

УДК 636.2:616.99:595.132:330.341.1

DOI: 10.31073/vet_biotech43-03

ЄВСТАФ'ЄВА В.О.^{1,2}, д-р вет. наук, проф., e-mail: evstva@ukr.net,

МЕЛЬНИЧУК В.В.^{1,2}, канд. вет. наук, доц., e-mail: melnychuk86@ukr.net,

БУДНИК Д.Г.^{*1}, e-mail: bud1999@ukr.net,

ПРИХОДЬКО Ю.О.², д-р вет. наук, проф., член-кор. НААН, e-mail: parasitdad@gmail.com,

КИРИЧКО Б.П.¹, e-mail: kaf.chir@ukr.net

¹Полтавський державний аграрний університет

²Інститут ветеринарної медицини НААН

ЕФЕКТИВНІСТЬ ФЛОТАЦІЙНИХ МЕТОДІВ ЗА КОПРОСКОПІЧНОЇ ДІАГНОСТИКИ НЕМАТОДОЗІВ ШЛУНКОВО-КИШКОВОГО ТРАКТУ ВЕЛИКОЇ РОГАТОЇ ХУДОБИ

Проведеними паразитологічними дослідженнями встановлено високу діагностичну ефективність флотаційного комбінованого методу копроовоскопії із застосуванням як флотаційної рідини розчину цукру та кальцієвої селітри за нематодозів шлунково-кишкового тракту великої рогатої худоби. За стронгілідозів органів травлення цей метод був ефективнішим на 16,32–35,58%, ніж загальновідомі лабораторні способи. За копроовоскопічної діагностики трихуризу та стронгілоїдозу великої рогатої худоби вищезазначений метод виявився ефективнішим відповідно на 26,41–70,60% та 23,07–53,85% порівняно з методами за використання як флотаційних рідин аміачної селітри, насиченого розчину цукру, розчину карбаміду.

Отримані дані дозволяють рекомендувати спосіб копроовоскопії із застосуванням як флотаційної рідини розчину цукру та кальцієвої селітри для підвищення діагностичної ефективності за стронгілідозів органів травлення, трихуризу та стронгілоїдозу великої рогатої худоби.

Ключові слова: трихуриоз, стронгілідози, стронгілоїдоз, лабораторна діагностика, копроовоскопія, ефективність.

Вступ. Науковці вважають, що найбільш обґрунтованими і ергономічними при лабораторній життєвій діагностиці шлунково-кишкових паразитозів є методи копроовоскопії. У цих методиках використовуються фекалії заражених тварин, які досліджуються на предмет виявлення різних паразитарних зародків [1–3].

На сьогоднішній день значну роль відіграє не тільки виявлення та ідентифікація паразитів, а й їх кількісне визначення. Причому, дослідники

* Аспірант, науковий керівник – канд. вет. наук **Л.М. Корчан**

стверджують, що кількісне визначення різних паразитарних елементів займає провідну роль у моніторингу епідеміологічної ситуації на різних територіях, встановленні ефективності протипаразитарних препаратів. Існує кілька підходів до встановлення кількості яєць та личинок гельмінтів, ооцист та цист найпростіших організмів у тварин та людей [4–6]. Ці способи ґрунтуються на методах мікроскопії, коли візуально досліджується матеріал приготовленої суспензії у розрахованому обсязі зразка. Окремі науковці зазначають, що існує кілька методів та їх модифікацій, які зареєстровані та стандартизовані. До них належать методи Котельникова-Хренова, Бермана-Орлова, Дарлінга, Щербовича, Фюллеборна тощо [7–9].

Як зазначають автори, найбільшу популярність останнім часом набирає методика МакМастера. Її вважають функціональною і комплексною технікою для підрахунку яєць гельмінтів. Також цю методику «WAAVP» рекомендувала для встановлення ефективності нових антигельмінтних препаратів та визначення резистентності паразитів до випробуваних препаратів. Існує кілька модифікацій цього методу. Водночас, вчені досі продовжують розробляти та впроваджувати його нові модифікації, які є більш ефективними за певних паразитозів [10, 11].

Як відзначають дослідники, у різних модифікаціях техніки МакМастера змінюються вага досліджуваних фекалій, обсяг флотаційних рідин, час осадження. Також у деяких модифікаціях застосовується додаткове центрифугування, різна кількість ділянок, що використовуються для підрахунку, а також різні коефіцієнти множення [12].

Окремі вчені вважають, що велике значення приділяється коефіцієнтам множення, що показують чутливість цього методу. Також, доведено, що точність коефіцієнтів множення знижується для дослідження невеликої кількості фекалій. Науковці провели порівняння методу МакМастера з розробленою ними технікою флотації «сіль-цукор». Вони встановили, що запропонований метод є менш трудомістким, не вимагає великої вибірки та підготовки. Водночас, при застосуванні цього методу досліджується більша кількість зразків та виявляється більша кількість яєць гельмінтів [13].

Закордонні вчені представили протоколи для різних методів FLOTAC, які є новими та перспективними. Це багатоваріантні, чутливі, точні та методи якісного та кількісного аналізу копромікроскопії. Вони полягають у різних способах використання апарату FLOTAC, циліндричного пристрою з двома флотаційними камерами. У порівнянні з більш широко використаними діагностичними методами виявлення гельмінтів у тварин (метод МакМастера) і у людей (методи Като-Кац та концентрації на основі простих ефірів), методи FLOTAC показали більш високу чутливість та точність [14].

На думку окремих авторів, на сьогоднішній день у паразитології існує широкий спектр діагностичних методів, заснованих на молекулярній біології, а також біохімії та імунології. До них відносяться ПЛР-діагностика та імуноферментний аналіз (ELISA), але науковці зазначають, що недоліком цих методів є висока ціна і неможливість застосовувати в щоденній ветеринарній практиці [15, 16]. Тому, актуальним є визначення ефективності загальновідомих та нових, удосконалених способів копроовоскопії за шлунково-кишкових гельмінтозів тварин, що дозволить рекомендувати їх для ефективної діагностики інвазій та своєчасного застосування лікувально-профілактичних заходів.

Метою роботи було встановити діагностичну ефективність сучасних флотаційних способів копроовоскопії за нематодозів шлунково-кишкового тракту великої рогатої худоби.

Матеріали і методи досліджень. Дослідження проводили впродовж 2023 року на базі лабораторії паразитології Полтавського державного аграрного університету та в умовах тваринницьких господарств Полтавської області. Лабораторну діагностику нематодозів травного каналу великої рогатої худоби проводили флотаційними методами, застосовуючи кількісний метод, вираховували інтенсивність інвазії (І, яець/г) [17].

Вивчали діагностичну ефективність методів лабораторної зажиттєвої копроовоскопічної діагностики нематодозів травного каналу великої рогатої худоби (стронгілідози органів травлення, трихуроз, стронгілодоз), а саме: Стародуба та ін. (2019) – з використанням комбінованої флотаційної рідини розчину цукру та кальцієвої селітри (співвідношення 1 : 1) [18]; Котельникова-Хренова (1984) – з використанням аміачної селітри [19]; Маллорі (1998) – з використанням насиченого розчину цукру [20]; Мельничука та ін. (2015) – з використанням розчину карбаміду [21]. Дослідження фекалій у кількості 15 проб проводили за експозицій фекальної суспензії 15 та 20 хв.

Математичний аналіз отриманих даних проводять з використанням пакета прикладних програм Microsoft «EXCEL» шляхом визначення середнього арифметичного (M), стандартного відхилення (SD) та рівня вірогідності (p) з використанням методики однофакторного дисперсійного аналізу, використовуючи критерій Фішера.

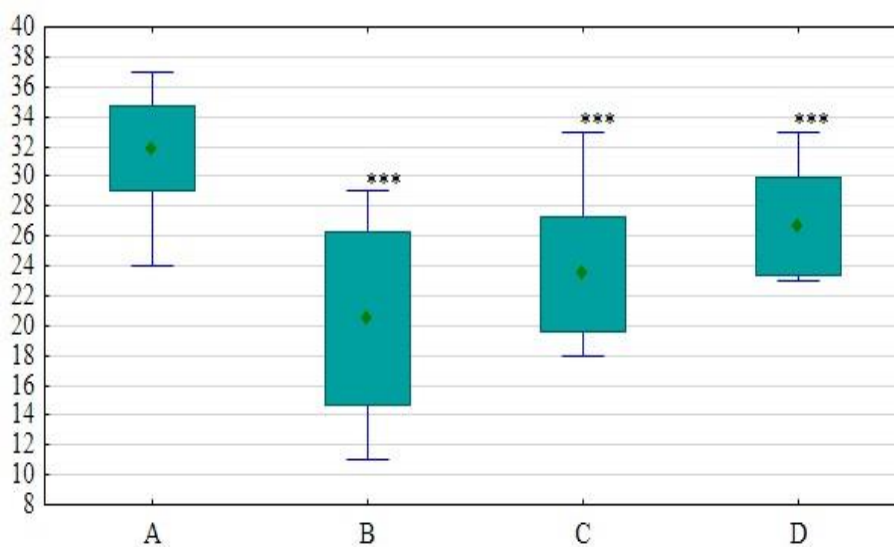
Результати досліджень та обговорення. Проведеними дослідженнями встановлено, що під час лабораторної діагностики стронгілідозів органів травлення найбільш ефективним методом виявився спосіб I як за експозиції 15 хв, так і за експозиції 20 хв (табл. 1, рис. 1).

Таблиця 1

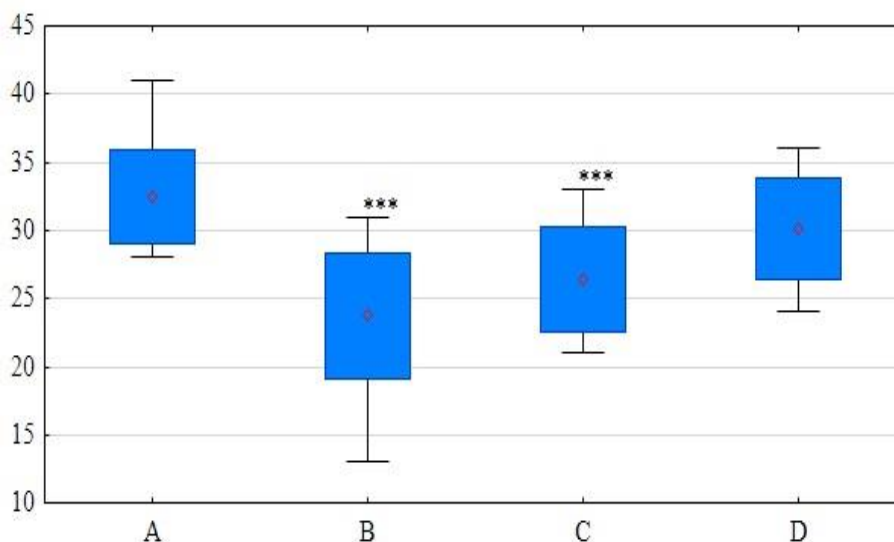
Ефективність методів копроовоскопії за стронгілідозів органів травлення великої рогатої худоби, n=15

Спосіб	Склад флотаційної рідини	Інтенсивність інвазії, яєць/г (M±SD)	
		експозиція, хв	
		15	20
Стародуба та ін. (I)	розчин цукру та кальцієвої селітри (1:1)	31,87±2,83	32,53±3,44
Котельникова-Хренова (II)	розчин аміачної селітри	20,53±5,79***	23,73±4,67***
Маллорі (III)	розчин цукру	23,47±3,85***	26,4±3,81***
Мельничука та ін. (IV)	розчин карбаміду	26,67±3,31***	30,13±3,68

Примітка: *** – p<0,001 – відносно способу I.



a



b

Рис. 1. Показники інтенсивності стронгілідозної інвазії великої рогатої худоби за використання різних способів копроовоскопії: а – за експозиції 15 хв, б – за експозиції 20 хв; А – спосіб I, В – спосіб II, С – спосіб III, D – спосіб IV; * – p<0,001.**

Цей метод був ефективнішим: на 35,58 і 27,05% ($p < 0,001$), ніж застосування способу II за експозицій 15 та 20 хв ($20,53 \pm 5,79$ і $23,73 \pm 4,67$ яєць/г); на 26,36 і 18,84% ($p < 0,001$), ніж застосування способу III за експозицій 15 та 20 хв ($23,47 \pm 3,85$ і $26,4 \pm 3,81$ яєць/г); на 16,32% ($p < 0,001$), ніж застосування способу IV за експозиції 15 хв ($26,67 \pm 3,31$ яєць/г). Причому, спосіб I був більш ефективним під час діагностики стронгілідозів органів травлення у великої рогатої худоби за експозиції 20 хв, де II сягала $32,53 \pm 3,44$ яєць/г, що на 2,02% більше, ніж за експозиції 15 хв ($31,87 \pm 2,83$ яєць/г).

За трихуризу великої рогатої худоби також найбільш ефективним методом виявився спосіб I, де як флотаційну рідину застосовували розчин цукру та кальцієвої селітри (табл. 2, рис. 2).

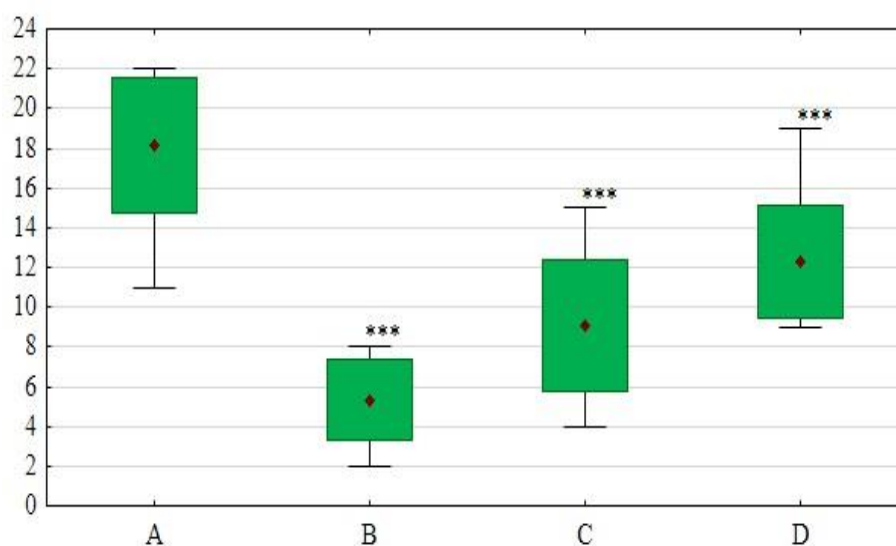
Таблиця 2

Ефективність методів копроовоскопії за трихуризу великої рогатої худоби, n=15

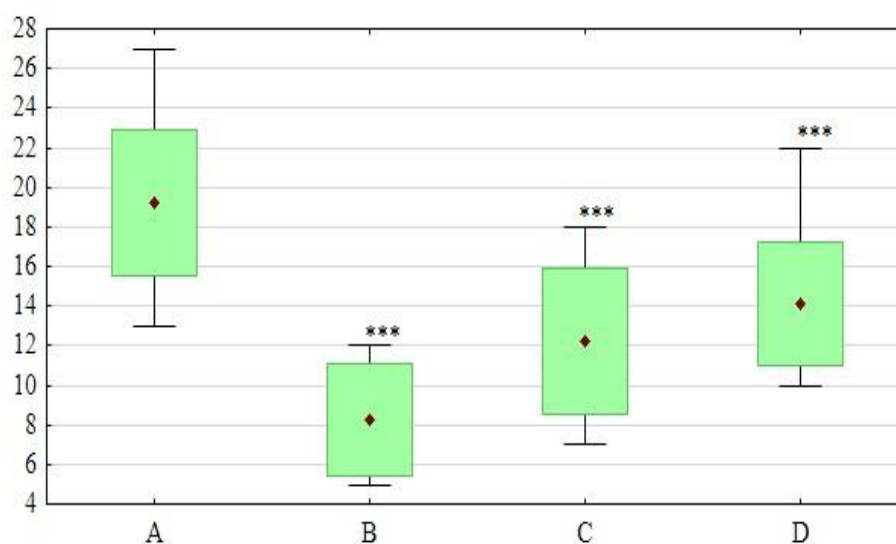
Спосіб	Склад флотаційної рідини	Інтенсивність інвазії, яєць/г (M±SD)	
		експозиція, хв	
		15	20
Стародуба та ін. (I)	розчин цукру та кальцієвої селітри (1:1)	18,13±3,40	19,2±3,71
Котельникова-Хренова (II)	розчин аміачної селітри	5,33±2,06***	8,27±2,81***
Маллорі (III)	розчин цукру	9,07±3,31***	12,27±3,69***
Мельничука та ін. (IV)	розчин карбаміду	12,27±2,84***	14,13±3,09***

Примітка: *** – $p < 0,001$ – відносно способу I.

Показники II коливалися в межах від $18,13 \pm 3,40$ до $19,2 \pm 3,71$ яєць/г. Спосіб I був ефективнішим: на 70,60 і 56,93% ($p < 0,001$), ніж спосіб II за експозицій 15 і 20 хв ($5,33 \pm 2,06$ і $8,27 \pm 2,81$ яєць/г); на 49,97 і 36,09% ($p < 0,001$), ніж спосіб III за експозицій 15 і 20 хв ($9,07 \pm 3,31$ і $12,27 \pm 3,69$ яєць/г); на 32,32 і 26,41% ($p < 0,001$), ніж спосіб IV за експозицій 15 та 20 хв ($12,27 \pm 2,84$ і $14,13 \pm 3,09$ яєць/г) відповідно.



a



b

Рис. 2. Показники інтенсивності трихуросної інвазії великої рогатої худоби за використання різних способів копроовоскопії:

a – за експозиції 15 хв, b – за експозиції 20 хв; А – спосіб I, В – спосіб II, С – спосіб III, D – спосіб IV; *** – $p < 0,001$.

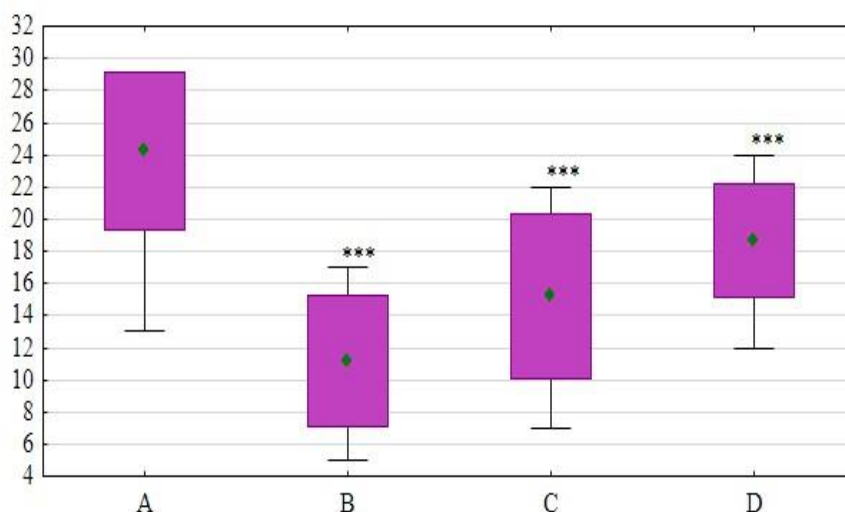
Застосування способу I виявилось ефективнішим за експозиції фекальної суспензії упродовж 20 хв, де II становила $19,2 \pm 3,71$ яець/г, що на 5,57% більше, ніж за експозиції 15 хв ($18,13 \pm 3,40$ яець/г).

Під час лабораторної діагностики стронгілодозу великої рогатої худоби найбільш ефективним флотаційним методом копроовоскопії виявився спосіб I за експозиції проб 20 хв, де показник II становив $25,33 \pm 1,08$ яець/г, що на 4,18% більше, ніж за експозиції проб 15 хв ($24,27 \pm 4,92$ яець/г) (табл. 3, рис. 3).

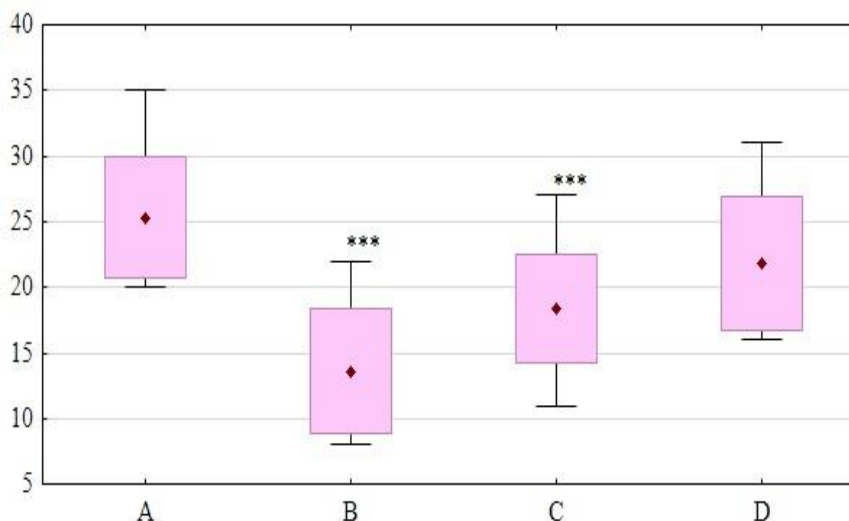
Ефективність методів копроовоскопії за стронгілоїдозу великої рогатої худоби, n=15

Спосіб	Склад флотаційної рідини	Інтенсивність інвазії, яєць/г (M±SD)	
		експозиція, хв	
		15	20
Стародуба та ін. (I)	розчин цукру та кальцієвої селітри (1:1)	24,27±4,92	25,33±4,62
Котельникова-Хренова (II)	розчин аміачної селітри	11,2±4,07***	13,6±4,78***
Маллорі (III)	розчин цукру	15,2±5,13***	18,4±4,10***
Мельничука та ін. (IV)	розчин карбаміду	18,67±3,58***	21,87±5,11

Примітка: *** – p<0,001 – відносно способу I.



a



b

Рис. 3. Показники інтенсивності стронгілоїдозної інвазії великої рогатої худоби за використання різних способів копроовоскопії: а – за експозиції 15 хв, б – за експозиції 20 хв; А – спосіб I, В – спосіб II, С – спосіб III, D – спосіб IV; * – p<0,001.**

Спосіб I був ефективнішим: на 53,85 і 46,31% ($p < 0,001$), ніж спосіб II за експозицій 15 і 20 хв ($11,2 \pm 4,07$ і $13,6 \pm 4,78$ яєць/г); на 37,37 і 27,36% ($p < 0,001$), ніж спосіб III за експозицій 15 і 20 хв ($15,2 \pm 5,13$ і $18,4 \pm 4,10$ яєць/г); на 23,07% ($p < 0,001$), ніж спосіб IV за експозиції 15 хв ($18,67 \pm 3,58$ яєць/г).

Науковці доводять, що ефективна зажиттєва діагностика за паразитозів тварин і людини, у тому числі й за шлунково-кишкових гельмінтозів, є запорукою своєчасної ліквідації спалаху захворювання, а також ефективних профілактичних заходів [4, 5]. З цією метою застосовують копроовоскопічні методи, які за різних гельмінтозів мають різну діагностичну ефективність [7, 9].

Тому, нами проведено випробування чотирьох методів флотації за стронгілідозів органів травлення, трихурузу та стронгілоїдозу великої рогатої худоби. Виявлено, що найбільш ефективним за цих інвазій виявився метод, де як флотаційна рідина застосовується комбінована суміш розчину цукру та кальцієвої селітри. Цей спосіб був значно ефективнішим (на 16,32–70,60%, $p < 0,001$), ніж способи, де як флотаційні рідини використовують розчини аміачної селітри, цукру та карбаміду. Схожі дані були отримані автором, де метод з використанням комбінованої суміші розчину цукру та кальцієвої селітри виявився найбільш ефективним за трихостронгільозу гусей порівняно з методами з використанням насиченого розчину цукру, нітрату амонію, карбаміду [18].

Отримані дані дозволяють рекомендувати спосіб копроовоскопії із застосуванням як флотаційної рідини розчину цукру та кальцієвої селітри для підвищення діагностичної ефективності за стронгілідозів органів травлення, трихурузу та стронгілоїдозу великої рогатої худоби.

Висновки та перспективи подальших досліджень:

1. Найбільш ефективним методом зажиттєвої лабораторної діагностики стронгілідозів органів травлення, трихурузу та стронгілоїдозу у великої рогатої худоби виявився спосіб копроовоскопії із застосуванням як флотаційної рідини комбінованої суміші розчину цукру та кальцієвої селітри за експозиції 20 хв.

2. Застосування комбінованого флотаційного розчину незалежно від експозиції виявилось ефективнішим під час діагностики у великої рогатої худоби стронгілідозів органів травлення на 16,32–35,58%, трихурузу – на 26,41–70,60%, стронгілоїдозу – на 23,07–53,85%, ніж використання розчинів аміачної селітри, цукру та карбаміду.

Отримані нами результати щодо ефективності сучасних способів копроовоскопії за нематодозів шлунково-кишкового тракту великої рогатої худоби будуть використані у наступних випробуваннях щодо визначення ефективності лікувальних заходів за цих гельмінтозів.

EFFECTIVENESS OF FLOTATION METHODS FOR COPROSCOPIC DIAGNOSIS OF NEMATODOSES OF THE GASTROINTESTINAL TRACT OF CATTLE / Yevstafieva V., Melnychuk V., Budnyk D. Prykhodko Yu., Kyrychko B.

Introduction. Scientists believe that coproovoscopy methods are the most reasonable and ergonomic in the laboratory lifelong diagnosis of gastrointestinal parasitosis. In these methods, the feces of infected animals are used, which are examined for the detection of various parasitic germs. Today, not only the detection and identification of parasites, but also their quantitative determination plays a significant role. Moreover, the researchers claim that the quantitative determination of various parasitic elements takes a leading role in monitoring the epidemiological situation of infection in various territories, establishing the effectiveness of antiparasitic drugs when they are used.

The goal of the work was to establish the diagnostic efficiency of modern flotation methods of coproovoscopy for nematodoses of the gastrointestinal tract of cattle.

Materials and methods. We studied the diagnostic efficiency of methods of laboratory lifetime coproovoscopic diagnosis of nematodes of the alimentary canal of cattle, namely, using as a flotation liquid: a combined mixture of a solution of sugar and calcium nitrate (ratio 1: 1), ammonium nitrate, a saturated solution of sugar, a solution of urea. Examination of feces in the amount of 15 samples was carried out with exposures of the fecal suspension for 15 and 20 minutes.

Results of research and discussion. The conducted studies have established that in the laboratory diagnosis of strongylidoses of the digestive organs, trichurosis and strongyloidosis in cattle, the most effective method was coproovoscopy using a combined mixture of sugar solution and calcium nitrate with exposure for 20 minutes. This method provided 18.84–56.93% ($p < 0.001$) higher rates of invasion intensity than methods where solutions of ammonium nitrate, sugar, and urea were used as flotation liquid.

Conclusions and prospects for further research:

1. The most effective method of lifetime laboratory diagnosis of strongylidoses of the digestive organs, trichurosis and strongyloidosis in cattle turned out to be the method of coproovoscopy with the use of a combined mixture of sugar solution and calcium nitrate as a flotation liquid for 20 minutes of exposure.

2. The use of a combined flotation solution, regardless of exposure, was more effective in the diagnosis of strongylidoses of the digestive organs in cattle by 16.32–35.58%, trichurosis by 26.41–70.60%, strongyloidosis by 23.07–53.85% than using solutions of ammonium nitrate, sugar and urea.

The results obtained by us regarding the effectiveness of modern methods of coproovoscopy for nematodoses of the gastrointestinal tract in cattle will be used in subsequent tests to determine the effectiveness of treatment measures for these helminthiasis.

Keywords: trichurosis, strongylidoses, strongyloidosis, laboratory diagnosis, coproovoscopy, effectiveness.

REFERENCES

1. Roepstorff, A. (1998). Natural *Ascaris suum* infections in swine diagnosed by coprological and serological (ELISA) methods. *Parasitology Research*, 84 (7), 537-543. <https://doi.org/10.1007/s004360050444>.
2. Pereckienė, A., Kaziūnaitė, V., Vyšniauskas, A., Petkevičius, S., Malakauskas, A., Šarkūnas, M., & Taylor, M. A. (2007). A comparison of modifications of the McMaster method for

the enumeration of *Ascaris suum* eggs in pig faecal samples. *Veterinary Parasitology*, 149 (1-2), 111-116. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2007.04.014>.

3. Ward, M.P., Lyndal-Murphy, M., & Baldock, F.C. (1997). Evaluation of a composite method for counting helminth eggs in cattle faeces. *Veterinary Parasitology*, 73 (1-2), 181-187. [https://doi.org/10.1016/s0304-4017\(97\)00060-5](https://doi.org/10.1016/s0304-4017(97)00060-5).

4. 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>.

5. 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).

6. Melnychuk, V.V., & Yuskiv, I.D. (2019). Porivnialna efektyvnist sposobiv koproovoskopichnoi diahnostryky nematodoziv travnoho kanalu ovets [Comparative effectiveness of coprooscopic diagnostics methods of sheep digestive tract nematodes]. *Bulletin of Poltava State Agrarian Academy*, 2, 197-203. <https://doi.org/10.31210/visnyk2019.02.26> [in Ukrainian].

7. Yevstafieva, V.O., Shendryk, L.I., Shendryk, Kh.M., Shendryk, I.M., & Huhosian, Yu.A. (2017). Udoskonalennia metodu kilkisnoho pidrakhunku lychynok nematod. [Improving method of quantitative counting larvae of nematodes]. *Naukovo-Tekhnichniy Biuleten NDTs Biobezpeky ta Ekolohichnoho Kontroliu Resursiv APK – Science and Technology Bulletin of SRC for Biosafety and Environmental Control of AIC*, 5 (1), 120-123 [in Ukrainian].

8. Yevstafieva, V.O., Natjagla, I.V., & Melnychuk, V.V. (2016). Porivnialna efektyvnist zazhytjevyh sposobiv koproovoskopichnoi diahnostryky kapiljariozu kurej [Comparative efficiency of life-time methods of coproscopic diagnostics of capillary of chickens]. *Visnyk Sumskogo Nacionalnogo Agrarnogo Universytetu – Bulletin of Sumy National Agrarian University*, 11 (39), 150-154 [in Ukrainian].

9. Dakhno, I.S., & Dakhno, Yu.I. (2010). *Ekolohichna helmintolohiia [Environmental helminthology]*. Sumy: Kozatskyi val» [in Ukrainian].

10. Jacobs, D.E., Arakawa, A., Courtney, C.H., Gemmell, M.A., McCall, J.W., Myers, G.H., & Vanparijs, O. (1994). World Association for the Advancement of Veterinary Parasitology (W.A.A.V.P.) guidelines for evaluating the efficacy of anthelmintics for dogs and cats. *Veterinary Parasitology*, 52 (3-4), 179-202. [https://doi.org/10.1016/0304-4017\(94\)90110-4](https://doi.org/10.1016/0304-4017(94)90110-4).

11. Wood, I.B., Amaral, N.K., Bairden, K., Duncan, J.L., Kassai, T., Malone, J.B., Pankavich, J.A., Reinecke, R.K., Slocombe, O., Taylor, S.M., & Vercruyse, J. (1995). World Association for the Advancement of Veterinary Parasitology (W.A.A.V.P.) second edition of guidelines for evaluating the efficacy of anthelmintics in ruminants (bovine, ovine, caprine). *Veterinary Parasitology*, 58 (3), 181-213. [https://doi.org/10.1016/0304-4017\(95\)00806-2](https://doi.org/10.1016/0304-4017(95)00806-2).

12. 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>.

13. Mes, T.H.M., Ploeger, H.W., Terlouw, M., Kooyman, F.N.J., Van Der Ploeg, M.P.J., & Eysker, M. (2001). A novel method for the isolation of gastro-intestinal nematode eggs that allows automated analysis of digital images of egg preparations and high throughput screening. *Parasitology*, 123 (3), 309-314. <https://doi.org/10.1017/s0031182001008496>.

14. 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>.
15. Bulashev, A., Akibekov, O., Tokpan, S., Serikova, S., & Abulgazimova, G. (2016). Hematological and serological investigation of dogs during experimental echinococcosis. *Cardiovascular & Hematological Agents in Medicinal Chemistry*, 14 (1), 59-67. <https://doi.org/10.2174/1871525714666160509130539>.
16. Crompton, D.W.T., & World Health Organization (2006). *Preventive chemotherapy in human helminthiasis: coordinated use of anthelmintic drugs in control interventions: a manual for health professionals and programme managers*. World Health Organization. Retrieved from <https://apps.who.int/iris/handle/10665/43545>.
17. Trach, V.N. (1981). Prostejšij metod vyjavlenija i ucheta jaic gelmintov v fekalijah zivotnyh [The easiest method of identifying and addressing the helminth eggs in the feces of animals]: *vtoraja Zakavkazskaja konferencii po parazitologii (28–30 nojabrja 1979 hoda) – Proceedings of the second Zakavkazskoj conference on parasitology*. (pp. 229-231). Erevan [in Russian].
18. Starodub, Y.S. (2019). Improving coproovoscopic diagnostics of trichostrongylosis of geese. *Bulletin of Poltava State Agrarian Academy*, 1, 222-226. <https://doi.org/10.31210/visnyk2019.01.26>.
19. Kotelnikov, G.A. (1984). *Gelmitologicheskie issledovaniya zivotnyh i okružhayushej sredy [Helminthological studies of animals and environment]*. Moskva: Kolos [in Russian].
20. Akbaev, M.S., Vasilevich, F.I., Akbaev, R.M., & Vodyanov, A.A. (1998). *Parazitologija i invazionnye bolezni zivotnyh [Parasitology and parasitic animal diseases]*. Moskow [in Russian].
21. Halat, V.F., Melnychuk, V.V., Yevstafieva, V.O., & Pruhlo, V.O. (2015). *Patent na korysnu model № 100202*. Ukraina. Sposib koproovoskopichnoi diahnostyky trykhurozu svynei [Copro-ovoscopic method for porcine trichuriasis diagnostics]. <https://sis.nipo.gov.ua/uk/search/detail/879841/> [in Ukrainian].