експозицій 30 та 60 хв (рис. 1).

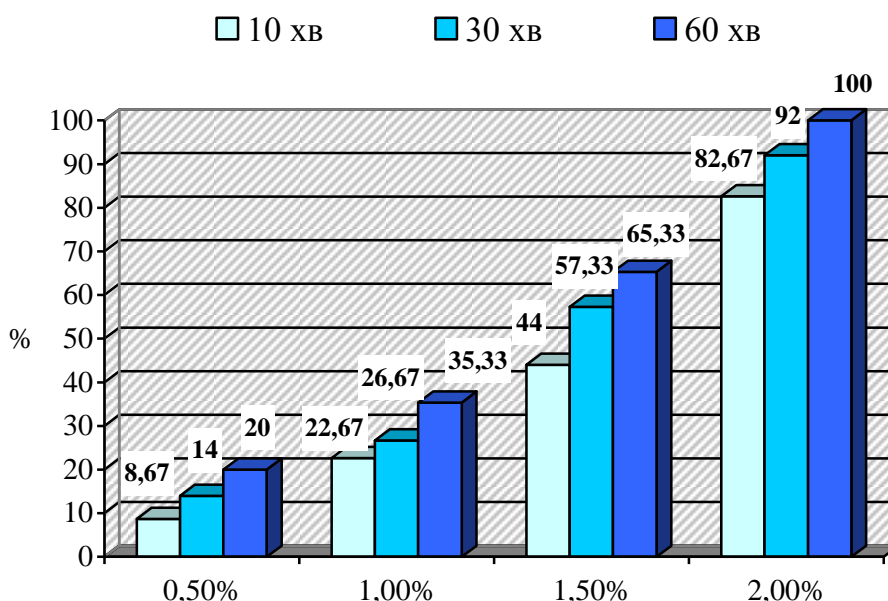


Рис. 1. Дезінвазійна активність Дезсану відносно інвазійних личинок *Trichostrongylus tenuis*

Задовільний рівень дезінвазійної ефективності Дезсану встановлено за його дії на культуру інвазійних личинок трихостронгілюсів у концентрації 2 % за експозиції 10 хв (ДЕ – 82,67±5,03 %) та у концентрації 1,5 % за експозиції 60 хв (ДЕ – 65,33±1,15 %). Неефективною виявилися обробка культури інвазійних личинок трихостронгілюсів засобом у наступних концентраціях та експозицій: 0,5 %, 10–60 хв (ДЕ – 8,67±2,31 – 20,0±2,0 %); 1 %, 10–60 хв (ДЕ – 22,67±3,06 – 35,33±3,06 %); 1,5 %, 10–30 хв (ДЕ – 44,0±2,0 – 57,33±2,31 %).

При вивченні дезінвазійної ефективності дезінфікуючого засобу Віросан встановлено, що його дезінвазійна ефективність не досягала показників високого рівня щодо інвазійних личинок *T. tenuis*.

ВЕТЕРИНАРНА МЕДИЦИНА

Тільки у концентрації 0,5 % за експозицій 30 та 60 хв засіб показав задовільний рівень дезінвазійної ефективності (ДЕ – $66,67 \pm 7,02$ та $79,33 \pm 4,62$ % відповідно) (рис. 2).

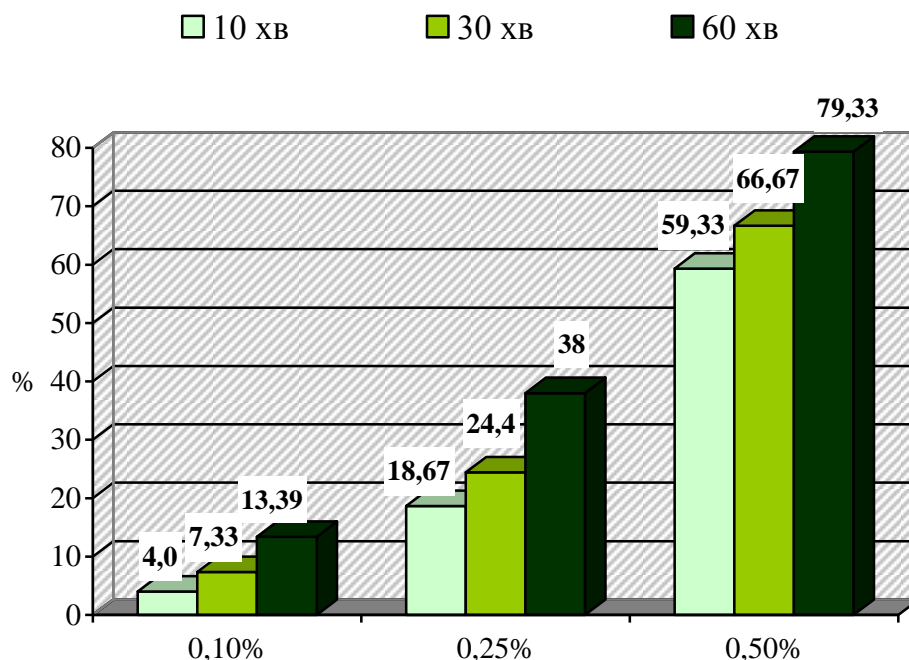


Рис. 2. Дезінвазійна активність Віросану відносно інвазійних личинок *Trichostrongylus tenuis*

Неефективною виявилися обробка культури інвазійних личинок трихостронгілосів засобом у наступних концентраціях та експозиціях: 0,1 %, 10–60 хв (ДЕ – $4,0 \pm 2,0$ – $13,33 \pm 5,03$ %); 0,25 %, 10–60 хв (ДЕ – $18,67 \pm 6,11$ – $38,0 \pm 2,0$ %); 0,5 %, 10 хв (ДЕ – $59,33 \pm 6,11$ %).

Дезінфікуючий засіб Гермецид-ВС проявив високий рівень дезінвазійної ефективності відносно інвазійних личинок трихостронгілосів у 0,5 % концентрації за експозицій 10, 30, 60 хв (ДЕ – $98,67 \pm 2,31$ – 100 %) та у 0,25 % концентрації за експозиції 60 хв (ДЕ – $90,0 \pm 2,0$ %) (рис. 3).

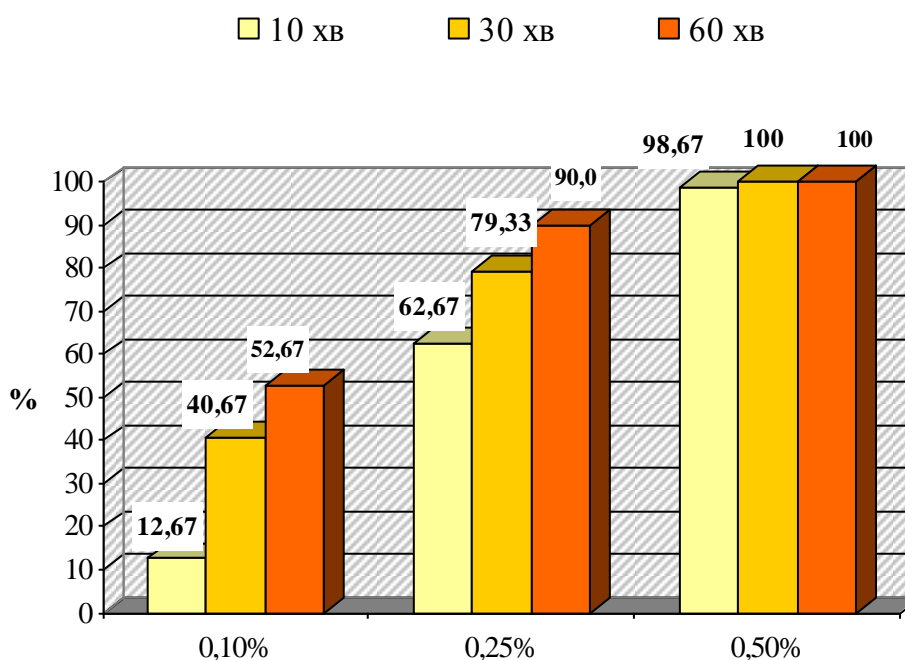


Рис. 3. Дезінвазійна активність Гермециду-ВС відносно інвазійних личинок *Trichostrongylus tenuis*

Задовільний рівень дезінвазійної ефективності Гермециду-ВС встановлено за його дії на культуру інвазійних личинок трихостронгілюсів у 0,25 % концентрації за експозицій 10 хв (ДЕ – $62,67 \pm 1,15$ %) та 30 хв (ДЕ – $79,33 \pm 2,31$ %). Незадовільний рівень дезінвазійної ефективності засіб проявив при обробці культури інвазійних личинок трихостронгілюсів у 0,1 % концентрації за експозицій 10 хв (ДЕ – $12,67 \pm 3,06$ %); 30 хв (ДЕ – $40,67 \pm 3,06$ %) та 60 хв (ДЕ – $52,67 \pm 3,06$ %).

Дезінфікуючі засоби Дезсан, Віросан та Гермецид-ВС при дії на культуру інвазійних личинок трихостронгілюсів призводили до руйнування та розмоктування кишкових клітин всередині личинки (рис. 4), внаслідок чого такі личинки, в подальшому, руйнувалися. Також встановлено згубна дія засобів на личинок, внаслідок порушення цілісності їх кутикули (рис. 5). Останні поступово зморщувалися, що призводило до зміни форми личинок і, в подальшому, вони розпадалися на фрагменти.



Рис. 4. Згубна дія дезінфікуючих засобів на кишкові клітини інвазійної личинки *Trichostrongylus tenuis* ($\times 150$)

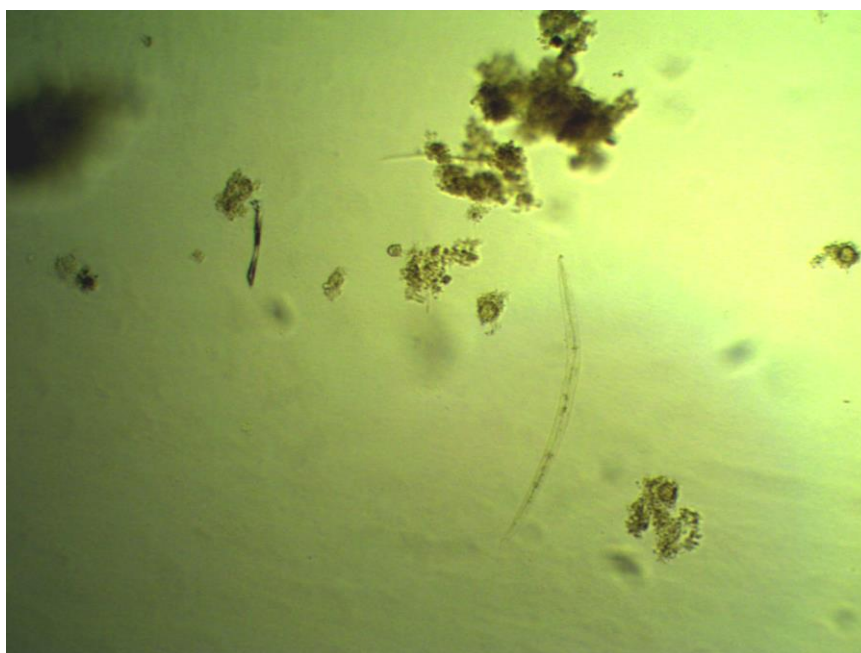


Рис. 5. Згубна дія дезінфікуючих засобів на кутикулу інвазійної личинки *Trichostrongylus tenuis* ($\times 150$)

Отже, література свідчить, що у комплексі оздоровчих та профілактичних заходів щодо гельмінтозних захворювань тварин важливе місце займає дезінвазія, спрямована на знищення у навколишньому середовищі збудників інвазій, а також недопущення проникнення в організм хазяїна. Все це дозволяє запобігти виникненню епідемічних спалахів інвазійних хвороб, у тому числі за гельмінтозів птахів [15, 18, 19].

Зокрема, на території Харківської області (Україна) рівень забруднення ґрунту екзогенними стадіями гельмінтів коливається в межах від 10.0 до 55.5%. Причому авторами доведено, що велику і дрібну рогату худобу виділяють разом з фекаліями у навколишнє середовище яйця нематод *Strongylata* spp. (285 екз./г), собаки та коти – яйця нематод *Toxocara* spp. (75 екз./г), *Dipylidium caninum* (6 екз./г) [20]. Тому, встановлення дезінвазійної ефективності хімічних засобів за окремих паразитозів є актуальним напрямом досліджень.

Проведеними дослідженнями доведено, що інвазійні личинки трихостронгілюсів є більш стійкими до дії дезінфікуючих засобів, ніж яйця нематод. Зокрема, високий рівень дезінвазійної ефективності «Дезсану» встановлювали відносно інвазійних личинок *T. tenuis* у 2 % концентрації за експозицій 30–60 хв (ДЕ – 92–100 %). Дезінфікуючий засіб «Гермецид-ВС» проявив високий рівень дезінвазійної ефективності відносно інвазійних личинок *T. tenuis* – у 0,25 % концентрації за експозиції 60 хв (ДЕ – 90 %) та у 0,5 % концентрації за експозицій 10–60 хв (ДЕ – 98,67–100 %).

Схожі дані отримали науковці, які відзначили високий рівень дезінвазійної ефективності 1,0–2,0 % «Дезсану» за експозицій 30–60 хв відносно інвазійних яєць капілярій, що паразитують у гусей [18]. Отримані дані дозволяють рекомендувати дезінфектанти «Дезсан» та «Гермецид-ВС» для дезінвазії об'єктів довкілля та птахівничих приміщень у боротьбі та профілактиці за трихостронгільозу гусей.

Висновки

Експериментальними дослідженнями встановлено високий рівень дезінвазійної ефективності Дезсану відносно інвазійних личинок *T. tenuis* у 2 % концентрації за експозицій 30–60 хв (ДЕ – 92–100 %). Дезінфікуючий засіб Гермецид-ВС проявив високий рівень дезінвазійної ефективності відносно інвазійних личинок *T. tenuis* у 0,25 % концентрації за експозиції 60 хв (ДЕ – 90 %) та у 0,5 % концентрації за експозицій 10–60 хв (ДЕ – 98,67–100 %). Дезінвазійна активність засобу Віросан не досягала показників високого рівня щодо інвазійних личинок *T. tenuis*. Тільки у концентрації 0,5 % за експозицій 30 та 60 хв засіб показав задовільний рівень дезінвазійної ефективності (ДЕ – 66,67±7,02 та 79,33±4,62 % відповідно).

Перспективи подальших досліджень. Перспективами подальших досліджень є випробувану дезінвазійну ефективність у визначених дієвих концентраціях у виробничих умовах на різних поверхнях.

References

1. Hudson, P. J., Dobson, A. P., & Newborn, D. (1992). Do parasites make prey vulnerable to predation? *Red grouse and parasites. Journal of Animal Ecology*, 1992, 61, 681–692.
2. Hudson, P. J., Dobson, A. P., & Newborn, D. (1998). Prevention of population cycles by parasite removal. *Science*, 282 (5397), 2256–2258. doi: 10.1126/science.282.5397.2256
3. Hudson, P. J. (1986). The effect of a parasitic nematode on the breeding production of *red grouse*. *Journal of Animal Ecology*, 55, 85–92. doi: 10.2307/4694
4. Delahay, R., & Moss, R. Food intake, weight changes and egg production in captive red grouse before and during laying: Effects of the parasitic nematode *Trichostrongylus tenuis*. *Condor*, 1996, 98 (3), 501–511. doi: 10.2307/1369564
5. Tompkins, D. M., & Begon, M. (1999). Parasites can regulate wildlife populations. *Parasitology Today*, 1999, 15, 311–313. doi: 10.1016/s0169-4758(99)01484-2
6. Webster, L. M., Johnson, P. C., Adam, A., Mable, B. K., & Keller, L. F. (2007). Macrogeographic population structure in a parasitic nematode with avian hosts. *Veterinary Parasitology*, 144 (1–2), 93–103. doi: 10.1016/j.vetpar.2006.09.027.
7. Calvete, C., Estrada, R., Lucientes, J., Estrada, A., & Telletxea, I. (2003). Correlates of helminth community in the red-legged partridge (*Alectoris rufa* L.) in Spain. *Journal of Parasitology*, 89 (3), 445–451. doi: 10.1645/0022-3395(2003)089[0445:CONCIT]2.0.CO;2

8. Bhat, S. A., Khajuria, J. K., Katoch, R., Wani, M. Y., & Dhama, K. (2014). Prevalence of Endoparasites in Backyard Poultry in North Indian Region: A Performance Based Assessment Study. *Asian Journal of Animal and Veterinary Advances*, 9, 479–488. doi: 10.3923/ajava.2014.479.488
9. Newborn, D., & Foster, R. (2002). Control of parasite burdens in wild red grouse *Lagopus lagopus scoticus* through the indirect application of anthelmintics. *Journal of Applied Ecology*, 39, 909–914. doi: 10.1046/j.1365-2664.2002.00771.x
10. Fox, A., & Hudson, P. J. (2001). Parasites reduce territorial behaviour in red grouse (*Lagopus lagopus scoticus*). *Ecology Letters*, 4, 139–143. doi: 10.1046/j.1461-0248.2001.00207.x
11. Hudson, P. J., & Dobson, A. P. (1997). Transmission dynamics and host-parasite interactions of *Trichostrongylus tenuis* in red grouse (*Lagopus lagopus scoticus*). *Journal of Parasitology*, 83 (2), 194–202.
12. Tucker, C. A., Yazwinski, T. A., Reynolds, L., Johnson, Z., & Keating M. (2007). Determination of the anthelmintic efficacy of albendazole in the treatment of chicken naturally infected with gastrointestinal helminthes. *Journal of Applied Poultry Research*, 16 (3), 392–396. doi: 10.1093/japr/16.3.392
13. Javid, A., Syed, T., & Bilal, A. Z. (2013). In vitro anthelmintic activity of *Mentha longifolia* (L.) leaves against *Ascaridia galli*. *Global Veterinaria*, 11 (1), 112–117. doi: 10.5829/idosi.gv.2013.11.1.73177
14. Tamási, G. (1995). Testing disinfectants for efficacy. *Revue Scientifique et Technique*, 14 (1), 75–79.
15. Mielke, D., & Hiepe, T. (1998). The effectiveness of different disinfectants based on p-chloro-m-cresol against *Ascaris suum* eggs under laboratory conditions. *Berliner und Münchener Tierärztliche Wochenschrift*, 111 (7–8), 291–294.
16. Yevstafieva, V. O., & Yresko, V. I. (2018). Dezinvasionnaja jeffektivnost' novogo sredstva dezinfekcii otноситel'no jaic nematod roda *Capillaria*. *Uchenye Zapiski Uchrezhdenija Obrazovanija «Vitebskaja Ordena «Znak Pocheta» Gosudarstvennaja Akademija Veterinarnoj Mediciny»*, 54 (1), 17–20. [In Russian].
17. Melnychuk, V. V., Yuskiv, I. D., & Pishchalenko, M. A. (2020). Ovocidal action of glutaraldehyde and benzalkonium chloride mixture on *Aonchotheca bovis* (Nematoda, Capillariidae) embryogenesis. *Regulatory Mechanisms in Biosystems*, 11 (2), 175–179. doi: 10.15421/022026
18. Yevstafieva, V. O., & Natiagla, I. V. (2017). Vyvchennja dezinvasionnyh vlastyvostej zasobiv dezinfekcii' shhodo jajec' gel'mintiv kurej rodu *Capillaria*. *Messenger of Zhytomyr National Agroecology University*, 1 (1), 128–132. [In Ukrainian].
19. Moskvina, T. V., Bartkova, A. D., & Ermolenko, A. V. (2016). Geohelminths eggs contamination of sandpits in Vladivostok, Russia. *Asian Pacific Journal of Tropical Medicine*, 9 (12), 1215–1217. doi: 10.1016/j.apjtm.2016.11.002
20. Paliy, A., Sumakova, N., Petrov, R., Shkromada, O., Ulko, L., & Palii, A. (2019). Contamination of urbanized territories with eggs of helminths of animals. *Biosystems Diversity*, 27 (2), 118–124. doi: 10.15421/011916

Стаття надійшла до редакції: 15.01.2022 р.

Бібліографічний опис для цитування:

Євстаф'єва В. О., Стародуб Є. С., Мельничук В. В. Дезінвазійна ефективність сучасних дезінфікуючих засобів відносно інвазійних личинок нематод *Trichostrongylus tenuis*. *Вісник ПДАА*. 2022. № 1. С. 150–156.

© Євстаф'єва Валентина Олександрівна, Стародуб Євгеній Сергійович,
Мельничук Віталій Васильович, 2022