

Efficiency of modern methods of coproovoscopy for nematodirosis in cattle

V. Ponomarenko✉

Article info

Correspondence Author

V. Ponomarenko

E-mail:

vadponomarenko@aol.comPoltava State Agrarian
University,
Skovorody Str., 1/3,
Poltava, 36003,
Ukraine**Citation:** Ponomarenko, V. (2024). Efficiency of modern methods of coproovoscopy for nematodirosis in cattle. *Scientific Progress & Innovations*, 27 (1), 167–172. doi: 10.31210/spi2024.27.01.28

Timely laboratory diagnosis of nematodirosis of the gastrointestinal tract of animals allows timely prevention of the spread of infestation and the development of necessary and effective preventive measures, which is one of the important reserves for increasing the profitability of animal husbandry. An accurate diagnosis can be established under the conditions of identifying the causative agents of invasive diseases. When establishing a diagnosis of nematodirosis, lifelong studies, namely coproovoscopic ones, based on the detection of nematode eggs by their flotation, are decisive. The aim of the research was to establish the effectiveness of modern coproovoscopic methods for nematodirosis in cattle. Four flotation methods were tested under experimental conditions, namely: Kotelnikov-Khrenov's (using an ammonium nitrate solution), Mallory's (using a sugar solution), Dakhno's (using bischofite) and Melnychuk's (using a calcium nitrate solution) under exposures of 10, 15 and 20 minutes. The conducted studies established a high diagnostic efficiency for nematodirosis of cattle of the modern method according to Melnychuk, where the average number of nematode eggs detected in 1 g of feces was 51.8 specimens after exposure for 20 minutes. (with fluctuations from 36 to 76 eggs/g). This method, with exposure of 20 minutes, turned out to be more effective than the Dakhno method – by 13.9 % (infestation intensity – 44.6 eggs/g for fluctuations from 28 to 64 eggs/g), than the Mallory method – by 17.8 % (infestation intensity – 42.6 eggs/g for fluctuations from 20 to 72 eggs/g), by the Kotelnikov-Khrenov method – by 33.9 % (infestation intensity – 34.2 eggs/g for fluctuations from 20 to 48 eggs/g). It was found that the diagnostic efficiency of the methods under different exposures in the diagnosis of nematodirosis of cattle was according to Kotelnikov-Khrenov – 90–100 %, according to Mallory – 65–100 %, according to Dakhno – 95–100 %, according to Melnychuk – 100 %. The results of the conducted research proved the feasibility of using the Melnychuk method for effective diagnosis of nematodirosis in cattle, where a saturated solution of calcium nitrate is used as a flotation liquid, and the exposure time of copro samples is 15–20 min.

Key words: parasitology, cattle, coproovoscopy methods, laboratory diagnostics, efficiency.

Ефективність сучасних способів копроовоскопії за нематодірозу великої рогатої худоби

В. М. Пономаренко

Полтавський державний
аграрний університет,
м. Полтава, Україна

Своєчасна лабораторна діагностика нематодозів шлунково-кишкового каналу тварин дозволяє своєчасно запобігти поширенню інвазії та розробити необхідні та ефективні профілактичні заходи, що є одним із важливих резервів підвищення рентабельності тваринництва. Точний діагноз може бути встановлений за умов виявлення збудників інвазійних захворювань. При виявленні діагнозу на нематодіроз визначальними є захиттєві дослідження, а саме копроовоскопічні, що засновані на виявленні яєць нематод шляхом їх флоатації. Метою досліджень було встановити ефективність сучасних копроовоскопічних методів за нематодірозу великої рогатої худоби. В експериментальних умовах проведено випробування чотирьох методів флоатації, а саме: Котельникова-Хренова (з використанням розчину аміачної селітри), Маллорі (з використанням розчину цукру), Дахно (з використанням бішофіту) та Мельничука (з використанням розчину кальцієвої селітри) при експозиціях 10, 15 та 20 хвилин. Результати проведених досліджень свідчать про високу діагностичну ефективність за наявності нематодірозу великої рогатої худоби сучасного способу за Мельничуком, де при експозиції 20 хв. середня кількість виявлених яєць нематод у 1 г фекалій становила 51,8 екз. (при коливаннях від 36 до 76 яєць/г). Цей спосіб при експозиції 20 хвилин виявився ефективнішим за метод Дахно – на 13,9 % (інтенсивність інвазії – 44,6 яєць/г при коливаннях від 28 до 64 яєць/г), за метод Маллорі – на 17,8 % (інтенсивність інвазії – 42,6 яєць/г за коливань від 20 до 72 яєць/г), за метод Котельникова-Хренова – на 33,9 % (інтенсивність інвазії – 34,2 яєць/г за коливань від 20 до 48 яєць/г). З'ясовано, що діагностична ефективність способів при різних експозиціях при діагностиці нематодірозу великої рогатої худоби становила за методами Котельниковим-Хреновим – 90–100 %, за Маллорі – 65–100 %, за Дахно – 95–100 %, за Мельничуком – 100 %. Результати проведених досліджень доводять доцільність застосування для ефективної діагностики нематодірозу великої рогатої худоби способу Мельничука, де як флоатаційну рідину використовують насичений розчин кальцієвої селітри, а термін експозиції копропроб становить 15–20 хв.

Ключові слова: паразитологія, велика рогата худоба, методи копроовоскопії, лабораторна діагностика, ефективність.**Бібліографічний опис для цитування:** Пономаренко В. М. Ефективність сучасних способів копроовоскопії за нематодірозу великої рогатої худоби. *Scientific Progress & Innovations*. 2024. № 27 (1). С. 167–172.

Вступ

Нематодіроз – одна з найпоширеніших хвороб молодняка великої рогатої худоби. В окремих регіонах світу зараженість тварин нематодірусами сягає значних показників інвазованості. Ця інвазія завдає вагомих економічних збитків тваринництву внаслідок затримки росту та розвитку тварин, зниження імунітету, особливо молодняка [1–6].

Для успішної та своєчасної боротьби з гельмінтозами необхідні знання епізоотології, зокрема термінів зараження тварин у конкретному регіоні. З цією метою важливим є своєчасне і точне діагностування хвороб. Лабораторні дослідження призначаються для скринінгу, встановлення та підтвердження діагнозу, проведення диференціальної діагностики інвазійних захворювань, визначення прогнозу, обґрунтування тактики лікування, його зміни, моніторингу або оцінки ефективності та досягнення цілей при проведенні терапії та профілактики [7–11].

Для виявлення яєць гельмінтів запропоновано методики дослідження фекалій тварин з використанням різних флотаційних розчинів (нітрат натрію та комбіновані розчини, такі як сіль/цукор, сахароза/нітрат натрію, тощо). Вони засновані на принципі вспливання яєць гельмінтів у рідинах з високою щільністю. Цього досягають унаслідок різниці питомої ваги яєць та гіпертонічних розчинів [12–14].

Гельмінтовооскопія включає чимало методів досліджень, нерівнозначних за своєю ефективністю, яка, переважно, залежить від вибору насичених розчинів для флотації та питомої ваги яєць того чи того збудника інвазії. Причому останнім часом науковці випробують, удосконалюють та адаптують способи копроовоскопії, які є простими у виконанні, покращують чутливість до тих чи тих паразитів, а також є ергономічними [15–18].

Зокрема, автори випробували ефективність копроовоскопії за простими флотаційними методиками (розчини хлориду натрію, цукру, солі/цукру, сульфату цинку, натрію хлориду), модифікованими із застосуванням центрифугування і Mini-FLOTAC при діагностуванні гельмінтозів шлунково-кишкового каналу у великої рогатої худоби. Були ідентифіковані яйця паразитів: *Strongyle* (99 %), *Strongyloides papillosus* (97 %), *Neoascaris vitulorum* (78 %), *Trichostrongylus* (56 %), *Nematodirus* (46 %), *Capillaria* spp. (14 %), *Trichuris* spp. (6 %), *Moniezia benedeni* (24 %), *Moniezia expansa* (16 %), *Taenia* (3 %), *Schistosoma* (3 %) та ооцисти *Eimeria* (100 %). Найбільш ефективним було застосування насиченої комбінованої флотаційної рідини солі/цукор, де чутливість вищезазначених методів становила відповідно 58,49 %, 54,24 % та 61,99 % [19].

Мета дослідження

Метою досліджень було встановити ефективність сучасних копроовоскопічних методів за нематодірозу великої рогатої худоби.

Матеріали і методи

Дослідження проводили упродовж 2023 р. на базі лабораторії кафедри паразитології та ветеринарно-санітарної експертизи Полтавського державного аграрного університету.

Для визначення діагностичної ефективності сучасних способів копроовоскопії за наявності нематодірозу великої рогатої худоби проведено експериментальне випробування чотирьох різних способів, а саме: Котельникова-Хренова (з використанням розчину аміачної селітри), Маллорі (з використанням розчину цукру), Дахно (з використанням бішофіту) та Мельничука (з використанням розчину кальцієвої селітри) [20–23].

Для досліду використовували зразки фекалій від інвазованої нематодірусами великої рогатої худоби, що утримувалась у господарствах Полтавської області. Кожним флотаційним розчином було досліджено 20 зразків фекалій. Відстоювання зразків у кожному з флотаційних розчинів проводили при експозиції 10, 15 та 20 хвилин. Підрахунок кількості виявлених яєць нематодірусів проводили у 1 г фекалій (яєць/г).

Статистичну обробку результатів експериментальних досліджень проводили визначенням середнього арифметичного (M), стандартного відхилення (SD) та рівня вірогідності (p) з використанням методики однофакторного дисперсійного аналізу, використовуючи критерій Фішера.

Результати та їх обговорення

Результати проведених досліджень свідчать, що всіма методиками було виділено у копропробах яйця нематодірусів (рис. 1).



Рис. 1. Яйце нематод *Nematodirus* spp., виділене за флотаційними методиками (× 400)

З'ясовано, що діагностична ефективність способів при різних експозиціях при діагностиці нематодірозу великої рогатої худоби становила за Котельниковим-Хреновим – 90–100 %, за Маллорі – 65–100 %, за Дахно – 95–100 %, за Мельничуком – 100 % (рис. 2).

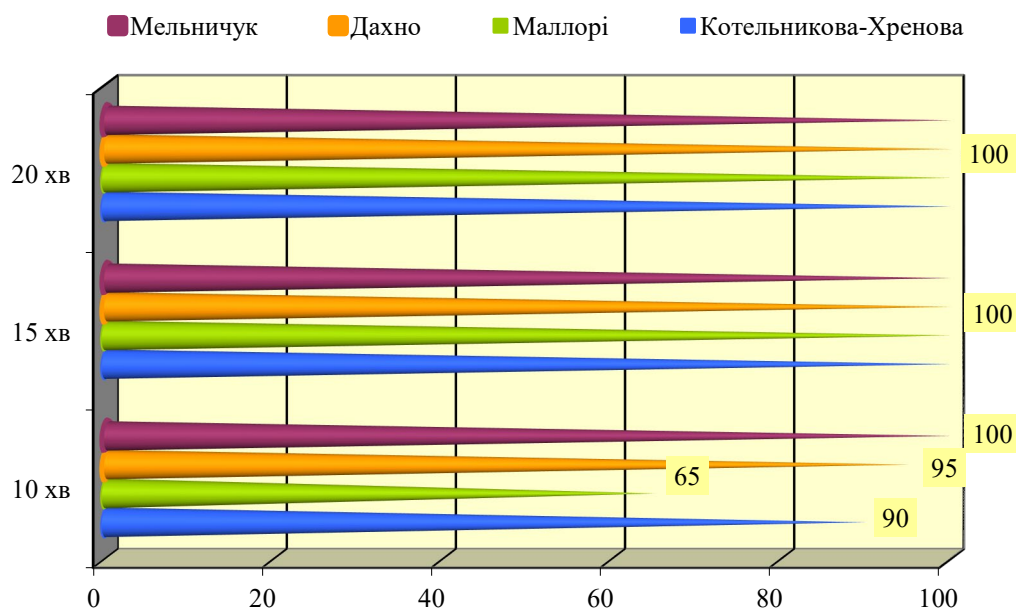


Рис. 2. Відсоток (%) позитивних зразків, виявлених за допомогою флотаційних методик залежно від експозиції

У результаті досліджень виявлено високу діагностичну ефективність за наявності нематодірозу великої рогатої худоби сучасного способу за Мельничуком, де при експозиції 10 хвилин середня кількість виявлених яєць нематод у 1 г фекалій становила $30,40 \pm 8,74$ екз. (при коливаннях від 16 до

48 яєць/г), що було більшим за метод Дахно – на 21,15 % ($23,97 \pm 9,91$ яєць/г, $P < 0,05$), за метод Маллорі – на 64,57 % ($10,77 \pm 5,26$ яєць/г, $P < 0,001$), за метод Котельникова-Хренова – на 32,01 % ($20,67 \pm 10,56$ яєць/г, $P < 0,01$) (рис. 3).

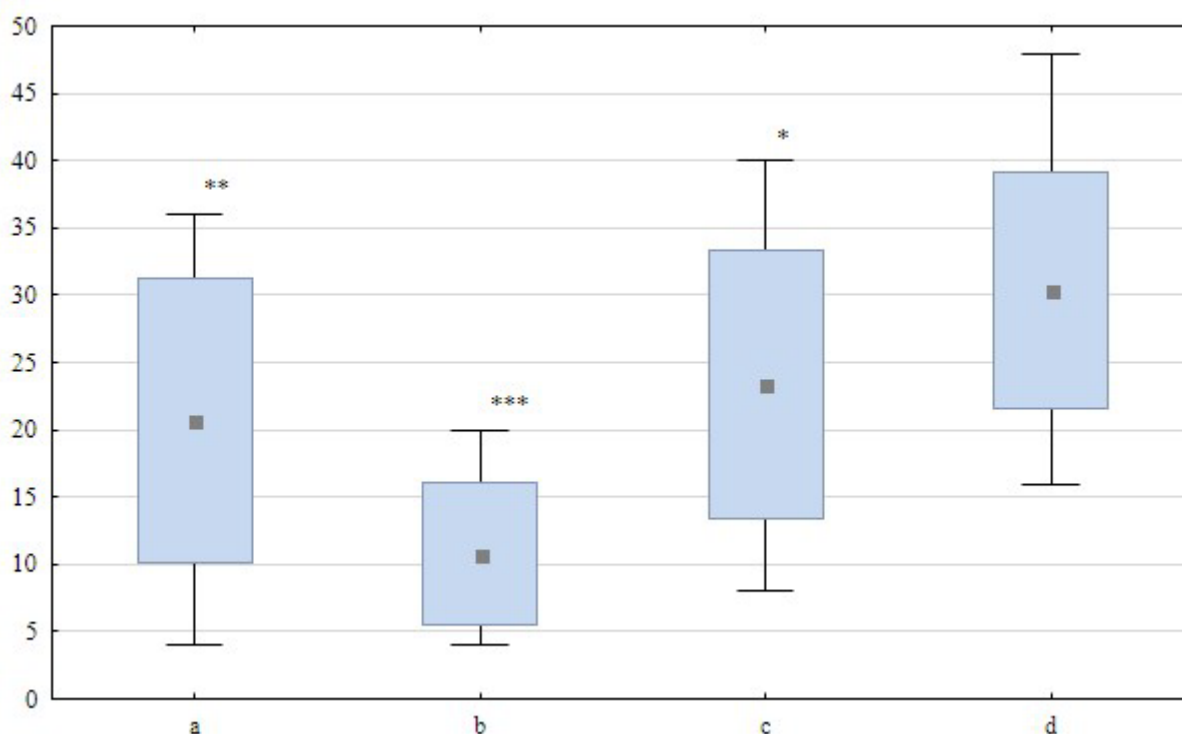


Рис. 3. Порівняльна ефективність способів копрооскопії за нематодірозу великої рогатої худоби при експозиції 10 хвилин:

a – за Котельниковим-Хреновим; b – за Маллорі; c – за Дахно; d – за Мельничуком (n=20);
* $P < 0,05$, ** $P < 0,01$, *** $P < 0,001$ – порівняно зі способом d

При експозиції 15 хвилин способом Мельничука при діагностиці нематодірозу великої рогатої худоби виявлено у 1 г фекалій $51,40 \pm 11,41$ яєць (за коливань від 36 до 72 яєць/г), що було вищим за використання методу

Дахно – на 37,35 % ($32,20 \pm 9,58$ яєць/г, $P < 0,001$), методу Маллорі – на 64,59 % ($18,20 \pm 10,26$ яєць/г, $P < 0,001$), методу Котельникова-Хренова – на 54,09 % ($23,60 \pm 9,35$ яєць/г, $P < 0,001$) (рис. 4).

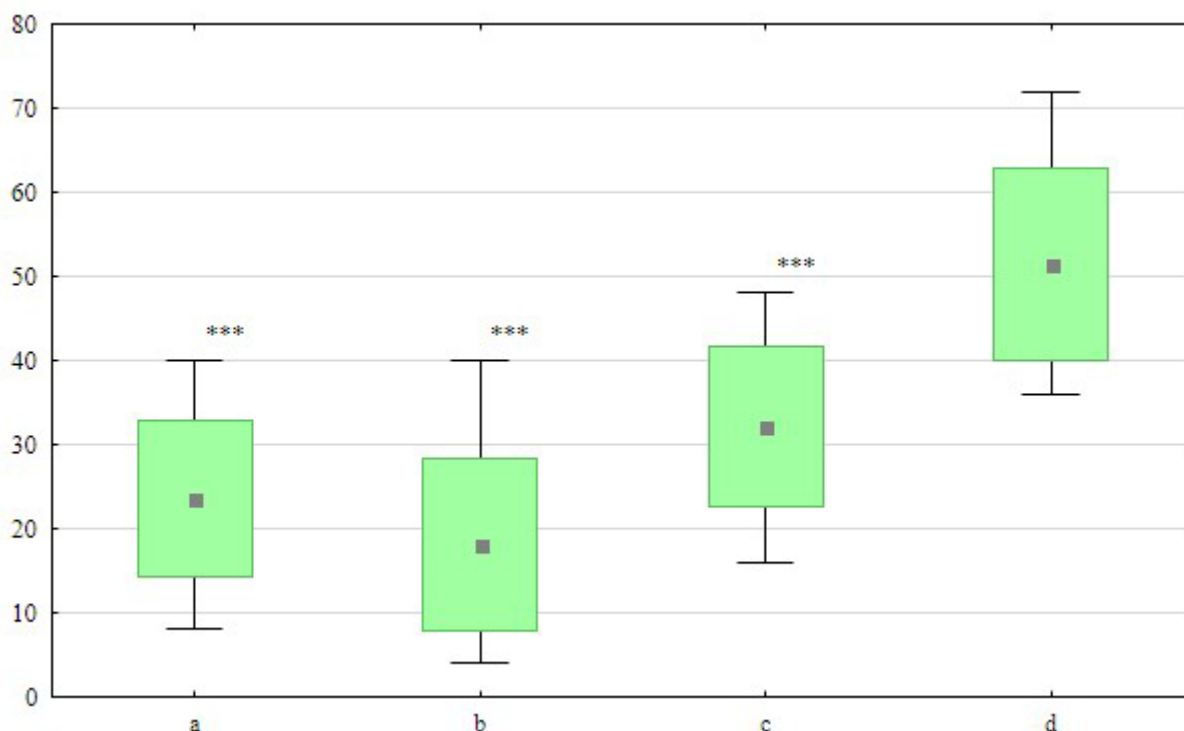


Рис. 4. Порівняльна ефективність способів копроовоскопії за нематодірозу великої рогатої худоби при експозиції 20 хвилин:
a – за Котельниковим-Хреновим; *b* – за Маллорі; *c* – за Дахно; *d* – за Мельничуком ($n=20$);
 *** $P<0,001$ – порівняно зі способом *d*

При експозиції 20 хвилин способом Мельничука при діагностиці нематодірозу великої рогатої худоби виявлено у 1 г фекалій $51,80 \pm 11,20$ екз. (за коливань від 36 до 76 яєць/г), що було вищим за використання

методу Дахно – на 13,9 % ($44,60 \pm 10,88$ яєць/г, $P<0,05$), методу Маллорі – на 17,8 % ($42,60 \pm 11,84$ яєць/г, $P<0,05$), методу Котельникова-Хренова – на 33,9 % ($34,20 \pm 9,04$ яєць/г, $P<0,001$) (рис. 5).

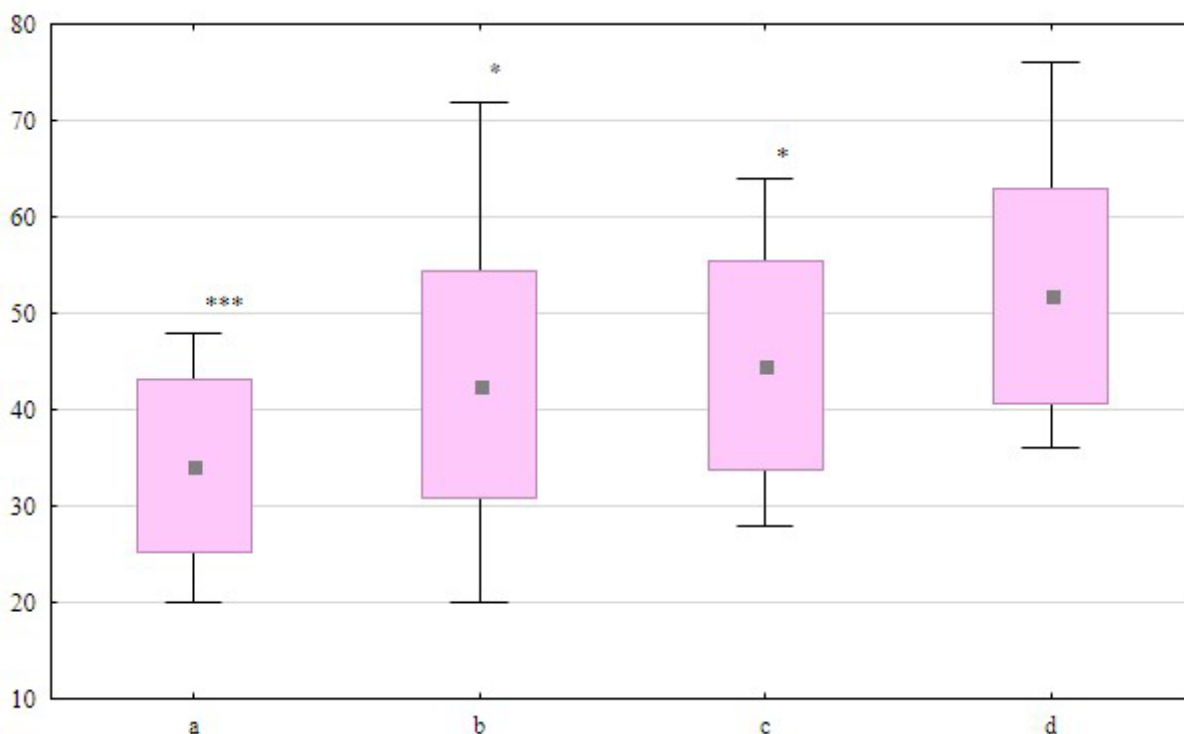


Рис. 5. Порівняльна ефективність способів копроовоскопії за нематодірозу великої рогатої худоби при експозиції 10 хвилин:
a – за Котельниковим-Хреновим; *b* – за Маллорі; *c* – за Дахно; *d* – за Мельничуком ($n=20$);
 * $P<0,05$, *** $P<0,001$ – порівняно зі способом *d*

Літературні дані свідчать про значне поширення нематодозів шлунково-кишково тракту у великої рогатої худоби, зокрема й нематодірозу, де для ефективної боротьби, профілактики та підтримання ветеринарного благополуччя за наявності такого паразитозу необхідно використовувати ефективні та чутливі методи лабораторної діагностики [5, 6, 12, 13]. Причому різницю в кількості паразитичних елементів, виявлених різними методами, автори пояснюють тим, що різні флотажні розчини як з різною, так і з однаковою питомою вагою, не дають однакових результатів щодо тих самих паразитичних елементів, навіть якщо використовується та сама техніка [24]. Тому було проведено випробування чотирьох методів флотажі за наявності нематодірозу великої рогатої худоби, а саме: Котельникова-Хренова (з використанням розчину аміачної селітри), Маллорі (з використанням розчину цукру), Дахно (з використанням бішофіту) та Мельничука (з використанням розчину кальцієвої селітри). Результати досліджень свідчать про високу діагностичну ефективність за наявності нематодірозу великої рогатої худоби сучасного способу за Мельничуком, де при експозиції 20 хвилин середня кількість виявлених яєць нематод у 1 г фекалій становила 51,8 екз. (за коливань від 36 до 76 яєць/г). Цей спосіб при експозиції 20 хвилин виявився ефективнішим за метод Дахно – на 13,9 % (інтенсивність інвазії – 44,6 яєць/г при коливаннях від 28 до 64 яєць/г), за метод Маллорі – на 17,8 % (інтенсивність інвазії – 42,6 яєць/г при коливаннях від 20 до 72 яєць/г), за метод Котельникова-Хренова – на 33,9 % (інтенсивність інвазії – 34,2 яєць/г при коливаннях від 20 до 48 яєць/г). З'ясовано, що діагностична ефективність способів при різних експозиціях при діагностиці нематодірозу великої рогатої худоби становила за Котельниковим-Хреновим – 90–100 %, за Маллорі – 65–100 %, за Дахно – 95–100 %, за Мельничуком – 100 %.

Про високу ефективність методу Мельничука свідчать вітчизняні науковці, які доводять, що метод із застосуванням гіпертонічного розчину кальцієвої селітри виявився ефективнішим порівняно із загальновідомими методиками, зокрема за показником середньої кількості виявлених яєць нематод у пробі порівняно зі способами Ляшенко й ін. – на 86,9 % ($P < 0,001$), Трача – на 37,9 % ($P < 0,01$), Столла – на 27,7 % ($P < 0,05$) та Taylor et al – на 5,9 % [25].

Результати проведених досліджень доводять доцільність застосування для ефективної діагностики нематодірозу великої рогатої худоби способу Мельничука, де як флотажну рідину використовували насичений розчин кальцієвої селітри, а термін експозиції копропроб становить 15–20 хв.

Висновки

У результаті проведених досліджень встановлено високу ефективність способу захиттевої лабораторної діагностики нематодірозу великої рогатої худоби з використанням як флотажної рідини насиченого розчину кальцієвої селітри незалежно від експозиції. За умови використання цієї

методики отримано вищі значення інтенсивності нематодірозої інвазії порівняно з методом Дахно – на 13,9–37,35 %, Маллорі – на 17,8–64,59 %, Котельникова-Хренова – на 32,01–54,09 %.

Конфлікт інтересів

Автор стверджує про відсутність конфлікту інтересів щодо викладу та результатів досліджень.

References

1. Yevstafieva, V., Kruchynenko, O., Melnychuk, V., Mykhailiutenko, S., Korchan, L., Shcherbakova, N., & Dolhin, O. (2020). Epizootological peculiarities of the course of cattle and sheep parasitoses in the summer pasture period. *Bulletin of Poltava State Agrarian Academy*, 3, 205–212. <https://doi.org/10.31210/visnyk2020.03.23>
2. Jacobs, D. E. (1987). Nematodirus in cattle and sheep. *Veterinary Record*, 121 (19), 455. <https://doi.org/10.1136/vr.121.19.455-c>
3. Hollands, R. D. (1991). Nematodirus helvetianus epidemiology. *Veterinary Record*, 129 (25-26), 560.
4. Kagenda, G. A., & Angwech, H. (2018). Cross-sectional prevalence of gastrointestinal helminth parasites in cattle in Lira District, Uganda. *Tropical Animal Health and Production*, 50 (7), 1599–1604. <https://doi.org/10.1007/s11250-018-1600-0>
5. Kouam, M. K., Fokom, G. T., Luogbou, D. D. N., & Kantzoura, V. (2021). Gastro-intestinal parasitism and control practices in dairy cattle in North-west Cameroon (Central Africa). *Acta Parasitologica*, 66 (3), 947–953. <https://doi.org/10.1007/s11686-021-00343-1>
6. Lyons, E. T., Patterson, D. J., Johns, J. T., Giles, R. C., Tolliver, S. C., Collins, S. S., & Stamper, S. (1995). Survey for internal parasites in cattle in Kentucky (1993). *Veterinary Parasitology*, 58 (1-2), 163–168. [https://doi.org/10.1016/0304-4017\(94\)00708-k](https://doi.org/10.1016/0304-4017(94)00708-k)
7. McKenna, P. B. (1981). The diagnostic value and interpretation of faecal egg counts in sheep. *New Zealand Veterinary Journal*, 29 (8), 129–132. <https://doi.org/10.1080/00480169.1981.34821>
8. Nicholls, J., & Obendorf, D. L. (1994). Application of a composite faecal egg count procedure in diagnostic parasitology. *Veterinary Parasitology*, 52 (3–4), 337–342. [https://doi.org/10.1016/0304-4017\(94\)90125-2](https://doi.org/10.1016/0304-4017(94)90125-2)
9. Cringoli, G., Rinaldi, L., Veneziano, V., Capelli, G., & Scala, A. (2004). The influence of flotation solution, sample dilution and the choice of McMaster slide area (volume) on the reliability of the McMaster technique in estimating the faecal egg counts of gastrointestinal strongyles and *Dicrocoelium dendriticum* in sheep. *Veterinary Parasitology*, 123 (1–2), 121–131. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2004.05.021>
10. Dryden, M. W., Payne, P. A., Ridley, R., & Smith, V. (2005). Comparison of common fecal flotation techniques for the recovery of parasite eggs and oocysts. *Veterinary Therapeutics: Research in Applied Medicine*, 6, 15–28.
11. Cebra, C. K., & Stang, B. V. (2008). Comparison of methods to detect gastrointestinal parasites in llamas and alpacas. *Journal of American Veterinary Medical Association*, 232, 733–741. <https://doi.org/10.2460/javma.232.5.733>
12. Vadlejch, J., Petřýl, M., Zaichenko, I., Čadková, Z., Jankovská, I., Langrová, I., & Moravec, M. (2011). Which McMaster egg counting technique is the most reliable? *Parasitology Research*, 109 (5), 1387–1394. <https://doi.org/10.1007/s00436-011-2385-5>
13. Quinn, R., Smith, H. V., Bruce, R. G., & Girdwood, R. W. A. (1980). Studies on the incidence of *Toxocara* and *Toxascaris* spp. ova in the environment. 1. A comparison of flotation procedures for recovering *Toxocara* spp. ova from soil. *Journal of Hygiene*, 84 (1), 83–89. <https://doi.org/10.1017/s0022172400026553>
14. Bowman, D. D., & Lynn, R. C. (2009). *Diagnostic parasitology. Georgi's parasitology for veterinarians. 9th ed.* St-Louis, Elsevier.
15. Barda, B. D., Rinaldi, L., Ianniello, D., Zepherine, H., Salvo, F., Sadutshang, T., Cringoli, G., Clementi, M., & Albonico, M. (2013). Mini-FLOTAC, an innovative direct diagnostic technique for intestinal parasitic infections: experience from the field. *PLoS Neglected Tropical Diseases*, 7 (8), e2344. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0002344>

16. Danko, M. M., & Stybel, V. V. (2012). Porivnialna otsinka kopro-skopichnykh metodiv diahnostryky invazii *Isoospora suis* u porosiat. *Veterynarna Medytsyna*, 96, 279–280. [in Ukrainian]
17. Yevstafieva, V. O. (2007). Porivnialna efektyvnist koproskopicnykh metodiv diahnostryky parazytoziv tvaryn. *Visnyk Poltavskoi Derzhavnoi Ahrarnoi Akademii*, 1, 110–111. [in Ukrainian]
18. Manoilo, Yu. B., & Yevstafieva, V. O. (2016). Efektyvnist udoskonalenoho sposobu koproovoskopicnoi diahnostryky ezofahostomozu svynei. *Biuleten «Veterynarna Biotekhnolohiia»*, 28, 181–187. [in Ukrainian]
19. Akande, F., & Alohutade, M. (2021). Diagnosis of bovine gastrointestinal parasites: comparison of different techniques and different solutions. *Annals of Parasitology*, 67 (3), 407–416. <https://doi.org/10.17420/ap6703.354>
20. Kotelnikov, G. A. (1974). *Diagnostics of animal helminthiasis*. Koloss, Moscow.
21. Akbaev, M. Sh., Vodjanov, A. A., & Kosminkov, N. E. (1998). *Parazitologija i invazionnye bolezni zhyvotnyh*. Koloss, Moscow [in Russian]
22. Melnychuk, V. V., & Yuskiv, I. D. (2019). Comparative effectiveness of coproovoscopic diagnostics methods of sheep digestive tract nematodoses. *Bulletin of Poltava State Agrarian Academy*, 2, 197–203. <https://doi.org/10.31210/visnyk2019.02.26>
23. Dakhno, I. S., & Dakhno, Yu. I. (2010). *Ekolohichna helmintolohiia*. Sumy: Kozatskyi val [in Ukrainian]
24. Cringoli, G., Rinaldi, L., Maurelli, M. P., & Utzinger, J. (2010). FLOTAC: new multivalent techniques for qualitative and quantitative copromicroscopic diagnosis of parasites in animals and humans. *Nature Protocols*, 5 (3), 503–515. <https://doi.org/10.1038/nprot.2009.235>
25. Melnychuk, V. V., & Yuskiv, I. D. (2020). Patent № 141207 UA. *Sposib kilkisnoi koproovoskopicnoi diahnostryky nematodoziv travnoho kanalu zhuinykh tvaryn*. Retrieved from: <https://sis.nipo.gov.ua/uk/search/detail/1421364/> [in Ukrainian]

ORCID

V. Ponomarenko  <https://orcid.org/0009-0006-4624-2314>



2024 Ponomarenko V. This is an open-access article distributed under the Creative Commons Attribution License <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.