ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Кваліфікаційна наукова
праця на правах рукопису

ПОНОМАРЕНКО ВАДИМ МИКОЛАЙОВИЧ

УДК 636.2.09:616.995.132-07-08

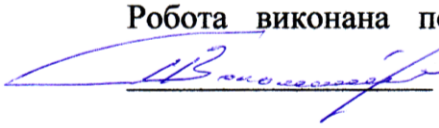
ДИСЕРТАЦІЯ

НЕМАТОДІРОЗ ВЕЛИКОЇ РОГАТОЇ ХУДОБИ (фауна, поширення, діагностика та заходи боротьби)

211 – Ветеринарна медицина
21 – Ветеринарія

Подається на здобуття наукового ступеня
доктора філософії

Дисертація містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело. Робота виконана повністю самостійно без залучення технологій ШІ



В. М. Пономаренко

Науковий керівник Євстаф'єва Валентина Олександрівна, доктор ветеринарних наук, професор

Полтава – 2026

АНОТАЦІЯ

Пономаренко В. М. Нематодіроз великої рогатої худоби (фауна, поширення, діагностика та заходи боротьби). – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 211 Ветеринарна медицина. – Полтавський державний аграрний університет, Полтава, 2026.

У дисертації теоретично узагальнено та експериментально вирішено наукову проблему щодо поширення нематодірозу великої худоби, особливостей екзогенного розвитку нематод, лабораторної копроовоскопічної діагностики інвазії, заходів боротьби в умовах господарств Полтавської області (Україна).

Встановлено, що на території Полтавської області у великої рогатої худоби виділено один вид нематодірусів – *Nematodirus spathiger* (Railliet, 1896) Railliet & Henry, 1909. За результатами зажиттєвої копроовоскопічної діагностики середня екстенсивність інвазії становить 12,1 %, інтенсивність інвазії – 72,6±4,2 яєць/г. Залежно від обстеженого району показники екстенсивності та інтенсивності нематодірозної інвазії у великої рогатої худоби коливаються в межах від 11,4 до 13,4 % та від 59,0±5,5 до 86,5±6,1 яєць/г відповідно. Разом з тим, більш ураженими виявилися тварини, які утримуються у одноосібних селянських господарствах (ЕІ – 13,9 %, ІІ – 75,1±4,2 яєць/г), ніж тварини, які утримуються у сільськогосподарських підприємствах (ЕІ – 11,3 %, ІІ – 71,2±4,3 яєць/г).

За результатами посмертної діагностики встановлено, що середня екстенсивність інвазії становить 17,4 %, інтенсивність інвазії – 15,6±1,6 екз/гол. Залежно від обстеженого району показники екстенсивності та інтенсивності нематодірозної інвазії у великої рогатої худоби коливаються

в межах від 12,3 до 23,1 % та від 11,8±2,4 до 18,3±6,8 екз. нематод / гол. відповідно.

Отримано нові дані щодо особливостей асоціативного перебігу збудника нематодірозу. За результатами зажиттєвої копроовоскопічної діагностики встановлено, що нематодіроз у 53,1 % інвазованої великої рогатої худоби перебігає у вигляді мікстінвазій, у 46,9 % – моноінвазії. Всього виявлено 12 різновидів асоціацій паразитів, де частіше діагностують двокомпонентні (69,2 %). Меншу частку становлять трикомпонентні (27,0 %) та чотирьохкомпонентні (3,8 %) асоціації. Найбільш частими співчленами нематодірусів виявилися еймерії (44,1 %) та стронгіліди травного тракту (39,2 %). Меншу частку у мікстінвазіях становлять трихуриси (28,9 %) та стронгілоїдеси (20,2 %). Рідко разом з нематодірусами виявляють моніезій (2,3 %).

За результатами посмертної діагностики встановлено, що нематодіроз у 57,9 % інвазованої великої рогатої худоби перебігає у вигляді мікстінвазій, у 42,1 % – моноінвазії. Всього виявлено 6 різновидів асоціацій паразитів, де частіше діагностують, також, двокомпонентні асоціації (81,8 %). Меншу частку становлять трикомпонентні асоціації (18,2 %). Найбільш частими співчленами *N. spathiger* виявилися нематоди *Strongyloides papillosus* (45,5 %), *Ostertagia circumcincta* (36,4 %) та *Trichuris skrjabini* (22,7 %). Меншу частку у мікстінвазіях становлять нематоди *Trichostrongylus colubriformis* (9,1 %) та цестоди *Moniezia* sp. (4,5 %).

Встановлено особливості вікової та сезонної динаміки за нематодірозу великої рогатої худоби. З'ясовано, що з віком тварин показники екстенсивності та інтенсивності нематодірозної інвазії поступово зростають і набувають максимальних значень у телиць, старших 12-ти місяців (ЕІ – 17,1 %, ІІ – 104,6±6,3 яєць/г). Найменш інвазованими нематодірусами виявилися телята віком до 6-ти місяців (ЕІ – 8,6 %, ІІ – 38,6±2,3 яєць/г). Сезонна динаміка за нематодірозу великої рогатої худоби характеризується піком інвазії у літній (ЕІ – 12,7 %, ІІ – 103,8±12,9 яєць/г) та осінній (ЕІ – 18,2 %,

ІІ – 153,3±14,0 яєць/г) періоди року. Менші значення інвазованості тварин нематодірусами виявлено у весняний (ЕІ – 5,5 %, ІІ – 31,1±4,8 яєць/г) та зимовий (ЕІ – 7,3 %, ІІ – 38,3±4,6 яєць/г) періоди року. У розрізі місяців найбільші значення екстенсивності та інтенсивності нематодірозної інвазії встановлено у серпні (16,4 % та 135,6±24,2 яєць/г), вересні (20,0 % та 187,2±22,6 яєць/г), жовтні (18,2 % та 178,0±15,9 яєць/г) та листопаді (16,4 % та 84,4±20,8 яєць/г). Спад інвазованості великої рогатої худоби реєструють у квітні (5,5 % та 26,7±6,7 яєць/г), січні (5,5 % та 33,3±6,7 яєць/г), лютому (5,5 % та 26,7±6,7 яєць/г) та березні (1,8 % та 20,0±0,0 яєць/г).

Отримано нові дані щодо біологічних особливостей *N. spathiger*, виділених від великої рогатої худоби, на екзогенних стадіях їх розвитку за впливу температур (20°С, 23°С, 26°С, 29°С і 32°С) у лабораторних умовах. У процесі культивування яєць *N. spathiger* незалежно від температурного режиму за морфологічними ознаками умовно виділяють наступні стадії розвитку: формування 1-го бластомера, 2-ох бластомерів, 4-ох бластомерів, 8-ми і більше бластомерів, формування морули, сформована морула, формування L1, сформована L1, формування L2, сформована L2, сформована L3 в яйці, L3 після вилуплення та інвазійна L3 з добре сформованими кишковими клітинами. Встановлено, що температура значно впливає на терміни екзогенного розвитку яєць *N. spathiger* в цілому, їх окремих стадій, а також на їх виживання як на стадії яйця, так і на стадії вилуплених L3. Найбільш сприйнятливою для виживання яєць та вилуплених L3 за найкоротший термін їх розвитку є температура 32°С. За цієї температури вилуплення L3 закінчується до 10-ої доби, а їх виживання сягає 94,3 %. Зі зменшенням температури строки екзогенного розвитку L3 зростають, а показники виживання – знижуються: за t 29°С – 12 діб та 91,9 %, t 26°С – 18 діб та 86,7 %, t 23°С – 22 доби та 80,0 %, t 20°С – 30 діб та 56,7 % відповідно.

Вперше в Україні визначено, що морфометричні параметри яєць та L3 *N. spathiger* змінюються у процесі їх розвитку, де у яєць – зменшуються довжина (на 10,6 %, $P<0,001$) і товщина оболонки (на 22,6 %, $P<0,001$),

збільшується ширина (на 10,5 %, P<0,001); у інвазійних L3 – збільшується їх довжина без чохлика (на 7,1 %, P<0,05), частка філаменту від довжини хвостового кінця (на 7,8 %, P<0,001), звужується тіло личинки з чохликом (на 37,9 %, P<0,001) та без чохлика в найширшій ділянці (на 40,4 %, P<0,001), зменшується довжина хвостового кінця (на 8,8 %, P<0,05).

Отримано нові дані щодо ефективності загальновідомих методів копроовоскопії під час зажиттєвої діагностики нематодірозу великої рогатої худоби із застосуванням способів Мельничука (із розчином кальцієвої селітри), Котельникова-Хренова (із розчином аміачної селітри), Маллорі (із розчином цукру), Дахна (із бішофітом). Їх чутливість виявилася різною і становить 100 %, 90–100 %, 65–100 %, 95–100 % відповідно. Встановлено високу діагностичну ефективність способу копроовоскопії за Мельничуком, результативність якого перевищує застосування способів Дахна – на 13,9–37,4 % (P<0,05…P<0,001), Маллорі – на 17,8–64,6 % (P<0,05…P<0,001), Котельникова-Хренова – на 32,0–54,1 % (P<0,01…P<0,001).

Удосконалено, випробувано та експериментально обґрунтовано діагностичну ефективність запропонованого способу кількісної копроовоскопічної діагностики для виявлення яєць нематодірусів у великої рогатої худоби, який володіє високою діагностичною ефективністю, забезпечує добру ступінь видимості яєць нематод під час мікроскопії. З метою дослідження як флотаційну рідину застосовують комбінований флотаційний розчин кальцієвої селітри та кухонної солі (1,0 : 0,5) з питомою вагою 1,24 г/см^3. Також особливістю способу, є те, що для досліду використовують весь осад, яким заповнюють дві пробірки одночасно; мікроскопію двох покривних скелець, знятих з дослідних пробірок, а також корекцію формули для перерахунку яєць нематодірусів на 1 г фекалій. З'ясовано, що чутливість запропонованого способу та способу Taylor становить 100 %, способу Ляшенка – 70 %. Разом з тим, найбільшу діагностичну ефективність встановлено за використання запропонованого способу (131,4±49,5 яєць/г), де його результативність перевищує використання способу Taylor – у 1,3 раза та

способу Ляшенка – у 6,5 раза (P<0,001). Також, у запропонованому способі використовується комбінований флотаційний розчин, який проявляє коагуляційні властивості відносно неперетравлених решток корму, що полегшує процес мікроскопії.

Наукову новизну виконаної роботи підтверджено деклараційним патентом України на корисну модель: «Спосіб кількісного копроовоскопічного дослідження овець та великої рогатої худоби для виявлення яєць стронгілідного типу та яєць нематодірусів» (№ 159824, u 2024 05782, G01N1/00 G01N33/50).

Встановлено терапевтичну ефективність антигельмінтних препаратів вітчизняного виробництва: «Альбенвет 360» (ТОВ «Ветсинтез»; ДР – альбендазол); «Оксиклозанід-600» (ПрАТ ВНП «Укрзооветпромпостач»; ДР – оксиклозанід, абамектин) та «Бровадазол 20 %» (ТОВ «Бровафарма»; ДР – фенбендазол) за нематодірозу великої рогатої худоби. Доведено високу ефективність препаратів «Оксиклозанід-600» та «Бровадазол 20 %», де на 7-му добу експерименту їх екстенс- та інтенсефективність сягає 100 %. Препарат «Альбенвет 360» виявився помірно ефективним, де екстенс- та інтенсефективність на 14-ту добу становить 71,4 та 82,1 % відповідно.

Вперше в Україні визначено особливості овоцидної та ларвоцидної активності дезінфектантів вітчизняного виробництва: «Гермециду-ВС» (ТОВ «Ветсинтез»; ДР – диметилдиалкиламонію хлорид, глутаровий альдегід, алкілдиметилбензил-амонію хлорид) та «Віросану» (ТОВ «Біотестлаб»; ДР – алкілдиметилбензил-амонію хлорид) відносно тест-культур яєць та личинок L3 нематод *N. spathiger*, що паразитують у великої рогатої худоби.

Встановлено високий рівень овоцидної ефективності «Гермециду-ВС» під час його застосування у 0,1 % концентрації за експозиції 60 хв (ОЕ – 90,9 %), у 0,25 % та 0,5 % концентрації за експозицій 10–60 хв (ОЕ – 100,0 %). Разом з тим, високий рівень овоцидної ефективності «Віросану» встановлено під час його застосування у 0,25 % концентрації за експозиції 30–60 хв (ОЕ – 92,6–100,0 %), а також у 0,5 % концентрації за експозицій 10–60 хв (ОЕ –

100,0 %). У 0,1 % концентрації за експозиції 10 хв «Віросан» проявив незадовільний рівень овоцидної ефективності (ОЕ – 39,9 %). Овоцидна дія «Гермециду-ВС» та «Віросану» характеризується морфологічними змінами в яйцях дослідних тест-культур у вигляді: зупинки у розвитку зародка та його розрихлення, потоншення та руйнування оболонки, зморщування і загибелі зародку, розрихлення та розпаду структурних елементів яйця, загибелі яєць на стадії формування личинки L1.

Встановлено високий рівень ларвоцидної ефективності «Гермециду-ВС» під час його застосування у 0,25 % концентрації за експозиції 60 хв (ЛЕ – 90,7 %) та у 0,5 % концентрації за експозицій 10–60 хв (ЛЕ – 95,3–100,0 %), а незадовільний рівень ларвоцидної ефективності – у 0,1 % концентрації за експозицій 10–60 хв (ЛЕ – 33,3–57,3 %). Разом з тим, високий рівень ларвоцидної ефективності «Віросану» встановлено під час його застосування лише у 0,5 % концентрації за експозиції 60 хв (ЛЕ – 97,0 %), а незадовільний рівень ларвоцидної ефективності – у 0,1 % концентрації за експозицій 10–60 хв (ЛЕ – 13,3–32,7 %) та у 0,25 % концентрації за експозиції 10–30 хв (ЛЕ – 42,0–59,3 %). Ларвоцидна дія «Гермециду-ВС» та «Віросану» характеризується морфологічними змінами в личинках L3 дослідних тест-культур у вигляді розрихлення структури тіла личинок та їх поступового розпаду.

Ключові слова: паразитологія, нематодіроз, велика рогата худоба, *Nematodirus spathiger*, поширення, екзогенний розвиток, лабораторна діагностика, лікування, дезінвазія.

ANNOTATION

Ponomarenko V. M. Nematodirosis in cattle (species composition, distribution, diagnostics and prevention methods). – Manuscript.

Dissertation for the degree of Doctor of Philosophy in specialty 211 «Veterinary Medicine». – Poltava State Agrarian University, Poltava, 2026.

The dissertation theoretically summarizes and experimentally solves the scientific problem of the spread of nematodirosis in cattle, the features of the exogenous development of nematodes, laboratory coproovoscopic diagnostics of the infection, and control measures in the conditions of farms in the Poltava region (Ukraine).

In Poltava region of Ukraine, one species of the genus *Nematodirus* is isolated in cattle, namely *Nematodirus spathiger* (Railliet, 1896) Railliet & Henry, 1909. According to the results of post-life coproovoscopic diagnostics, the average extensiveness of infection (EI) is 12.1 %, the intensity of infection (II) is 72.6±4.2 eggs/g. Depending on the surveyed area, the indicators of the extensiveness and intensity of nematodirosis in cattle range from 11.4 to 13.4% and from 59.0±5.5 to 86.5±6.1 eggs/g, respectively. Animals kept at private farms were more affected (EI – 13.9 %, II – 75.1±4.2 eggs/g) than animals kept at agricultural enterprises (EI – 11.3 %, II – 71.2±4.3 eggs/g).

According to the results of post-mortem diagnostics, the average extensiveness of infection is 17.4%, the intensity of infection is 15.6±1.6 individuals/head. Depending on the surveyed area, the indicators of EI and II of nematodirosis in cattle range from 12.3 to 23.1 % and from 11.8±2.4 to 18.3±6.8 individuals of nematodes/head, respectively.

New data were obtained on the features of the associative course of nematodirosis. According to the results of intravital coproovoscopic diagnostics, nematodirosis in 53.1 % of infected cattle occurs as mixed infestations, and in 46.9 % as monoinfestations. A total of 12 varieties of parasite associations were

identified, with two-component (69.2 %) being diagnosed most often. Three-component (27.0 %) and four-component (3.8 %) associations account for a smaller proportion. The most frequent co-members of *Nematodirus* nematodes were *Eimeria* (44.1 %) and strongylids of the digestive tract (39.2 %). A smaller proportion of mixed infestations is accounted for by *Trichuris* (28.9 %) and *Strongyloides* (20.2 %). *Moniesia* (2.3 %) is rarely found together with *Nematodirus*.

According to the results of post-mortem diagnostics, nematodirosis in 57.9 % of infected cattle occurs as mixed infestations, in 42.1 % as monoinfestations. A total of 6 varieties of parasite associations are identified, where two-component associations are also diagnosed more often (81.8 %). A smaller proportion is made up of three-component associations (18.2 %). The most frequent co-members of *N. spathiger* were the nematodes *Strongyloides papillosus* (45.5 %), *Ostertagia circumcincta* (36.4 %) and *Trichuris skrjabini* (22.7 %). A smaller proportion in mixed infestations is made up of *Trichostrongylus colubriformi*s nematodes (9.1 %) and *Moniezia* sp. cestodes (4.5 %).

The peculiarities of age-related and seasonal dynamics of nematodirosis in cattle are established. With the aging of animal hosts, EI and II of nematodirosis gradually increase and reach maximum values in heifers older than 12 months (EI – 17.1 %, II – 104.6±6.3 eggs/g). Calves under 6 months of age are the least infected with *Nematodirus* (EI – 8.6 %, II – 38.6±2.3 eggs/g). The seasonal dynamics of nematodirosis of cattle is characterized by a peak of infection in the summer (EI – 12.7 %, II – 103.8±12.9 eggs/g) and autumn (EI – 18.2 %, II – 153.3±14.0 eggs/g) periods of the year. Lower values of nematodirus infection of animals are found in the spring (EI – 5.5 %, II – 31.1±4.8 eggs/g) and winter (EI – 7.3 %, II – 38.3±4.6 eggs/g). In terms of months, the highest values of extensiveness and intensity of nematodirus infestation are found in August (16.4 % and 135.6±24.2 eggs/g), September (20.0 % and 187.2±22.6 eggs/g), October (18.2 % and 178.0±15.9 eggs/g) and November (16.4 % and 84.4±20.8 eggs/g). A decline in cattle infection is recorded in April (5.5 % and 26.7±6.7 eggs/g), January (5.5 % and

33.3±6.7 eggs/g), February (5.5 % and 26.7±6.7 eggs/g) and March (1.8 % and 20.0±0.0 eggs/g).

New data are obtained on the biological characteristics of *N. spathiger* isolated from cattle at exogenous stages of development under the influence of different temperatures (20°C, 23°C, 26°C, 29°C and 32°C) in laboratory conditions. In the process of cultivating *N. spathiger* eggs, regardless of the temperature regime, the following stages of development are conditionally distinguished by morphological features: cleavage, two blastomeres, four blastomeres, eight and more blastomeres, morula formation, formed morula, L1 formation, formed L1, L2 formation, formed L2, formed L3 in the egg, L3 after hatching and invasive L3 with well-formed intestinal cells. It was found that temperature significantly affects the terms of exogenous development of *N. spathiger* eggs in general, their individual stages, their survival both at the egg stage and at the stage of hatched L3. The most susceptible temperature for the survival of eggs and hatched L3 for the shortest period of their development is 32°C. At this temperature, hatching of L3 ends by the 10th day, and their survival reaches 94.3 %. With decreasing temperature, the terms of exogenous development of L3 increase, and survival rates decrease: at t 29°C, 12 days and 91.9 %, at t 26°C, 18 days and 86.7 %, at t 23°C, 22 days and 80.0 %, at t 20°C, 30 days and 56.7%, respectively.

For the first time in Ukraine, it was determined that the morphometric parameters of eggs and L3 of *N. spathiger* change during their development. In eggs the egg length and shell thickness decrease (by 10.6 %, $P<0.001$ and 22.6 %, $P<0.001$, respectively), the egg width increases (by 10.5 %, $P<0.001$); in invasive L3, larva's length without cap increases (by 7.1 %, $P<0.05$), the ratio of the filament to the length of the tail end (by 7.8 %, $P<0.001$), the body of the larva with the cap narrows (by 37.9 %, $P<0.001$) and without the cap in its widest part (by 40.4 %, $P<0.001$), the length of the tail end decreases (by 8.8 %, $P<0.05$).

New data were obtained on the effectiveness of well-known methods of coproovoscopy during intravital diagnostics of nematodirosis of cattle using the methods of Melnichuk (with calcium nitrate solution), Kotelnikov-Khrenov's (with

ammonium nitrate solution), Mallory's (with sugar solution), Dakhno's (with bischofite). Their sensitivity was found to be different and is 100 %, 90–100 %, 65–100 %, 95–100 %, respectively. High diagnostic efficiency of the Melnychuk coproovoscopy method was established, the effectiveness of which exceeds the use of the Dakhno's method by 13.9–37.4 % ($P<0.05…P<0.001$), Mallory method by 17.8–64.6 % ($P<0.05…P<0.001$), and Kotelnikov-Khrenov's method by 32.0–54.1 % ($P<0.01…P<0.001$).

The diagnostic efficiency of the proposed method of quantitative coproovoscopic diagnostics for the detection of *Nematodirus* eggs in cattle was improved, tested and experimentally substantiated. It has high diagnostic efficiency and provides a good degree of visibility of nematode eggs during microscopy. For the purpose of the study, a combined flotation solution of calcium nitrate and table salt (1.0 : 0.5) with a specific gravity of 1.24 g/cm^3 is used as a flotation liquid. Also, a feature of the method is that the entire sediment is used for the experiment, which is filled with two test tubes at the same time; microscopy of two coverslips removed from the test tubes, as well as correction of the formula for calculating *Nematodirus* eggs per 1 g of feces. The sensitivity of the proposed method and the Taylor's method is 100 %, the Lyashenko's method is 70 %. At the same time, the highest diagnostic efficiency was established when using the proposed method (131.4±49.5 eggs/g), its effectiveness exceeds the use of the Taylor's method by 1.3 times and the Lyashenko's method by 6.5 times ($P<0.001$). Also, the proposed method uses a combined flotation solution that exhibits coagulation properties against undigested feed residues, which facilitates the microscopy process.

The scientific novelty of the work performed is confirmed by the declarative patent of Ukraine for a utility model: "Method for quantitative copro-ovoscopic examination of sheep and cattle for the detection of strongyloid eggs and nematodirus eggs" (No. 159824, u 2024 05782, G01N1/00 G01N33/50).

The therapeutic efficacy of the following domestically produced anthelmintic drugs is established: "Albenvet 360" (LLC "Vetsyntez"; active substance albendazole); "Oxyclozanide-600" (PrJSC VNP "Ukrzoovetprompostach"; active

substances oxyclozanide, abamectin) and “Brovadazol 20 %” (LLC “Brovapharma”; active substance fenbendazole) for nematodirosis of cattle. The high efficacy of the drugs “Oxyclozanide-600” and “Brovadazol 20 ” is proven. On the 7th day of experiment, their extent and intensity efficiency reaches 100 %. The drug “Albenvet 360” turned out to be moderately effective, its extent and intensity efficiency on the 14th day is 71.4 and 82.1 %, respectively.

For the first time in Ukraine, the features of the ovicidal and larvicidal activity of the following domestically produced disinfectants is determined: “Hermecid-VS” (LLC “Vetsyntez”; active substances dimethyldialkylammonium chloride, glutaraldehyde, alkyldimethylbenzylammonium chloride) and “Virosan” (LLC “Biotestlab”; active substance alkyldimethylbenzylammonium chloride) against test cultures of eggs and L3 larvae of *N. spathiger* nematodes, which parasitize cattle.

A high level of ovicidal efficacy of “Hermecid-VS” was established for application at a 0.1 % concentration for 60 min exposure (OE – 90.9 %), at 0.25 % and 0.5 % concentrations for 10–60 min exposure (OE – 100.0 %). A high level of ovicidal efficacy of “Virosan” was established when applied at a 0.25 % concentration for 30–60 min exposure (OE – 92.6–100.0 %), as well as at a 0.5 % concentration for 10–60 min exposure (OE – 100.0 %). At a 0.1 % concentration for 10 min exposure, “Virosan” showed an unsatisfactory level of ovicidal efficacy (OE – 39.9 %). The ovicidal efficacy of “Hermecid-VS” and “Virosan” is characterized by morphological changes in the eggs of experimental test cultures, namely arrest of embryo development and its loosening, thinning and destruction of the shell, wrinkling and death of the embryo, loosening and disintegration of the structural elements of the egg; death of eggs at the stage of formation of the L1 larva.

A high level of larvicidal efficacy of “Hermecid-VS” is established when applied at a 0.25 % concentration for 60 min exposure (LE – 90.7 %) and at a 0.5 % concentration for 10–60 min exposure (LE – 95.3–100.0 %), and an unsatisfactory level of larvicidal efficacy was established at a 0.1 % concentration for 10–60 min exposure (LE – 33.3–57.3 %). However, a high level of larvicidal efficacy of “Virosan” is established during its application only at a 0.5 % concentration for

60 min exposure (LE – 97.0 %), and an unsatisfactory level of larvicidal efficacy was established at a 0.1% concentration for 10–60 min exposure (LE – 13.3–32.7 %) and at a 0.25 % concentration for 10–30 min exposure (LE – 42.0–59.3 %). The larvicidal effect of "Hermecid-VS" and "Virosan" is characterized by morphological changes in L3 larvae of experimental test cultures in the form of loosening of the structure of the larvael body and their gradual resorption.

Key words: parasitology, nematodirosis, cattle, *Nematodirus spathiger*, distribution, exogenous development, laboratory diagnostics, treatment, disinvasion.

СПИСОК ПУБЛІКАЦІЙ ЗДОБУВАЧА

Наукові праці, в яких опубліковані основні наукові результати дисертації:

Публікації у виданнях, що включені до наукометричних баз даних Scopus, Web of Science Core Collection:

1. Yevstafieva V., **Ponomarenko V.,** Melnychuk V., Suprunenko K., Karysheva L., Nikiforova O., Krykunova V., Mezhenska N. Evaluation of effectiveness of disinfectants against exogenous stages of development of *Nematodirus spathiger* nematodes. *Regulatory Mechanisms in Biosystems*. 2025. № 16 (3). e25127. https://doi.org/10.15421/0225127 (Web of Science, Scopus) *(Здобувач експериментальним шляхом визначив показники овоцидної й ларвоцидної ефективності дезінфектантів за нематодірозу великої рогатої худоби та підготував статтю до публікації).*

Публікації у фахових виданнях України категорії Б:

2. Ponomarenko V. Epizootological monitoring studies on the spread of nematodirosis of cattle in the territory of Poltava region. *Ukrainian Journal of Veterinary and Agricultural Sciences*. 2023. № 6 (3), P. 8–12. https://doi.org/10.32718/ujvas6-3.02

3. Пономаренко В. М. Ефективність сучасних способів копроовоскопії за нематодірозу великої рогатої худоби. *Scientific Progress & Innovations*. 2024. № 27 (1). С. 167–172. https://doi.org/10.31210/spi2024.27.01.28

4. Пономаренко В. М. Ефективність способу кількісної копроовоскопічної діагностики нематодірозу великої рогатої худоби. *Scientific Progress & Innovations*. 2024. № 27 (4). С. 166–170. https://doi.org/10.31210/spi2024.27.04.28

Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації:

5. **Пономаренко В. М.,** Євстаф'єва В. О., Мельничук В. В. Морфометрична характеристика яєць нематод *Nematodirus spathiger*, що паразитують у великої рогатої худоби. *Innovations and prospects in modern science. Матеріали IX Міжнародної науково-практичної конференції (28–30 серпня, 2023, Стокгольм, Швеція)*. Стокгольм, Швеція, 2023. С. 18–21. *(Здобувач визначив морфометричні параметри яєць нематод Nematodirus spathiger та підготував тези до публікації).*

6. Пономаренко В. М. Поширення нематодірозу великої рогатої худоби на території Лубенського району Полтавської області. *Вирішення сучасних проблем у ветеринарній медицині*. *Матеріали IX Всеукраїнської науково-практичної Інтернет-конференції (15–16 лютого 2024, м. Полтава)*. Полтава: ПДАУ, 2024. С. 167–169.

7. Пономаренко В. М. Особливості перебігу нематодірозу в складі паразитозів травного тракту великої рогатої худоби у господарствах Лубенського району. *Актуальні проблеми сучасної науки: теоретичні та практичні дослідження молодих учених. Матеріали II Всеукраїнської науково-практичної конференції (14–15 травня 2024, м. Полтава).* Полтава: ПДАУ, 2024. С. 99–101.

8. **Пономаренко В. М.,** Євстаф'єва В. О. Поширення нематодірозу великої рогатої худоби на території Полтавського району. *Сучасні аспекти лікування і профілактики хвороб тварин. Матеріали VIII Всеукраїнської науково-практичної Інтернет-конференції, присвяченої 30-річчю заснування кафедри терапії імені професора П. І. Локеса (23-24 жовтня 2024, м. Полтава)*. Полтава: ПДАУ, 2024. С. 153–155. *(Здобувач визначив показники інвазованості великої рогатої худоби збудником нематодірозу у господарствах Полтавського району та підготував тези до публікації).*

9. Пономаренко В. Чутливість запропонованого способу лабораторної діагностики нематодірозу великої рогатої худоби. *Актуальні проблеми сучасної науки: теоретичні та практичні дослідження молодих учених.*

Матеріали ІІІ Всеукраїнської науково-практичної конференції (14–15 квітня 2025, м. Полтава). Полтава: ПДАУ, 2025. С. 115–117.

10. Євстаф'єва В. О., **Пономаренко В. М.** Ефективність способу кількісної копроовоскопічної діагностики нематодірозу великої рогатої худоби. *Актуальні аспекти біології тварин, ветеринарної медицини та ветеринарно-санітарної експертизи. Матеріали X Міжнародної науково-практичної конференції викладачів і здобувачів вищої освіти, присвяченої 90-річчю кафедри фізіології, біохімії тварин і лабораторної діагностики (20–21 травня 2025, м. Дніпро)*. Дніпро: ДДАЕУ, 2025. С. 71–72. *(Здобувач визначив ефективність способу кількісної копроовоскопічної діагностики нематодірозу великої рогатої худоби та підготував тези до публікації).*

11. Євстаф'єва В. О., **Пономаренко В. М.** Поширення та особливості перебігу нематодірозу великої рогатої худоби у господарствах Миргородського району Полтавської області. *Вирішення сучасних проблем у ветеринарній медицині. Матеріали XI Всеукраїнської науково-практичної Інтернет-конференції (17–18 лютого 2026, м. Полтава)*. Полтава: ПДАУ, 2026. С. 111–114. *(Здобувач дослідив особливості перебігу нематодірозу великої рогатої худоби у господарствах Миргородського району Полтавської області та підготував тези до публікації).*

Наукові праці, які додатково відображають наукові результати дисертації

12. Yevstafieva V., **Ponomarenko V,** Melnychuk V, Nagorna L., Petrenko M., Kravchenko S., Pishchalenko M., Korchan L., Titarenko O., Kharchenko V. Special aspects of exogenic development of *Nematodirus spathiger* (Nematoda, Molineidae) at daily tempreture ranges. *Iraqi Journal of Veterinary Sciences*. 2026. № 40 (2). P. 235–247. https://doi.org/10.33899/ijvs.2025.166648.4591 *(Здобувач в умовах лабораторії визначив вплив температури на ембріональний та постембріональний розвиток нематод N. spathiger та підготував статтю до публікації).*

13. Євстаф’єва В. О., **Пономаренко В. М.,** Натяглий О. М., Мельничук В. В., Гудзь Н. В. Спосіб кількісного копроовоскопічного дослідження овець та великої рогатої худоби для виявлення яєць стронгілідного типу та яєць нематодірусів: пат. № 159824, Україна: (51) МПК G01N1/00 G01N33/50 u 2024 05782; заявл. 16.12.2024 ; опубл. 09.07.2025. Бюл. № 28. 5 с. *(Здобувач визначив ефективність способу кількісного копроовоскопічного дослідження великої рогатої худоби для виявлення яєць нематодірусів)*.

14. **Пономаренко В. М.**, Євстаф’єва В. О., Мельничук В. В. Рекомендації з діагностики, заходів боротьби та профілактики за нематодірозу великої рогатої худоби. Полтава: ПДАУ, 2026. 30 с. *(Здобувач проаналізував доступні літературні дані, провів експериментальні дослідження та підготував матеріали для методичних рекомендацій)*.

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ……..……. 20

ВСТУП …….....……...…..... 21

РОЗДІЛ 1
ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ…..... 28

1.1. Епізоотологічні дані нематодірозу жуйних тварин……..... 28

1.2. Лабораторна зажиттєва діагностика нематодозів травного тракту жуйних тварин……..……..…. 35

1.3. Заходи боротьби за нематодірозу жуйних тварин…….……..... 40

Висновки до Розділу 1..... 47

РОЗДІЛ 2
ЗАГАЛЬНА МЕТОДИКА ТА ОСНОВНІ МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ... 49

РОЗДІЛ 3
РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ.....…….....……..……..... 58

3.1. Епізоотична ситуація щодо нематодірозу великої рогатої худоби у господарствах Полтавської області..... 58

3.1.1. Поширення нематодірозу великої рогатої худоби у господарствах Полтавської області…….……..…….. 60

3.1.2. Нематодіроз у складі мікстінвазій травного тракту великої рогатої худоби..... 67

3.1.3. Вікова динаміка за нематодірозу великої рогатої худоби..…. 74

3.1.4. Сезонна динаміка за нематодірозу великої рогатої худоби..... 75

3.2. Особливості екзогенного розвитку нематод *Nematodirus spathiger* (Nematoda, Molineidae) за різних температурних режимів……... 77

3.3. Особливості зажиттєвої лабораторної копроовоскопічної діагностики нематодірозу великої рогатої худоби..... 95

3.3.1. Ефективність відомих способів копроовоскопії за нематодірозу великої рогатої худоби…….. 96
3.3.2. Діагностична ефективність запропонованого способу кількісної копроовоскопії за нематодірозу великої рогатої худоби…….. 98
3.4. Ефективність сучасних антигельмінтних препаратів за нематодірозу великої рогатої худоби……..... 102
3.5. Випробування дезінвазійної дії сучасних дезінфікуючих засобів відносно екзогенних стадій розвитку нематод *Nematodirus spathiger*…. 105
3.5.1. Овоцидна ефективність дезінфектантів «Гермецид-ВС» і «Віросан» відносно яєць нематод *N. spathiger*…… 105
3.5.2. Ларвоцидна ефективність дезінфектантів «Гермецид-ВС» і «Віросан» відносно інвазійних личинок L3 нематод *N. spathiger*…… 108

РОЗДІЛ 4
АНАЛІЗ ТА УЗАГАЛЬНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ…..... 112

ВИСНОВКИ.....……. 124

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ..... 127

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ…….....……..…..……..….... 128

ДОДАТКИ……..……..……..... 159

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ

АОПП – аграрне орендно-приватне підприємство

ДР – діюча речовина

ЕЕ – екстенсефективність

ЕІ – екстенсивність інвазії

ІЕ – інтенсефективність

ІІ – інтенсивність інвазії

ЛЕ – ларвоцидна ефективність

МГ – міська громада

МТГ – міська територіальна громада

НВП – науково-виробниче підприємство

ОЕ – овоцидна ефективність

ПП – приватне підприємство

ПСП – приватне сільськогосподарське підприємство

СГ – селищна громада

СК – сільськогосподарський кооператив

СФГ – селянське (фермерське) господарство

ТОВ – товариство з обмеженою відповідальністю

ФГ – фермерське господарство

GBIF (Global Biodiversity Information Facility) – міжнародна мережа та інфраструктура даних, що фінансується урядами світу і має на меті забезпечити будь-кому і де завгодно відкритий доступ до даних про всі типи життя на Землі

STE – довжина хвостового кінця

ВСТУП

Скотарство представляє собою одну із найважливіших галузей тваринництва, завдяки якому людство забезпечується цінними продуктами споживання, такими як молоко та м’ясо, сировиною для харчової й фармацевтичної промисловості, органічним добривом [1–4].

Нематодіроз великої рогатої худоби є одним з поширених нематодозних захворювань з-поміж стронгілідозів травного тракту тварин у різних природно-кліматичних зонах світу. В окремих регіонах зараженість жуйних тварин нематодірусами сягає 100 % [5–8]. Інвазія призводить до значних економічних збитків у галузі тваринництва, внаслідок зниження продуктивності великої рогатої худоби, якості одержаної продукції, яловості маточного поголів’я, затримки росту та розвитку молодняку. Нерідко реєструється його загибель [9–11]. Водночас, у доступній літературі вкрай обмаль повідомлень щодо поширення нематодірозу серед великої рогатої худоби на території України.

Дослідження вчених вказують, що значне поширення нематодірозу серед жуйних тварин обумовлено циклом розвитку збудників та тривалим терміном виживання їх на екзогенних стадіях розвитку у довкіллі. Інвазування дефінітивних хазяїв відбувається переважно пасивно, аліментарним шляхом при заковтуванні інвазійної личинки третьої стадії, де температурний фактор значно впливає на їх виживання у довкіллі [12, 13].

З метою виявлення інвазованих тварин важливим є своєчасне і точне діагностування, де з безлічі лабораторних методів дослідження є гельмінтоовоскопічні, ефективність яких значно різниться. Причому, останнім часом науковці випробують, удосконалюють та адаптують способи копроовоскопії, які є простими у виконанні, покращують чутливість до тих чи інших паразитів [14–21]. Тому, визначення діагностичної ефективності та удосконалення вже існуючих методів копроовоскопії за нематодірозу великої рогатої худоби є актуальним напрямом досліджень.

Для лікувально-профілактичних заходів за нематодірозу жуйних тварин на ринку ветеринарних препаратів запропоновані різноманітні антигельмінтні препарати різного хімічного складу [22–28]. Водночас, їх ефективність, згідно даних науковців, може бути низькою у зв'язку з появою резистентних популяцій нематод [29–34]. Тому, актуальним є випробування ефективності сучасних антигельмінтиків за нематодірозу великої рогатої худоби у виробничих умовах.

Невід'ємною складовою ефективної боротьби з гельмінтозами жуйних тварин є проведення профілактичних заходів, спрямованих на недопущення проникнення паразитів до організму сприйнятливих тварин, їх знищення у довкіллі, що дозволяє попередити виникнення спалахів інвазії та обмежити можливість їх поширення [35–39]. Незважаючи на доступні у науковій літературі дослідження щодо пошуку та застосування дезінвазійних засобів, питання ефективного знищення пропагативних стадій розвитку яєць і личинок збудників нематодірозу великої рогатої худоби у зовнішньому середовищі залишається актуальним.

У зв'язку з цим, актуальним є дослідження видового складу, поширення, особливостей екзогенного розвитку, методів зажиттєвої діагностики та лікувально-профілактичних заходів за нематодірозу великої рогатої худоби в окремих регіонах України.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційна робота виконана згідно з планом ініціативних науково-дослідних тем кафедри паразитології та ветеринарно-санітарної експертизи факультету ветеринарної медицини Полтавського державного аграрного університету: «Моніторинг, впровадження удосконалених методів діагностики, лікування та профілактики інвазійних хвороб тварин» (номер державної реєстрації 0121U100644, 2021–2028 рр.); «Моніторинг та удосконалення засобів діагностики, лікування і профілактики заразних хвороб тварин і птиці» (номер державної реєстрації 0123U101067, 2023–2027 рр.).

Мета і задачі дослідження. *Метою роботи* було вивчити видовий склад, особливості поширення збудників нематодірозу великої рогатої худоби в умовах господарств Полтавської області та розробити ефективні науково обґрунтовані методи копроовоскопічної діагностики та заходи боротьби за нематодірозу великої рогатої худоби.

Для досягнення мети необхідно було вирішити такі *задачі*:

– вивчити видовий склад та поширення збудників нематодірозу великої рогатої худоби у господарствах Полтавської області;

− встановити особливості перебігу нематодірозу в складі мікстінвазій травного тракту великої рогатої худоби;

– дослідити вікову та сезонну динаміку нематодірозу великої рогатої худоби;

− з'ясувати особливості впливу температури на екзогенний розвиток нематод *Nematodirus spathiger* у лабораторних умовах;

– дослідити ефективність сучасних способів копроовоскопії за нематодірозу великої рогатої худоби;

− випробувати ефективність запропонованого способу кількісної копроовоскопії за нематодірозу великої рогатої худоби;

− встановити ефективність антигельмінтних препаратів за нематодірозу великої рогатої худоби;

− визначити овоцидну та ларвоцидну ефективність сучасних дезінфікуючих засобів відносно екзогенних стадій розвитку нематод *Nematodirus spathiger*.

Об'єкт дослідження – нематодіроз великої рогатої худоби.

Предмет дослідження – Nematodirus spathiger; поширення; вплив температури на екзогенний розвиток нематодірусів; ефективність способів копроовоскопії і антигельмінтиків; овоцидна і ларвоцидна ефективність дезінфікуючих засобів.

Методи дослідження: паразитологічні (морфометричні, копроовоскопічні, ідентифікація нематод, культивування *in vitro*, визначення

екстенс- та інтенсефективності препаратів); епізоотологічні (визначення екстенсивності та інтенсивності інвазії, вікової та сезонної динаміки); методи випробування й оцінки овоцидної і ларвоцидної ефективності хімічних засобів; статистичні.

Наукова новизна одержаних результатів. Отримано нові дані щодо поширення нематодірозу великої рогатої худоби та особливостей перебігу інвазії в умовах господарств Полтавської області. На обстеженій території у великої рогатої худоби виділено один вид нематодірусів – *Nematodirus spathiger* (Ransom, 1907).

Отримано нові дані щодо особливостей перебігу нематодірозу у складі мікстінвазій травного тракту великої рогатої худоби. З'ясовано, що *N. spathiger* у 53,1–57,9 % тварин реєструється в асоціації разом із *Strongyloides papillosus* (45,5 %), *Eimeria* spp. (44,1 %), *Ostertagia circumcincta* (36,4 %), *Trichuris skrjabini* (22,7 %).

Встановлено особливості вікової та сезонної динаміка за нематодірозу великої рогатої худоби. Найвищу інвазованість виявлено у телиць, старших 12-місячного віку (ЕІ – 17,1 %), а пік нематодірозної інвазії припадає на літній (ЕІ – 12,7 %) та осінній (ЕІ – 18,2 %) періоди року.

Випробувано та експериментально обґрунтовано високу ефективність та доцільність застосування запропонованого способу кількісної копроовоскопічної діагностики нематодірозу великої рогатої худоби.

Отримано нові дані щодо ефективності антигельмінтних препаратів вітчизняного виробництва за нематодірозу великої рогатої худоби. Доведено високий лікувальний ефект таблеток «Оксиклозанід-600» та порошку «Бравадозол 20 %» (екстенс- та інтенсефективність – 100,0 %).

Вперше в Україні визначена овоцидна та ларвоцидна ефективність сучасних дезінфектантів «Гермецид-ВС» і «Віросан» відносно тест-культур яєць і личинок *N. spathiger*, виділених від великої рогатої худоби.

Наукову новизну дисертаційної роботи підтверджено деклараційним патентом України на корисну модель: «Спосіб кількісного

копроовоскопічного дослідження овець та великої рогатої худоби для виявлення яєць стронгілідного типу та яєць нематодірусів» № 159824 (2025 р.).

Практичне значення одержаних результатів. Отримані результати розширюють та поглиблюють існуючі дані щодо: особливостей окремих аспектів біології збудників *N. spathiger*, поширення нематодірозу великої рогатої худоби, ефективності методів копроовоскопічної діагностики та заходів боротьби, а також можуть бути використані під час розробки та організації науково обґрунтованих моніторингових, лабораторно-діагностичних та протиепізоотичних заходів за нематодірозу великої рогатої худоби.

Матеріали дисертаційної роботи увійшли до «Рекомендацій з діагностики, заходів боротьби та профілактики за нематодірозу великої рогатої худоби», затверджених Нарадою Головного управління Держпродспоживслужби в Полтавській області (протокол № 1 від 7 січня 2026 р.).

Результати експериментальних досліджень використовуються в науково-дослідній роботі та навчальному процесі на факультетах ветеринарної медицини закладів вищої освіти України: Полтавському державному аграрному університеті; Сумському національному аграрному університеті; Львівському національному університеті ветеринарної медицини та біотехнологій імені С .З. Ґжицького; Дніпровському державному аграрно-економічному університеті; Одеському державному аграрному університеті.

Особистий внесок здобувача. Автором самостійно проведено аналіз першоджерел наукової літератури з напряму досліджень. Виконано відбір матеріалу та його дослідження за всіма методиками. Отримані результати статистично оброблені та узагальнені. Сформульовано висновки та практичні пропозиції виробництву. Вибір теми та напрямів досліджень дисертаційної роботи проведено спільно з науковим керівником. Низку виробничих і

лабораторних експериментів дисертантом проведено спільно з науковцями, які є співавторами окремих публікацій, що включені до списку робіт, виконаних за темою дисертації.

Апробація результатів дисертації. Основні результати досліджень доповідались та обговорювались на: IX Міжнародній науково-практичній конференції «Innovations and prospects in modern science» (Стокгольм, Швеція, 28–30 серпня 2023 р.); IX Всеукраїнській науково-практичній Інтернет-конференції «Вирішення сучасних проблем у ветеринарній медицині» (м. Полтава, 15–16 лютого 2024 р.); II Всеукраїнській науково-практичній конференції «Актуальні проблеми сучасної науки: теоретичні та практичні дослідження молодих учених» (м. Полтава, 14–15 травня 2024 р.); VIII Всеукраїнській науково-практичній Інтернет-конференції «Сучасні аспекти лікування і профілактики хвороб тварин», присвяченій 30-річчю заснування кафедри терапії імені професора П. І. Локеса (м. Полтава, 23–24 жовтня 2024 р.); III Всеукраїнській науково-практичній конференції «Актуальні проблеми сучасної науки: теоретичні та практичні дослідження молодих учених» (м. Полтава, 14–15 квітня 2025 р.); X Міжнародній науково-практичній конференції викладачів і здобувачів вищої освіти «Актуальні аспекти біології тварин, ветеринарної медицини та ветеринарно-санітарної експертизи», присвяченій 90-річчю кафедри фізіології, біохімії тварин і лабораторної діагностики (м. Дніпро, 20–21 травня 2025 р.); XI Всеукраїнській науково-практичній Інтернет-конференції «Вирішення сучасних проблем у ветеринарній медицині» (м. Полтава, 17–18 лютого 2026 р.).

Публікації. За темою дисертаційної роботи опубліковано 14 наукових праць, у тому числі: 1 стаття у науковому виданні, що включене до наукометричних баз даних Scopus, Web of Science, 3 статті у фахових наукових виданнях України категорії Б (всі одноосібно), 1 стаття у іноземному фаховому виданні, 7 тез доповідей на наукових конференціях, один патент України на корисну модель та одні методичні рекомендації.

Обсяг і структура роботи. Дисертаційна робота включає: вступ, огляд літератури, матеріали та методи досліджень, результати досліджень, аналіз та узагальнення результатів досліджень, висновки, пропозиції виробництву, список використаних джерел, 9 додатків. Основний зміст роботи викладено на 127 сторінках комп'ютерного тексту, ілюстровано 31 рисунком та 27 таблицями. Список використаної літератури містить 250 джерел, у тому числі 209 – латиницею.

РОЗДІЛ 1
ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Епізоотологічні дані нематодірозу жуйних тварин

Нематодіроз у жуйних тварин викликається нематодами роду *Nematodirus* (Ransom, 1907), який має 775 знахідок по всьому світу, згідно даних інформаційної платформи GBIF (рис. 1.1) [40].



Рис. 1.1. Дані щодо геолокаційних записів у світі за запитом *Nematodirus* на платформі інформаційної системи GBIF [40]

Є повідомлення, де серед жуйних тварин, згідно інформаційної системи GBIF, виявляють види *Nematodirus abnormalis* (May, 1920) – 62 випадки [41], *N. filicollis* (Rudolphi, 1802) Ransom, 1907 – 120 випадків [42], *N. spathiger* (Railliet, 1896) Railliet & Henry, 1909 – 211 випадків [43], *N. helvetianus* (May, 1920) – 142 випадки [44], *N. oiratianus* (Rajewskaja, 1929) – 94 випадки [45], *N. battus* (Crofton & Thomas, 1951) – 45 випадків [46].

Нематодіроз серед жуйних тварин зареєстровано у більшості країн світу, де видовий склад збудників, переважно, залежить від природно-кліматичних умов територій, способу та технології утримання худоби [47–51].

Зокрема, *N. filicollis* зареєстрований у жуйних тварин на території США, Нідерландів, Великої Британії, Канади, Нової Зеландії, Німеччини, Алжиру, Ірану, Італії, Швеції, Китаю, Перу, Австралії, Естонії, Єгипту [42].

Нематод виду *N. helvetianus* частіше реєструють у регіонах із сухим та холодним кліматом серед великої рогатої худоби, але окремі вчені вважають його непатогенним. Нематод видів *N. spathiger* та *N. battus* частіше, діагностують серед овець, рідше – серед великої рогатої худоби. Водночас, вид *N. battus* виявлено в північних широтах, включаючи Скандинавію, Британію та частину Північної Америки [52–54]. Вид *N. helvetianus* був виявлений у великої рогатої худоби на території Німеччини [55–57].

Нематодіроз було виявлено під час дослідження великої рогатої худоби у господарствах Чехії [58]. У Канаді вчені виявили, що збудником нематодірозу найчастіше були інвазовані телята – 34 % [59, 60]. В провінції Саскачеван (західна Канада) вчені копроовоскопічно виявили яйця *Nematodirus* spp. у 5,7 % дослідженої великої рогатої худоби, а кількість фекальних яєць збільшувалась у 2,8 рази під час випасу у літній період року [61]. Водночас, на території вищезазначеного регіону інвазованість бізонів збудником нематодірозу становила 13,3 % [62].

В умовах господарств Уганди діагностовано нематодіроз серед великої рогатої худоби, який перебігав у вигляді мікстінвазій [63]. На території США проведено дослідження зразків фекалій, відібраних від телят, де екстенсивність нематодірозної інвазії становила 18 % [64]. У штаті Джорджія (на південному сході) нематодіроз виявлено у 9 % обстеженої великої рогатої худоби [65]. Водночас, у штаті Мен (на північному сході США) екстенсивність нематодірозної інвазії серед худоби становила 27,8 %. Найбільшу зараженість гельмінтами встановлено у телят, рідше – у телиць та корів. Пік інвазованості тварин спостерігали з травня по червень, а спад інвазії – впродовж січня-лютого. Також більшу інвазованість паразитами тварин виявлено у тих господарствах, де був низький санітарний стан і відсутні планові дегельмінтизації [66].

В Індії під час копроовоскопічного дослідження яків (*Bos poephagus*) поширення нематодірозу становило лише 1,72 %. Водночас, змішані інвазії виявлено у 7,47 % обстежених тварин [67]. На території Ладакху (регіон Кашміру, Індія), інвазованість яків *Nematodirus* spp. становила 13,7 % [68].

У північно-західному Китаї під час копроовоскопічного дослідження яків яйця *Nematodirus* spp. виявлено дослідниками лише восени (ЕІ – 22,12 %) та навесні (ЕІ – 2,38 %). Крім того, середній показник інтенсивності нематодірозної інвазії був нижчим восени (47,2 яєць/г), ніж навесні (50,0 яєць/г) [69].

В умовах господарств Франції та Італії при дослідженні м'ясної худоби нематодіроз діагностовано у 14,3 % тварин [70]. На півдні центральної частини США під час дослідження великої рогатої худоби нематодіроз діагностовано лише у телят (ЕІ – 34 %) [71]. У Кореї серед дослідженої великої рогатої худоби нематодіроз встановлено у 6,3 % обстеженого поголів'я, а серед овець – у 14,6 % [72].

Також, дослідники виявили паразитування *Nematodirus* spp. серед гуанако (*Lama guanicoe*) [73]. Водночас, іншими дослідниками встановлено паразитування видів *N. abnormalis, N. battus, N. oriatianus, N. spathiger, N. filicolis* – у гуанако, *N. spathiger* – у вікуньї (*Vicugna vicugna*), *N. abnormalis, N. spathiger, N. filicolis* – у лами (*Lama glama*) та *N. spathiger, N. filicolis* – у альпаки (*Vicugna pacos*) [74]. Вчені з Польщі діагностували у 28,9–38,5 % альпак нематодіроз. Причому, найбільш ураженим збудниками виявився молодняк [75, 76]. У Фінляндії та Норвегії у 22,1–24,0 % північних оленів (*Rangifer tarandus*) копроскопічними дослідженнями були виділені яйця *Nematodirus* spp. Меншу інвазованість нематодірусами тварин реєстрували у тих стадах, де застосовували пероральну обробку антигельмінтиками [77, 78]. У Північно-західному Альберті було проведено дослідження фекалій від домашніх бізонів, де нематодіроз виявлено у 50 % стад [79]. У Швейцарії під час дослідження південно-американських верблюдових виявлено нематодірусів виду *N. battus* (ЕІ – 63 %) [80]. На території Північної Америки

та Європи при дослідженні бізонів (*Bison*) збудників нематодірозу частіше виявляли протягом першого року життя тварин [81].

У північно-західній Іспанії, Галісії, під час дослідження зразків фекалій овець виявлено паразитування нематод роду *Nematodirus* [82]. У Китаї на пасовищах Хулун-Буйр та Сілінголь проведено копроовоскопічне дослідження овець. Результати показали, що середній рівень зараження тварин збудником нематодірозу становив понад 50 %. Рівень зараження овець нематодірусами на пасовищах Хулун-Буйр навесні коливався від 32 до 48 %, а восени – від 50 до 58 %. Водночас на пасовищах Сілінгола рівень інвазування овець нематодірусами навесні коливався в межах від 52 до 70 %, а восени – від 58 до 60 %. Було ідентифіковано паразитування виду *N. oiratianus*. Крім того, виявлено, що цей збудник є стійким до івермектину [83].

У спеціалізованому господарстві по вирощуванню молодняку великої рогатої худоби у 0,3 % телят діагностовано нематодіроз. Найбільшу кількість яєць нематод автори спостерігали із серпня по жовтень [84]. У Північній Ірландії у овець виявлено яйця нематодірусів, де їх кількість зростала у осінній період порівняно з весняним [85]. Водночас, пік нематодірозної інвазії у овець в умовах ферм Шотландії встановлено навесні та на початку літа [86].

У гірському регіоні Іспанії були досліджені корови та телята, які випасалися разом. Серед виявлених видів нематод ідентифіковано нематодірусів виду *N. helvetianus*. Найбільшу кількість паразитів спостерігали у травні (4050 яєць/г), червні (3775 яєць/г), вересні (2775 яєць/г) та листопаді (2825 яєць/г) [87]. В інших регіонах Іспанії нематодіроз серед великої рогатої худоби перебігав з вираженою сезонною динамікою, де найбільше інвазійних личинок на пасовищах, розташованих нижче 1000 м на рівнем моря, виявляли з кінця жовтня до червня наступного року. На більших висотах – 1200–2100 м над рівнем моря – спостерігали пік наприкінці весни (березень-червень) та наприкінці осені (вересень-листопад). Підвищення кількості інвазійних личинок восени відігравало дуже вагому епідеміологічну роль, оскільки ці

личинки залишалися зимувати до наступного пасовищного сезону і з наступного року починали цикл зараження тварин [88].

У Східнокапській провінції Південно-Африканської Республіки при дослідженні телят ідентифіковано нематодірусів виду *N. helvetianus*. Сезонна динаміка зараження тварин на пасовищах характеризувалася піком з червня по жовтень першого року та з червня по серпень другого року дослідження [89]. На північному сході США при дослідженні органів шлунково-кишкового тракту корів виявлено паразитування *N. helvetianus*. Спостерігали сезонні коливання з піком їх виявлення восени. Найбільшу кількість незрілих нематод виявлено восени та взимку [90]. Також, нематодірусів виду *N. helvetianus* виявлено у бичків на фермах південно-західного Онтаріо [91].

У Туреччині інвазованість нематодірусами великої рогатої худоби становила 16,49 %. Сезонна динаміка інвазії проявлялася піком впродовж пізньої весни та восени [92]. У округах штату Орегона, США під час дослідження телят нематодіроз виявився найпоширенішою інвазією серед паразитозів травного тракту. Сезонні коливання характеризувалися зменшенням кількості личинок на пасовищах впродовж осені та зими [93]. Нематодіроз серед корів та телят в умовах ферм Квебеку, Канада, був найпоширенішим нематодозом, де кількість інвазійних личинок на пасовищі була найвищою у вересні-жовтні [94].

У Південній Африці телята були інвазовані *N. helvetianus* з піком інвазії у березні [95]. У Нідерландах досліджено модель процесу інвазування телят *Nematodirus* spp. на пасовищах. Встановлено, що влітку збільшувалася кількість інвазійних личинок на пасовищі і вони зберігалися до наступного сезону [96].

На території Німеччини інвазованість овець та великої рогатої худоби не перевищувала 7 %. Асоціативний перебіг нематодірусів з більш, ніж трьома видами ендопаразитів, спостерігався значно частіше у овець, ніж у великої рогатої худоби. Було виявлено значну позитивну кореляцію для асоціації

Eimeria spp. та *Nematodirus* spp. у овець, а також стронгілід та *Nematodirus* spp. у великої рогатої худоби [97].

На території України питання поширення нематодірозу серед жуйних тварин висвітлені лише в окремих працях. Зокрема, у господарствах Київської області екстенсивність нематодірозної інвазії у великої рогатої худоби склала 58,46 %, Житомирської області – 7,69 %, Чернігівській області – 13,27 %, Рівненській області – 4,6 % [98].

Інші автори зазначили, що на території Полтавської області нематодірозну інвазію виявляли у 44,96 % досліджених овець, де видовий склад нематодірусів представлений видами *N. spathiger* (ЕІ – 44,09 %, ІІ – 22,00±1,01 екз/гол.) та *N. abnormalis* (ЕІ – 3,17 %, ІІ – 10,18 ± 1,62 екз/гол.) [99–101].

На території Дніпропетровської області автори серед овець і кіз копроовоскопічними дослідженнями діагностували нематодіроз [102]. У господарствах Сумській області та м. Біла Церква у овець, також, дослідники виявили нематодіроз [103, 104]. Авторами встановлено, що у господарствах Запорізької, Київської та Полтавської областей вівці інвазовані нематодірусами виду *N. spathiger* [105].

Під час дослідження косуль на території 9 областей України (Вінницької, Житомирської, Київської, Рівненської, Сумської, Тернопільської, Хмельницької, Черкаської, Чернігівської) ідентифіковано паразитування *N. oiratianus* [106].

Таке значне поширення нематодірозу серед жуйних тварин пов’язане з особливостями екзогенного розвитку та життєздатністю пропагативних стадій нематодірусів у довкіллі. Зокрема, було виявлено, що розвиток личинок (L1-L2-L3) *Nematodirus* spp. відбувається в яйці і з них вилуплюються вже інвазійні личинки L3, які є достатньо стійкими до несприятливих факторів довкілля [107–109].

Дослідники зазначають, що інвазійні яйця, що лишилися на пасовищі, розвиваються до інвазійної стадії L3 за оптимальних умов вологості та

температури приблизно за 5–6 діб. Погода та географічний регіон впливають на час розвитку та дозрівання яєць. За низьких температур цей процес уповільнюється, а за вищих температур прискорюється. Якщо середовище сухе, переміщення личинок по траві стає неможливим, що призводить до їх переміщення або міграції в ґрунт під каловим шаром [110].

Вченими з Китаю був досліджений процес розвитку *Nematodirus* spp. з яйця до L3 в умовах пасовища. Ембріогенез характеризувався тим, що в яйці спочатку утворюється декілька бластних клітин. Потім бластомерів утворюється більше, вони менші за розмірами і потім вони зливаються і утворюється пуголовка. Далі формується личинка L1, яка з часом розвивається та перетворюється в личинку L2. В свою чергу, личинка L2 розвивається і трансформується в личинку L3, яка вилуплюється і стає інвазійною [83].

Є повідомлення, що яйця, які містять L3, стійкі до екстремальних замерзань, циклів замерзання-відтавання та висихання. Водночас, прямі сонячні промені та високі температури можуть згубно діяти на них [111, 112].

Науковці зазначають, що *N. helvetianus* виживає протягом двох зим на болотистих пасовищах. Кліматичні умови з температурами нижче оптимальних та невеликою кількістю снігопадів негативно впливають на виживання L3 протягом другої зими, хоча велика їх кількість переживає одну зиму. Однак, за певних умов велика кількість L3 може зимувати два роки на пасовищах [113–116].

Авторами експериментальним шляхом визначено, що для вилуплення L3 з яєць нематод *N. spathiger*, які були виділені від овець, не потрібно попереднього їх охолодження. Личинки виходять з яєць одразу після формування L3 [117]. Разом з тим, є повідомлення, де розвиток яєць та L3 *N. spathiger* відбувався в усі пори року, хоча період між відкладанням яєць та вилупленням був довшим у холодні місяці, ніж влітку [118]. Більш детальні дослідження ембріогенезу *N. spathiger* показали, що розвиток яєць повністю пригнічується при 0°C. Також пригнічення розвитку яєць на стадії морули виявлено при температурах від 4 до 7°C та вище 39°C з подальшим

відновленням їх розвитку за температури від 10 до 39°С. Вилуплення L3 відбувалося за температури від 21 до 36°С, а оптимальною температурою для вилуплення найбільшої кількості інвазійних личинок була 33°С. Також, автори дослідили, якщо яйця *N. spathiger* піддати впливу низької температури – 0°С перед культивуванням при температурі 36°С, то це значно впливає на подальший розвиток та виживання яєць та личинок, а також високий відсоток вилуплення L3 [119].

Отже, нематодіроз жуйних тварин є поширеною нематодозною інвазією травного тракту у більшості країн світу. Особливості епізоотологічного процесу за даної інвазії характеризується певною віковою та сезонною динамікою, а також окремі автори повідомляють про асоціативний перебіг нематодірозу та залежність показників інвазування від способу утримання тварин та ветеринарно-санітарного рівня ведення тваринництва. Також, для збудників нематодірозу особливістю екзогенного розвитку та виживання у довкіллі є їх висока стійкість до низьких температур, що дозволяє їм перезимовувати на пасовищах. Водночас, на території України питання щодо поширення нематодірозу серед жуйних тварин описані лише в окремих працях, фрагментарно і, переважно, у овець. Тому, актуальним є встановлення видового складу, поширення, вікової, сезонної динаміки та особливостей перебігу нематодірозу великої рогатої худоби з урахуванням життєздатності екзогенних стадій нематодірусів в окремих регіонах України.

1.2. Лабораторна зажиттєва діагностика нематодозів травного тракту жуйних тварин

Лабораторна діагностика за життя великої рогатої худоби є важливим інструментом для своєчасного діагностування захворювання, успішність виконання якої залежить від вибору ефективних та ергономічних лабораторних методів. З цією метою, переважно, під час виявлення яєць нематод травного тракту, у тому числі й нематодірусів, використовують

копроовоскопічні дослідження. Останні, згідно даних науковців, відрізняються технікою виконання, вартістю, складом та питомою вагою флотаційного розчину [120–122].

Науковці постійно випробують загальновідомі та сучасні методи копроовоскопії за тих чи інших паразитозів. Зокрема, було проаналізована чутливість методів звичайної флотації, модифікованої відцентрової флотації та Mini-FLOTAC з використанням цукрово-сольового розчину (питома вага 1,3) за нематодірозу великої рогатої худоби. Їх ефективність становила 58,49 %, 54,24 % та 61,99 % відповідно [123].

Авторами проведено порівняння діагностичної ефективності трьох методів при діагностуванні стронгілід травного тракту овець, а саме: звичайної флотації, МакМастера та FLOTAC. Звичайна флотація виявилася неефективною. FLOTAC показав задовільний результат. Найбільш ефективним виявився метод МакМастера. Крім того, вчені пропонують використовувати два розчини, які легко приготувати: насичений розчин хлориду натрію для виявлення яєць стронгілід і насичений розчин сульфату цинку – для виявлення личинок стронгілід [124].

Випробувано застосування методу МакМастера з різною технікою виконання для виявлення яєць шлунково-кишкових стронгілід у овець. У дослідженні використовували 14 флотаційних розчинів (з питомою вагою від 1,200 до 1,450), 6 розведень зразків фекалій (1 : 10, 1 : 15, 1 : 20, 1 : 30, 1 : 40 та 1 : 50) та 4 об’єми на предметному склі МакМастера (0,15 мл, 0,3 мл, 0,5 мл та 1,0 мл). Усі розчини на основі цукрози (питома вага від 1,200 до 1,350) дозволяли виявити більшу кількість яєць стронгілід. Також, найбільш ефективним виявилося розведення 1 : 10. В подальшому, при збільшенні розведення фекалій із флотантом ефективність методики знижувалася. Найбільш точним виявився об’єм камери 1,0 мл. Одночасно дослідники для підвищення чутливості кількісної копроовоскопічної діагностики стронгілід травного тракту овець було запропонували нову методику, засновану на

використанні апарату FLOTAC. Ця методика дозволяє після центрифугування визначити більш точну кількість яєць у 1 г фекалій [125].

Дослідники зазначають, що існує безліч факторів, які впливають на точність та чутливість тієї чи іншої методики. Зокрема, використання центрифугування впливає на здатність виявляти одних паразитів, але не завжди ефективне за інших паразитозів. Використання флотаційного розчину з відносно високою питомою вагою сприяє одночасній флотації яєць багатьох різних видів паразитів, водночас ускладнює розпізнавання збудників через їх спотворення, а також наявності великої кількості сторонніх решток у препараті. Час є критичним фактором успіху всіх методів флотації [126].

Відомо, що на результативність копроовоскопічної діагностики впливають: спосіб збирання проб, терміни доставки в лабораторію та умови при транспортуванні, вибір правильного методу дослідження зразків та флотаційних розчинів. Більшість науковців вказують, що за певного гельмінтозу застосування однієї і тієї методики копроовоскопії може дати розбіжність в результатах. Також, за шлунково-кишкових паразитозів жуйних тварин, у тому числі й нематодірозу, науковці постійно проводять вивчення ефективності різних методів копроовоскопії, удосконалюючи вже існуючі способи, які мають більшу ефективність, ніж класичні. Зокрема, вчені провели дослідження щодо порівняння чутливості двох методів флотації для виявлення яєць *Nematodirus* spp. у бізонів, а саме: модифікований метод Вілліса з центрифугуванням та модифікований метод флотації МакМастера. Показники екстенсивності за використання вищезазначених методик відповідно становили 18,1 та 4,8 % [127].

Під час проведення діагностики стронгілідозів травного тракту зубрів порівнювали методи Mini-FLOTAC з чутливістю 5 яєць/г та модифікований метод МакМастера з чутливістю 33,33 яєць/г. Найбільш ефективним виявився модифікований метод МакМастера [128].

У Польщі для копроовоскопічної діагностики нематодірозу альпак порівнювали два методи: модифікований метод Вілліса та метод Столла. Яйця

Nematodirus spp. були виявлені за обома методиками. Водночас, вищу ефективність показав метод Вілліса, він є більш точним [129].

Вчені порівнювали відносну чутливість та результативність різних методів дослідження фекалій на наявність шлунково-кишкових паразитів у лам та альпак. Зразки фекалій аналізували за допомогою прямого мазка, модифікованого методу МакМастера із розчином цукрози або 36 % NaCl (експозиція 15 та 60 хв) та центрифугування-флотації (експозиція 10 та 60 хв). Метод центрифугування-флотації виявився більш ефективним при діагностуванні нематодірозу. Експозиція під час застосування камери МакМастера не впливала на його ефективність. Водночас, розчин цукрози у методі МакМастера виявився більш ефективним, ніж 36 % NaCl [130].

Авторами доведено високу ефективність способу копроовоскопічної діагностики гельмінтозів та еймеріозів при виявленні яєць стронгілід травного тракту, який включає застосування комбінованого флотаційного розчину цукру (30–40 %) та Люголя (10–15 %) з наступним центрифугуванням 3–7 хв (1000–2000 об/хв) [131]. Є повідомлення, де встановлена висока ефективність і чутливість методу підрахунку яєць за стронгілідозів травного тракту великої рогатої худоби (FLOTAC) з точністю до 1 яєць/г. За його допомогою можна досліджувати як свіжий фекальний матеріал, так і консервовані зразки, які вимагають 12–15-хвилинної підготовки перед проведенням мікроскопії [132].

Вченими був запропонований апарат Mini-FLOTAC із набором для відбору проб Fill-FLOTAC для копроовоскопічного виявлення яєць паразитів травного тракту тварин. Він виявився простим і ефективним [133].

Дослідники зазначать, що з метою виявлення яєць паразитів, які локалізуються у шлунково-кишковому тракті тварин, ефективними є методи флотації. Причому, питома вага та тип розчину, що використовується, часто впливають на отримані результати. Найбільш ефективним, на їх думку, є розчин цукру з питомою вагою 1,27. Інші методи, які науковці пропонують використовувати, включають прямий мазок, а також метод МакМастера [134, 135].

Вітчизняні науковці випробували та запропонували спосіб кількісної копроовоскопічної діагностики нематодозів травного тракту жуйних тварин. Він ґрунтується на застосуванні в якості флотанту розчин кальцієвої селітри. Згідно проведених ними досліджень, запропонований спосіб виявився найефективнішим під час проведення копроовоскопії. За показником кількості яєць нематод цей спосіб перевищував результативність способу Ляшенко – на 86,9 % ($P<0,001$), Столла – на 27,7 % ($p<0,05$), Трача – на 37,9 % ($P<0,01$), Taylor – на 5,9 % [136, 137].

З метою встановлення видового складу нематодірусів у овець та великої рогатої худоби автори використовували розроблений метод на основі мультиплексної ПЛР. Результати аналізів, проведених на >5500 личинках *N. spathiger*, культивованих від ягнят на 16 різних фермах, розташованих по всій Новій Зеландії, показали, що позитивні ідентифікації були отримані для 92,8 % тварин [138].

Визначено чутливість, точність та ефективність методів Mini-FLOTAC та МакМастера для виявлення яєць стронгілід травного тракту у великої рогатої худоби. Для експерименту використовували зразки фекалій з різними рівнями внесення яєць (10, 50, 100, 200 та 500 екз). В результаті досліджень Mini-FLOTAC мав 100 %-ву чутливість (на всіх рівнях щодо кількості яєць стронгілід) порівняно з методом МакМастера – 66,6 % (на рівнях <100 яєць) [139, 140].

Автори дослідили ефективність модифікованого методу Wisconsin, 3-камерного методу МакМастера та Mini-FLOTAC за нематодозів травного тракту великої рогатої худоби. Так, ефективність Mini-FLOTAC становила 70,9 %, що значно вище ($P<0,0001$), ніж за допомогою методу МакМастера та Wisconsin [141].

Вітчизняні науковці експериментально обґрунтували високу діагностичну ефективність запропонованого способу копроовоскопії за трихурозу овець, яка ґрунтується на застосуванні комбінованого флотанту, що складається з насичених розчинів кальцієвої селітри, цукру та натрію хлориду

(питома вага 1,32). З'ясовано, що запропонований спосіб показав вищу результативність порівняно із методами Фюллеборна (у 2,3 раза, P<0,001), Котельникова-Хренова (у 1,3 раза, P<0,01), Маллорі (у 2,1 раза, P<0,001), Дахна (у 1,4 раза, P<0,01), Галата і Мельничука (у 1,5 раза, P<0,01), Манойло (у 1,3 раза, P<0,05) [142].

Отже, для зажиттєвої лабораторної діагностики нематодозів травного тракту у жуйних тварин запропоновано різноманітні методики та техніки флотаційної копроовоскопії. Останні представлені як загальновідомими і широковживаними у ветеринарну практику, так й більш сучасними, новими та специфічними, які спрямовані на виявлення яєць одного чи окремої групи нематод, ефективність яких значно різниться. Водночас, для зажиттєвої лабораторної діагностики нематодірозу великої рогатої худоби специфічні методики відсутні, а ефективність існуючих методів не завжди випробувана та доведена їх доцільність використання. Тому, актуальним є проведення досліджень щодо випробування ефективності відомих методів, а також їх модифікації за нематодірозу великої рогатої худоби з метою підвищення результативності діагностичних заходів.

1.3. Заходи боротьби за нематодірозу жуйних тварин

Підтримання ветеринарного благополуччя тваринницьких господарств щодо нематодозів травного тракту жуйних тварин, у тому числі й нематодірозу, забезпечується шляхом застосування комплексу лікувальних та профілактичних заходів, ефективність яких залежить від правильності методології їх застосування та обрання антигельмінтиків. З цією метою на ринку ветеринарних препаратів запропоновано значну їх кількість, де вони мають різний склад, спосіб застосування, тривалість дії, спектр антигельмінтної дії та терапевтичну ефективність [143–148].

Тому, значна кількість праць присвячена вивченню лікувальної ефективності антигельмінтних препаратів за стронгілідозів травного тракту у

жуйних тварин [149–155]. Зокрема, випробувано 5 % розчин еприномектину пролонгованої дії у формі ін'єкції (LongRange®, Boehringer Ingelheim) проти незрілих та дорослих стадій розвитку збудників нематодірозу у молодняку великої рогатої худоби. Його ефективність коливалася від 62 до 90 % проти L4 та дорослих нематод *N. helvetianus* [156, 157].

В експериментальних умовах випробувано ефективність івермектину тривалої дії у формі ін'єкції (Ivomec® Gold, Merial; 3,15 % івермектину) відносно збудників нематодірозу великої рогатої худоби. Лікування Ivomec® призводило до пригнічення личинок L4 *Nematodirus* spp. з ефективністю на рівні 97,1 % протягом 42 днів. Одночасно телята, які отримували лікування, мали значно ($P<0,001$) вищий приріст ваги з 0 по 77-ий день експерименту (28,40–39,25 кг) порівняно з показниками тварин контрольної групи (2,60 кг) [158].

Антигельмінтну ефективність івермектину у формі пероральної пасти оцінювали проти личинок L4 нематодірусів у телят. Він проявив понад 99 %-ву ефективним проти *N. helvetianus* [159]. Інші дослідники, також, випробували івермектин у вигляді болюса за нематодірозу великої рогатої худоби, де його ефективність сягала 100 % ($P<0,05$) відносно *N. helvetianus* [160].

Оцінено ефективність моксидектину у дозах 0,35 та 0,5 мг/кг маси тіла за нематодірозу телят. Засіб незалежно від дозування показав 100 %-ву ефективність відносно дорослих нематод *N. helvetianus* та 99 %-ву – відносно L4 нематодірусів [161, 162].

Під час випробування дорамектину, який застосовували інвазованим нематодірусами телятам, у дозі 0,2 мг/кг маси тіла, підшкірно, встановлено його ефективність на рівні: відносно L4 *N. helvetianus* – 64,5–83,3 %, відносно дорослих форм нематод *N. helvetianus* – 9,6 % [163, 164]. В інших дослідженнях інвазованій нематодірусами великій рогатій худобі ін'єкційно застосовували дорамектин у дозі 1 мл/50 кг маси тіла. Середньодобовий приріст маси тіла тварин, яких лікували, був значно вищим, ніж у контрольних

тварин протягом 21-єї доби (P<0,0007). Після лікування середня кількість яєць у дослідних тварин виявилася значно нижчою, ніж у контрольних тварин, і зменшилася на 100 % [165]. У Північній Америці випробували дорамектин за нематодірозу великої рогатої худобу у дозі 500 мкг/кг маси тіла, зовнішньо, наносячи препарат вздовж спини, від холки до хвостової частини. Його ефективність становила 95,3 % відносно дорослих нематод *N. spathiger* та 95,1 % – проти L4 *N helvetianus* [166]. В Аргентині та Бразилії випробували терапевтичну ефективність дорамектину, який вводили підшкірно у дозі 1 мл/50 кг маси тіла великій рогатій худобі, хворій на нематодіроз. Його ефективність відносно дорослих нематод *N. helvetianus* становила 73,3–97,9 %, відносно L4 – 75,5 %, відносно дорослих нематод *N. spathiger* – 96,5 % [167, 168].

Ефективність абамектину відносно *N. helvetianus* визначали в експерименті на інвазованих телятах. Авторами визначено, що його ефективність становила 92,4–100,0 %. У всіх експериментах побічні реакції обмежувалися невеликими, клінічно незначними набряками в ділянці ін'єкції у 29 % телят [169]. у Німеччині та Великій Британії дослідники проводили випробування абамектину за нематодірозу великої рогатої худоби, який вводили підшкірно у дозі 200 мкг/кг. Ефективність відносно *N. helvetianus* варіювала від 89,8 до 99,0 % (P>0,1 – <0,01) [170]. Популярність застосування у тваринництві авермектинів для лікування та профілактики паразитозів пояснюється їх широким спектром дії, зручністю, безпечністю та достатньо високою ефективністю. Після більш, ніж десятиліття практичного їх використання немає жодних ознак того, що авермектини мають негативний вплив на екосистему пасовищ [171–173].

Ефективність болюсної форми морантелу тартарату випробували за стронгілідозів травного тракту великої рогатої худоби. Зокрема, у телят, які отримували препарат, виявлення яєць нематод *N. helvetianus* знизилося на 95–100 % [174–176].

Дослідниками протестовано застосування фебантелу у телят за нематодірозу. Тваринам задавали пасту фебантелу в дозах 5 мг/кг, 7,5 мг/кг та 10 мг/кг маси тіла. Ефективність препарату становила 97–100 % відносно дорослих нематод *N. spathiger.* Не було виявлено різниці в ефективності трьох рівнів дозування, що використовувалися. У тварин, що отримували препарат, ознак інтоксикації не виявлено [177, 178].

Телят, експериментально інвазованих *N. helvetianus*, лікували одноразовою дозою фенбендазолу із розрахунку 5 мг/кг маси тіла. Було виявлено, що ефективність фенбендазолу становить 97,4 % проти дорослих нематод нематодірусів. Крім того, яйця, виявлені через 12 годин після введення телятам антигельмінтика, мали менше бластомерів, часто з аномальними змінами. Ще менше яєць нематодірусів було виявлено через 36 годин після обробки, і жодного яйця не було виявлено через 72 години [179, 180].

Випробувано ефективність нетобіміну (пробензімідазол) за нематодірозу телиць. Антигельмінтний засіб задавали перорально у дозі 7,5 мг/кг маси тіла. Кількість яєць *N. helvetianus* у фекаліях тварин, яким задавали препарат, зменшилася на 100 % як через один, так і через два тижні після обробки. У телиць, які отримували нетобімін, не спостерігалося жодних побічних реакцій або ознак токсикозу [181]. В інших дослідженнях, також, випробували ефективність нетобіміну за нематодірозу ягнят. Тваринам задавали препарат перорально у вигляді розчину у дозах 7,5 та 20 мг/кг. Препарат виявився високоефективним відносно *N. spathiger, N. filicollis* та *N. battus* незалежно від дозування. Побічних реакцій або ознак токсикозу не спостерігалося [182].

Альбендазол вводили у вигляді болюсів (від 7,68 до 8,18 мг/кг маси тіла) великій рогатій худобі, спонтанно інвазованій нематодірусами. Ефективність препарату відносно дорослих форм нематод *N. helvetianus* становила 99 % [183].

Були проведені випробування ефективності камбендазолу за нематодірозу телят та ягнят. У телят препарат був високоефективним відносно дорослих форм *Nematodrus* spp. у дозах 30, 40 та 60 мг/кг – 81 %, 94 % та 99 % відповідно. Відносно личинок нематодірусів препарат у дозі 60 мг/кг показав ефективність на рівні 90 %. У ягнят препарат був високоефективним відносно незрілих та зрілих нематод під час перорального введення за всіх протестованих дозувань від 15 до 30 мг/кг [184].

Ефективність тетрамізолу за нематодірозу телят, викликаних *N. helvetianus*, протягом перших двох місяців перебування на пасовищах виявилась низькою. Обробка цим препаратом хворих телят не запобігала розвитку клінічного прояву інвазії, хоча її перебіг був більш легким, ніж у нелікованих тварин [185, 186].

Окремі автори зазначають, що лікування великої рогатої худоби комерційно доступними антигельмінтними препаратами вимагає введення кількох доз і кількох повторень протягом життя тварини, що може призвести до розвитку резистентності у паразитів. З моменту появи перших повідомлень про стійкість до антигельмінтних препаратів близько трьох десятиліть тому це явище перетворилося на стан галузевої кризи в певних секторах тваринництва [187–189]. Зокрема, в кількох регіонах Бразилії було зареєстровано випадки виявлення шлунково-кишкових нематод, стійких до антигельмінтиків. Зокрема, дослідниками проведений експеримент, де інвазованих нематодами телят лікували івермектином, дорамектином, еприномектином, фенбендазолом, клозантелом, нітроксинілом, дизофенолом, левамізолом, альбендазолом, моксидектином. Фекалії збирали за 2 доби до лікування та через 14 діб після лікування. Встановлено, що фенбендазол був найефективнішим препаратом. Меншу ефективність виявлено після застосування левамізолу, дизофенолу та моксидектину. Однак, стійкість паразитів до кількох препаратів була виявлена у всіх стадах. Деякі комбінації з двох препаратів були більш ефективними проти популяцій нематод, ідентифікованих як стійких до тих самих сполук, які використовували як

окремі препарати. Так, найефективнішими були комбінації моксидектину + левамізолу, дорамектину + фенбендазолу та левамізолу + клозантелу [190]. Також, в Аргентині та Бразилії вчені дослідили фактори, пов'язані з антигельмінтикорезистентністю, та запропонували потенційне рішення – використання комбінацій препаратів. Доведено, що пероральні бензімідазоли та левамізол залишаються ефективними за шлунково-кишкових нематодозів у жуйних тварин. Водночас, моксидектин починає проявляти резистентність у паразитів, а авермектини все частіше вважаються неефективними [191].

Невпинний розвиток лікарської стійкості суттєво обмежує вибір ефективних препаратів. Тому, останнім часом науковці постійно проводять пошук нового класу сполук з іншим механізмом дії. Зокрема, для боротьби та профілактики шлунково-кишкових нематодозів запропоновано використання маркфортину та парагерквамід (метаболіти гриба *Penicillium roqueforti*) [192]. В іншому досліджені протестовано застосування парагерквамід відносно *N. helvetianus* у телят. Речовину задавали перорально інвазованим тваринам у дозах 0,5 мг/кг, 1,0 мг/кг, 2,0 мг/кг та 4,0 мг/кг, одноразово. При дозах 1,0–4,0 мг/кг ефективність виявилася на рівні 95 %. У жодного теляти побічних реакцій не спостерігали [193].

Невід'ємною складовою ефективної боротьби з гельмінтозами тварин, у тому числі й нематодірозом у жуйних тварин, є проведення профілактичних заходів, спрямованих на недопущення проникнення паразитів до організму сприйнятливих тварин, їх знищення у довкіллі, що дозволяє попередити виникнення спалахів цих інвазій та обмежити можливість їх поширення [194–196]. Незважаючи на доступні у науковій літературі дослідження щодо пошуку та застосування дезінвазійних засобів, питання ефективного знищення пропагативних стадій розвитку яєць і личинок нематод у зовнішньому середовищі залишається актуальним [197–203].

Відомо, що переважна кількість дезінфектантів представлена речовинами або сполуками хімічної природи, ларвоцидна та овоцидна ефективність яких значно відрізняється [204–206]. Зокрема, дослідники

зазначають, що в умовах in vitro засіб «Дельтатрин» у 3,0 % та 5,0 % концентраціях знищують яйця нематодірусів на 100 %, а засіб «Цитрин» у аналогічних концентраціях – на 72,2–80,0 %. Водночас, автори виявили, що в конкретних тест-об'єктах тривалість дії хімічних речовин збільшується, а відсоток знищення яєць гельмінтів зменшується і становить: для 3,0 % розчину «Дельтатрину» – 93,3 %, для 3,0 % розчину «Цитрину» – 66,7 % яєць, для 4,0 % розчину фенолу – 60,0 % [207].

Останнім часом науковці вивчають екологічно безпечні речовини природного походження щодо їх дезінвазійної активності. Так, у лабораторному експерименті було оцінено рівень смертності личинок нематод *Haemonchus contortus* (Rudolphi, 1803) ряду Strongylida під впливом різних концентрацій 8 ароматичних кислот (мурашина, винна, бензойна, саліцилова, стеаринова, койєва, амінооцтова, бурштинова). Авторами виявлено, що мінімальну LD_{50} для личинок L3 *H. contortus* реєстрували при застосуванні мурашиної кислоти [208]. Описані результати досліджень, де доведено високу ларвоцидну ефективність водних емульсій евгенолу, ізоевгенолу, тимолу та карвакролу відносно личинок L3 стронгілід шлунково-кишкового тракту виду *H. contortus*, що паразитують у кіз [209].

Наукові результати свідчать, що в експериментах in vitro при вивченні згубної дії луг (гідроксид натрію, гідроксид калію), кислот (борна кислота, фосфорна кислота) та солей (хлорид калію, хлорид кальцію, нітрит натрію, нітрит калію, нітрат натрію, нітрат калію, бікарбонат амонію, бісульфіт натрію, бісульфат натрію, сульфат натрію, сульфат калію, сульфат кальцію, тіосульфат натрію, метабісульфіт натрію, метабісульфіт калію, пентагідрат сульфату міді, пірофосфат тетранатрій, трифосфат натрію, декагідрат борату натрію, тальк) на личинок різних стадій розвитку нематод виду *H. contortus* найбільш ефективними виявилися 1 %-ві розчини луг: гідроксид натрію та гідроксид калію, де впродовж 24 год відбувалася загибель 69 % личинок *H. contortus* [210].

Отже, ефективне звільнення жуйних тварин від збудників нематодірозу, а також підтримання епізоотичного благополуччя в умовах тваринницьких господарств можливі лише за умови проведення комплексу заходів, які включають застосування ефективних антигельмінтиків та дезінвазійних засобів. Для лікувально-профілактичних заходів за нематодірозу великої рогатої худоби запропоновано значну кількість препаратів та дезінфікуючих засобів, ефективність яких, згідно досліджень авторів, не завжди є достатньою або немає відомостей щодо проведення їх випробування у виробничих умовах. Водночас, на території України даних щодо лікування великої рогатої худоби за нематодірозу, а також випробування дезінвазійної активності наявних на вітчизняному ринку дезінфектантів, вкрай обмаль, вони малоінформативні. Тому, встановлення ефективності сучасних антигельмінтиків, а також особливостей овоцидної та ларвоцидної ефективності сучасних дезінфікуючих засобів за нематодірозу великої рогатої худоби, є актуальним напрямом досліджень.

Висновки до Розділу 1

Згідно літературних даних, можна зазначити, що нематодіроз як домашніх, так і диких жуйних тварин є поширеною нематодозною інвазією у багатьох країнах світу, в тому числі й в Україні. Таке значне розповсюдження *Nematodrus* spp. серед тварин вчені пов’язують із особливостями екзогенного розвитку збудників, їх високою життєздатністю і стійкістю за впливу різних абіотичних факторів. Також, автори визначають певну закономірність в показниках інвазованості жуйних тварин залежно від їх віку та пори року. В України питання щодо поширення нематодірозу серед жуйних тварин описані лише в окремих працях, фрагментарно і, переважно, у овець. Тому, актуальним є проведення моніторингових досліджень щодо нематодірозу великої рогатої худоби в окремих регіонах України.

Науковці зазначають, що для лабораторної діагностики шлунково-кишкових нематодозів у жуйних тварин, у тому числі й нематодірозу, запропонована значна кількість методів та технік, які ґрунтуються на дослідженні фекалій з використанням флотаційних рідин. Водночас, для зажиттєвої діагностики нематодірозу великої рогатої худоби специфічні методики відсутні, а ефективність існуючих методів не завжди випробувана та доведена їх достатня ефективність. Тому, актуальним є проведення досліджень щодо випробування ефективності відомих методів, а також їх модифікації за нематодірозу великої рогатої худоби з метою підвищення результативності діагностичних заходів.

Світова література свідчить, що ефективне введення галузі тваринництва ґрунтується на багатьох факторах, де одним із важливих є підтримання епізоотичного благополуччя щодо паразитарних хвороб, зокрема й нематодірозу, в умовах тваринницьких господарств. З цією метою розроблені комплексні заходи, які включають застосування ефективних антигельмінтиків та дезінвазійних засобів. Для лікувально-профілактичних заходів за нематодірозу великої рогатої худоби запропоновано значну кількість препаратів та дезінфікуючих засобів, ефективність яких, згідно досліджень авторів, іноді є суперечливою. Водночас, на території України даних щодо лікування великої рогатої худоби за нематодірозу, а також випробування дезінвазійної активності наявних на вітчизняному ринку дезінфектантів, вкрай обмаль, вони малоінформативні.

В зв’язку з цим, актуальним є дослідження видового складу, поширення, особливостей перебігу, сезонної та вікової сприйнятливості тварин за нематодірозу великої рогатої худоби, впливу температури на екзогенний розвиток паразитів, удосконалення, випробування і впровадження науково обґрунтованих способів зажиттєвої лабораторної діагностики та заходів боротьби з цією інвазією.

РОЗДІЛ 2
ЗАГАЛЬНА МЕТОДИКА ТА ОСНОВНІ МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Дисертаційна робота виконувалася впродовж 2023–2026 рр. на базі лабораторії кафедри паразитології та ветеринарно-санітарної експертизи факультету ветеринарної медицини Полтавського державного аграрного університету, секторі паразитології лабораторії «Науково-дослідний навчальний центр діагностики хвороб тварин» Інституту ветеринарної медицини НААН і в умовах тваринницьких господарств Полтавської області. Моніторингові дослідження щодо поширення нематодірозу великої рогатої худоби на території Полтавської області проводили за результатами аналізу статистичних даних звітної документації Головного управління Держпродспоживслужби в Полтавській області (м. Полтава).

Експериментальна частина роботи проводилася з урахуванням «Загальних етичних принципів експериментів на тваринах», схвалених на Національному конгресі з біоетики (Київ, 2001) [211] із дотриманням міжнародних вимог Європейської конвенції «Про захист хребетних тварин, що використовуються для дослідних та інших наукових цілей» (Страсбург, 1986) [212].

Дослідження виконували у п’ять етапів.

Схема проведених досліджень наведена на рис. 2.1.

На першому етапі досліджень вивчали поширення нематодірозу великої рогатої худоби в умовах господарств Полтавської області (Полтавський, Лубенський, Миргородський та Кременчуцький райони). Гельмінтоовоскопію проб проводили за відомим кількісним методом [213] та за способом кількісної копроовоскопічної діагностики нематодірозу великої рогатої худоби [214], вираховували кількість яєць у 1 г фекалій (яєць/г). Основними показниками ураження великої рогатої худоби паразитами були екстенсивність інвазії (ЕІ, %) та інтенсивність інвазії (ІІ, яєць/г). Всього копроовоскопічно досліджено 4084 голів великої рогатої худоби.

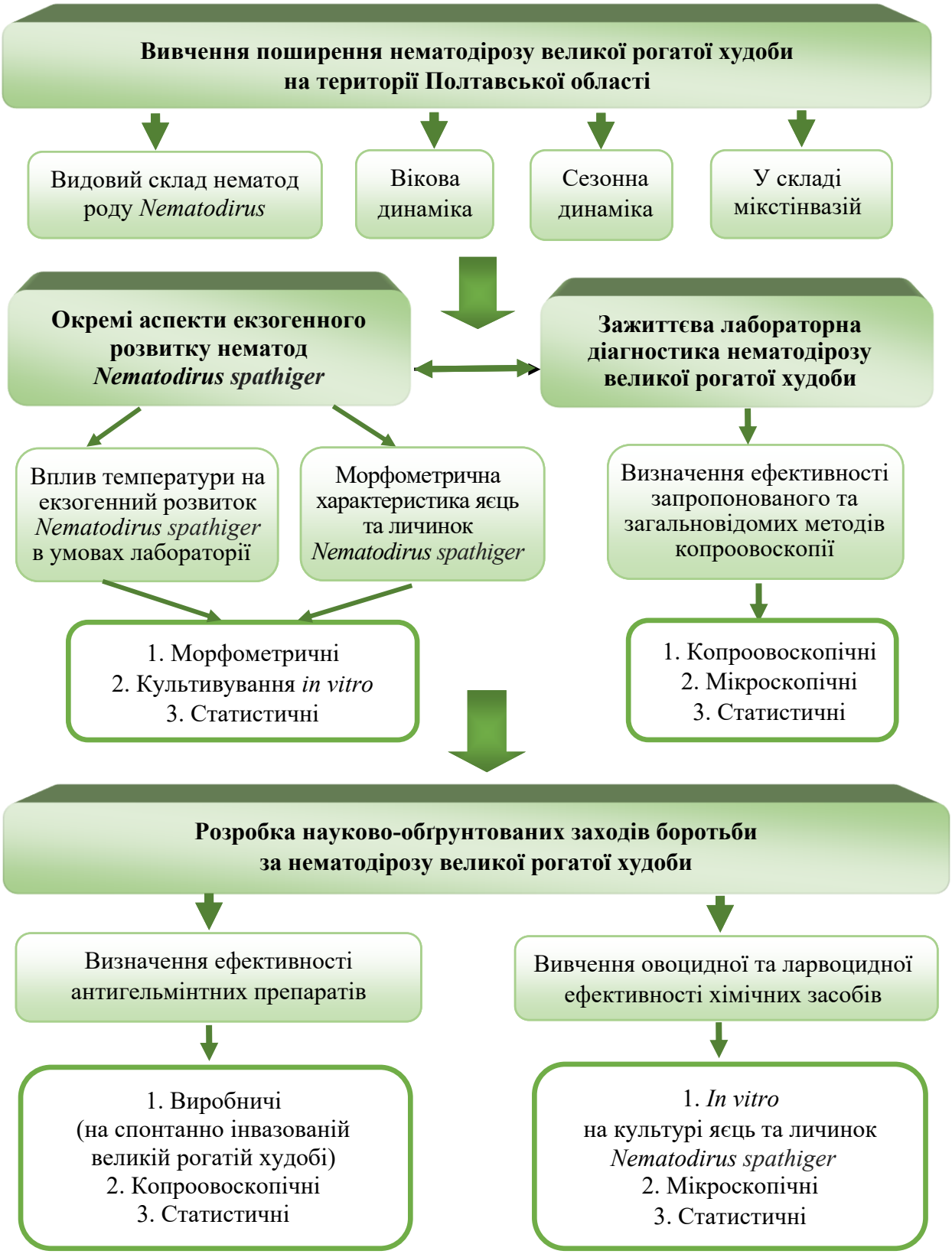


Рис. 2.1. Схема проведення досліджень

Збір нематод проводили методом повного гельмінтологічного розтину тонкого, товстого кишечника та сичуга великої рогатої худоби, що піддавалися забою на спеціалізованих забійних пунктах Полтавської області. Вид нематодірусів встановлювали згідно визначника [215]. Інвазованість великої рогатої худоби паразитами визначали за показником екстенсивності інвазії (EI, %) та інтенсивності інвазії (екз./гол.). Всього проведено гельмінтологічний розтин тонкого, товстого кишечника та сичуга від 218 голів великої рогатої худоби.

Вікову динаміку за нематодірозу великої рогатої худоби вивчали на тваринах наступних вікових груп: молодняк до 6 міс., молодняк віком 6–12 міс., телиці старші 12 міс., корови.

Показники сезонних коливань визначали кожного місяця у різні пори року в умовах господарств, де утримується велика рогата худоба, на території Полтавської області за результатами копроовоскопічних досліджень (N=660).

На другому етапі досліджень вивчали вплив температури на виживання та строки екзогенного розвитку нематод *Nematodirus spathiger*. В лабораторних умовах з гонад зібраних самок *N. spathiger* отримували яйця, які змивали у чашки Петрі (не менше, ніж 70 екз.). Кожну окрему культуру яєць культивували за п’ятьох різних температур: 20°C, 23°C, 26°C, 29°C і 32°C до формування та вилуплення L3. Кожні 2 доби у дослідних тест-культурах визначали морфологічні зміни в яйцях, личинках та стадію їх розвитку. Підраховували кількість та відсоток яєць на кожній стадії розвитку, а також L3 після їх вилуплення, а також кількість яєць та L3, що зупинилися у розвитку та загинули. У лабораторних умовах культивування яєць *N. spathiger* проводили у трьох повторюваннях.

Морфометричні параметри яєць (довжина, ширина, товщина оболонки) та L3 (рис.2.2) *N. spathiger* у процесі їх росту та розвитку вивчали за використання програми ToupView версія × 64, 4.10.17015.20200426 (Hangzhou ToupTek Photonics Co., Ltd, China). Мікрофотографування проводили за допомогою цифрової камери SIGETA M3CMOS 14000 14.0 MP (China).

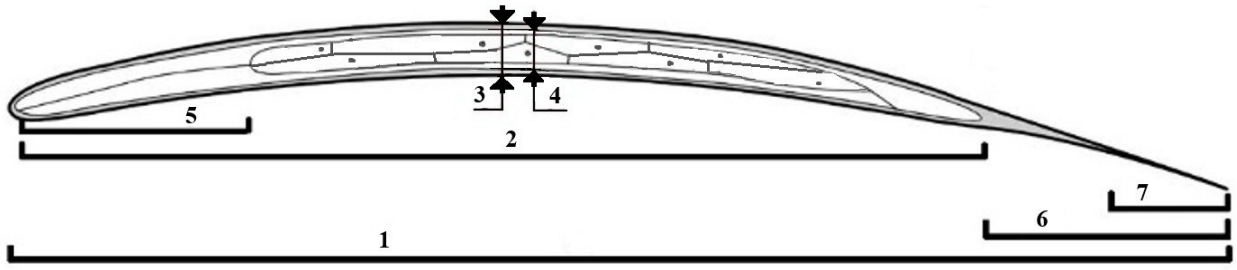


Рис. 2.2. Метричні характеристики L3 *Nematodirus spathiger*, що вимірювалися у процесі культивування: 1 – загальна довжина чохлика; 2 – довжина тіла личинки без чохлика;3 – ширина тіла личинки з чохликом в найширшій її ділянці; 4 – ширина тіла личинки без чохлика в найширшій її ділянці; 5 – довжина стравоходу; 6 – довжина хвостового кінця (STE); 7 – довжина філаменту

На третьому етапі досліджень вивчали особливості зажиттєвої лабораторної діагностики нематодірозу великої рогатої худоби.

У першій серії дослідів визначали морфометричні параметри яєць *N. spathiger*, виділених з гонад самок нематод. Метричні визначення проводили із застосуванням об'єкт-мікрометра. Вимірювали довжину, ширину яєць, а також товщину оболонки. Всього досліджено 30 яєць нематодірусів.

У другій серії дослідів проводили 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) [120, 216]. Для досліду використовували зразки фекалії від інвазованої нематодірусами великої рогатої худоби, що утримувалась у господарствах Полтавської області. Кожним флотаційним розчином було досліджено 20 зразків фекалій. Відстоювання зразків у кожному із флотаційних розчинів проводили за експозицій 10, 15 та 20 хв. Підрахунок кількості виявлених яєць нематодірусів проводили у 1 г фекалій (яєць/г).

У третій серії дослідів проводили експериментальне випробування трьох різних технік кількісної копроовоскопії, а саме: запропонованого способу [214], способу підрахунку яєць гельмінтів у фекаліях за Ляшенко [217] та центрифужно-флотаційного способу за Taylor [218]. Для досліду використовували проби фекалій від великої рогатої худоби, в яких були виявлені яйця нематодірусів. Критерієм оцінки слугували наступні показники: число позитивних проб, середня кількість яєць нематодірусів у 1 г фекалій, їх мінімальні й максимальні значення, а також наявність сторонніх решток різного розміру за мікроскопії препарату. Кожним способом було досліджено 10 зразків фекалій (всього 30 копродосліджень).

На четвертому етапі досліджень визначали ефективність антигельмінтних препаратів за нематодірозу великої рогатої худоби, а саме: таблеток «Альбенвет 360» (ТОВ «Ветсинтез», Україна), таблеток «Оксиклозанід-600» (ПрАТ ВНП «Укрзооветпромпостач», Україна), порошку «Бровадазол 20 %» (ТОВ «Бровафарма», Україна) (табл. 2.1).

Дослідження проводили впродовж серпня-вересня 2025 р. в умовах ПП «Імені Калашника» Полтавського району Полтавської області на телицях спонтанно інвазованих нематодірусами. Було сформовано три дослідних і одну контрольну групи тварин (по 7 голів у кожній), які впродовж періоду досліджень перебували в аналогічних умовах утримання й годівлі.

Телицям першої дослідної групи застосовували препарат «Альбенвет 360» індивідуально, у суміші з кормом, у дозі 1 таблетка / 50 кг маси тіла, одноразово.

Телицям другої дослідної групи застосовували препарат «Оксиклозанід-600» індивідуально, у суміші з кормом, у дозі 1 таблетка / 40 кг маси тіла, одноразово.

Телицям третьої дослідної групи застосовували препарат «Бровадазол 20 %» індивідуально, у суміші з кормом, у дозі 0,4 г/10 кг маси тіла, одноразово.

Телиць контрольної групи не дегельмінтизували.

Таблиця 2.1

Схеми застосування препаратів за нематодірозу великої рогатої худоби (n=8)

Препарат, (форма випуску)	Виробник, країна	Діюча речовина	Кратність та спосіб застосування
«Альбенвет 360» (таблетки)	ТОВ «Ветсинтез», Україна	1 таблетка (1,8 г): альбендазол – 0,36 г.	перорально з кормом, у дозі 1 таблетка на 50 кг маси тіла, одноразово
«Оксиклозанід-600» (таблетки)	ПрАТ ВНП «Укрзоовет-промпостач», Україна	1 таблетка (1 г): оксиклозанід – 600 мг; абамектин – 6 мг	перорально з кормом, у дозі 1 таблетка на 40 кг маси тіла, одноразово
«Бровадазол 20 %» (порошок)	ТОВ «Бровафарма», Україна	1 г порошку: фенбендазол – 200 мг	перорально з кормом, 0,4 г / 10 кг маси тіла, одноразово

Ефективність антигельмінтних препаратів визначали на 3-тю, 7-му та 14-ту доби після їх застосування за результатами копроовоскопічних досліджень телиць дослідних та контрольної груп. Гельмінтоовоскопію проб проводили із використанням запропонованого способу, вираховували кількість яєць в 1 г фекалій (яєць/г) [214].

Основними показниками дії антигельмінтиків були екстенсефективність (ЕЕ, %) та інтенсефективність (ІЕ, %), які розраховували згідно формули 2.1 та 2.2:

$$EE = \left(1 - \frac{EI_{Д2} : EI_{Д1}}{EI_{К2} : EI_{К1}}\right) \times 100, \% \quad (2.1)$$

де, ЕІд$_1$ – ЕІ тварин дослідної групи до лікування;

ЕІд$_2$ – ЕІ тварин дослідної групи після лікування;

ЕІк$_1$ – ЕІ тварин контрольної групи до лікування;

ЕІк$_2$ – ЕІ тварин контрольної групи після лікування.

$$ІЕ = \left(1 - \frac{ІІ_{Д2} : ІІ_{Д1}}{ІІ_{К2} : ІІ_{К1}}\right) \times 100, \% \quad (2.2)$$

де, $ІІд_1$ – ІІ тварин дослідної групи до лікування;

$ІІд_2$ – ІІ тварин дослідної групи після лікування;

$ІІк_1$ – ІІ тварин контрольної групи до лікування;

$ІІк_2$ – ІІ тварин контрольної групи після лікування.

Оцінку ефективності проводили за показниками: вище 98 % – високоефективний лікарський засіб; 90–98 % – ефективний; 80–97 % – помірно ефективний; нижче 80 % – недостатньо ефективний або неефективний.

На п'ятому етапі досліджень у лабораторних умовах визначали овоцидну та ларвоцидну ефективність дезінфікуючих засобів «Гермецид-ВС» і «Віросан» (табл. 2.2).

Для дослідження використовували тест-культури яєць та інвазійних личинок L3 нематод виду *N. spathiger*. Яйця отримували з гонад самок гельмінтів, яких виявляли при розтині кишечників великої рогатої худоби, що надходили з господарств Полтавської області. Інвазійних личинок отримували шляхом культивування яєць нематодірусів до личинок L3.

У лабораторних умовах було підготовлено чашки Петрі з різною концентрацією «Гермециду-ВС» (0,1 %, 0,25 % та 0,5 %) та «Віросану» (0,1 %, 0,25 % та 0,5 %), які досліджували за різних експозицій (10, 30, 60 хв). До попередньо підготовленої суміші яєць та личинок (не менше 50 екз) додавали такий самий об'єм розчину хімічного засобу певної концентрації. Після відповідної експозиції культуру яєць та личинок нематодірусів відмивали у дистильованій воді та переносили в окремі чашки Петрі. Також підготовлено контрольні тест-культури яєць та личинок L3 *N. spathiger*, у які замість дезінфікуючих засобів вносили дистильовану воду. Після цього дослідні та контрольні чашки поміщали в термостат за температури 30°С.

Таблиця 2.2

Використання дезінфікуючих засобів, які випробували щодо визначення овоцидної та ларвоцидної активності відносно нематод *Nematodirus spathiger*

Назва засобу, виробник	Діючі речовини, %	Формула	Використання
«Гермецид-ВС», ТОВ «Ветсинтез», Україна	дидецилдиметиламоній хлорид, 2,25 % CAS 7173-51-5	$C_{22}H_{48}ClN$	Має широкий спектр впливу проти різних типів мікроорганізмів: бактерій, вірусів, грибів. Має тривалу дію та не викликає звикання мікроорганізмів
	глутаровий альдегід, 15% CAS 111-30-8	$C_5H_8O_2$	
	бензалконій хлорид (алкілдиметилбензил-амонію хлорид), 8% CAS 8001-54-5	$[C_6H_5CH_2N(CH_3)2R]Cl$	
«Віросан», ТОВ «Біотестлаб», Україна	бензалконій хлорид (алкілдиметилбензила монію хлорид), 25% CAS 8001-54-5	$[C_6H_5CH_2N(CH_3)2R]Cl$	Має широкий спектр впливу проти різних типів мікроорганізмів: бактерій вірусів, грибів
	глутаровий альдегід, 11% CAS 111-30-8	$C_5H_8O_2$	

При культивуванні тест-культур яєць вели спостереження впродовж 10 діб до появи в них личинок L3, а при культивуванні тест-культур личинок L3 – 5 діб. Кожні 2 доби проводили їх аерацію та зволоження. Дослід по кожному дезінфектанту повторювали тричі.

Овоцидну та ларвоцидну ефективність (ОЕ / ЛЕ, %) визначали згідно формули 2.3:

$$ОЕ / ЛЕ = 100 – (Y_1 / Y_2) \times 100, \% \quad (2.3)$$

де, Y_1 – кількість живих яєць / личинок у дослідній культурі;

Y_2 – кількість живих яєць / личинок у контрольній культурі.

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

Морфометричні параметри яєць та личинок *N. spathiger* (n=15) вивчали за використання програми ToupView версія × 64, 4.10.17015.20200426 (Hangzhou ToupTek Photonics Co., Ltd, China). Мікрофотографування проводили за допомогою цифрової камери SIGETA M3CMOS 14000 14.0 MP (China).

Математичний аналіз отриманих даних проводили з використанням пакета прикладних програм Microsoft «EXCEL» шляхом визначення середнього арифметичного (M), стандартної похибки (m), стандартного відхилення (SD) та рівня вірогідності (P) з використанням методики однофакторного дисперсійного аналізу, використовуючи критерій Фішера [219].

РОЗДІЛ 3
РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Епізоотична ситуація щодо нематодірозу великої рогатої худоби у господарствах Полтавської області

На першому етапі досліджень вивчали епізоотичну ситуацію щодо нематодірозу великої рогатої худоби на території України, зокрема в умовах господарств Полтавської області (Полтавський, Лубенський, Миргородський та Кременчуцький райони) за результатами аналізу статистичних даних звітної документації Головного управління Держпродспоживслужби в Полтавській області (м. Полтава), а також за результатами власних паразитологічних досліджень великої рогатої худоби. Визначали показники її інвазованості з урахуванням: потужності господарства, форми господарювання, способу лабораторної діагностики (за результатами зажиттєвої копроовоскопічної та посмертної діагностики), пори року, віку тварин, асоціативного перебігу інвазії.

Аналізуючи звітну документацію встановлено, що найбільший відсоток серед інвазійних захворювань великої рогатої худоби на території Полтавської області становили трематодози – 85,5 %. Рідше діагностували протозоози та нематодози – 8,6 та 5,8 % відповідно. Цестодози становили лише 0,1 % у загальній паразитарній патології тварин (рис. 3.1).

З-поміж протозоозів виявлено еймеріоз та бабезіоз. Серед трематодозів діагностовано дикроцеліоз, фасціольоз та парамфістоматидози. Зі збудників цестодозів встановлено паразитування моніезій.

Водночас, нематодози виявилися найбільш різноманітною групою захворювань, де найбільшу частку становив токсокароз (неоаскароз) – 51,5 %. На другому місці по поширенню був нематодіроз, де його частка серед всіх виявлених нематодозів становила 18,4 %. Меншу частку становили наступні

нематодозні захворювання: буностомоз (13,6 %), диктіокаульоз (8,1 %), трихуроз (6,9 %) та езофагостомоз (1,5 %) (рис. 3.2).

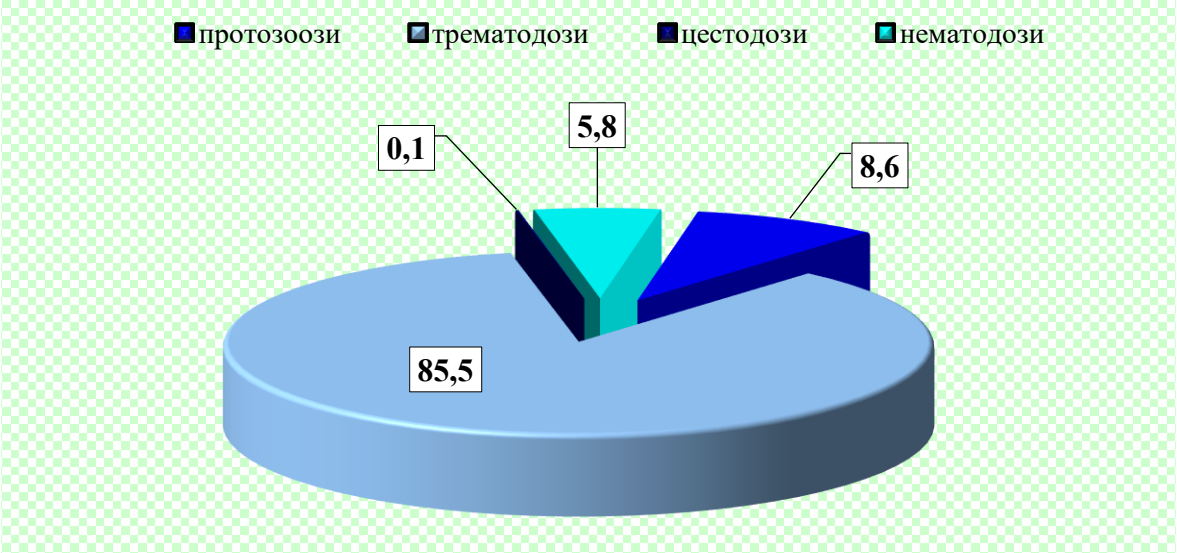


Рис. 3.1. Відсоткове співвідношення паразитарних захворювань, виявлених у великої рогатої худоби на території Полтавської області (за результатами звітної документації Головного управління Держпродспоживслужби в Полтавській області)

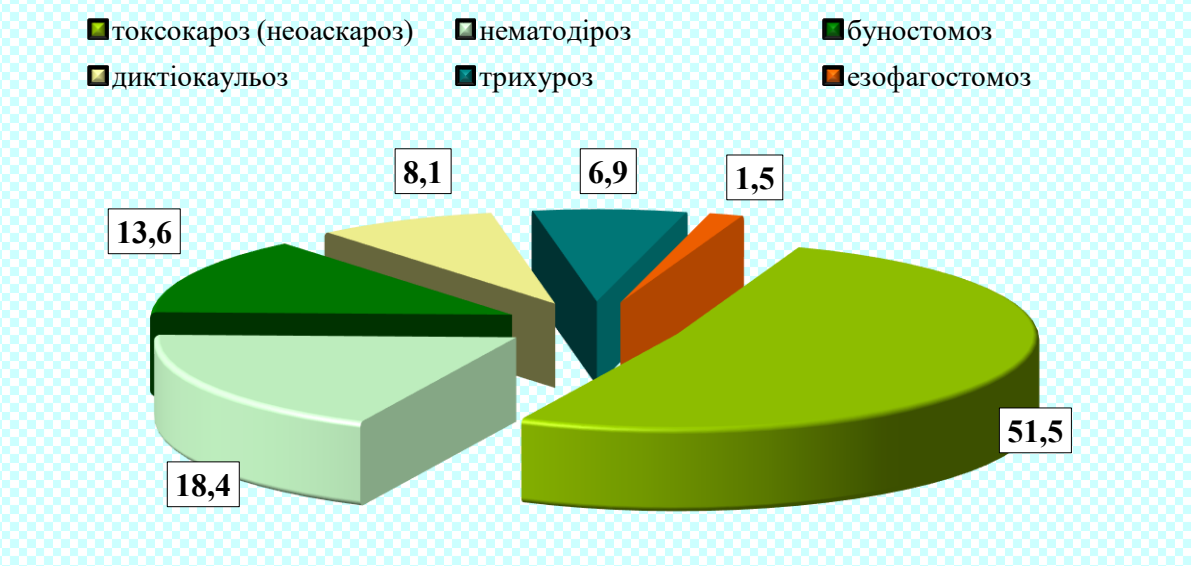


Рис. 3.2. Відсоткове співвідношення нематодозних захворювань, виявлених у великої рогатої худоби на території Полтавської області (за результатами звітної документації Головного управління Держпродспоживслужби в Полтавській області)

3.1.1. Поширення нематодірозу великої рогатої худоби у господарствах Полтавської області

За результатами зажиттєвої копроовоскопічної діагностики встановлено, що на території Полтавської області середня екстенсивність нематодірозної інвазії становить 12,1 % (рис. 3.3), а інтенсивність інвазії – 72,6±4,2яєць/г (табл. 3.1).

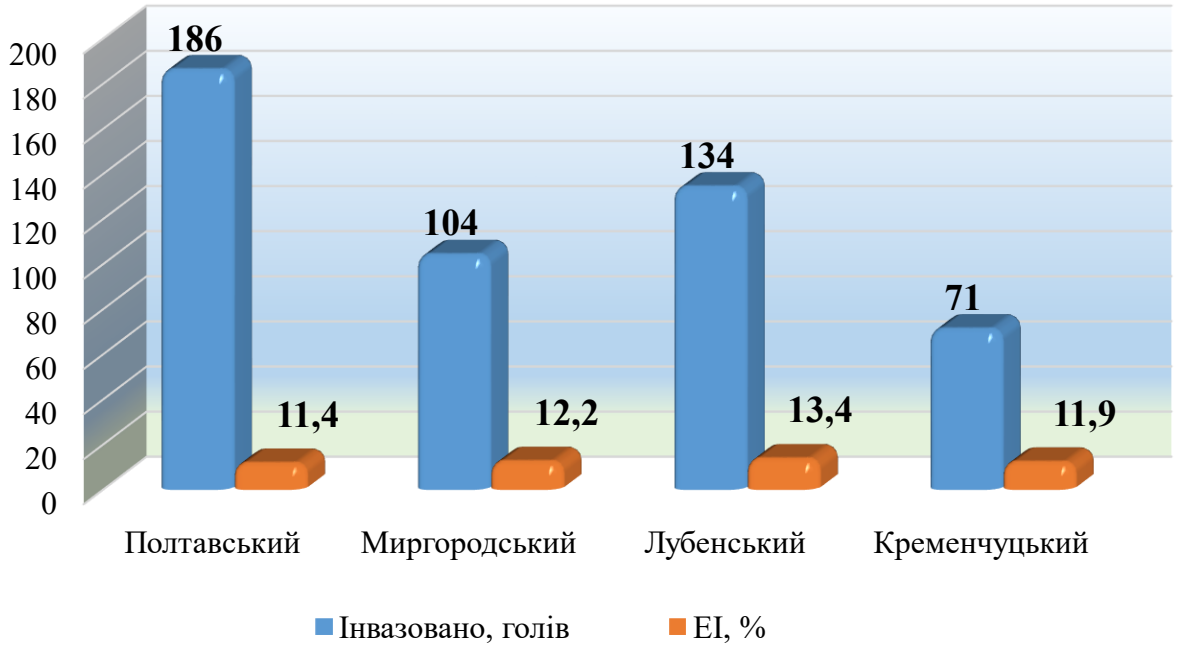


Рис. 3.3. Показники екстенсивності нематодірозної інвазії у великої рогатої худоби у господарствах Полтавської області (за результатами зажиттєвої копроовоскопічної діагностики)

Залежно від обстеженого району показники екстенсивності та інтенсивності нематодірозної інвазії у великої рогатої худоби коливалися в межах від 11,4 до 13,4 % та від 59,0±5,5 до 86,5±6,1 яєць/г відповідно. Більші показники екстенсивності нематодірозної інвазії у жуйних тварин виявляли у господарствах Миргородського (ЕІ – 12,2 %) та Лубенського (ЕІ – 13,4 %) районів, а менші показники – у господарствах Полтавського (ЕІ – 11,4 %) та Кременчуцького (ЕІ – 11,9 %) районів. Водночас, більші показники

інтенсивності нематодірозної інвазії у жуйних тварин виявляли у господарствах Лубенського (ІІ – 80,2±7,0 яєць/г) та Кременчуцького (ІІ – 86,5±6,1 яєць/г) районів, а менші показники – у господарствах Полтавського (ІІ – 59,0±5,5 яєць/г) та Миргородського (ІІ – 77,5±5,9 яєць/г) районів.

Таблиця 3.1

Поширення нематодірозу великої рогатої худоби у господарствах Полтавської області (за результатами зажиттєвої копроовоскопічної діагностики)

Район	Досліджено, голів	Інвазовано, голів	ІІ, яєць/г, M±m	ІІ, яєць/г, min–max
Полтавський	1633	186	59,0±5,5	20–280
Миргородський	855	104	77,5±5,9	20–240
Лубенський	1004	134	80,2±7,0	20–340
Кременчуцький	592	71	86,5±6,1	20–280
Всього	4084	495	72,6±4,2	20–340

Разом з тим, ступінь інвазування великої рогатої худоби збудником нематодірозу у господарствах залежно від їх потужності і форми господарювання незначно різнився. Так, більш ураженими виявилися тварини, які утримувалися у одноосібних селянських господарствах (ЕІ – 13,9 %, ІІ – 75,1±4,2 яєць/г) порівняно з тваринами, які утримувалися у сільськогосподарських підприємствах (ЕІ – 11,3 %, ІІ – 71,2±4,3 яєць/г) (рис. 3.4).

Зокрема, у одноосібних селянських господарствах залежно від обстеженого району показники екстенсивності нематодірозної інвазії великої рогатої худоби коливалися від 11,3 до 15,2 %, інтенсивності нематодірозної інвазії – від 61,8±6,7 до 88,2±7,9 яєць/г. Більші показники екстенсивності нематодірозної інвазії у жуйних тварин виявляли у господарствах Миргородського (ЕІ – 15,2 %), Полтавського (ЕІ – 14,2 %) та Лубенського

(ЕІ – 14,1 %) районів, а менші показники – у господарствах Кременчуцького району (ЕІ – 11,9 %) (табл. 3.2).

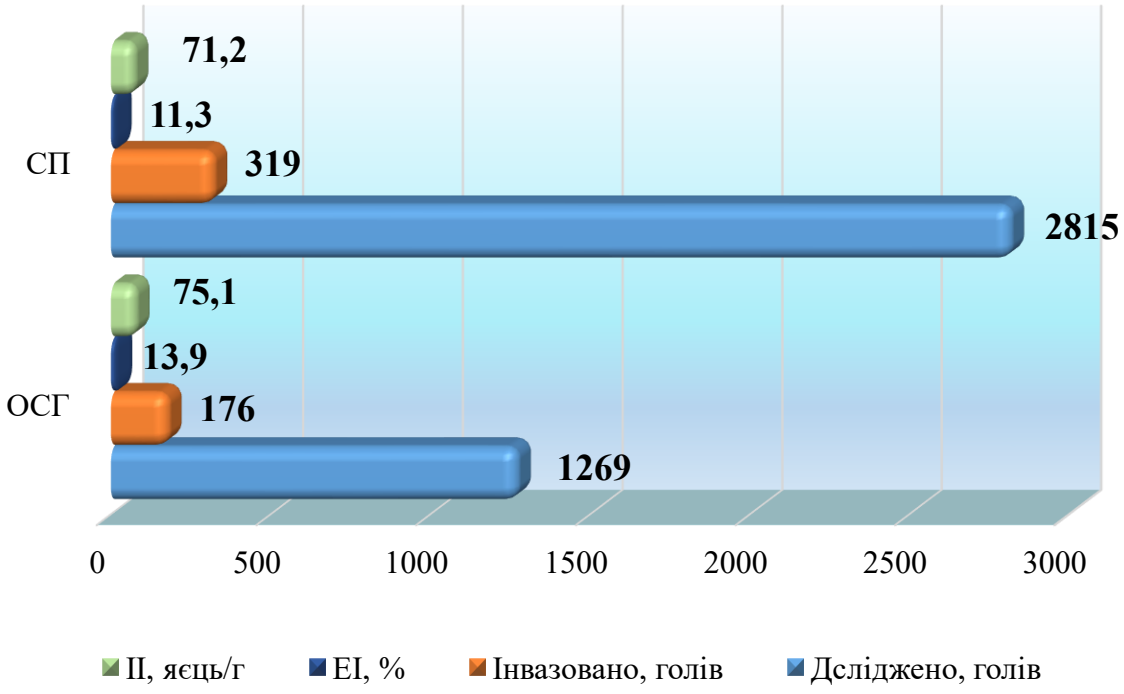


Рис. 3.4. Показники інвазованості великої рогатої худоби у господарствах залежно від їх потужності і форми господарювання (за результатами зажиттєвої копроовоскопічної діагностики): СП – сільськогосподарські підприємства; ОСГ – одноосібні селянські господарства

Таблиця 3.2

Поширення нематодірозу великої рогатої худоби у одноосібних селянських господарствах Полтавської області (за результатами зажиттєвої копроовоскопічної діагностики)

Район, *територіальна громада* населені пункти	Досліджено, голів	Інвазовано, голів	ЕІ, %	ІІ, яєць/г M±m, (min–max),
Полтавський *Полтавська МТГ:* с. Абазівка, с. Івашки, с. Лаврики, с. Циганське, с. Макарцівка, с. Патлаївка, с. Петрівка, с. Соснівка, с. Уманцівка, с. Супрунівка, с. Тахтаулове,	318	45	14,2	61,8±6,7 (20–180)

Продовження *табл. 3.2*

Миргородський *Миргородська МГ:* м. Миргород, см.т. Білики, с. Зубівка, с. Малі Сороченці, с. Петрівці, с. Стовбине, с. Ярмаки *Гадяцька МГ:* м. Гадяч, с. Малі Будища, с. Кіблицьке, с. Осняги, с. Харківці, с. Писарівщина, с. Степаненки *Ромоданівська СГ:* смт. Ромодан, с. Шарківщина, с. Новооріхівка *Шишацька СГ:* смт. Шишаки, с. Великий Перевіз, с. Гоголево, с. Жорівка, с. Сагайдак, с. Яреськи *Гоголівська СГ:* с. Михайлівка, с. Устивиця	335	51	15,2	88,2±7,9 (20–240)
Лубенський *Лубенська МГ:* м. Лубни, с. Березівка, с. Литвяки *Гребінківська МГ:* м. Гребінка, с. Бесідівщина, с. Мар'янівка *Хорольська МГ:* м. Хорол, с. Радьки, с. Березняки, с. Клепачі, с. Новочиха, с. Шишаки	369	52	14,1	73,1±7,8 (20–300)
Кременчуцький *Кременчуцька МГ:* м. Кременчук, с. Потоки *Глобинська МГ:* м. Глобине, с. Великі Кринки, с. Жуки, с. Ламане, с. Обознівка, с. Троїцьке *Семенівська СГ:* смт. Семенівка, с. Біляки, с. Калинівка, с. Очеретувате	247	28	11,3	76,4±9,2 (20–280)
Всього	1269	176	13,9	75,1±4,2 (20–300)

Водночас, більші показники інтенсивності нематодірозної інвазії у жуйних тварин виявляли у господарствах Миргородського (II – 88,2±7,9 яєць/г), Кременчуцького (II – 76,4±9,2 яєць/г) та Лубенського (II –

73,1±7,8 яєць/г) районів, а менші показники – у господарствах Полтавського району (ІІ – 61,8±6,7 яєць/г).

Виявлено, що у сільськогосподарських підприємствах залежно від обстеженого району показники екстенсивності нематодірозної інвазії великої рогатої худоби коливалися від 10,2 до 12,9 %, інтенсивності нематодірозної інвазії – від 58,2±4,3 до 93,0±6,9 яєць/г. Більші показники екстенсивності та інтенсивності нематодірозної інвазії у жуйних тварин виявляли у господарствах Лубенського (ЕІ – 12,9 %, ІІ – 84,6±7,5 яєць/г), та Кременчуцького (ЕІ – 12,5 %, ІІ – 93,0±6,9 яєць/г) районів, а менші показники – у господарствах Полтавського (ЕІ – 10,7 %, ІІ – 58,2±4,3 яєць/г) та Миргородського (ЕІ – 10,2 %, ІІ – 67,2±6,7 яєць/г) районів (табл. 3.3).

Таблиця 3.3

Поширення нематодірозу великої рогатої худоби у сільськогосподарських підприємствах Полтавської області (за результатами зажиттєвої копроовоскопічної діагностики)

Район, господарства *(населені пункти)*	Досліджено, голів	Інвазовано, голів	ЕІ, %	ІІ, яєць/г M±m, (min–max),
Полтавський ПП «Імені Калашника» (*с. Сердюки, с. Михайлики, с. Клименки*) ТОВ «Агрофірма „Перше травня“» (*с. Кунцеве*) СВК «Батьківщина» (*с. Котельва*) СК «Дружба» (*с. Котельва*) ТОВ «НВП Інтерагросервіс» (*с. Стасі*) ФГ «Мир» (*с. Михайлівка перша*)	1315	141	10,7	58,2±4,3 (20–280)
Миргородський ПП «Довіра 1» (*смт. В. Багачка*), ТОВ «Батьківщина-Нива» (*с. Попівка*), ТОВ «Савинці» (*с. Черевки*), АОПП «Великосорочинське» (*с. Великі Сороченці*)	520	53	10,2	67,2±6,7 (20–220)

Продовження *табл. 3.3*

Лубенський ФГ «Вітас (*с. Ісківці*), ФГ «Агротех-2015» (*с. Орхівка*), СФГ «Світанок» (*сел. Оржиця*), ПП «Воронинці» (*с. Воронинці*), ПСП «Першотравневе» (*с. Перевідне*)	635	82	12,9	84,6±7,5 (20–340)
Кременчуцький ФГ «Відродження-Агро» (*с. Солонці*), ПСП «Майбородівське» (*с. Майбородівка*), СФГ «Мініч» (*с. Бутоярівка*), ТОВ «Промінь-Лан» (*с. Весела Долина*)	345	43	12,5	93,0±6,9 (20–220)
Всього	2815	319	11,3	71,2±4,3 (20–340)

Проведеними паразитологічними дослідженнями за результатами посмертної діагностики встановлено, що на території Полтавської області у великої рогатої худоби виділено один вид нематодірусів – *Nematodirus spathiger* (Ransom, 1907). Середня екстенсивність інвазії становить 17,4 % (рис. 3.5), інтенсивність інвазії – 15,6±1,6 екз. нематод / гол. (табл. 3.4).

Залежно від обстеженого району показники екстенсивності та інтенсивності нематодірозної інвазії у великої рогатої худоби коливалися в межах від 12,3 до 23,1 % та від 11,8±2,4 до 18,3±6,8 екз./гол. відповідно. Більші показники екстенсивності та інтенсивності нематодірозної інвазії у жуйних тварин виявляли у господарствах Миргородського (ЕІ – 23,1 %, ІІ – 17,9±2,5 екз./гол.) та Лубенського (ЕІ – 20,6 %, ІІ – 18,3±6,8 екз./гол.) районів, а менші показники – у господарствах Полтавського (ЕІ – 16,1 %, ІІ – 13,1±1,9 екз./гол.) та Кременчуцького (ЕІ – 12,3 %, ІІ – 11,8±2,4 екз./гол.) районів.

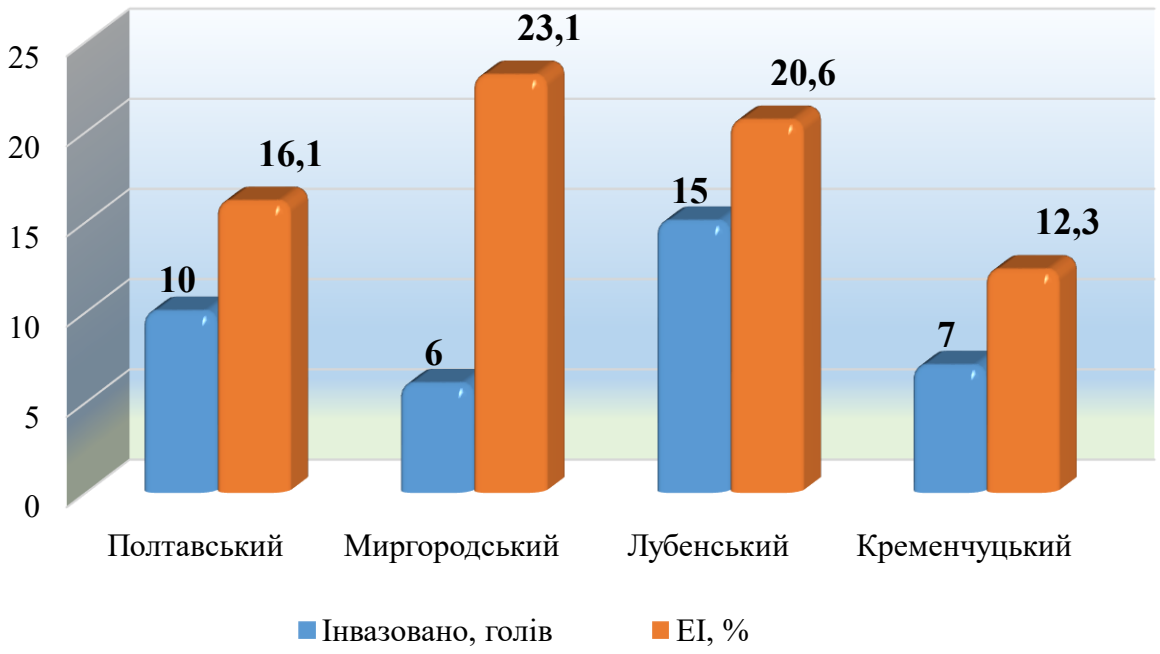


Рис. 3.5. Показники екстенсивності нематодірозної інвазії у великої рогатої худоби у господарствах Полтавської області
(за результатами посмертної діагностики)

Таблиця 3.4

Поширення нематодірозу великої рогатої худоби у господарствах Полтавської області (за результатами посмертної діагностики)

Район	Досліджено, голів	Інвазовано, голів	Виявлено нематод, екз.	II, екз./гол. M±m
Полтавський	62	10	144	13,1±1,9
Лубенський	26	6	110	18,3±6,8
Миргородський	73	15	268	17,9±2,5
Кременчуцький	57	7	89	11,8±2,4
Всього	218	38	593	15,6±1,6

Отже, у господарствах Полтавської області за результатами зажиттєвої копроовоскопічної діагностики середня екстенсивність та інтенсивність

нематодірозної інвазії становить відповідно 12,1 % та 72,6±4,2 яєць/г, а за результатами посмертної діагностики – 17,4 % та 15,6±1,6 екз./гол. Визначено, що показники інвазованості великої рогатої худоби збудником нематодірозу в особистих селянських господарствах виявились вищими (ЕІ – 13,9 %, ІІ – 75,1±4,2 яєць/г), ніж у сільськогосподарських підприємствах (ЕІ – 11,3 %, ІІ – 71,2±4,3 яєць/г).

3.1.2. Нематодіроз у складі мікстінвазій травного тракту великої рогатої худоби

Проведеними зажиттєвими копроовоскопічними дослідженнями встановлено, що нематодіроз у 46,9 % великої рогатої худоби перебігає у вигляді нематодірозної моноінвазії. У 53,1 % тварин нематодіроз перебігає у складі мікстінвазій травного тракту (рис. 3.6 а). З-поміж них частіше реєстрували 2-компонентні інвазії (69,2 %), рідше – 3-компонентні та 4-компонентні інвазії (27,0 та 3,8 % відповідно) (рис. 3.6 b).

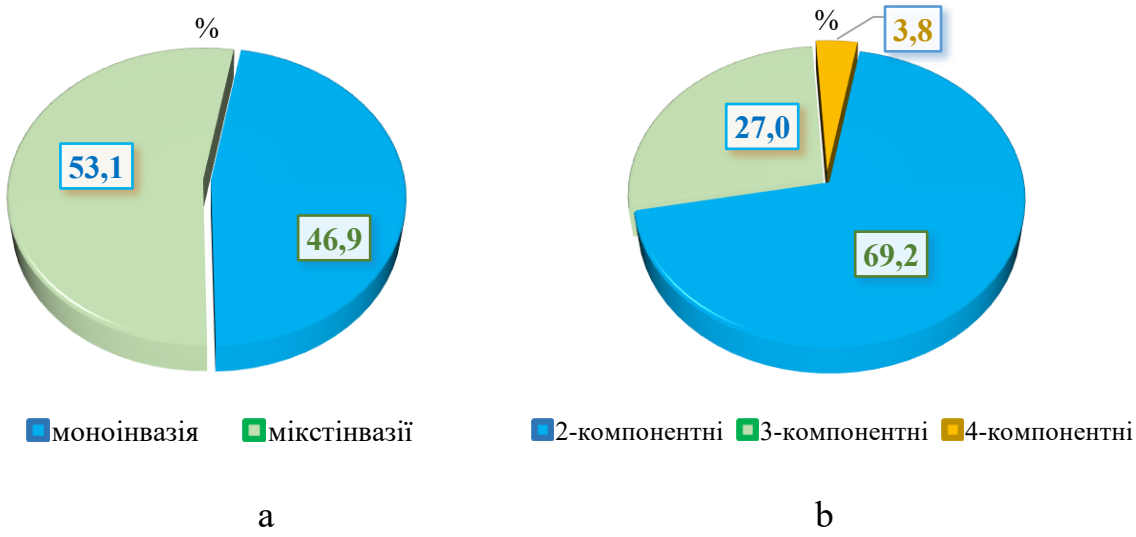


Рис. 3.6. Форми перебігу нематодірозу у великої рогатої худоби (за результатами зажиттєвої копроовоскопічної діагностики):
а – відсоткове співвідношення нематодірозної моноінвазії та мікстінвазій;
b – відсоткове співвідношення різнокомпонентних мікстінвазій

Всього виявлено 12 різновидів мікстінвазій, де співчленами були нематодіруси та найпростіші, цестоди і нематоди, що паразитують у травному тракті великої рогатої худоби. З-поміж 2-компонентних мікстінвазій виявлено 5 різновидів, де найчастіше діагностували асоціацію нематодірусів разом із: еймеріями (19,8 % від мікстінвазій), стронгілідами травного тракту (18,6 %) та трихурисами (18,3 %). Рідше виявляли нематодірозно-стронгілоїдозну та нематодірозно-моніезіозну мікстінвазії (10,3 та 2,3 % відповідно) (табл. 3.5).

Таблиця 3.5

Різновиди двокомпонентних мікстінвазій за нематодірозу великої рогатої худоби (за результатами зажиттєвої копроовоскопічної діагностики)

Співчлени мікстінвазій	Інвазовано, голів	% від мікстінвазій (N=263)	% від інвазованих (N=495)	EI, % (N=4084)
Нематодіруси + еймерії	52	19,8	10,5	1,3
Нематодіруси + стронгіліди травного тракту	49	18,6	9,9	1,2
Нематодіруси + трихуриси	48	18,3	9,7	1,2
Нематодіруси + стронгілоїдеси	27	10,3	5,5	0,7
Нематодіруси + моніезії	6	2,3	1,2	0,2

З-поміж 3-компонентних мікстінвазій, також, виявлено 5 різновидів, де найчастіше діагностували асоціацію нематодірусів, еймерій та стронгілід травного тракту (10,3 % від мікстінвазій). Рідше виявляли асоціацію нематодірусів, еймерій та трихурисів (5,7 %), нематодірусів, еймерій та стронгілоїдесів (4,6 %), нематодірусів, стронгілід травного тракту та

трихурисів (3,4 %), нематодірусів, стронгілід травного тракту та стронгілоїдесів (3,0 %) (табл. 3.6).

Таблиця 3.6

Різновиди трикомпонентних мікстінвазій за нематодірозу великої рогатої худоби (за результатами зажиттєвої копроовоскопічної діагностики)

Співчлени мікстінвазій	Інвазовано, голів	% від мікстінвазій (N=263)	% від інвазованих (N=495)	EI, % (N=4084)
Нематодіруси + еймерії + стронгіліди травного тракту	27	10,3	5,5	0,7
Нематодіруси + еймерії + стронгілоїдеси	12	4,6	2,4	0,3
Нематодіруси + стронгіліди травного тракту + стронгілоїдеси	8	3,0	1,6	0,2
Нематодіруси + еймерії + трихуриси	15	5,7	3,0	0,4
Нематодіруси + стронгіліди травного тракту + трихуриси	9	3,4	1,8	0,2

З-поміж 4-компонентних мікстінвазій виявлено 2 різновиди, які були представлені асоціацію нематодірусів, еймерій, стронгілід травного тракту та стронгілоїдесів (2,3 % від мікстінвазій), а також нематодірусів, еймерій, стронгілід травного тракту та трихурисів (1,5 %) (табл. 3.7).

Таблиця 3.7

Різновиди чотирьохкомпонентних мікстінвазій за нематодірозу великої рогатої худоби (за результатами зажиттєвої копроовоскопічної діагностики)

Співчлени мікстінвазій	Інвазовано, голів	% від мікстінвазій (N=263)	% від інвазованих (N=495)	EI, % (N=4084)
Нематодіруси + еймерії + стронгіліди травного тракту + стронгілоїдеси	6	2,3	1,2	0,2
Нематодіруси + еймерії + стронгіліди травного тракту + трихуриси	4	1,5	0,8	0,1

Визначено, що найбільш частими співчленами нематодірусів є еймерії (44,1 %) та стронгіліди травного тракту (39,2 %). Дещо меншу частку у мікстінвазіях становили трихуриси (28,9 %) та стронгілоїдеси (20,2 %). Найменше разом з нематодірусами виявляли моніезій (2,3 %) (рис. 3.7).

Проведеними посмертними дослідженнями встановлено, що нематодіроз у 42,1 % великої рогатої худоби перебігав у вигляді нематодірозної моноінвазії. У 57,9 % тварин нематодіроз перебігав у складі мікстінвазій травного тракту (рис. 3.8 a). З-поміж них частіше реєстрували 2-компонентні інвазії (81,8 %), рідше – 3-компонентні інвазії (18,2 %) (рис. 3.8 b).

Всього виявлено 6 різновидів мікстінвазій, де співчленами були нематодіруси та цестоди і нематоди, що паразитують у травному тракті великої рогатої худоби. З-поміж 2-компонентних мікстінвазій виявлено 4 різновиди, де найчастіше діагностували асоціацію *N. spathiger* з

Strongyloides papillosus (45,5 % від мікстінвазій) та *Ostertagia circumcincta* (22,7 %).

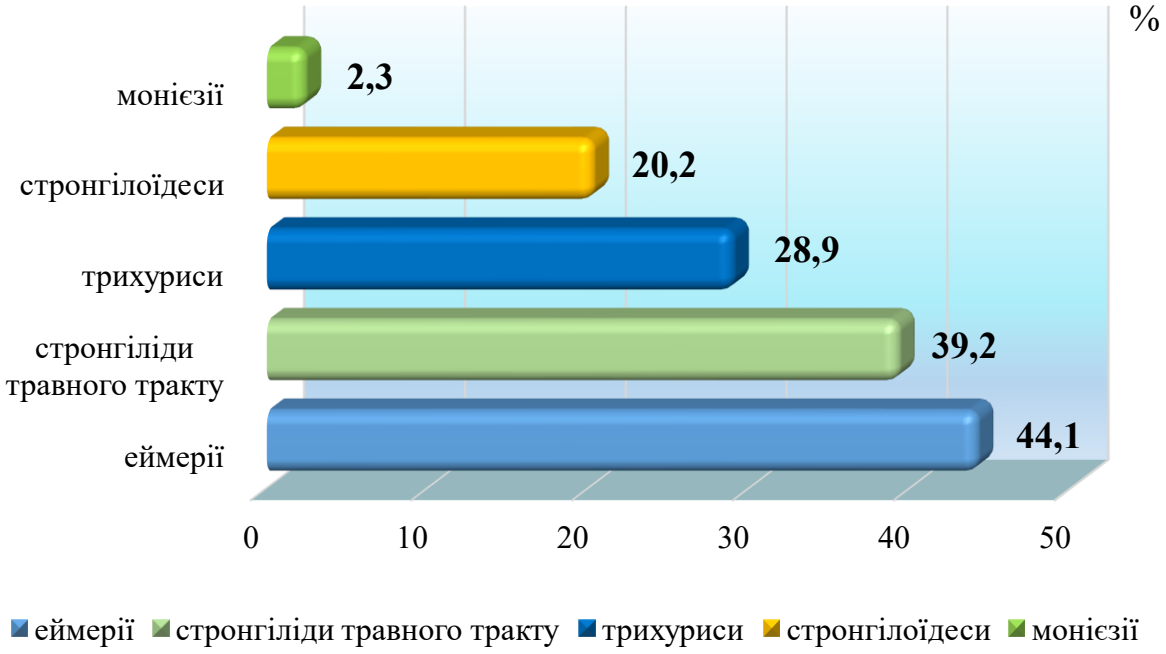
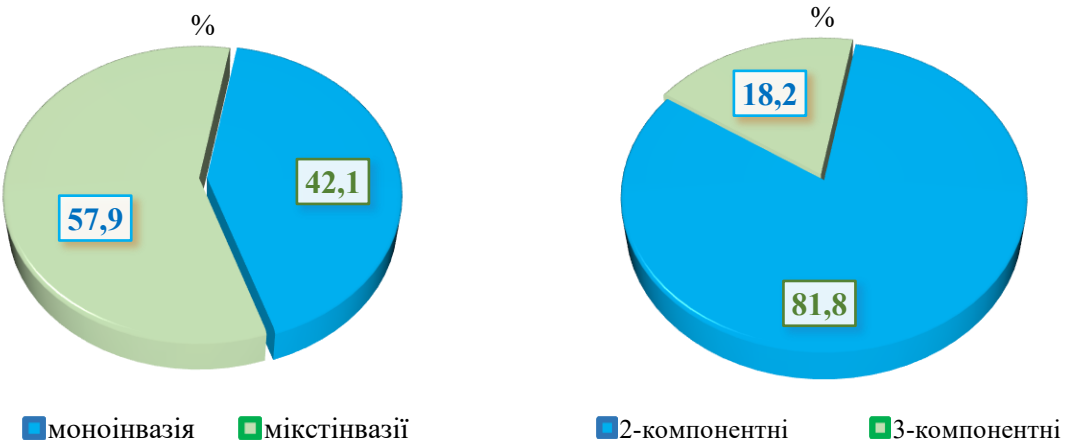


Рис. 3.7. Співчлени мікстінвазій, виявлених за нематодірозу великої рогатої худоби, N=263 (за результатами зажиттєвої копроовоскопічної діагностики)



a b

Рис. 3.8. Форми перебігу нематодірозу у великої рогатої худоби (за результатами посмертної діагностики): a – відсоткове співвідношення нематодірозної моноінвазії та мікстінвазій; b – відсоткове співвідношення різнокомпонентних мікстінвазій

Рідше виявляли асоціацію *N. spathiger* з *Trichuris skrjabini* (9,1 %) та *Trichostrongylus colubriformis* (4,6 %) (табл. 3.8).

Таблиця 3.8

Різновиди двокомпонентних мікстінвазій за нематодірозу великої рогатої худоби (за результатами посмертної діагностики)

Співчлени мікстінвазій	Інвазовано, голів	% від мікстінвазій (N=22)	% від інвазованих (N=38)	EI, % (N=218)
N. spathiger + *Strongyloides papillosus*	10	45,5	26,3	4,6
N. spathiger + *Ostertagia circumcincta*	5	22,7	13,2	2,3
N. spathiger + *Trichuris skrjabini*	2	9,1	5,3	0,9
N. spathiger + *Trichostrongylus colubriformis*	1	4,6	2,6	0,5

З-поміж 3-компонентних мікстінвазій виявлено 2 різновиди, а саме: *N. spathiger*, *T. skrjabini*, *O. circumcincta* (13,6 % від мікстінвазій) та *N. spathiger*, *T. colubriformis*, *Moniezia* sp. (4,6 %) (табл. 3.9).

Таблиця 3.9

Різновиди трикомпонентних мікстінвазій за нематодірозу великої рогатої худоби (за результатами посмертної діагностики)

Співчлени мікстінвазій	Інвазовано, голів	% від мікстінвазій (N=22)	% від інвазованих (N=38)	EI, % (N=218)
N. spathiger + *Trichuris skrjabini* + *Ostertagia circumcincta*	3	13,6	7,9	1,4
N. spathiger + *Trichostrongylus colubriformis* + *Moniezia* sp.	1	4,6	2,6	0,5

Визначено, що найбільш частими співчленами нематодірусів є *Strongyloides papillosus* (45,5 %), *Ostertagia circumcincta* (36,4 %), та *Trichuris skrjabini* (22,7 %). Найменше разом із *N. spathiger* виявляли *Trichostrongylus colubriformis* (9,1 %) та *Moniezia* sp. (4,5 %) (рис. 3.9).

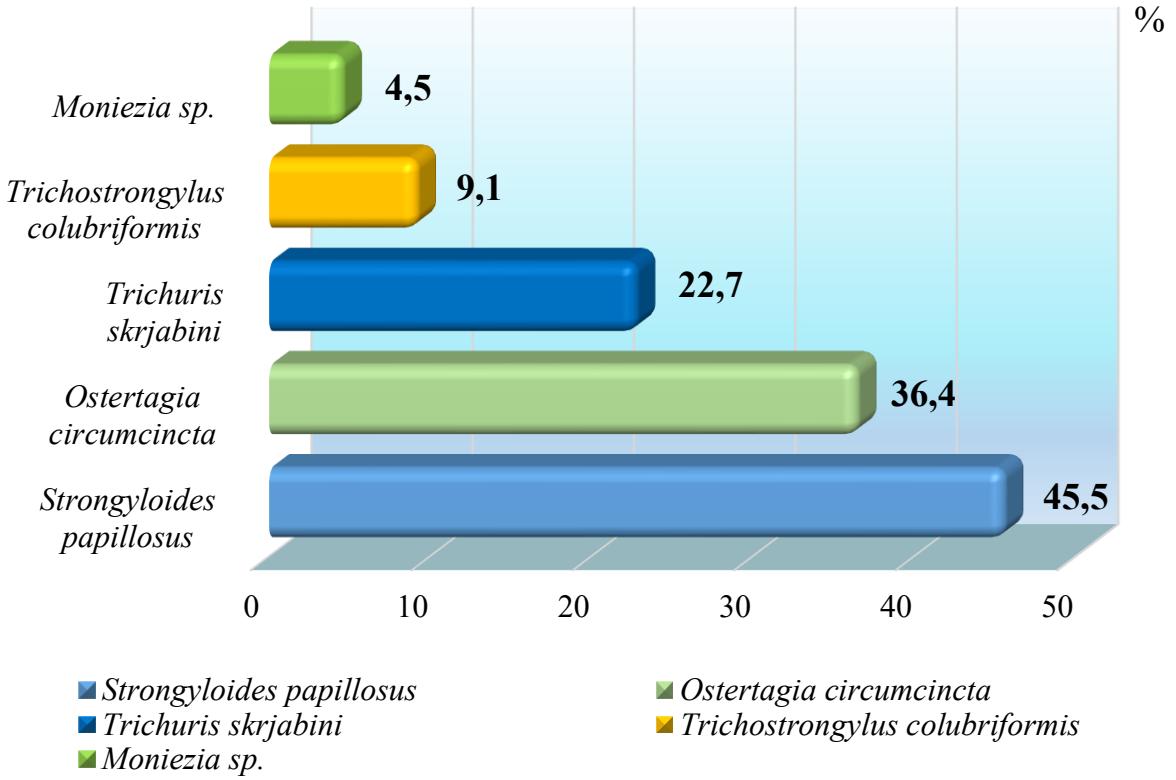


Рис. 3.9. Співчлени мікстінвазій, виявлених за нематодірозу великої рогатої худоби, N=22 (за результатами посмертної діагностики)

Отже, нематодірозна інвазія у великої рогатої худоби частіше (53,1–57,9 %) перебігає у складі мікстінвазій травного тракту, домінуючими з яких є двокомпонентні асоціації паразитів (69,2–81,8 %). Найбільш частими співчленами *N. spathiger* у мікстінвазіях виявились *Strongyloides papillosus* (45,5 %), *Eimeria* spp. (44,1 %), *Ostertagia circumcincta* (36,4 %) та *Trichuris skrjabini* (22,7 %).

3.1.3. Вікова динаміка за нематодірозу великої рогатої худоби

Проведеними зажиттєвими копроовоскопічними дослідженнями виявлено певну вікову динаміку за нематодірозу великої рогатої худоби (табл. 3.10, рис. 3.10).

Таблиця 3.10

Вікова динаміка за нематодірозу великої рогатої худоби (за результатами зажиттєвої копроовоскопічної діагностики)

Вік тварин	Досліджено, голів	Інвазовано, голів	ІІ, яєць/г	
			M±m	min–max
Телята до 6 міс.	975	84	38,6±2,3	20–100
Молодняк 6–12 міс.	945	124	74,0±4,2	20–220
Телиці, старші 12 міс.	805	138	104,6±6,3	20–340
Корови	1359	149	60,8±3,3	20–180

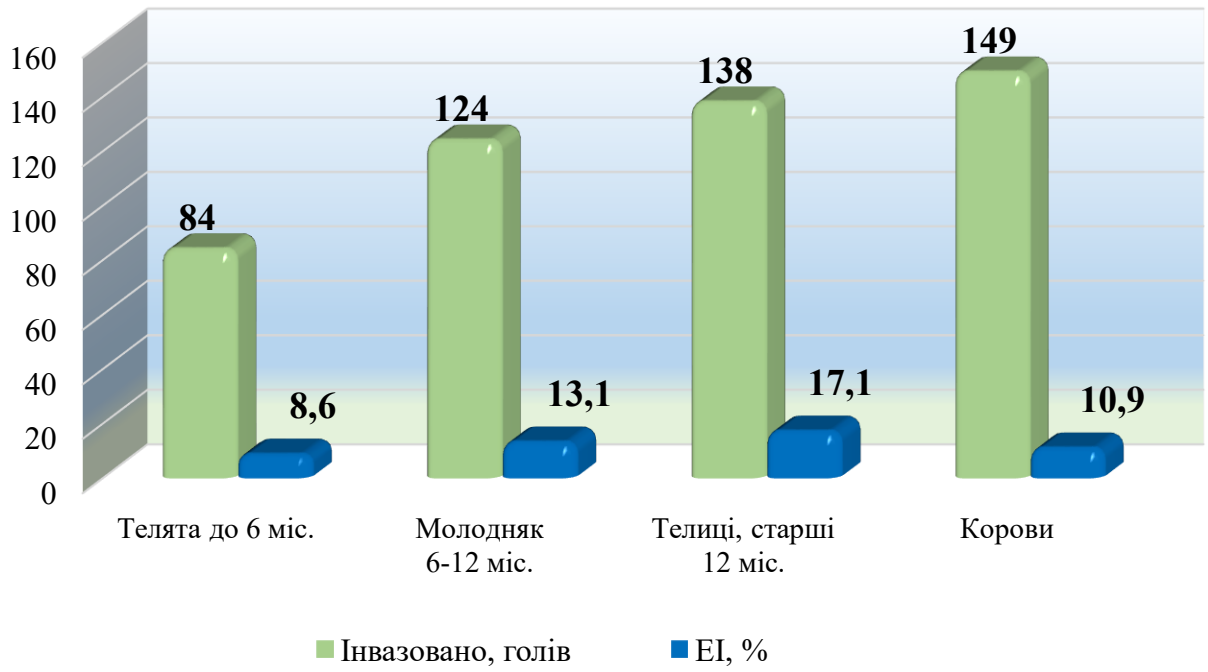


Рис. 3.10. Показники екстенсивності нематодірозної інвазії у великої рогатої худоби різного віку (за результатами зажиттєвої копроовоскопічної діагностики)

З’ясовано, що з віком тварин показники екстенсивності та інтенсивності нематодірозної інвазії поступово зростають. Зокрема, найменш інвазованими нематодірусами виявилися телята віком до 6 міс. – 8,6 % та 38,6±2,3 яєць/г. У молодняку віком 6–12 міс. показники ЕІ та ІІ мали більші значення – 13,1 % та 74,0±4,2 яєць/г. Найвищі значення ЕІ та ІІ встановлено у телиць, старших 12 міс. – 17,1 % та 104,6±6,3 яєць/г. У корів значення ЕІ та ІІ знижувалися до 10,9 % та 60,8±3,3 яєць/г.

Отже, вікова динаміка інвазованості великої рогатої худоби збудником нематодірозу характеризується найвищими значеннями екстенсивності та інтенсивності інвазії у телиць, старших 12 місяців (17,1 % та 104,6±6,3 яєць/г).

3.1.4. Сезонна динаміка за нематодірозу великої рогатої худоби

Проведеними зажиттєвими копроовоскопічними дослідженнями виявлено певну сезонну динаміку за нематодірозу великої рогатої худоби. Зокрема, пік нематодірозної інвазії встановлено у літній (ЕІ – 12,7 %, ІІ – 103,8±12,9 яєць/г) та осінній (ЕІ – 18,2 %, ІІ – 153,3±14,0 яєць/г) періоди року (рис. 3.11).

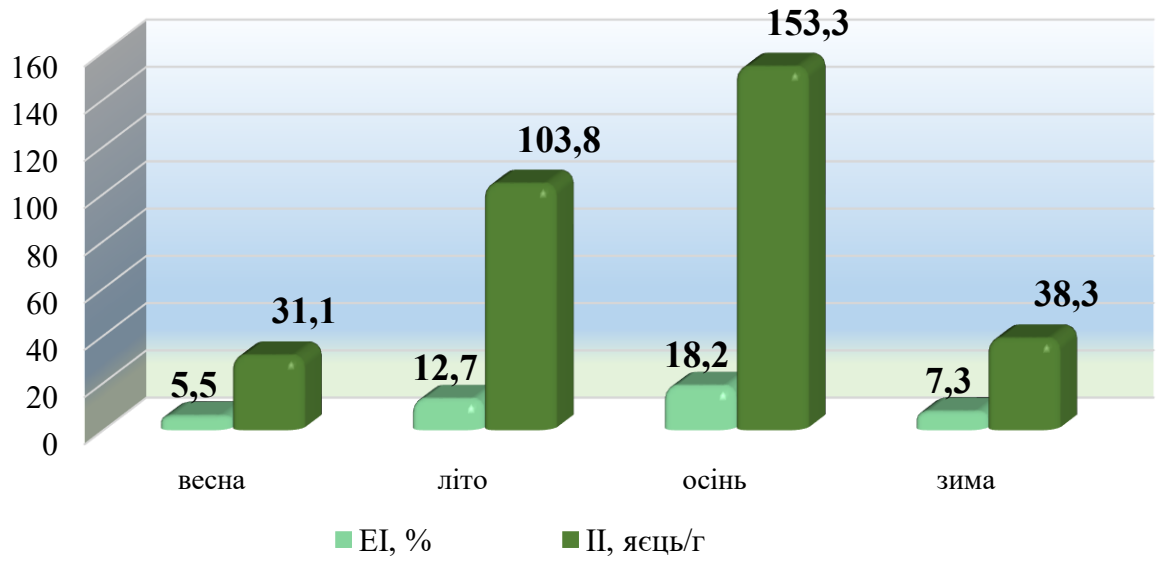


Рис. 3.11. Показники інвазованості великої рогатої худоби збудником нематодірозу залежно від сезону, n=165 (за результатами зажиттєвої копроовоскопічної діагностики)

Менші значення інвазованості тварин нематодірусами виявлено у весняний (ЕІ – 5,5 %, ІІ – 31,1±4,8 яєць/г) та зимовий (ЕІ – 7,3 %, ІІ – 38,3±4,6 яєць/г) періоди року.

У розрізі місяців найбільші значення екстенсивності та інтенсивності нематодірозної інвазії встановлено у серпні (16,4 % та 135,6±24,2 яєць/г), вересні (20,0 % та 187,2±22,6 яєць/г), жовтні (18,2 % та 178,0±15,9 яєць/г) та листопаді (16,4 % та 84,4±20,8 яєць/г) (табл. 3.11).

Таблиця 3.11

Сезонна динаміка за нематодірозу великої рогатої худоби, n=55 (за результатами зажиттєвої копроовоскопічної діагностики)

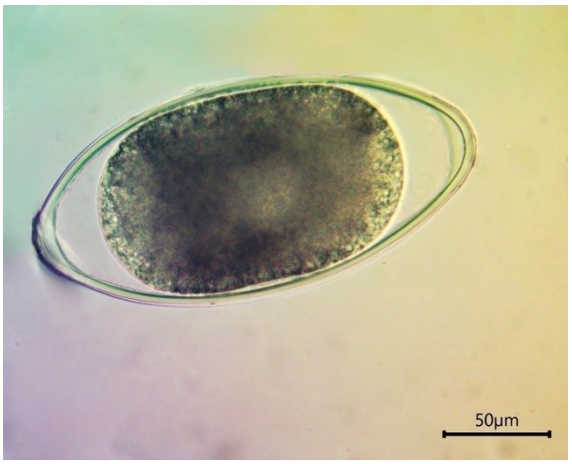
Період дослідження	Інвазовано, голів	ЕІ, %	ІІ, яєць/г, M±m
Березень	1	1,8	20,0±0,0
Квітень	3	5,5	26,7±6,7
Травень	5	9,1	36,0±7,5
Червень	6	10,9	63,3±9,6
Липень	6	10,9	96,7±14,1
Серпень	9	16,4	135,6±24,2
Вересень	11	20,0	187,2±22,6
Жовтень	10	18,2	178,0±15,9
Листопад	9	16,4	84,4±20,8
Грудень	6	10,9	46,7±6,7
Січень	3	5,5	33,3±6,7
Лютий	3	5,5	26,7±6,7

Менші значення екстенсивності та інтенсивності нематодірозної інвазії встановлено у червні (10,9 % та 63,3±9,6 яєць/г), липні (10,9 % та 96,7±14,1 яєць/г), грудні (10,9 % та 46,7±6,7 яєць/г). Спад інвазованості великої рогатої худоби реєстрували у квітні (5,5 % та 26,7±6,7 яєць/г), січні

(5,5 % та 33,3±6,7 яєць/г), лютому (5,5 % та 26,7±6,7 яєць/г) та березні (1,8 % та 20,0±0,0 яєць/г).

3.2. Особливості екзогенного розвитку нематод *Nematodirus spathiger* (Nematoda, Molineidae) за різних температурних режимів

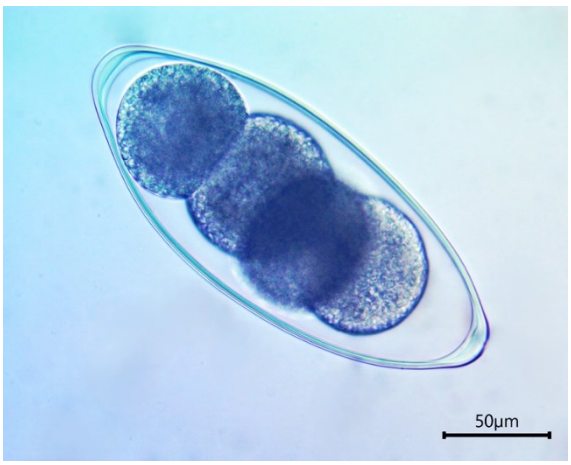
В процесі культивування яєць *N. spathiger* незалежно від температурного режиму за морфологічними ознаками умовно виділяли наступні стадії розвитку морули: формування 1 бластомера (рис. 3.12 a), формування 2 бластомерів (рис. 3.12 b), формування 4 бластомерів (рис. 3.12 c), формування 8 і більше бластомерів (рис. 3.12 d), формування морули (рис. 3.12 e), сформована морула (рис. 3.12 f).



a



b



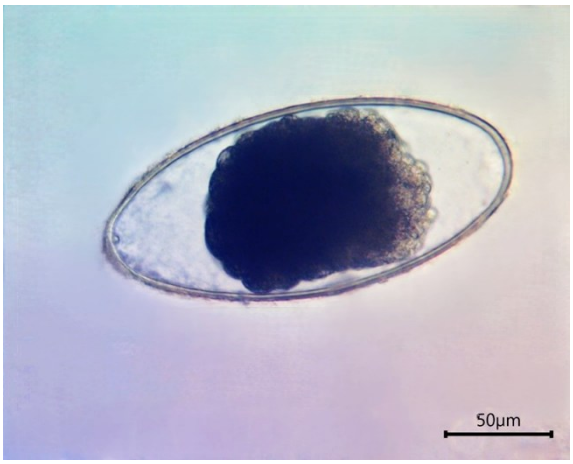
c



d



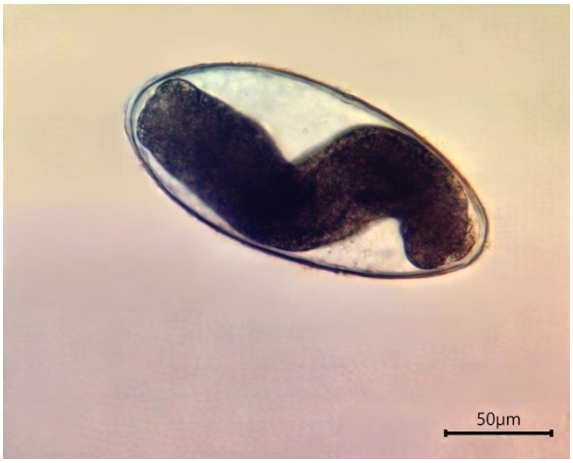
e



f

Рис. 3.12. Екзогенні стадії розвитку *Nematodirus spathiger*:
a – формування 1 бластомера; b – формування 2 бластомерів; c – формування 4 бластомерів, d – формування 8 і більше бластомерів; e – формування морули; f – сформована морула

Одночасно за морфологічними ознаками розвитку личинок всередині яєць умовно виділяли наступні стадії: формування L1 (рис. 3.13 g), сформована L1 (рис. 3.13 h), формування L2 (рис. 3.13 i), сформована L2 (рис. 3.13 j), сформована L3 в яйці (рис. 3.13 k), L3 після вилуплення (рис. 3.13 l) та інвазійна L3 з добре сформованими кишковими клітинами (рис. 3.13 m).



g



h



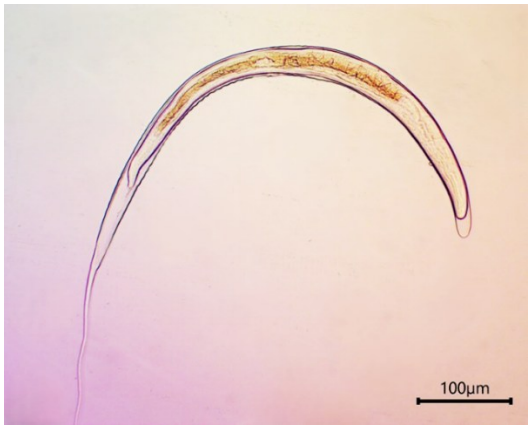
i



j



k



l



m

Рис. 3.13. Екзогенні стадії розвитку *Nematodirus spathiger*:
g – формування L1; h – сформована L1; i – формування L2;
j – сформована L2; k – сформована L3 в яйці; l – L3 після вилуплення;
m – інвазійна L3 із сформованими кишковими клітинами

Виявлено, що за різних температурних режимів тривалість розвитку яєць і вилуплення L3 *N. spathiger*, а також їх виживання значно різнилися. Зокрема,

за температури 20°С вилуплення найбільшої кількості L3 встановлено на 30-ту добу, де виявляли 56,7 % життєздатних L3 (табл. 3.12, рис. 3.14).

Таблиця 3.12

Показники розвитку яєць *Nematodirus spathiger* при культивуванні за температури 20°С (n=70, M ± SD)

Доба дослідження	Стадії розвитку, екз.												Загибель яєць, екз.	Загибель L3, екз.
	1 бластомера	2 бластомерів	4 бластомерів	8 і більше бластомерів	формування морули	сформована морула	формування L1	сформована L1	формування L2	сформована L2	сформована L3 в яйці	L3 після вилуплення		
0	6,0±3,0	27,7±14,.2	23,7±11,4	12,7±8,3	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0
2-га	0,0±0,0	9,0±4,0	11,3±4,5	16,7±2,1	26,7±5,0	6,3±3,1	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0
4-та	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	9,3±4,0	32,7±2,5	20,7±6,0	7,3±2,5	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0
6-та	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	15,7±2,1	11,0±3,6	11,3±2,1	8,7±1,5	5,3±3,5	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	18,0±2,6	0,0±0,0
8-ма	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	3,7±2,5	9,0±2,6	14,0±4,0	12,0±2,6	10,0±5,6	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	21,3±1,5	0,0±0,0
10-та	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	7,0±2,6	19,0±2,0	18,0±2,0	4,7±2,5	0,0±0,0	0,0±0,0	21,3±1,5	0,0±0,0
12-та	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	2,0±1,0	12,3±2,5	20,7±3,5	13,7±1,5	0,0±0,0	0,0±0,0	21,3±1,5	0,0±0,0
14-та	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	7,7±2,1	14,3±2,1	20,7±1,5	6,0±3,0	0,0±0,0	21,3±1,5	0,0±0,0
16-та	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	4,3±1,2	7,0±2,0	19,0±3,0	18,3±2,1	0,0±0,0	21,3±1,5	0,0±0,0
18-та	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	2,0±1,0	6,0±1,0	16,3±2,1	24,3±1,5	0,0±0,0	21,3±1,5	0,0±0,0
20-та	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	4,0±1,0	10,0±1,0	34,7±1,2	0,0±0,0	21,3±1,5	0,0±0,0
22-га	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	1,3±0,6	8,0±1,0	29,0±3,0	4,7±3,1	21,3±1,5	5,7±3,1
24-та	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	5,0±1,0	22,0±1,0	13,3±3,5	21,3±1,5	8,3±1,5

Продовження *табл. 3.12*

26-та	0,0± 0,0	0,0± 0,0	0,0± 0,0	0,0± 0,0	0,0± 0,0	0,0± 0,0	0,0± 0,0	0,0± 0,0	0,0± 0,0	2,3± 1,5	10,0± 2,0	27,3± 1,2	21,3± 1,5	9,0± 1,0
28-ма	0,0± 0,0	0,0± 0,0	0,0± 0,0	0,0± 0,0	0,0± 0,0	0,0± 0,0	0,0± 0,0	0,0± 0,0	0,0± 0,0	0,0± 0,0	2,3± 1,5	37,3± 2,1	21,3± 1,5	9,0± 1,0
30-та	0,0± 0,0	0,0± 0,0	0,0± 0,0	0,0± 0,0	0,0± 0,0	0,0± 0,0	0,0± 0,0	0,0± 0,0	0,0± 0,0	0,0± 0,0	0,0± 0,0	39,7± 2,5	21,3± 1,5	9,0± 1,0

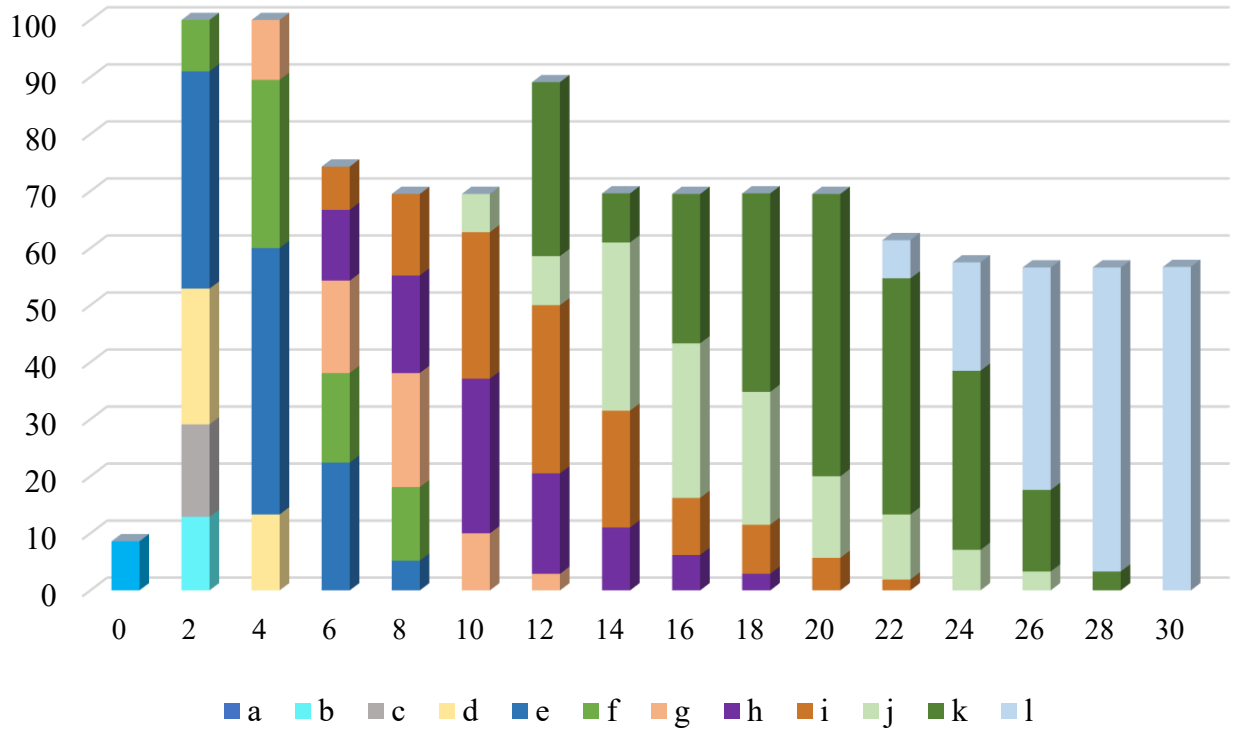


Рис. 3.14. Співвідношення екзогенних стадій розвитку *Nematodirus spathiger* у процесі культивування за температури 20°С (%):
позначення див. рис. 3.12, 3.13

Так, яйця на стадії 1 бластомера виявляли лише до культивування у кількості 8,6 %. Стадію 2 бластомерів виявляли до 2-ої доби, де їх кількість коливалася від 39,5 до 12,9 %. Стадії 4 бластомера та 8 і більше виявляли відповідно у кількості 16,2–33,8 % та 13,3–18,1 % впродовж 2-ох та 4-ох діб культивування. Стадії формування морули та сформованої морули виявляли у кількості 38,1–5,2 % та 9,0–15,7 % впродовж 2–6-ти та 2–8-ми діб відповідно. Стадії формування L1 та сформованої L1 виявляли відповідно у кількості 2,9–

16,2 % та 2,9–27,1 % впродовж 4–12-ти та 6–18-ти діб культивування. Стадії формування L2 та сформованої L2 виявляли відповідно у кількості 1,9–29,5 % та 3,3–29,5 % впродовж 6–22-ох та 10–26-ти діб культивування. Формування L3 в яйцях починали реєструвати з 14-ої доби у кількості 8,6 %, де максимальну їх кількість виявляли на 20-ту добу – 49,5 % і вже на 28-му добу їх виявляли лише у кількості 3,3 %. Вилуплення L3 починалося з 22-ої доби (6,7 %), де їх кількість поступово наростала до 30-ої доби. Причому загибель яєць *N. spathiger* становила 30,5 %, а загибель L3 після вилуплення – 12,9 %.

За температури 23°С кількість вилуплених і життєздатних L3 зростала до 80,0 %, а їх термін розвитку скорочувався до 22-ох діб (табл. 3.13, рис. 3.15).

Таблиця 3.13

Показники розвитку яєць *Nematodirus spathiger* при культивуванні за температури 23°С (n=70, M ± SD)

Доба дослідження	Стадії розвитку, екз.												Загибель яєць,	Загибель L3, екз.
	1 бластомера	2 бластомерів	4 бластомерів	8 і більше бластомерів	формування морули	сформована морула	формування L1	сформована L1	формування L2	сформована L2	сформована L3 в яйці	L3 після вилуплення		
0	10,7±3,5	33,3±14,0	12,3±7,4	13,7±4,7	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0
2-га	0,0±0,0	0,0±0,0	9,0±4,0	12,0±1,0	30,7±2,1	18,3±2,1	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0
4-та	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	8,0±3,6	15,0±3,6	18,7±4,7	13,3±2,5	8,7±3,5	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	6,3±1,5	0,0±0,0
6-та	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	9,7±3,5	11,0±2,0	8,3±1,5	26,7±6,1	5,7±3,5	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	8,7±1,5	0,0±0,0
8-ма	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	4,7±2,5	5,7±1,5	18,3±1,2	18,0±3,6	9,3±1,5	4,7±3,1	0,0±0,0	9,3±2,1	0,0±0,0
10-та	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	19,0±2,0	14,7±1,5	19,3±1,5	17,7±3,1	0.0±0.0	9,3±2,1	0,0±0,0
12-та	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	9,0±4,0	8,0±2,0	15,7±1,5	27,3±2,1	5,3±1,5	9,3±2,1	4,3±1,5

Продовження *табл. 3.13*

14-та	0,0± 0,0	0,0± 0,0	0,0± 0,0	0,0± 0,0	0,0± 0,0	0,0± 0,0	0,0± 0,0	0,0± 0,0	3,0± 1,0	12,3± 1,5	28,3± 4,2	12,3± 2,5	9,3± 2,1	4,7± 1,2
16-та	0,0± 0,0	0,0± 0,0	0,0± 0,0	0,0± 0,0	0,0± 0,0	0,0± 0,0	0,0± 0,0	0,0± 0,0	0,0± 0,0	8,3± 1,5	18,3± 2,5	29,3± 1,5	9,3± 2,1	4,7± 1,2
18-та	0,0± 0,0	0,0± 0,0	0,0± 0,0	0,0± 0,0	0,0± 0,0	0,0± 0,0	0,0± 0,0	0,0± 0,0	0,0± 0,0	3,3± 1,5	12,0± 2,0	40,7± 2,1	9,3± 2,1	4,7± 1,2
20-та	0,0± 0,0	0,0± 0,0	0,0± 0,0	0,0± 0,0	0,0± 0,0	0,0± 0,0	0,0± 0,0	0,0± 0,0	0,0± 0,0	0,0± 0,0	4,3± 1,5	51,7± 1,2	9,3± 2,1	4,7± 1,2
22-га	0,0± 0,0	0,0± 0,0	0,0± 0,0	0,0± 0,0	0,0± 0,0	0,0± 0,0	0,0± 0,0	0,0± 0,0	0,0± 0,0	0,0± 0,0	0,0± 0,0	56,0± 2,6	9,3± 2,1	4,7± 1,2

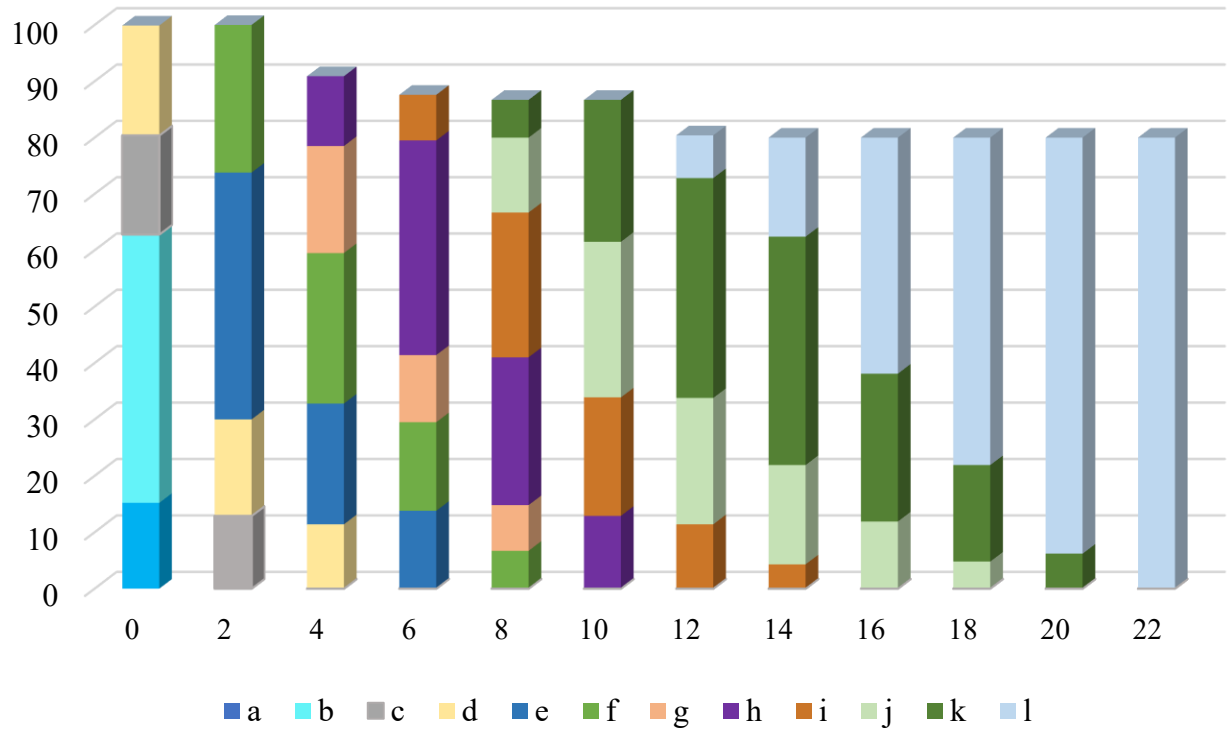


Рис. 3.15. Співвідношення екзогенних стадій розвитку *Nematodirus spathiger* у процесі культивування за температури 23°С (%):
позначення див. рис. 3.12, 3.13

Стадії 1 та 2 бластомерів виявляли тільки до культивування, де їх кількість становила відповідно 15,2 та 47,6 %. Стадії 4 бластомера та 8 і більше виявляли відповідно у кількості 12,9–17,6 % та 11,4–19,5 % впродовж 2-ох та 3-ох діб культивування. Стадії формування морули та сформованої морули

виявляли у кількості 13,8–43,8 % та 6,7–26,7 % впродовж 2–6-ти та 2–8-ми діб відповідно. Стадії формування L1 та сформованої L1 виявляли відповідно у кількості 8,1–19,1 % та 12,4–38,1 % впродовж 4–8-ми та 4–10-ти діб культивування. Стадії формування L2 та сформованої L2 виявляли відповідно у кількості 4,3–25,7 % та 4,8–27,6 % впродовж 6–14-ти та 8–18-ти діб культивування. Формування L3 в яйцях починали реєструвати з 8-ої доби у кількості 6,7 %, а максимальну їх кількість виявляли на 14-ту добу – 40,5 %. На 20-ту добу їх виявляли лише у кількості 6,2 %. Вилуплення L3 починалося з 12-ої доби (7,6 %), їх кількість поступово наростала до 22-ої доби. Загибель яєць *N. spathiger* становила 13,3 %, а загибель L3 після вилуплення – 6,7 %.

За температури 26°С кількість вилуплених і життєздатних L3 ще більше зростала і становила 86,7 %, а їх термін вилуплення скорочувався до 18-ти діб (табл. 3.14, рис. 3.16).

Таблиця 3.14

Показники розвитку яєць *Nematodirus spathiger* при культивуванні за температури 26°С (n=70, M ± SD)

Доба дослідження	Стадії розвитку, екз.												Загибель яєць,	Загибель L3, екз.
	1 бластомера	2 бластомерів	4 бластомерів	8 і більше бластомерів	формування морули	сформована морула	формування L1	сформована L1	формування L2	сформована L2	сформована L3 в яйці	L3 після вилуплення		
0	7,0±3,6	12,0±8,9	24,0±8,5	27,0±12,5	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0
2-га	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	7,3±4,2	19,3±2,5	33,3±5,7	10,0±3,6	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0
4-та	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	18,3±2,3	18,7±2,5	28,7±3,5	9,7±2,5	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	4,7±1,5	0,0±0,0
6-та	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	9,0±3,0	14,7±3,5	25,3±2,5	15,3±1,5	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	5,7±1,5	0,0±0,0
8-ма	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	7,3±2,1	15,0±2,0	22,0±2,0	12,3±1,5	7,7±1,5	0,0±0,0	5,7±1,5	0,0±0,0

Продовження *табл. 3.14*

10-та	0,0± 0,0	0,0± 0,0	0,0± 0,0	0,0± 0,0	0,0± 0,0	0,0± 0,0	0,0± 0,0	0,0± 0,0	12,3± 3,5	27,3± 3,5	15,7± 2,1	9,0± 2,0	5,7± 1,5	0,0± 0,0
12-та	0,0± 0,0	0,0± 0,0	0,0± 0,0	0,0± 0,0	0,0± 0,0	0,0± 0,0	0,0± 0,0	0,0± 0,0	5,0± 2,0	15,7± 2,5	23,3± 2,1	17,3± 2,5	5,7± 1,5	3,0± 1,0
14-та	0,0± 0,0	0,0± 0,0	0,0± 0,0	0,0± 0,0	0,0± 0,0	0,0± 0,0	0,0± 0,0	0,0± 0,0	0,0± 0,0	6,3± 3,1	17,3± 2,1	37,0± 2,6	5,7± 1,5	3,7± 0,6
16-та	0,0± 0,0	0,0± 0,0	0,0± 0,0	0,0± 0,0	0,0± 0,0	0,0± 0,0	0,0± 0,0	0,0± 0,0	0,0± 0,0	0,0± 0,0	11,3± 2,5	49,3± 2,1	5,7± 1,5	5,7± 1,5
18-та	0,0± 0,0	0,0± 0,0	0,0± 0,0	0,0± 0,0	0,0± 0,0	0,0± 0,0	0,0± 0,0	0,0± 0,0	0,0± 0,0	0,0± 0,0	0.0 ± 0.0	60,7± 1,5	5,7± 1,5	5,7± 1,5

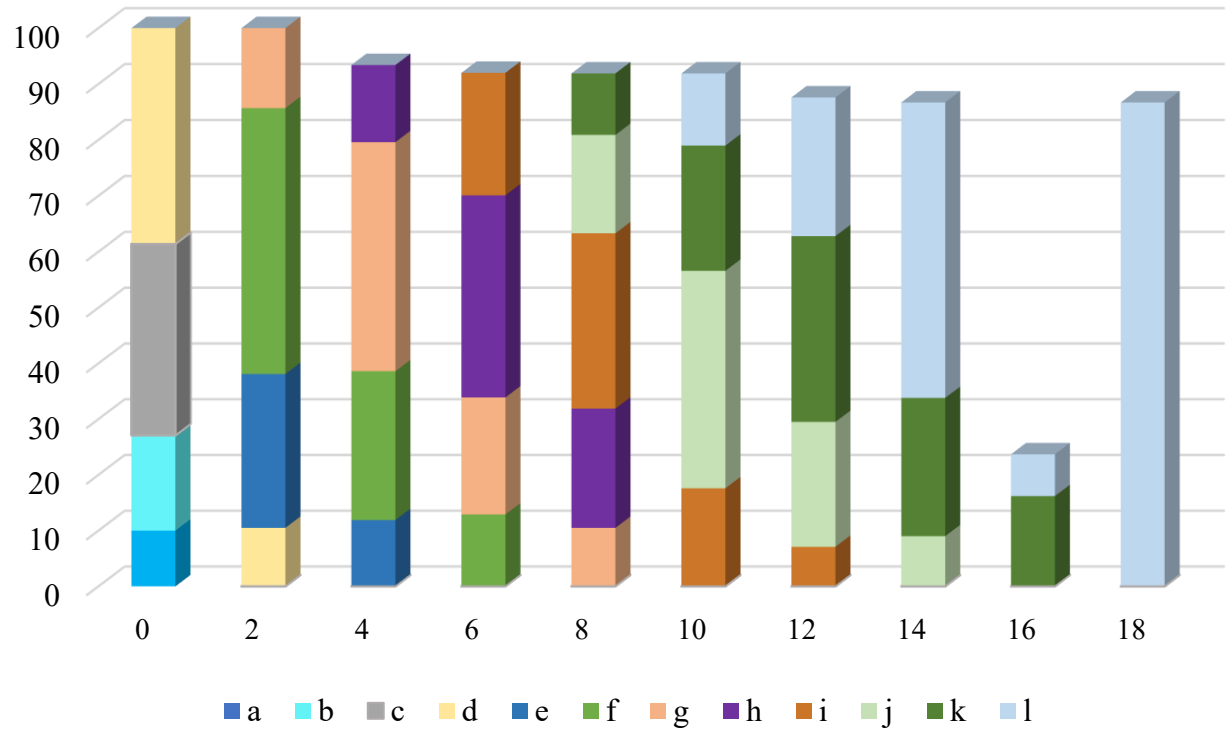


Рис. 3.16. Співвідношення екзогенних стадій розвитку *Nematodirus spathiger* у процесі культивування за температури 26°С (%):
позначення див. рис. 3.12, 3.13

Стадії 1, 2 та 4 бластомерів виявляли тільки до культивування, де їх кількість становила відповідно 10,0 %, 17,1 % та 34,3 %. Стадію 8 і більше бластомерів виявляли відповідно у кількості 10,5–38,6 % впродовж перших 2-ох діб культивування. Стадії формування морули та сформованої морули

виявляли у кількості 11,9–27,6 % та 12,9–47,6 % впродовж 2–6-ти діб відповідно. Стадії формування L1 та сформованої L1 виявляли відповідно у кількості 10,5–41,0 % та 13,8–36,2 % впродовж 2–8-ми та 4–8-ми діб культивування. Стадії формування L2 та сформованої L2 виявляли відповідно у кількості 7,1–31,4 % та 9,0–39,0 % впродовж 6–12-ти та 8–14-ти діб культивування. Формування L3 в яйцях починали реєструвати з 8-ої доби у кількості 11,0 %, а максимальну їх кількість виявляли на 12-ту добу – 33,3 %. На 16-ту добу їх виявляли у кількості 16,2 %. Вилуплення L3 починалося з 10-ої доби (12,9 %), їх кількість у процесі культивування наростала до 18-ої доби. Загибель яєць *N. spathiger* за цього температурного режиму становила 8,1 %, а загибель L3 після вилуплення – 5,2 %.

Температура 29°С сприяла виживанню більшої кількості ембріональних та постембріональних стадій розвитку *N. spathiger* та скороченню термінів їх розвитку, де кількість вилуплених L3 становила 91,9 % впродовж 12-ти діб (табл. 3.15, рис. 3.17).

Таблиця 3.15

Показники розвитку яєць *Nematodirus spathiger* при культивуванні за температури 29°С (n=70, M ± SD)

День дослідження	Стадії розвитку, екз.												Загибель яєць,	Загибель L3, екз.
	1 бластомера	2 бластомерів	4 бластомерів	8 і більше бластомерів	формування морули	сформована морула	формування L1	сформована L1	формування L2	сформована L2	сформована L3 в яйці	L3 після вилуплення		
0	7,0±3,6	12,0±8,9	24,0±8,5	27,0 ±2,5	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0
2-га	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	7,3±4,2	19,3±2,5	33,3±5,7	10,0±3,6	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0
4-та	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	3,3±2,3	18,7±3,1	21,3±1,5	24,0±1,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	2,7±1,2	0,0±0,0
6-та	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	7,3±3,5	17,7±1,5	28,7±3,2	12,3±1,5	0,0 ±0,0	4,0±1,0	0,0±0,0

Продовження *табл. 3.15*

8-та	0,0± 0,0	0,0± 0,0	0,0± 0,0	0,0± 0,0	0,0± 0,0	0,0± 0,0	0,0± 0,0	0,0± 0,0	0,0± 0,0	5,7± 3,5	49,7± 8,7	9,0± 4,6	4,0± 1,0	1,7± 0,6
10-та	0,0± 0,0	0,0± 0,0	0,0± 0,0	0,0± 0,0	0,0± 0,0	0,0± 0,0	0,0± 0,0	0,0± 0,0	0,0± 0,0	0,0± 0,0	21,0± 2,0	43,3± 2,1	4,0± 1,0	1,7± 0,6
12-та	0,0± 0,0	0,0± 0,0	0,0± 0,0	0,0± 0,0	0,0± 0,0	0,0± 0,0	0,0± 0,0	0,0± 0,0	0,0± 0,0	0,0± 0,0	0,0± 0,0	64,3± 1,5	4,0± 1,0	1,7± 0,6

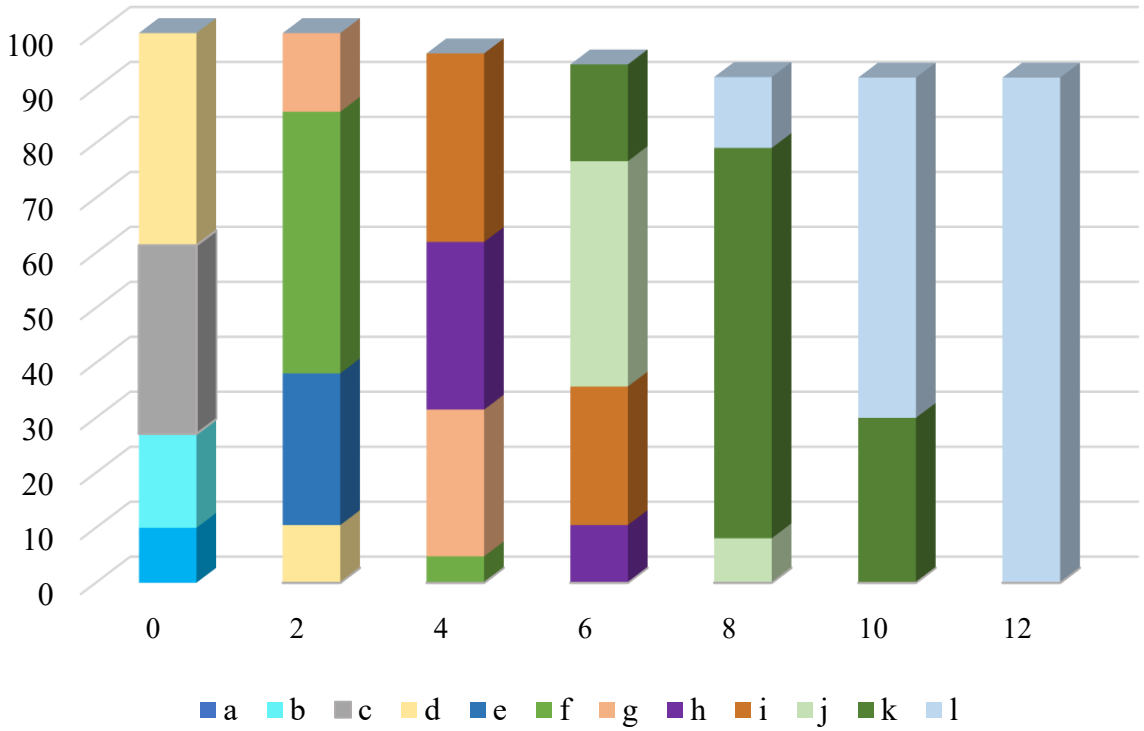


Рис. 3.17. Співвідношення екзогенних стадій розвитку *Nematodirus spathiger* у процесі культивування за температури 29°С (%):
позначення див. рис. 3.12, 3.13

Стадії 1, 2 та 4 бластомерів виявляли до культивування, їх кількість становила відповідно 10,0 %, 17,1 % та 34,3 %. Стадію 8 і більше бластомерів виявляли відповідно у кількості 10,5–38,6 % впродовж перших 2-ох діб культивування. Стадії формування морули та сформованої морули виявляли у кількості 27,6 % та 4,8–47,6 % впродовж 2-ох та 2–4-ох діб відповідно. Стадії формування L1 та сформованої L1 виявляли відповідно у кількості 14,3–

26,7 % та 10,5–30,5 % впродовж 2–4-ох та 4–6-ти діб культивування. Стадії формування L2 та сформованої L2 виявляли відповідно у кількості 25,2–34,3 % та 8,1–41,0 % впродовж 4–6-ти та 6–8-ми діб. Формування L3 в яйцях починали реєструвати з 6-ої доби, де їх кількість становила 17,6 %. Максимальну їх кількість виявляли на 8-му добу – 71,0 %. На 10-ту добу їх кількість залишилася на рівні 30,0 %. Вилуплення L3 починалося з 8-ої доби (12,9 %) і їх кількість у процесі культивування наростала до 12-ої доби. Загибель яєць *N. spathiger* за цього температурного режиму становила 5,7 %, а загибель L3 після вилуплення – 2,4 %.

За температури 32°С виявляли найбільшу кількість вилуплених L3 *N. spathiger* – 94,3 % за найбільш короткий термін – 10 діб (табл. 3.16, рис. 3.18).

Таблиця 3.16

Показники розвитку яєць *Nematodirus spathiger* при культивуванні за температури 32°С (n=70, M ± SD)

День дослідження	Стадії розвитку, екз.												Загибель яєць,	Загибель L3, екз.
	1 бластомера	2 бластомерів	4 бластомерів	8 і більше бластомерів	формування морули	сформована морула	формування L1	сформована L1	формування L2	сформована L2	сформована L3 в яйці	L3 після вилуплення		
0	8,7±3,5	13,3±3,1	25,3±3,1	22,7±4,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0
2	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	6,3±4,0	14,3±3,5	33,3±10,3	13,7±5,7	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	3,0±1,0	0,0±0,0
4	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	5,3±3,1	13,7±1,5	24,7±4,6	22,3±3,1	0,0±0,0	0,0±0,0	4,0±1,0	0,0±0,0
6	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	4,3±2,1	15,7±2,5	35,7±2,5	10,3±2,1	4,0±1,0	0,0±0,0
8	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	14,7±2,5	51,3±1,5	4,0±1,0	0,0±0,0
10	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0.0 ± 0.0	66,0±1,0	4,0±1,0	0,0±0,0

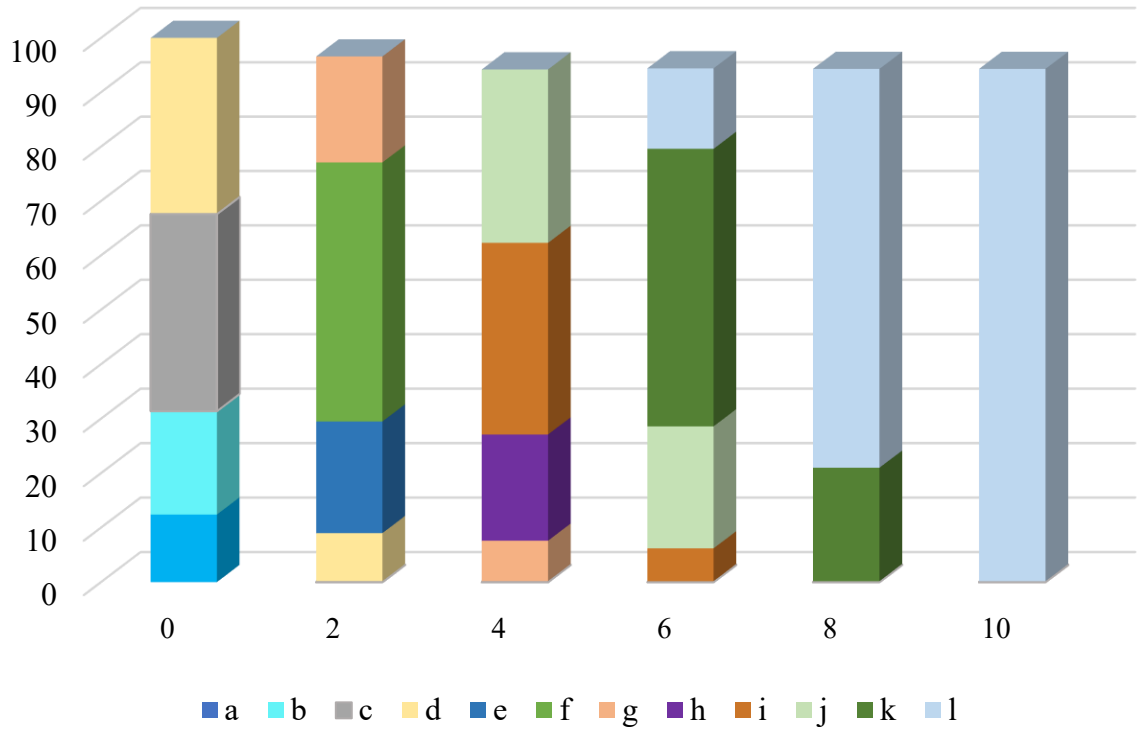


Рис. 3.18. Співвідношення екзогенних стадій розвитку *Nematodirus spathiger* у процесі культивування за температури 32°С (%):
позначення див. рис. 3.12, 3.13

Стадії 1, 2 та 4 бластомерів виявляли, також, тільки до культивування, їх кількість становила відповідно 12,4 %, 19,0 % та 36,2 %. Стадію 8 і більше бластомерів виявляли відповідно у кількості 9,0–32,4 % впродовж перших 2-ох діб культивування. Стадії формування морули та сформованої морули виявляли у кількості 47,6 % та 7,6–19,5 % впродовж 2-ох та 2–4-ох діб відповідно. Стадії формування L1 та сформованої L1 виявляли відповідно у кількості 7,6–19,5 % та 19,5 % впродовж 2–4-ох та 4-ох діб. Стадії формування L2 та сформованої L2 виявляли відповідно у кількості 6,2–35,2 % та 22,4–31,9 % впродовж 4–6-ти діб культивування. Формування L3 в яйцях починали реєструвати, також, з 6-ої доби, де їх кількість була максимальною і становила 51,0 %. На 8-му добу їх кількість зменшилися до 21,0%. Вилуплення L3 починалося з 6-ої доби (14,8 %) і їх кількість у процесі культивування наростала до 10-ої доби. Загибель яєць *N. spathiger* за цього температурного

режиму становила 5,7%. Причому, загибелі L3 після вилуплення не встановлено, вони всі залишилися життєздатними.

Проведеними дослідженнями встановлено, що метричні параметри незрілих яєць *N. spathiger* характеризувалися середніми показниками довжини – 209,2 мкм, ширини – 90,2 мкм та товщини оболонки – 3,1 мкм (табл. 3.17).

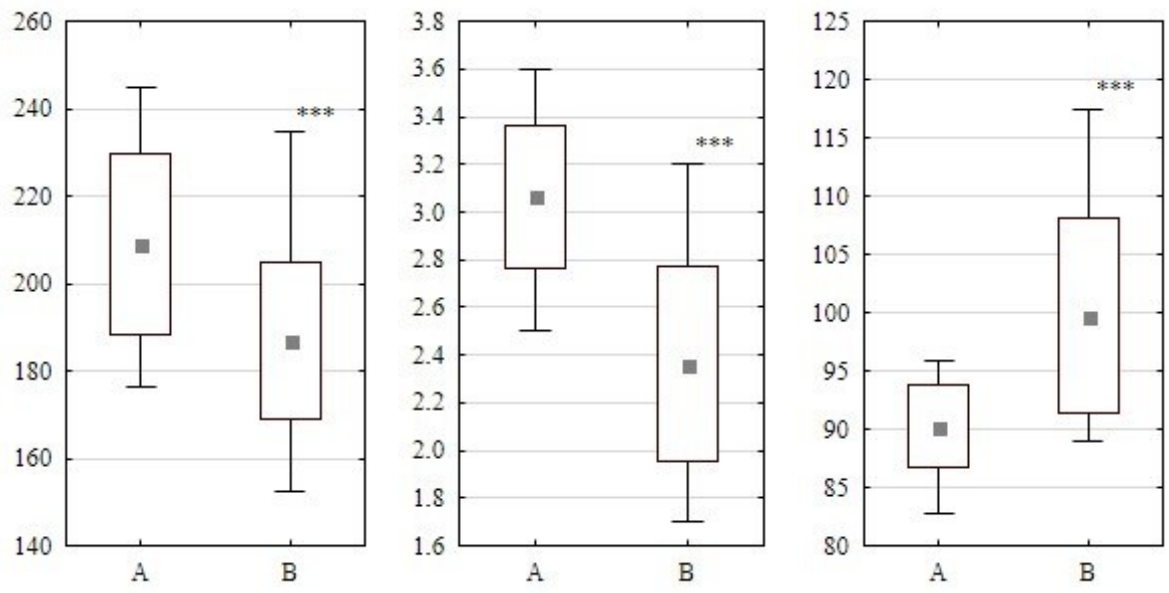
Таблиця 3.17

Метричні параметри яєць *Nematodirus spathiger*

Автори, рік	Показники, мкм					
	Довжина		Ширина		Товщина оболонки	
	M	Min–Max	M	Min–Max	M	Min–Max
Результати проведених нами досліджень, n=50	209,2	176,3–244,9	90,2	82,7–95,9	3,1	2,5–3,6
Railliet et al., 1912 [220]	–	200–260	–	100–110	–	–
May, 1920 [221]	–	150–220	–	80–110	–	–
Shore, 1939 [222]	202,0	181–230	98.3	91–107	–	3,3–3,8
Tetley, 1935 [12]	–	180–210	–	90–105	–	–
Tetley, 1941 [223]	195,0	179–210	97,0	88–110	–	–
Skrjabin et al., 1954 [215]	–	221–238	–	119–136	–	–
Kates & Turner, 1955 [224]	200,0	–	98,0	–	–	–
Thomas, 1957 [225]	–	183–214	–	87–99	–	–
Soulsby, 1968 [226]	–	175–260	–	106–110	–	–
Viljeon, 1972 [119]	218,0	173–238	103,0	97–119	–	–
Lichtenfels & Pillit, 1983 [227]	–	172–217	–	95–114	–	–
Ivashkin et al., 1981 [228]	–	221–238	–	119–136	–	–
Melnychuk et al., 2021 [229]	202,2	187,3–218,8	112,0	103,9–116,8	2,38	2,14–2,66

Причому, згідно даних табл. 3.17, іншими дослідниками були отримані метричні параметри яєць *N. spathiger*, які мають певні відмінності, де середні показники довжини яєць коливалися в межах від 195 до 218 мкм, ширини – від 97 до 112,0 мкм. Мінімальні та максимальні значення товщини оболонки коливалися від 2,14 до 3,6 мкм.

Також нами встановлено, що у процесі культивування розміри яєць нематодірусів змінюються (P<0,001). Зокрема, показники довжини та товщини оболонки яєць з L3 порівняно з аналогічними показниками у яєць на стадії дроблення та утворення бластомерів виявилися меншими на 10,6 % (рис. 3.19 a) та 22,6 % (рис. 3.19 c), а ширина яєць – більшою на 10,5 % (рис. 3.19 b).



a b c

Рис. 3.19. Метричні показники яєць нематод *Nematodirus spathiger* у процесі їх культивування за t 32°C (мкм): a – довжина, b – ширина, c – товщина оболонки; A – стадія дроблення та утворення бластомерів; B – стадія формування L3; *** – P<0,001 – відносно показників у яєць на стадії дроблення та утворення бластомерів (n=50)

Було встановлено 8 метричних показників інвазійних L3 *N. spathiger*, які характеризувалися середніми показниками загальної довжини чохлика – 1028,8 мкм, довжини тіла личинки без чохлика – 722,7 мкм, ширини тіла личинки з чохликом в найширшій ділянці – 24,9 мкм, ширини тіла личинки без чохлика в найширшій ділянці – 19,8 мкм, довжини стравоходу – 181,3 мкм, довжини STE – 312,3 мкм, довжини філаменту – 220,9 мкм, частки філаменту від STE – 70,8 % (табл. 3.18).

Таблиця 3.18

Метричні параметри L3 *Nematodirus spathiger* (M; Min–Max)

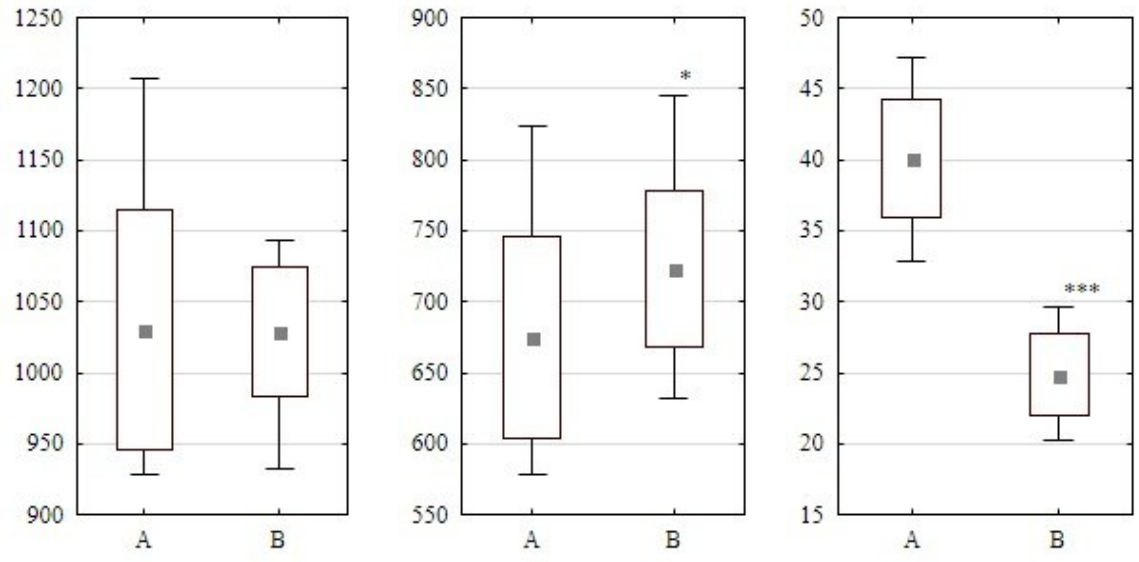
Показники, мкм	Результати проведених нами досліджень, n=15	Monning 1931 [230]	Dikmans & Andrews, 1933) [108]	Thomas, 1957 [225]	Viljeon, 1972 [119]	Vanwyk et al., 2004; Van Wyk & Mayhew, 2013 [13, 231]	Saidi et al., 2020 [232]
Загальна довжина чохлика	1028,8; 931,9–1093,7	1158; 1119–1117	1009; 922–1118	1018; 976–1130	1075; 969–1282	–	1020
Довжина тіла личинки без чохлика	722,7; 632,5–845,1	–	–	151; 723–810	–	–	–
Ширина тіла личинки з чохликом в найширшій ділянці	24,9; 20,2–29,6	–	–	–	–	–	25
Ширина тіла личинки без чохлика в найширшій ділянці	19,8; 17,6–22,9	–	–	–	–	–	–
Довжина стравоходу личинки	181,3; 146,4–219,3	235; 227–235	195; 160–225	204; 192–224	188 103–235	–	–

Продовження *табл. 3.18*

Довжина STE	312,3; 242,2–362,7	340; 325–340	328; 315–350	332; 310–390	333; 270–416	270; 267–309	–
Довжина філаменту	220,9; 189,8–259,7	–	–	–	–	–	–
% філаменту від STE	70,8; 66,0–78,8	–	–	–	–	60	–

Водночас, згідно даних табл. 3.18, дослідниками було визначено від 2 до 6 параметрів, де середні показники загальної довжини чохлика коливалися в межах від 1009 до 1158 мкм, довжини тіла личинки без чохлика – 151 мкм, ширини тіла личинки з чохликом в найширшій ділянці – 25 мкм, довжини стравоходу – від 188 до 235 мкм, довжини STE – від 270 до 340 мкм, частки філаменту від STE – 60 %.

Також нами встановлено, що у процесі дозрівання вилуплених L3 змінюються їх метричні параметри. Зокрема, у інвазійної L3 збільшується її довжина без чохлика на 7,1 % (722,7±54,8 мкм, $P<0,05$) (рис. 3.20 b), звужується тіло личинки з чохликом – на 37,9 % (24,9±2,8 мкм, $P<0,001$) (рис. 3.20 c) та без чохлика в найширшій ділянці – на 40,4 % (19,8±1,6 мкм, $P<0,001$) (рис. 3.20 d).



a b c

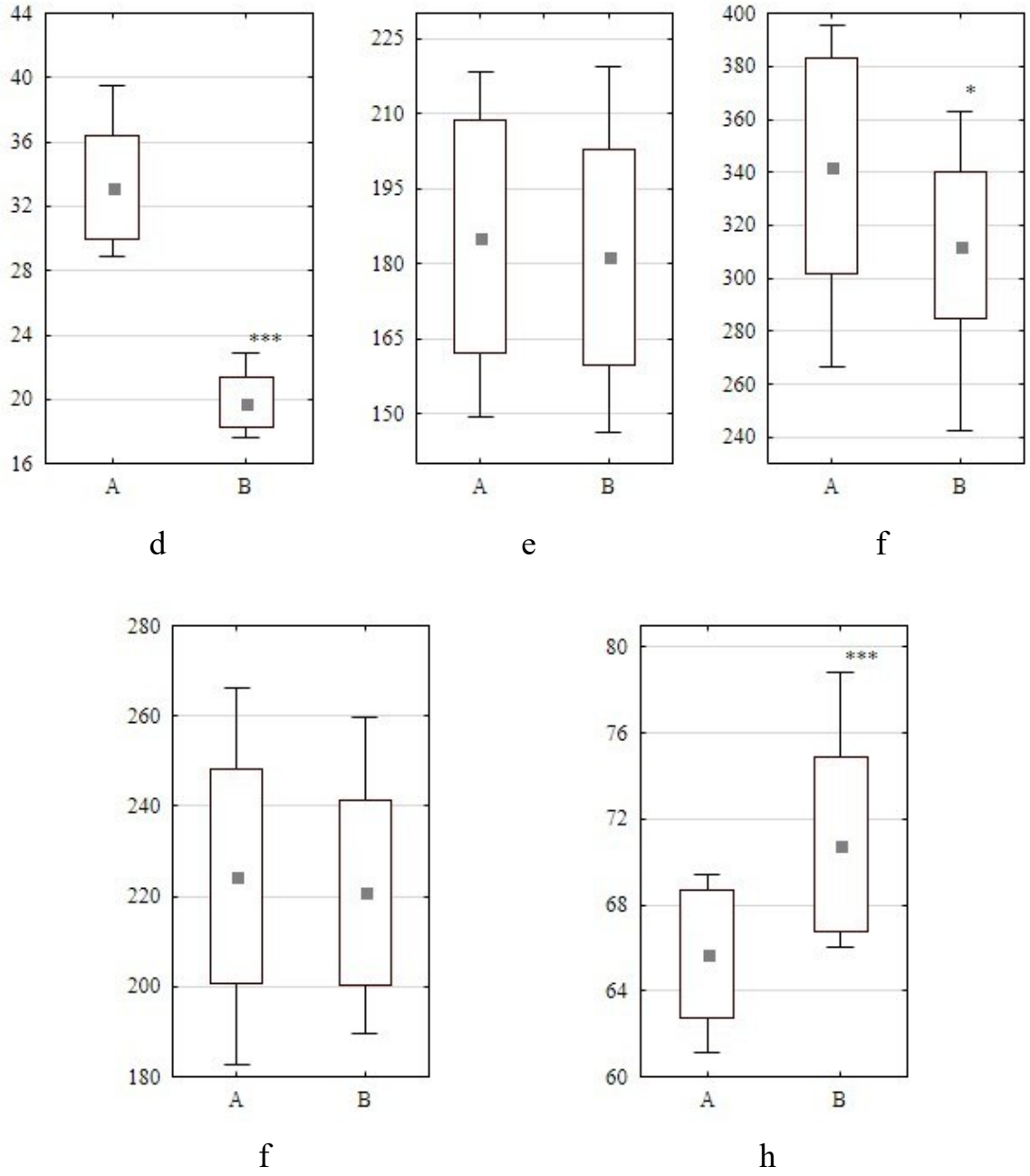


Рис. 3.20. Метричні показники L3 *Nematodirus spathiger*: a – загальна довжина тіла, b – довжина тіла без чохлика, c – ширина тіла з чохликом в найширшій ділянці, d – ширина тіла без чохлика в найширшій ділянці, e – довжина стравоходу, f – довжина STE, h – частка філаменту від STE; A – на стадії вилуплення; B – на інвазійній стадії; * – P<0,05, *** – P<0,001 – відносно показників на стадії вилуплення (n=15)

Одночасно зменшується довжина STE – на 8,8 % (312,3±27,5 мкм, P<0,05) (рис. 3.20 f) та зростає показник частки філаменту від STE – на 7,8 % (70,8±4,0 %, P<0,001) (рис. 3.20 h).

Отже, екзогенний розвиток нематод *N. spathiger* у лабораторних умовах характеризується утворенням L1, L2 і L3 у яйцях, де найбільш оптимальна температура для їх постадійного розвитку, вилуплення та життєздатності L3 становить 32°C. За цієї температури вилуплення L3 починається з 6-ої доби, а на 8-му добу їх життєздатність становить 94,3 %. Визначено, що морфометричні параметри яєць та L3 *N. spathiger* змінюються у процесі їх розвитку, де у яєць – зменшується довжина (на 10,6 %, $P<0,001$) і товщина оболонки (на 22,6 %, $P<0,001$), збільшується ширина (на 10,5 %, $P<0,001$); у інвазійних L3 – збільшується їх довжина без чохлика (на 7,1 %, $P<0,05$), частка філаменту від довжини хвостового кінця (на 7,8 %, $P<0,001$), звужується тіло личинки з чохликом (на 37,9 %, $P<0,001$) та без чохлика в найширшій ділянці (на 40,4 %, $P<0,001$), зменшується довжина хвостового кінця (на 8,8 %, $P<0,05$).

3.3. Особливості зажиттєвої лабораторної копроовоскопічної діагностики нематодірозу великої рогатої худоби

На третьому етапі досліджень визначали особливості зажиттєвої лабораторної копроовоскопічної діагностики нематодірозу великої рогатої худоби, а саме: порівнювали ефективність загальновідомих та сучасних методів копроовоскопії (Котельникова-Хренова із застосуванням розчину аміачної селітри, Маллорі – із застосуванням розчину цукру, Дахно – із застосуванням бішофіту, Мельничуком – із застосуванням розчину кальцієвої селітри), а також випробували запропонований спосіб кількісного копроовоскопічного виявлення яєць нематодірусів у великої рогатої худоби та визначали його ефективність у порівнянні із загальновідомими способами (за Ляшенко – спосіб підрахунку яєць гельмінтів у фекаліях; за Taylor – центрифужно-флотаційний спосіб).

3.3.1. Ефективність відомих способів копроовоскопії за нематодірозу великої рогатої худоби

Проведеними дослідженнями встановлено, що під час застосування всіх випробуваних способів копроовоскопії було виявлено яйця нематодірусів. Водночас, їх чутливість була різною і становила за використання способів: Котельникова-Хренова – 90–100 %, Маллорі – 65–100 %, Дахна – 95–100 %, Мельничука – 100 %.

Визначено високу діагностичну ефективність за нематодірозу великої рогатої худоби способу Мельничука. Зокрема, за експозиції 10 хв середня інтенсивність нематодірозної інвазії становила 30,4±8,7 яєць/г (за коливань від 16 до 48 яєць/г), що виявилось вищим за використання способів: Дахна – на 21,2 % (23,9±9,9 яєць/г, P<0,05), Маллорі – на 64,5 % (10,8±5,3 яєць/г, P<0,001), Котельникова-Хренова – на 32,0 % (20,7±10,6 яєць/г, P<0,01) (рис. 3.21).

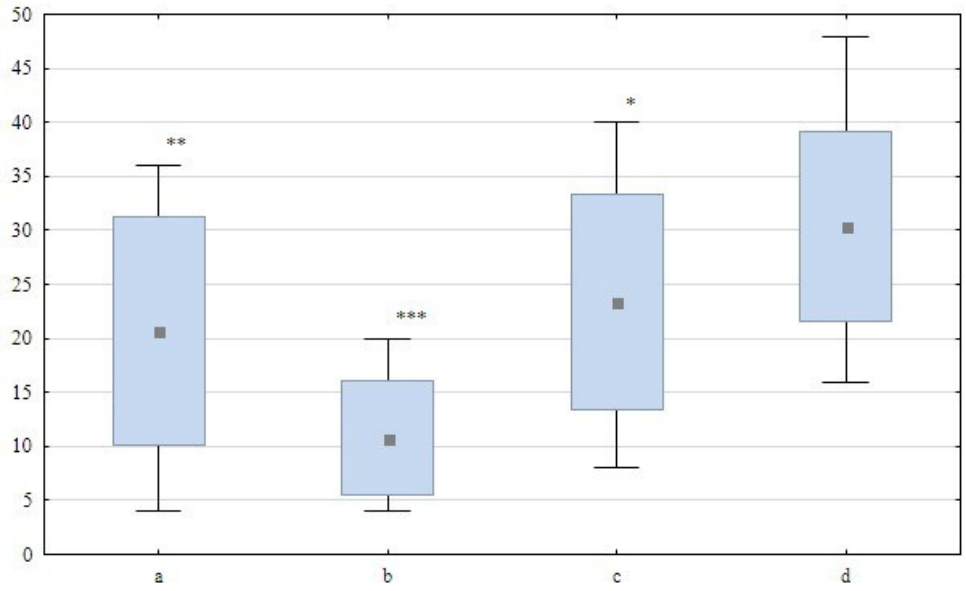


Рис. 3.21. Ефективність способів копроовоскопії за нематодірозу великої рогатої худоби (експозиція 10 хв, n=20): a – Котельникова-Хренова; b – Маллорі; c – Дахна; d – Мельничука; *P<0,05, **P<0,01, ***P<0,001 – порівняно зі способом Мельничука

За використання способу Мельничука при експозиції 20 хв середня інтенсивність нематодірозної інвазії становила 51,4±11,4 яєць/г (за коливань від 36 до 72 яєць/г), що виявилось вищим за використання способів: Дахна – на 37,4 % (32,2±9,6 яєць/г, P<0,001), Маллорі – на 64,6 % (18,2±10,3 яєць/г, P<0,001), Котельникова-Хренова – на 54,1 % (23,6±9,4 яєць/г, P<0,001) (рис. 3.22).

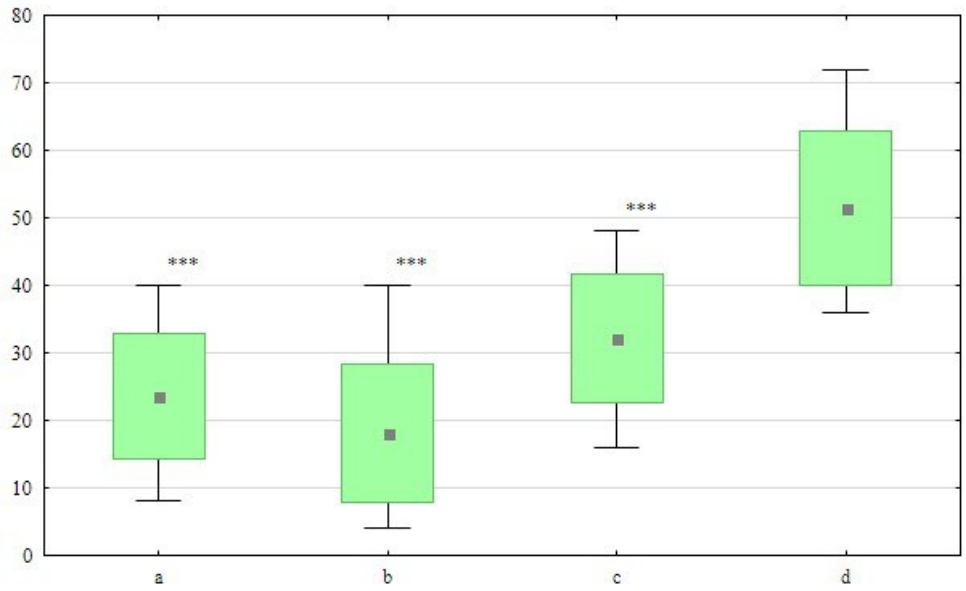


Рис. 3.22. Ефективність способів копроовоскопії за нематодірозу великої рогатої худоби (експозиція 20 хв, n=20): a – Котельникова-Хренова; b – Маллорі; c – Дахна; d – Мельничука; ***P<0,001 – порівняно зі способом Мельничука

За використання способу Мельничука при експозиції 30 хв середня інтенсивність нематодірозної інвазії становила 51,8±11,2 яєць/г (за коливань від 36 до 76 яєць/г), що виявилось вищим за використання способів: Дахна – на 13,9 % (44,6±10,9 яєць/г, P<0,05), Маллорі – на 17,8 % (42,6±11,8 яєць/г, P<0,05), Котельникова-Хренова – на 33,9 % (34,20±9,04 яєць/г, P<0,001) (рис. 3.23).

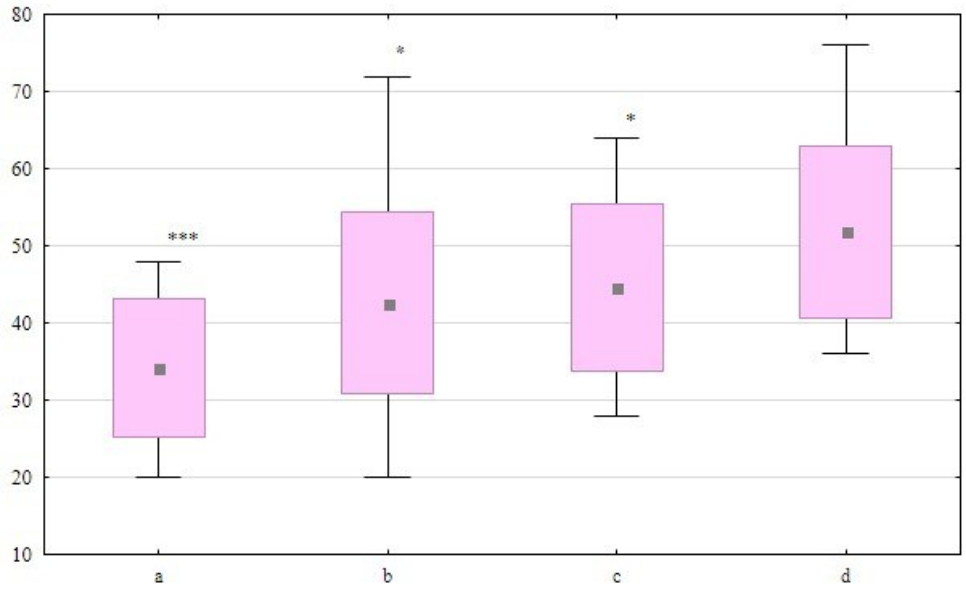


Рис. 3.23. Ефективність способів копроовоскопії за нематодірозу великої рогатої худоби (експозиція 30 хв, n=20): a – Котельникова-Хренова; b – Маллорі; c – Дахна; d – Мельничука; *P<0,05, ***P<0,001 – порівняно зі способом Мельничука

Отже, встановлено високу діагностичну ефективність способу Мельничука (із розчином кальцієвої селітри) під час копроовоскопічної діагностики нематодірозу великої рогатої худоби, результативність якого перевищувала застосування способів Дахна (із бішофітом) – на 13,9–37,4 % (P<0,05…P<0,001), Маллорі (із розчином цукру) – на 17,8–64,6 % (P<0,05…P<0,001), Котельникова-Хренова (із розчином аміачної селітри) – на 32,0–54,1 % (P<0,01…P<0,001).

3.3.2. Діагностична ефективність запропонованого способу кількісної копроовоскопії за нематодірозу великої рогатої худоби

Проведеними дослідженнями встановлено, що запропонований спосіб кількісної копроовоскопічної діагностики нематодірозу великої рогатої худоби володіє високою діагностичною ефективністю, забезпечує добру ступінь видимості яєць нематод під час мікроскопії.

З метою дослідження, як флотаційну рідину, запропоновано застосовувати комбінований флотаційний розчин кальцієвої селітри та кухонної солі (1,0 : 0,5) з питомою вагою 1,24 г/см$^{3.}$ Також особливістю способу є: використання всього осаду, яким заповнюють дві пробірки одночасно; мікроскопія двох покривних скелець, знятих з дослідних пробірок; корекція формули для перерахунку яєць нематодірусів, що дозволяє встановити кількість яєць у 1 г фекалій.

Запропонований спосіб здійснюють наступним чином: пробу фекалій вагою 3 г поміщають у склянку об'ємом до 50 мл; заливають запропонованим комбінованим флотаційним розчином; розмішують, фільтрують і переливають у дві пробірки об'ємом 15 мл; центрифугують впродовж 2 хв за режиму 1000–1500 об/хв; пробірки виймають, надосадову рідину зливають і до осаду в кожну пробірку додають 4 мл флотаційного розчину; центрифугують 2 хв за режиму 1000–1500 об/хв; пробірки виймають і доливають флотаційний розчин до моменту утворення поверхневої плівки у вигляді опуклої лінзи; накривають покривними скельцями і залишають у спокої на 5–10 хв; знімають покривні скельця та переносять на одне предметне скельце; проводять мікроскопію.

З метою перерахунку кількості яєць в 1 г фекалій застосовують запропоновану формулу 3.1:

$$ЯГФ = \left(\frac{n_1+n_2}{2}\right) \times 15 \times 1{,}2 \quad (3.1)$$

де: ЯГФ – кількість яєць нематодірусів у 1 г фекалій;

n_1, n_2, – кількість яєць;

2 – кількість досліджуваних зразків;

15 – об'єм рідини у пробірці;

1,2 – коефіцієнт корекції.

Під час випробування запропонованого способу у порівнянні із загальновідомими (Ляшенко – спосіб підрахунку яєць гельмінтів у фекаліях;

Taylor – центрифужно-флотаційний спосіб) встановлено, що всі вони дозволяють виявити яйця нематодірусів. Водночас, їх чутливість різниться і становить: запропонованого способу та Taylor – 100 %, Ляшенка – 70 % (табл. 3.19).

Таблиця 3.19

Порівняльна ефективність кількісних способів копроовоскопії за нематодірозу великої рогатої худоби (n=10)

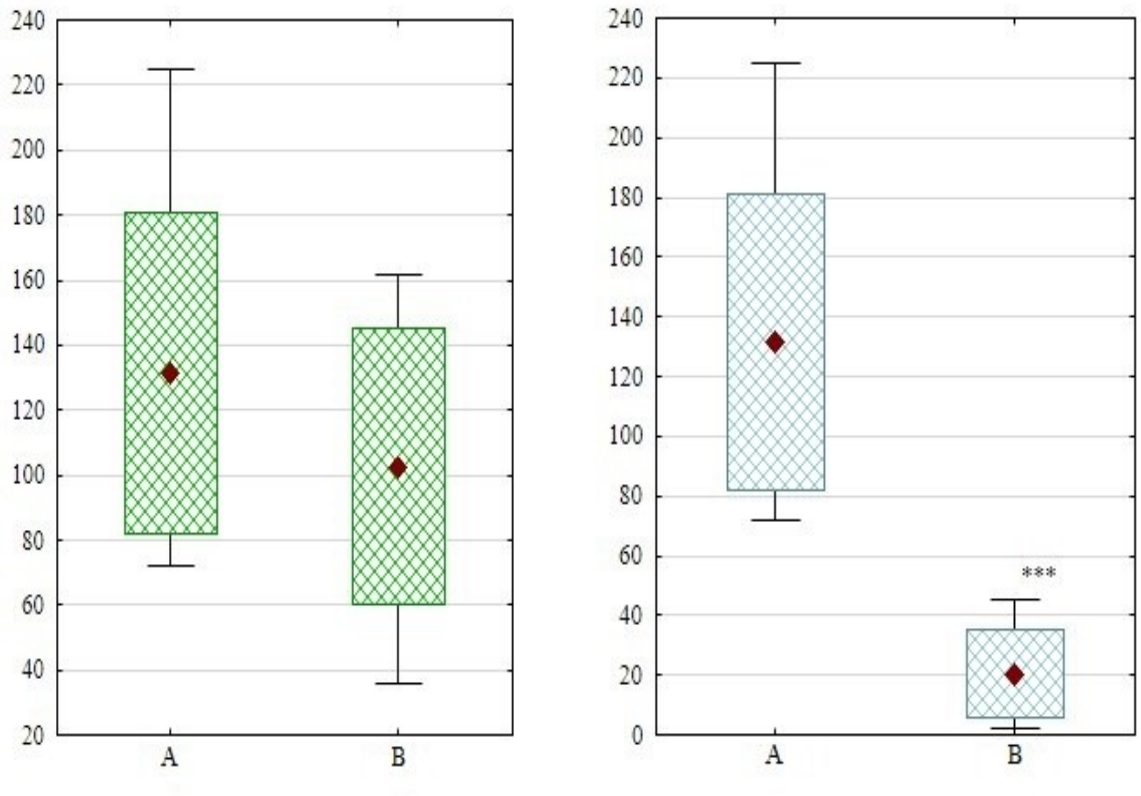
Спосіб дослідження	Позитивних проб, зразків	ІІ, яєць/г, min–max	Наявність сторонніх решток
Запропонований	10	72–225	•
Taylor	10	36–144	•
Ляшенка	7	2–45	••

Примітка: • – незначна кількість дрібних сторонніх решток; •• – одночасне виявлення великої кількості дрібних та незначної кількості великих за розмірами решток

З’ясовано, що найбільшу діагностичну ефективність встановлено за використання запропонованого способу (131,4±49,5 яєць/г), де його результативність перевищувала використання способу Taylor – у 1,3 раза (102,60±42,47 яєць/г) (рис. 3.24 a) та способу Ляшенка – у 6,5 раза (20,3±14,7 яєць/г, P<0,001) (рис. 3.24 b).

З’ясовано, що використані у запропонованому способі та способі Taylor флотаційні рідини проявляли високі коагуляційні властивості відносно неперетравлених решток корму. При цьому, до скельця прикріплювалася незначна кількість дрібних решток неперетравленого корму. Натомість, за використання способу Ляшенка одночасно виявляли велику кількість дрібних

та незначну кількість великих за розмірами решток корму, що ускладнювало мікроскопію дослідного зразку.



a b

Рис. 3.24. Ефективність способів кількісної копроовоскопії за нематодірозу великої рогатої худоби, n=10:
(a) A – запропонований спосіб, B – спосіб Taylor;
(b) A – запропонований спосіб, B – спосіб Ляшенка,
P<0,001 – відносно запропонованого способу

Отже, запропонований спосіб кількісної копроовоскопічної діагностики нематодірозу великої рогатої худоби володіє високою ефективністю, результативність якого перевищує застосування способів Taylor (центрифужно-флотаційний) – у 1,3 раза та Ляшенка (підрахунок яєць гельмінтів у фекаліях) – у 6,5 раза (P<0,001).

3.4. Ефективність сучасних антигельмінтних препаратів за нематодірозу великої рогатої худоби

На четвертому етапі досліджень визначали терапевтичну ефективність сучасних антигельмінтиків за нематодірозу великої рогатої худоби, а саме: таблеток «Альбенвет 360» (ТОВ «Ветсинтез», Україна; ДР – альбендазол); таблеток «Оксиклозанід-600» (ПрАТ ВНП «Укрзооветпромпостач», Україна; ДР – оксиклозанід, абамектин) та порошку «Бровадазол 20 %» (ТОВ «Бровафарма», Україна; ДР – фенбендазол). Ефективність визначали за показниками екстенсефективності та інтенсефективності.

Встановлено, що найбільш ефективними під час лікування телиць, хворих на нематодіроз, виявилися антигельмінтні препарати «Оксиклозанід-600» та «Бровадазол 20 %», де на 7-му добу експерименту їх екстенс- та інтенсефективність сягала 100,0 % (табл. 3.20).

Таблиця 3.20

Ефективність антигельмінтних препаратів за нематодірозу великої рогатої худоби (n=7)

Препарат	Показники ефективності, %	Після обробки, доба		
		3-тя	7-ма	14-та
«Альбенвет 360» (таблетки)	ЕЕ	14,3	57,1	71,4
	ІЕ	57,9	73,4	82,1
«Оксиклозанід-600» (таблетки)	ЕЕ	57,1	100,0	100,0
	ІЕ	75,6	100,0	100,0
«Бровадазол 20 %» (порошок)	ЕЕ	71,4	100,0	100,0
	ІЕ	85,5	100,0	100,0

Водночас, на 3-тю добу лікування екстенс- та інтенсефективність «Оксиклозаніду-600» та «Бровадазолу 20 %» становила 57,1 і 75,6 % та 71,4 і 85,5 % відповідно. Нижчу ефективність встановлено під час застосування препарату «Альбенвет 360», де екстенс- та інтенсефективність становила: на

3-тю добу – 14,3 та 57,9 %, 7-му добу – 57,1 та 73,4 %, 14-ту добу – 71,4 та 82,1 % відповідно.

У процесі проведення лікування дослідних телиць виявлено, що після застосування препарату «Оксиклозанід-600» показник ЕІ на 3-тю добу становив 42,9 %, а з 7-ої доби хворих тварин не виявляли. Після застосування препарату «Бровадазол 20 %» показник ЕІ на 3-тю добу становив 28,6 %, а з 7-ої доби, також, хворих тварин не виявляли. Після застосування препарату «Альбенвет 360» показник ЕІ на 3-тю добу становив 85,7 % і, в подальшому знижувався на 7-му добу – до 42,9 %, на 14-ту добу – до 28,6 % (рис. 3.25).

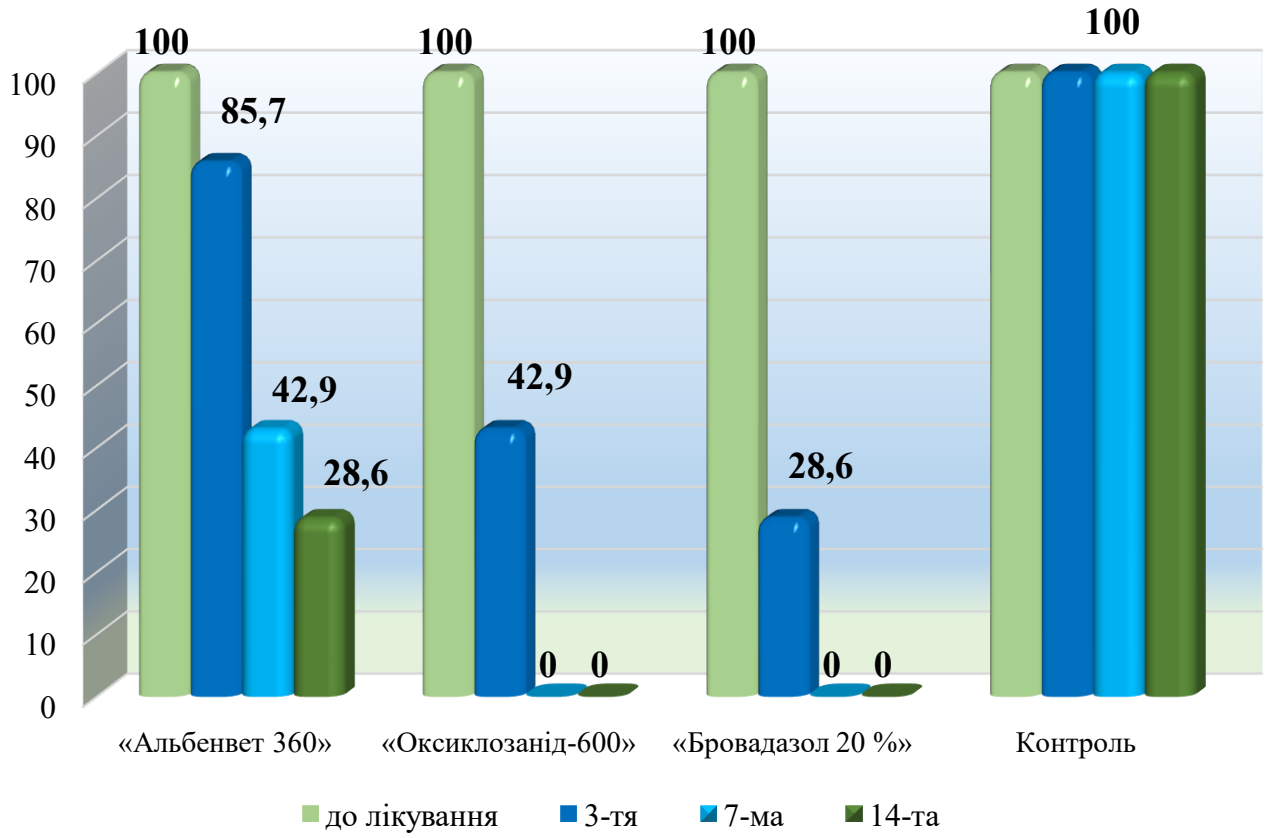


Рис. 3.25. Екстенсивність інвазії телиць у процесі їх лікування за спонтанного нематодірозу, n=7 (%)

Показники інтенсивності нематодірозної інвазії у телиць дослідних і контрольної груп до лікування коливалися в межах від 182,9±11,1 до 205,7±15,6 яєць/г. Після застосування препарату «Оксиклозанід-600»

показник ІІ на 3-тю добу знизився до 53,3±15,7 яєць/г, а з 7-ої доби копроовоскопічними дослідженнями яєць нематодірусів не виявляли. Після застосування препарату «Бровадазол 20 %» показник ІІ на 3-тю добу знизився до 30,0±0,0 яєць/г, а з 7-ої доби, також, копроовоскопічними дослідженнями яєць нематодірусів не виявляли. Після застосування препарату «Альбенвет 360» показники ІІ впродовж лікування поступово знижувалися з 93,3±14,1 яєць/г (на 3-тю добу) до 50,0±0,0 яєць/г (на 14-ту добу) (табл. 3.21).

Таблиця 3.21

Інтенсивність інвазії телиць у процесі їх лікування за спонтанного нематодірозу, n=7 (яєць/г, M±m)

Препарат, група тварин	До обробки	Після обробки, доба		
		3-тя	7-ма	14-та
«Альбенвет 360» (таблетки), І дослідна	205,7±15,6	93,3±14,1	66,7±11,6	50,0±0,0
«Оксиклозанід-600» (таблетки), ІІ дослідна	202,9±24,1	53,3±15,7	0,0±0,0	0,0±0,0
«Бровадазол 20 %» (порошок), ІІІ дослідна	191,4±12,2	30,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0
Контрольна	182,9±11,1	197,1±16,6	222,9±10,2	248,6±11,4

Водночас у телиць контрольної групи показники ІІ поступово зростають з 197,1±16,6 яєць/г (на 3-тю добу) до 248,6±11,4 яєць/г (на 14-ту добу).

Отже, за нематодірозу великої рогатої худоби високоефективними антигельмінтними препаратами виявилися «Оксиклозанід-600» та «Бровадазол 20 %», де їх екстенс- та інтенсефективність на 7-му добу лікування становить 100,0 %.

3.5. Випробування дезінвазійної дії сучасних дезінфікуючих засобів відносно екзогенних стадій розвитку нематод *Nematodirus spathiger*

На п’ятому етапі досліджень у лабораторних умовах визначали овоцидну та ларвоцидну ефективність сучасних дезінфікуючих засобів відносно тест-культур яєць та личинок L3 нематод *N. spathiger*, що паразитують у великої рогатої худоби. Випробували дезінфектанти: «Гермецид-ВС» (ДР – диметилдиалкиламонію хлорид, глутаровий альдегід, алкілдиметилбензил-амонію хлорид; ТОВ «Ветсинтез», Україна) та «Віросан» (ДР – алкілдиметилбензил-амонію хлорид; ТОВ «Біотестлаб», Україна). Ефективність визначали за показниками овоцидної та ларвоцидної ефективності дезінфектантів (ОЕ, ЛЕ, %).

3.5.1. Овоцидна ефективність дезінфектантів «Гермецид-ВС» і «Віросан» відносно яєць нематод *N. spathiger*

Проведеними дослідженнями встановлено, що при збільшенні концентрації та експозиції дезінфікуючого засобу «Гермецид-ВС» його овоцидна ефективність відносно яєць *N. spathiger* зростає. Високий рівень овоцидної ефективності встановлено при застосуванні «Гермециду-ВС» у 0,1 % концентрації за експозиції 60 хв (90,9 %), у 0,25 % та 0,5 % концентрації незалежно від експозиції (100,0 %). Задовільний рівень овоцидної ефективності «Гермециду-ВС» виявлено при його застосуванні у 0,1 % концентрації за експозиції 10 хв (79,6 %) та 30 хв (85,7 %) (табл. 3.22).

Дезінфектант «Віросан» показав нижчі значення овоцидної ефективності щодо його згубної дії на яйця *N. spathiger*, хоча зі збільшенням його концентрації та експозиції, як і при застосуванні дезінфектанту «Гермециду-ВС», його ефективність зростає. Високий рівень овоцидної ефективності «Віросану» встановлено при його застосуванні у 0,25 %

концентрації за експозиції 30 хв (92,6 %) та 60 хв (100,0 %), а також у 0,5 % концентрації незалежно від експозиції (100,0 %) (табл. 3.23).

Таблиця 3.22

Овоцидна ефективність «Гермециду-ВС» щодо яєць *Nematodirus spathiger* (M ± SD, n=3, N=100)

Показники, %	Експозиція, хв	Концентрація засобу		
		0,1 %	0,25 %	0,5 %
Формування L3 в яйцях	10	9,0±1,0	0,0±0,0	0,0±0,0
	30	6,3±0,6	0,0±0,0	0,0±0,0
	60	4,0±1,0	0,0±0,0	0,0±0,0
Загибель яєць	10	41,0±1,0	50,0±0,0	50,0±0,0
	30	43,7±0,6	50,0±0,0	50,0±0.0
	60	46,0±1,0	50,0±0,0	50,0±0,0
Овоцидна ефективність	10	79,6±3,0	100,0±0,0	100,0±0,0
	30	85,7±0,6	100,0±0,0	100,0±0,0
	60	90,9±2,6	100,0±0,0	100,0±0,0

Таблиця 3.23

Овоцидна ефективність «Віросану» щодо яєць *Nematodirus spathiger* (M ± SD, n=3, N=100)

Показники, %	Експозиція, хв	Концентрація засобу		
		0,1 %	0,25 %	0,5 %
Формування L3 в яйцях	10	26,7±1,5	8,0±2,0	0,0±0,0
	30	17,3±3,1	3,3±1,5	0,0±0,0
	60	13,0±2,0	0,0±0,0	0,0±0,0
Загибель яєць	10	23,3±1,5	42,0±2,0	50,0±0,0
	30	32,7±3,1	46,7±1,5	50,0±0.0
	60	37,0±2,0	50,0±0,0	50,0±0,0
Овоцидна ефективність	10	39,9±1,1	81,8±5,2	100,0±0,0
	30	60,8±7,9	92,6±3,1	100,0±0,0
	60	70,5±5,6	100,0±0,0	100,0±0,0

Задовільний рівень овоцидної ефективності «Віросану» виявлено при застосуванні засобу у 0,1 % концентрації за експозиції 30 хв (60,8 %) та 60 хв (70,5 %), а також у 0,25 % концентрації за експозиції 10 хв (81,8 %). У 0,1 % концентрації за експозиції 10 хв засіб проявив незадовільний рівень овоцидної ефективності, який становив 39,9 %.

Овоцидна дія «Гермециду-ВС» та «Віросану» характеризувалася морфологічними змінами в яйцях дослідних тест-культур (рис. 3.26).

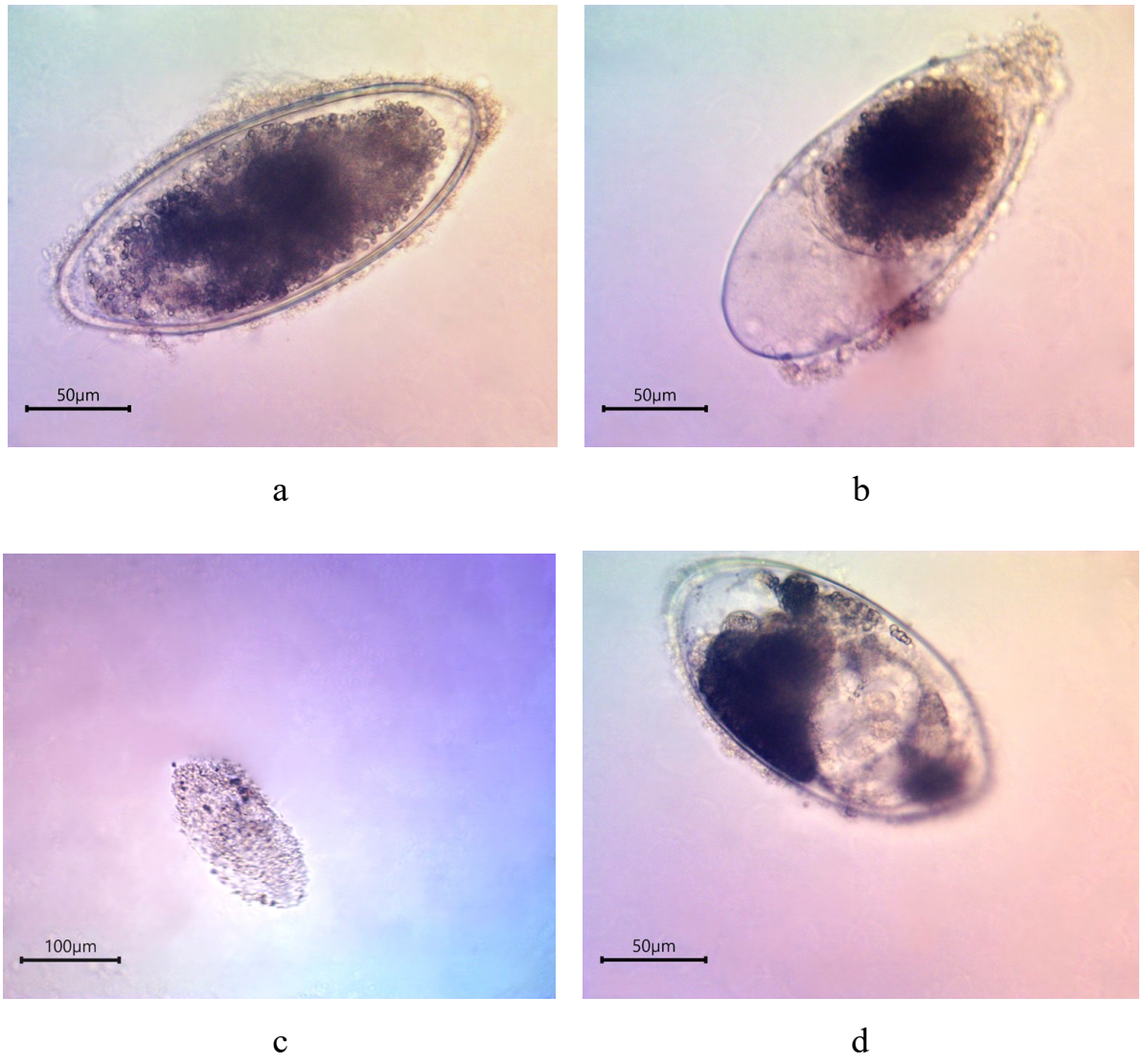


Рис. 3.26. Морфологічні зміни в яйцях *Nematodirus spathiger* під дією дезінфікуючих засобів: a – зупинка у розвитку зародка та його розрихлення, b – потоншення та руйнування оболонки, зморщування та загибель зародку; c – розрихлення та розпад структурних елементів яйця; d – загибель яйця на стадії формування личинки L1

Зокрема, виявлено зупинку у розвитку зародка та його розрихлення (рис. 3.26 a), потоншення та руйнування оболонки, зморщування і загибель зародку (рис. 3.26 b), розрихлення та розпад структурних елементів яйця (рис. 3.26 c); загибель яєць на стадії формування личинки L1 (рис. 3.26 d).

Отже, доведено високий рівень овоцидної ефективності дезінфікуючих засобів відносно яєць *N. spathiger*: «Гермециду-ВС» (ОЕ – 90,9–100,0%) – у концентраціях 0,1 % (експозиція 60 хв), 0,25 і 0,5 % (експозиція 10–60 хв); «Віросану» (ОЕ – 52,6–100,0%) – у концентрації 0,25 % (експозиція 30–60 хв) і 0,5 % (експозиція 10–60 хв).

3.5.2. Ларвоцидна ефективність дезінфектантів «Гермецид-ВС» і «Віросан» відносно інвазійних личинок L3 нематод *N. spathiger*

При встановленні показників ларвоцидної ефективності дезінфікуючого засобу «Гермецид-ВС» було виявлено його гіршу згубну дію при дії на інвазійних личинок L3 *N. spathiger*. Водночас, як і показники овоцидної ефективності, ларвоцидна активність засобу із збільшенням концентрації та експозиції зростає. Високий рівень ларвоцидної ефективності «Гермециду-ВС» встановлено при його застосуванні у 0,25 % концентрації за експозиції 60 хв (90,7 %) та у 0,5 % концентрації незалежно від експозиції (95,3–100,0 %). Задовільний рівень ларвоцидної ефективності «Гермециду-ВС» виявлено при його застосуванні у 0,25 % концентрації за експозиції 10 хв (70,0 %) та 30 хв (81,3 %). Незадовільний рівень ларвоцидної ефективності засобу виявлено при його застосуванні у 0,1 % концентрації незалежно від експозиції (33,3–57,3 %) (табл. 3.24).

Засіб «Віросан» впродовж експерименту не проявляв 100 %-ву згубну дію на інвазійних личинок L3 *N. spathiger*. Його ефективність, хоча і зростала із збільшенням його концентрації та експозиції, але виявилася нижчою, порівняно з показниками ларвоцидної дії засобу «Гермецид-ВС». Високий рівень ларвоцидної ефективності «Віросану» встановлено при його

застосуванні лише у 0,5 % концентрації за експозиції 60 хв (97,0 %) (табл. 3.25).

Таблиця 3.24

Ларвоцидна ефективність «Гермециду-ВС» щодо інвазійних личинок L3 *Nematodirus spathiger* (M ± SD, n=3, N=50)

Показники, %	Експозиція, хв	Концентрація засобу		
		0,1 %	0,25 %	0,5 %
Життєздатні L3	10	33,3±2,5	15,0±2,0	2,3±1,5
	30	27,0±1,0	9,3±1,5	0,0±0,0
	60	21,3±1,5	4,7±1,2	0,0±0,0
Загибель L3	10	16,7±2,5	35,0±2,0	47,7±1,5
	30	23,0±1,0	40,7±1,5	50,0±0,0
	60	28,7±1,5	45,3±1,2	50,0±0,0
Ларвоцидна ефективність	10	33,3±5,0	70,0±4,0	95,3±3,1
	30	46,0±2,0	81,3±3,1	100,0±0,0
	60	57,3±3,1	90,7±2,3	100,0±0,0

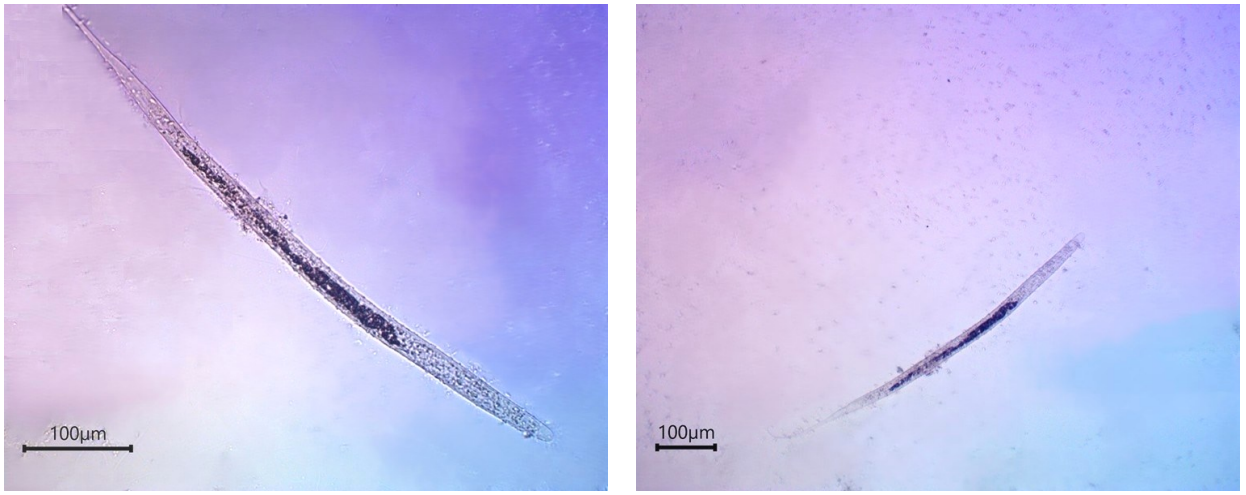
Таблиця 3.25

Ларвоцидна ефективність «Віросану» щодо інвазійних личинок L3 *Nematodirus spathiger* (M ± SD, n=3, N=50)

Показники, %	Експозиція, хв	Концентрація засобу		
		0,1 %	0,25 %	0,5 %
Життєздатні L3	10	43,3±3,1	29,0±4,4	11,0±2,7
	30	37,0±2,7	20,3±2,1	7,7±2,5
	60	33,7±4,0	14,7±25,5	3,0±2,0
Загибель L3	10	6,7±3,1	21,0±4,4	39,0±2,7
	30	13,0±2,7	29,7±2,1	42,3±2,5
	60	16,3±4,0	35,3±2,5	47,0±2,0
Ларвоцидна ефективність, %	10	13,3±6,1	42,0±8,7	78,0±5,3
	30	26,0±5,3	59,3±4,2	84,7±5,0
	60	32,7±8,1	70,7±5,0	97,0±4,0

Задовільний рівень ларвоцидної ефективності виявлено при застосуванні засобу у 0,25 % концентрації за експозиції 60 хв (70,7 %) та у 0,5 % концентрації за експозиції 10 хв (78,0 %) та 30 хв (84,7 %). Незадовільний рівень ларвоцидної ефективності «Віросану» виявлено при його застосуванні у 0,1 % концентрації незалежно від експозиції (13,3–32,7 %) та у 0,25 % концентрації за експозиції 10 хв (42,0 %) та 30 хв (59,3 %).

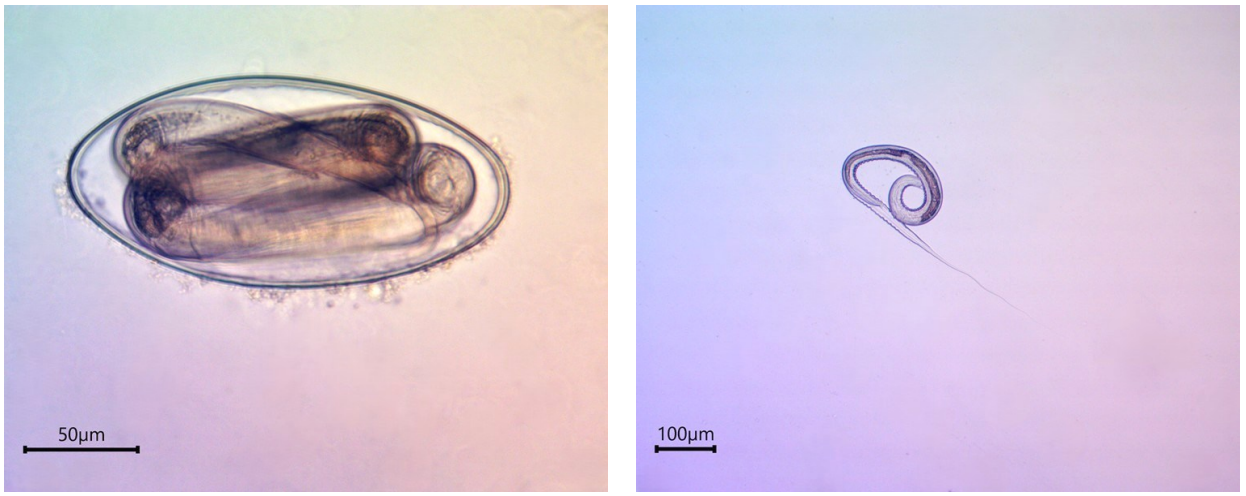
Ларвоцидна дія «Гермециду-ВС» та «Віросану» характеризувалася морфологічними змінами в личинках L3 дослідних тест-культур у вигляді розрихлення структури тіла личинок та їх поступового розпаду (рис. 3.27 a, b).



a b

Рис. 3.27. Морфологічні зміни в личинках L3 *Nematodirus spathiger* під дією дезінфікуючих засобів: a, b – розрихлення структури і поступовий розпад

У контрольній тест-культурі впродовж культивування гинуло лише 5,7±2,5 % яєць нематодірусів, а у 44,3±2,5 % яєць всередині формувалися рухливі личинки L3 (рис. 3.28 a). Також, у контрольній тест-культурі личинки L3 нематодірусів 100 %-во залишалися життєздатними (рис. 3.28 b).



a b

Рис. 3.28. Екзогенні стадії розвитку нематод *Nematodirus spathiger* у дослідних тест-культурах: a – формування личинки L3 в яйці; b – інвазійна личинка L3

Отже, доведено високий рівень ларвоцидної ефективності дезінфікуючих засобів відносно інвазійних личинок L3 *N. spathiger*: «Гермециду-ВС» (ЛЕ – 90,7–100,0 %) – у концентрації 0,25 % (експозиція 60 хв) і 0,5 % (експозиція 10–60 хв); «Віросану» (ЛЕ – 97,0 %) – у 0,5 % концентрації (експозиція 60 хв).

РОЗДІЛ 4
АНАЛІЗ ТА УЗАГАЛЬНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ

Паразитичні гельмінти ряду Strongylida (син. Rhabditida) є домінуючими представниками збудників нематодозів, які реєструються у багатьох країнах світу і паразитують майже у всіх домашніх тварин, а також у людини [233, 234]. З-поміж них нематодіроз великої рогатої худоби належить до одних з найпоширеніших гельмінтозних хвороб у господарствах різного типу [40–46]. Інвазії, спричинені збудниками нематодірозу, завдають значних збитків скотарству, внаслідок втрати ваги, уповільнення росту та розвитку телят, зниження молочної та м'ясної продуктивності, загибелі молодняку, а також значних втрат на проведення лікувальних заходів [9–11]. Тому, проведення моніторингових досліджень щодо розповсюдження та особливостей перебігу нематодірозу великої рогатої худоби у господарствах окремих регіонів України є актуальним.

За результатами аналізу статистичних даних звітної документації Головного управління Держпродспоживслужби в Полтавській області (м. Полтава) встановлено, що частка нематодірозу серед всіх виявлених нематодозів у великої рогатої худоби становила 18,4 % [235].

За результатами зажиттєвої копроовоскопічної діагностики встановлено, що на території Полтавської області середня екстенсивність нематодірозної інвазії становить 12,1 %, а інтенсивність інвазії – 72,6±4,2 яєць/г. Залежно від обстеженого району показники екстенсивності та інтенсивності нематодірозної інвазії у великої рогатої худоби коливалися в межах від 11,4 до 13,4 % та від 59,0±5,5 до 86,5±6,1 яєць/г відповідно. Більші показники екстенсивності нематодірозної інвазії виявляли у господарствах Миргородського (ЕІ – 12,2 %) та Лубенського (ЕІ – 13,4 %) районів, а менші показники – у господарствах Полтавського (ЕІ – 11,4 %) та Кременчуцького (ЕІ – 11,9 %) районів. Водночас, більші показники інтенсивності нематодірозної інвазії виявляли у господарствах Лубенського

(ІІ – 80,2±7,0 яєць/г) та Кременчуцького (ІІ – 86,5±6,1 яєць/г) районів, а менші показники – у господарствах Полтавського (ІІ – 59,0±5,5 яєць/г) та Миргородського (ІІ – 77,5±5,9 яєць/г) районів.

Разом з тим, інвазування великої рогатої худоби збудником нематодірозу у господарствах залежно від їх потужності і форми господарювання характеризувалося більшим зараженням тварини, які утримувалися у одноосібних селянських господарствах (ЕІ – 13,9 %, ІІ – 75,1±4,2 яєць/г) порівняно з тваринами, які утримувалися у сільськогосподарських підприємствах (ЕІ – 11,3 %, ІІ – 71,2±4,3 яєць/г) [236, 237].

За результатами посмертної діагностики встановлено, що на території Полтавської області у великої рогатої худоби виділено один вид нематодірусів – *Nematodirus spathiger* (Ransom, 1907). Середня екстенсивність інвазії становить 17,4 %, інтенсивність інвазії – 15,6±1,6 екз/гол. Залежно від обстеженого району показники екстенсивності та інтенсивності нематодірозної інвазії у великої рогатої худоби коливалися в межах від 12,3 до 23,1 % та від 11,8±2,4 до 18,3±6,8 екз. нематод / гол. відповідно. Більші показники екстенсивності та інтенсивності нематодірозної інвазії у жуйних тварин виявляли у господарствах Миргородського (ЕІ – 23,1 %, ІІ – 17,9±2,5 екз./гол.) та Лубенського (ЕІ – 20,6 %, ІІ – 18,3±6,8 екз./гол.) районів, а менші показники – у господарствах Полтавського (ЕІ – 16,1 %, ІІ – 13,1±1,9 екз./гол.) та Кременчуцького (ЕІ – 12,3 %, ІІ – 11,8±2,4 екз./гол.) районів.

У доступній літературі питання щодо поширення нематодірозу на території України висвітлені лише в окремих працях і, переважно, серед дрібної рогатої худоби. Зокрема, у господарствах Київської області інвазованість нематодірусами великої рогатої худоби склала 58,46 %, Житомирської області – 7,69 %, Чернігівській області – 13,27 %, Рівненській області – 4,6 % [98]. Інші автори зазначили, що на території Полтавської області нематодірозну інвазію виявляли у 44,96 % досліджених овець, де

видовий склад нематодірусів представлений видами *N. spathiger* (ЕІ – 44,09 %, ІІ – 22,00±1,01 екз./гол.) та *N. abnormalis* (ЕІ – 3,17 %, ІІ – 10,18 ± 1,62 екз./гол.) [99–101]. Такі відмінності у показниках розповсюдження та видового складу збудників нематодірозу серед жуйних тварин пов'язане з природно-кліматичними умовами територій, способу та технології утримання худоби, дотримання санітарно-ветеринарних заходів, про що свідчать й інші науковці [47–51, 66].

Отримано нові дані щодо особливостей асоціативного перебігу збудника нематодірозу. Проведеними зажиттєвими копроовоскопічними дослідженнями встановлено, що нематодіроз у 46,9 % великої рогатої худоби перебігав у вигляді нематодірозної моноінвазії. У 53,1 % тварин нематодіроз перебігав у складі мікстінвазій травного тракту. З-поміж них частіше реєстрували 2-компонентні інвазії (69,2 %), рідше – 3-компонентні та 4-компонентні інвазії (27,0 та 3,8 % відповідно). Всього виявлено 12 різновидів мікстінвазій, де найбільш частими співчленами нематодірусів є еймерії (44,1 %) та стронгіліди травного тракту (39,2 %). Дещо меншу частку у мікстінвазіях становили трихуриси (28,9 %) та стронгілоїдеси (20,2 %). Найменше разом з нематодірусами виявляли моніезій (2,3 %) [238–240].

Разом з тим, проведеними посмертними дослідженнями встановлено, що нематодіроз у 42,1 % великої рогатої худоби перебігав у вигляді нематодірозної моноінвазії. У 57,9 % тварин нематодіроз перебігав у складі мікстінвазій травного тракту. З-поміж них частіше реєстрували 2-компонентні інвазії (81,8 %), рідше – 3-компонентні інвазії (18,2 %). Всього виявлено 6 різновидів мікстінвазій, де найбільш частими співчленами нематодірусів є *Strongyloides papillosus* (45,5 %), *Ostertagia circumcincta* (36,4 %), та *Trichuris skrjabini* (22,7 %). Найменше разом з *N. spathiger* виявляли *Trichostrongylus colubriformis* (9,1 %) та *Moniezia* sp. (4,5 %).

Отримані нами дані щодо асоціативного перебігу нематодірозу великої рогатої худоби узгоджуються з результатами окремих авторів, які виявили значну кореляцію для асоціації стронгілід та *Nematodirus* spp. [97].

Отримані нами дані щодо особливостей перебігу нематодірозу великої рогатої худоби разом зі збудниками протозоозів, цестодозів та інших нематодозів рекомендовано враховувати при проведенні лікувально-профілактичних заходів у господарствах.

Встановлено особливості вікової та сезонної динаміки за нематодірозу великої рогатої худоби. За результатами зажиттєвої копроовоскопічної діагностики вікова динаміка характеризувалася зростанням інвазованості тварин з їх віком. Найменш ураженими нематодірусами виявилися телята віком до 6 міс. (ЕІ – 8,6 %, ІІ – 38,6±2,3 яєць/г). У молодняку віком 6–12 міс. показники ЕІ та ІІ зростали до 13,1 % та 74,0±4,2 яєць/г відповідно, а найвищі значення ЕІ та ІІ встановлено у телиць, старших 12 міс. – 17,1 % та 104,6±6,3 яєць/г відповідно. Водночас інвазованість корів знижувалася до 10,9 % та 60,8±3,3 яєць/г відповідно [240].

Сезонна динаміка за нематодірозу великої рогатої худоби характеризувалася піком інвазії у літній (ЕІ – 12,7 %, ІІ – 103,8±12,9 яєць/г) та осінній (ЕІ – 18,2 %, ІІ – 153,3±14,0 яєць/г) періоди року. Менші значення інвазованості тварин нематодірусами виявлено у весняний (ЕІ – 5,5 %, ІІ – 31,1±4,8 яєць/г) та зимовий (ЕІ – 7,3 %, ІІ – 38,3±4,6 яєць/г) періоди року. У розрізі місяців пік інвазії встановлено у серпні (16,4 % та 135,6±24,2 яєць/г), вересні (20,0 % та 187,2±22,6 яєць/г), жовтні (18,2 % та 178,0±15,9 яєць/г) та листопаді (16,4 % та 84,4±20,8 яєць/г), а спад інвазованості тварин встановлено у квітні (5,5 % та 26,7±6,7 яєць/г), січні (5,5 % та 33,3±6,7 яєць/г), лютому (5,5 % та 26,7±6,7 яєць/г) та березні (1,8 % та 20,0±0,0 яєць/г).

Отримані нами дані щодо вікової та сезонної динаміки узгоджуються з результатами більшості дослідників, де серед жуйних тварин на нематодіроз частіше хворіють молоді тварини [75, 76], що на нашу думку, аналізуючи обстежені господарства, пов’язане із відсутністю планових антигельмінтних обробок тварин цієї групи та постійним випасанням на пасовищах, де відбувається їх зараження. Також більшість авторів свідчать про пік нематодірозної інвазії із серпня по листопад [84, 87, 92]. Згідно їх досліджень

це пов’язане з певними особливостями у циклі розвитку нематодірусів, де кількість фекальних яєць збільшується у 2,8 раза під час випасу у літній період року [61]. Водночас, підвищення кількості інвазійних личинок восени відіграє дуже вагому епідеміологічну роль, оскільки ці личинки залишаються зимувати до наступного пасовищного сезону, і з наступного року починають цикл зараження тварин [88].

Науковці повідомляють, що поширеність нематодірозу серед сприйнятливих тварин пов’язана з тим, що у дорослих тварин інвазія має безсимптомний перебіг, і це ускладнює своєчасне виявлення хворих та паразитоносіїв, а також з тим, що збудники мають прямий життєвий цикл без участі проміжних хазяїв. Зокрема, інвазовані тварини разом з фекаліями виділяють у зовнішнє середовище яйця, які контамінують довкілля. В яйцях формуються личинки першої (L1), другої (L2) та третьої (L3, інвазійні) стадій, які є достатньо стійкими до несприятливих факторів довкілля [107–109]. Тому, нами вперше в Україні було досліджено у лабораторних умовах вплив температури на строки та виживання яєць та личинок нематод виду *N. spathiger*, а також визначено їх морфометричні характеристики у процесі росту та розвитку збудників.

Результати досліджень показали, що екзогенний розвиток *N. spathiger* характеризується певною постадійністю, де за морфологічними ознаками ми виділили наступні стадії: 1, 2, 4, 8 і більше бластомерів; формування морули; морула; формування L1; L1, формування L2; L2; L3 в яйці; L3 після вилуплення; інвазійна L3 із сформованими кишковими клітинами. Схожі дані отримали й інші автори, які виділили такі стадії, як: яйце, що містить 1, 4, 8 бластомерів, перехід між бластомерами та морулою, морула, пуголовка (личинки ранньої першої стадії), L1, перехід між L1 та L2, L2, L3 в яйці [119]. Є повідомлення, що процес розвитку *Nematodirus* spp. відбувається за наступними стадіями: поділ яйцеклітин, початок злиття яйцеклітин, перехід ембріона у стадію пуголовка, формування L1, розвиток L1, формування L2, розвиток L2, перехід L2 в L3, вилуплення L3 [83]. Водночас, інші автори

зазначають про наступні стадії в процесі розвитку *N. helvetianus*: 8 клітин, від 32 до 64 клітин, морула, бластула та гаструла, пуголовок, L1, перетворення L1 в L2, L2, перетворення L2 в L3, L3, початок вилуплення L3 [241]. Разом з тим, нами вперше виділено дві стадії L3, а саме: L3 після вилуплення, яка не містить сформовані кишкові клітини, а також інвазійна L3 із сформованими кишковими клітинами.

Нами визначено, що зі зростанням температурного режиму терміни розвитку яєць та вилуплення L3 у *N. spathiger* скорочуються, а їх виживання – зростає. Зокрема, найбільш оптимальною виявилася температура 32°C, де постадійність розвитку відбувається достатньо швидко, вилуплення L3 закінчується до 10-ої доби і утворюється найбільша їх кількість – 94,3 %. Зі зниженням температури постадійність екзогенного розвитку *N. spathiger* стає більш тривалою, а виживання як яєць, так і вилуплених L3 знижується. Зокрема за температури 29°C вилуплення L3 закінчується до 12-ої доби, а їх виживання становить 91,9 %. За температури 26°C вилупляться 86,7 % L3 упродовж 18-ти діб. За температур 23°C та 20°C вилуплення L3 відбувається упродовж 22-ох та 30-ти діб, а їх виживання знижувалося до 80,0 та 56,7 % відповідно.

Незначні відмінності було отримано науковцями, де найвищий відсоток вилуплення L3 *N. spathiger*, виділених від овець, вони спостерігали при температурах від 27°C до 33°C. Причому, при 33°C термін початку вилуплення личинок становив 8 діб, тому автори зробили висновок, що ця температура є оптимальною для розвитку та вилуплення личинок, так як через 21-у добу можливе вилуплення 93 % життєздатних личинок [119]. Інші автори проводили культивування яєць *N. spathiger*, виділених від антилопи, при температурі 27°C, де вилуплення L3 спостерігали протягом 14-ти діб [232]. А для нематод виду *N. helvetianus* за оптимальної температури від 28°C до 29°C L3 може вилупитися після 8–10-ти діб культивування [241]. Такі відмінності, на нашу думку, можуть бути пов’язані з особливостями розвитку нематод

залежно від виду *Nematodirus*, а також від виду хазяїна, де був виділений збудник.

Проаналізовано отримані нами дані щодо метричних характеристик яєць та L3 з даними, отриманими іншими авторами. Зокрема, нами встановлено, що довжина яєць *N. spathiger* на стадії дроблення бластомерів коливалася від 176,3 до 244,9 мкм, ширина – від 82,7 до 95,9 мкм, товщина оболонки – від 2,5 до 3,6 мкм. Тоді, як іншими авторами було отримано дані, де показники довжини яєць коливалися від 150 до 260 мкм, ширина – від 80 до 136 мкм, товщина оболонки – від 2,14 до 3,8 мкм [12, 119, 215, 220–229]. Такі розбіжності, на нашу думку, пов'язані з вимірюванням яєць на різних стадіях їх розвитку [242]. Це підтверджено результатами наших досліджень, де у яєць з L3 довжина та товщина оболонки є меншими відповідно на 10,6 та 22,6 % ($P<0,001$), а ширина – більшою на 10,5 % ($P<0,001$) порівняно з аналогічними показниками у яєць на стадії дроблення та утворення бластомерів [243]. Отже, отримані нами дані дозволять полегшити проведення ідентифікації збудника *N. spathiger* за результатами проведення зажиттєвої копроовоскопічної діагностики нематодірозу великої рогатої худоби.

Проведеними дослідженнями визначено 8 метричних показників інвазійних L3 *N. spathiger*, які характеризують загальну довжину чохлика, довжину тіла личинки без чохлика, ширину тіла личинки з чохликом та без чохлика в найширшій ділянці, довжини стравоходу, довжину STE, довжину філаменту та його частки від STE. Водночас, іншими дослідниками було визначено у L3 *N. spathiger* від 2 до 6 параметрів, які характеризують загальну довжини чохлика, довжину тіла личинки без чохлика, ширину тіла личинки з чохликом в найширшій ділянці, довжину стравоходу, довжину STE та частку філаменту від STE [119, 225, 230–232]. Отримані нами дані мали певні відмінності від даних, отриманих іншими авторами, що на нашу думку, також, пов'язано з певним дозріванням L3 після їх вилуплення. Нами вперше було встановлено морфометричні зміни у L3 в процесі їх росту та розвитку. Морфологічно інвазійні L3 містять добре сформовані кишкові клітини, а

метрично їх довжина та частка філаменту від STE є більшими відповідно на 7,1 % (P<0,05) та 7,8 % (P<0,001), а ширина тіла личинки з чохликом та без чохлика в найширшій ділянці, а також довжина STE – меншими відповідно на 37,9 % (P<0,001), 40,4 % (P<0,001) та 8,8 % (P<0,05) порівняно з аналогічними показниками у L3 одразу після вилуплення [243].

Лабораторна діагностика за життя великої рогатої худоби є важливим інструментом для своєчасного діагностування захворювання, успішність виконання якої залежить від вибору ефективних та ергономічних лабораторних методів. З цією метою, переважно, під час виявлення яєць нематод травного тракту, у тому числі й нематодірусів, використовують копроовоскопічні дослідження. Останні, згідно даних науковців, відрізняються технікою виконання, вартістю, складом та питомою вагою флотаційного розчину [120–122]. Тому, актуальним є випробування, визначення ефективності, удосконалення та рекомендація до впровадження у ветеринарну практику найбільш чутливих способів зажиттєвої лабораторної діагностики нематодірозу великої рогатої худоби.

Нами проведено випробування загальновідомих способів флотації за нематодірозу великої рогатої худоби, а саме: Котельникова-Хренова (із розчином аміачної селітри), Маллорі (із розчином цукру), Дахно (із бішофітом) та Мельничука (із розчином кальцієвої селітри). Встановлено високу діагностичну ефективність способу копроовоскопії за Мельничуком, результативність якого перевищувала застосування способів Дахна – на 13,9–37,4 % (P<0,05…P<0,001), Маллорі – на 17,8–64,6 % (P<0,05…P<0,001), Котельникова-Хренова – на 32,0–54,1 % (P<0,01…P<0,001). З'ясовано, що чутливість методів за різних експозицій становила: Котельникова-Хренова – 90–100 %, Маллорі – 65–100 %, Дахна – 95–100 %, Мельничука – 100 % [244].

Нами удосконалено, випробувано та експериментально обґрунтовано діагностичну ефективність запропонованого способу кількісної копроовоскопічної діагностики нематодірозу великої рогатої худоби, який володіє високою діагностичною чутливістю, забезпечує добру ступінь

видимості яєць нематод під час мікроскопії. Особливістю запропонованого способу є: використання комбінованого флотаційного розчину кальцієвої селітри та кухонної солі (1,0 : 0,5, 1,24 г/см^3), техніка проведення дослідження, корекція формули для перерахунку яєць нематодірусів. З'ясовано, що чутливість запропонованого способу та способу Taylor становила 100 %, способу Ляшенка – 70 %. Разом з тим, найбільшу діагностичну ефективність встановлено за використання запропонованого способу (131,4±49,5 яєць/г), де його результативність перевищувала використання способу Taylor – у 1,3 раза та способу Ляшенка – у 6,5 раза (P<0,001). Також, у запропонованому способі використовується комбінований флотаційний розчин, який проявляє коагуляційні властивості відносно неперетравлених решток корму, що полегшує процес мікроскопії [214, 245–247].

Про високу ефективність способу Мельничука свідчать вітчизняні науковці, які доводять, що під час копровоскопічної діагностики нематодозів травного каналу жуйних тварин його застосування виявилося ефективнішим порівняно зі способами Ляшенка – на 86,9 % (P<0,001), Трача – на 37,9 % (P<0,01), Столла – на 27,7 % (P<0,05) та Taylor – на 5,9 % [137].

Отримані результати експериментальних досліджень дозволяють рекомендувати запропонований спосіб кількісної копроовоскопічної діагностики нематодірозу великої рогатої худоби, а також спосіб Мельничука, де в якості флотаційної рідини використовується насичений розчин кальцієвої селітри, а термін експозиції копропроб становить 15–20 хв, для більш точної лабораторної діагностики даної інвазії.

Підтримання ветеринарного благополуччя тваринницьких господарств щодо нематодозів травного тракту жуйних тварин, у тому числі й нематодірозу, забезпечується шляхом застосування комплексу лікувальних та профілактичних заходів, ефективність яких залежить від правильності методології їх застосування, обрання антигельмінтних препаратів та засобів дезінвазії. З цією метою на ринку ветеринарних препаратів запропоновано значну кількість антигельмінтиків та дезінфікуючих засобів, які мають різний

склад, спосіб застосування, тривалість дії, спектр протипаразитарної дії та ефективність [143–148, 194–196]. Тому, актуальним є випробування сучасних антигельмінтних препаратів та дезінфікуючих засобів за нематодірозу великої рогатої худоби.

Нами встановлено терапевтичну ефективність антигельмінтних препаратів: «Альбенвету 360» (ТОВ «Ветсинтез», Україна; ДР – альбендазол); «Оксиклозаніду-600» (ПрАТ ВНП «Укрзооветпромпостач», Україна; ДР – оксиклозанід, абамектин) та «Бровадазолу 20 %» (ТОВ «Бровафарма», Україна; ДР – фенбендазол) за спонтанного нематодірозу великої рогатої худоби.

Встановлено, що під час лікування телиць, хворих на нематодіроз, високоефективними антигельмінтними препаратами виявилися «Оксиклозанід-600» та «Бровадазол 20 %», де на 7-му добу експерименту їх екстенс- та інтенсефективність сягала 100,0 %. Нижчу ефективність встановлено під час застосування препарату «Альбенвет 360», де екстенс- та інтенсефективність становила: на 3-тю добу – 14,3 та 57,9 %, на 7-му добу – 57,1 та 73,4 % і на 14-ту добу експерименту встановлено помірну його ефективність на рівні 71,4 та 82,1 %.

Про високу ефективність антигельмінтних препаратів на основі абамектину та фенбендазолу свідчать наукові роботи дослідників, де ефективність абамектину відносно *N. helvetianus* становила, згідно одних авторів, 92,4–100,0 % [169], згідно інших – 89,8–99,0 % [170]. Водночас, ефективність фенбендазолу під час лікування телят, експериментально інвазованих *N. helvetianus*, сягала 97,4 % [179, 180]. Також, окремі автори зазначають, що у зв’язку із виникненням у нематодірусів антигельмінтикорезистентності, комбінації з двох діючих речовин є більш ефективними порівняно з тими самими сполуками, які використовують як окремі препарати [190].

Отримані нами дані дозволяють рекомендувати препарати «Оксиклозанід-600» та «Бровадазол 20 %» згідно настанов до їх застосування

для ефективної боротьби та профілактики за нематодірозу великої рогатої худоби.

Вперше в Україні визначено особливості овоцидної та ларвоцидної активності дезінфектантів: «Гермециду-ВС» (ДР – диметилдиалкиламонію хлорид, глутаровий альдегід, алкілдиметилбензил-амонію хлорид; ТОВ «Ветсинтез», Україна) та «Віросану» (ДР – алкілдиметилбензил-амонію хлорид; ТОВ «Біотестлаб», Україна) відносно тест-культур яєць та інвазійних личинок L3 нематод *N. spathiger*, що паразитують у великої рогатої худоби.

Нами встановлено, що дезінфікуючі засоби «Гермецид-ВС» та «Віросан» володіють овоцидними та ларвоцидними властивостями відносно пропагативних стадій розвитку нематод *N. spathiger*. Водночас, показники ефективності залежали від режимів застосування засобів, де зі зростанням їх концентрації та експозиції ефективність збільшувалася. Найбільш ефективним відносно яєць та інвазійних личинок L3 виявився засіб «Гермецид-ВС», де високий рівень його овоцидної ефективності (90,9–100,0 %) встановлено при застосуванні у концентраціях: 0,1 % (60 хв), у 0,25 % та 0,5 % (10–60 хв). Показники ларвоцидної ефективності виявилися дещо нижчими, де високий рівень засобу (90,7–100,0 %) встановлено при його застосуванні у концентраціях: 0,25 % (60 хв) та 0,5 % (10–60 хв). Водночас, дезінфектант «Віросан» показав нижчі значення овоцидної і ларвоцидної ефективності щодо екзогенних стадій розвитку нематод *N. spathiger*. Високий рівень його овоцидної ефективності (92,6–100,0 %) встановлено при його застосуванні у концентраціях: 0,25 % (30–60 хв) та 0,5 % (10–60 хв). Одночасно засіб «Віросан» впродовж експерименту не проявляв 100%-ву згубну дію на інвазійних личинок L3 *N. spathiger* і високий рівень його ларвоцидної ефективності (97,0%) встановлено при його застосуванні лише у 0,5 % концентрації (60 хв).

У доступній науковій літературі відсутні дані щодо дослідження овоцидної та ларвоцидної ефективності хімічних дезінфікуючих засобів, де діючими речовинами є дидецилдиметиламонію хлорид, глутаровий альдегід,

бензалконій хлорид. Водночас, було описано в умовах in vitro овоцидну активність хімічних засобів «Дельтатрину», «Цитрину» та фенолу, де ефективність залежно від концентрації та тест-об’єкту коливалася в межах від 60 до 100 % [207].

Проведеними дослідженнями, також, підтверджено згубну дію «Гермециду-ВС» та «Віросану» відносно яєць та інвазійних личинок L3 за морфологічними змінами, які в них відбуваються, а саме: зупинка у розвитку зародка та його розрихлення, потоншення та руйнування оболонки, зморщування і загибель зародку, загибель яєць на стадії формування личинки L1, розрихлення структури тіла личинок та їх поступовий розпад. Про зміни в метричних та морфологічних параметрах яєць гельмінтів при дії дезінфікуючих засобів, як підтвердження їх згубної дії, свідчать роботи науковців, де хімічні засоби «Бровадез-плюс», «Бі-Дез» та «Дезсан» призводили до морфометричних змін у яйцях нематод *Aonchotheca bovis* [248], а також засіб «Арквадез-плюс» – у яйцях нематод *Trichuris skrjabini*, що були виділені від овець [249].

Отже, отримані результати досліджень дозволяють рекомендувати дезінфікуючі засоби «Гермецид-ВС» та «Віросан» у визначених режимах для підвищення ефективності проведення заходів з боротьби та профілактики нематодірозу великої рогатої худоби [250].

ВИСНОВКИ

У дисертаційній роботі отримані нові дані щодо видового складу, поширення нематодірозу великої рогатої худоби у господарствах Полтавської області, вікової, сезонної динаміки інвазії та особливостей перебігу захворювання в складі мікстінвазій травного тракту тварин. Досліджено вплив температурного фактору на ембріональний і постембріональний розвиток *Nematodirus spathiger* у лабораторних умовах. З'ясовано чутливість відомих способів копроовоскопії, а також запропоновано та доведено високу ефективність способу кількісного копроовоскопічного дослідження для виявлення яєць нематодірусів у великої рогатої худоби. Встановлено ефективність антигельмінтних препаратів за нематодірозної інвазії великої рогатої худоби. Визначено дезінвазійну ефективність сучасних дезінфікуючих засобів відносно яєць та інвазійних личинок L3 *N. spathiger*.

1. У господарствах Полтавської області велика рогата худоба інвазована збудником нематодірозу виду *Nematodirus spathiger*, де за результатами зажиттєвої копроовоскопічної діагностики середня екстенсивність та інтенсивність інвазії становить відповідно 12,1 % та 72,6±4,2яєць/г; за результатами посмертної діагностики – 17,4 % та 15,6±1,6 екз/гол. Визначено, що показники інвазованості великої рогатої худоби збудником нематодірозу в особистих селянських господарствах виявились вищими (ЕІ – 13,9 %, ІІ – 75,1±4,2 яєць/г), ніж у сільськогосподарських підприємствах (ЕІ – 11,3 %, ІІ – 71,2±4,3 яєць/г).

2. Нематодірозна інвазія у великої рогатої худоби частіше (53,1–57,9 %) перебігає у складі мікстінвазій травного тракту, домінуючими з яких є двокомпонентні асоціації паразитів (69,2–81,8 %). Найбільш частими співчленами *N. spathiger* у мікстінвазіях виявились *Strongyloides papillosus* (45,5 %), *Eimeria* spp. (44,1 %), *Ostertagia circumcincta* (36,4 %) та *Trichuris skrjabini* (22,7 %).

3. Вікова динаміка інвазованості великої рогатої худоби збудником нематодірозу характеризується найвищими значеннями екстенсивності та інтенсивності інвазії у телиць, старших 12 місяців (17,1 % та 104,6±6,3 яєць/г). Сезонна динаміка нематодірозу великої рогатої худоби характеризується піком інвазії у літній (ЕІ – 12,7 %, ІІ – 103,8±12,9 яєць/г) та осінній (ЕІ – 18,2 %, ІІ – 153,3±14,0 яєць/г) періоди року.

4. Екзогенний розвиток нематод *N. spathiger* у лабораторних умовах характеризується утворенням L1, L2 і L3 у яйцях, де найбільш оптимальною для їх постадійного розвитку, вилуплення та життєздатності L3 є температура 32°С. Вилуплення L3 починається з 6-ої доби, а на 8-му добу їх життєздатність становить 94,3 %. Визначено, що морфометричні параметри яєць та L3 *N. spathiger* змінюються у процесі їх розвитку, де у яєць – зменшується довжина (на 10,6 %, P<0,001) і товщина оболонки (на 22,6 %, P<0,001), збільшується ширина (на 10,5 %, P<0,001); у інвазійних L3 – збільшується їх довжина без чохлика (на 7,1 %, P<0,05), частка філаменту від довжини хвостового кінця (на 7,8 %, P<0,001), звужується тіло личинки з чохликом (на 37,9 %, P<0,001) та без чохлика в найширшій ділянці (на 40,4 %, P<0,001), зменшується довжина хвостового кінця (на 8,8 %, P<0,05).

5. Доведено високу діагностичну ефективність способу Мельничука (із розчином кальцієвої селітри) під час копроовоскопічної діагностики нематодірозу великої рогатої худоби, результативність якого перевищує застосування способів Дахна (із бішофітом) – на 13,9–37,4 % (P<0,05…P<0,001), Маллорі (із розчином цукру) – на 17,8–64,6 % (P<0,05…P<0,001), Котельникова-Хренова (із розчином аміачної селітри) – на 32,0–54,1 % (P<0,01…P<0,001).

6. Запропонований спосіб кількісної копроовоскопічної діагностики нематодірозу великої рогатої худоби володіє високою ефективністю, результативність якого перевищує застосування способів Taylor (центрифужно-флотаційний) – у 1,3 раза та Ляшенка (підрахунок яєць гельмінтів у фекаліях) – у 6,5 раза (P<0,001).

7. За нематодірозу великої рогатої худоби високоефективними антигельмінтними препаратами виявилися «Оксиклозанід-600» та «Бровадазол 20 %», де їх екстенс- та інтенсефективність на 7-му добу лікування становить 100,0 %.

8. У лабораторних умовах доведено високий рівень овоцидної та ларвоцидної ефективності дезінфікуючих засобів: «Гермециду-ВС» – у концентраціях 0,1 % (експозиція 60 хв), 0,25 і 0,5 % (експозиція 10–60 хв) відносно яєць *N. spathiger* (ОЕ – 90,9–100,0%), а також у концентрації 0,25 % (експозиція 60 хв), 0,5 % (експозиція 10–60 хв) відносно інвазійних личинок L3 *N. spathiger* (ЛЕ – 90,7–100,0 %); «Віросану» – у концентрації 0,25 % (експозиція 30–60 хв), 0,5 % (експозиція 10–60 хв) відносно яєць *N. spathiger* (ОЕ – 52,6–100,0%), а також у 0,5 % концентрації (експозиція 60 хв) відносно інвазійних личинок L3 *N. spathiger* (ЛЕ – 97,0 %).

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. «Спосіб кількісного копроовоскопічного дослідження овець та великої рогатої худоби для виявлення яєць стронгілідного типу та яєць нематодірусів» (патент України на корисну модель № 159824, 2025 р.).

2. «Рекомендації з діагностики, заходів боротьби та профілактики за нематодірозу великої рогатої худоби», затверджені Нарадою Головного управління Держпродспоживслужби в Полтавській області (протокол № 1 від 07 січня 2026 р.).

3. Для ефективної зажиттєвої лабораторної копроовоскопічної діагностики нематодірозу великої рогатої худоби рекомендовано використовувати спосіб Мельничука (із розчином кальцієвої селітри).

4. Для ефективної боротьби та профілактики нематодірозу великої рогатої худоби рекомендовано застосовувати антигельмінтні препарати «Оксиклозанід-600» (індивідуально, у суміші з кормом, у дозі 1 таблетка / 40 кг маси тіла, одноразово) та «Бровадазол 20 %» (індивідуально або груповим способом, у суміші з кормом, у дозі 0,4 г/10 кг маси тіла, одноразово).

5. З метою проведення дезінвазії тваринницьких приміщень та об’єктів довкілля для ефективного проведення лікувально-профілактичних заходів за нематодірозу великої рогатої худоби рекомендовано застосовувати дезінфектанти «Гермецид-ВС» – у 0,5 % концентрації за експозиції 10–60 хв та «Віросан» – у 0,5 % концентрації за експозиції 60 хв.

6. Одержані результати наукових досліджень рекомендується до використання у підготовці здобувачів вищої освіти за спеціальністю Н6 (211) «Ветеринарна медицина» у закладах вищої освіти України.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Кірович, Н. О., & Дідур, Л. І. (2025) Сучасний стан галузі м'ясного скотарства в Україні. *Таврійський науковий вісник*, 143 (1), 241–247. doi:10.32782/2226-0099.2025.143.1.29

2. Антощенкова, В. В. (2020). Сучасний стан молочного скотарства в Україні. *Українськии журнал прикладної економіки*, 5 (2), 25–32. doi:10.36887/2415-8453-2020-2-3

3. Tulush, L., Hryshchenko, O., & Strikhovskyi, D. (2023). Trends in the development of dairy farming and its state financial support in Ukraine. *Ekonomika APK*, 30 (5), 33–45. doi:10.32317/2221-1055.202305033

4. Шевченко, А. А., & Петренко, О. П. (2020). Тенденції розвитку молочного скотарства в Україні. *Галицький економічний вісник*, 63 (2), 109–117. doi:10.33108/galicianvisnyk_tntu2020.02

5. Brunsdon, R. V. (1967). The significance of Nematodirus in New Zealand. *New Zealand Veterinary Journal*, 15 (6), 105–108. doi:10.1080/00480169.1967.33704

6. Thomas, D. R. (1991). The epidemiology of *Nematodirus battus* – is it changing?. P*arasitology*, 102 (1), 147–155. doi:10.1017/s0031182000060467

7. Karbowiak, G., Demiaszkiewicz, A. W., Pyziel, A. M., Wita, I., Moskwa, B., Werszko, J., Bień, J., Goździk, K., Lachowicz, J., & Cabaj, W. (2014). The parasitic fauna of the European bison (*Bison bonasus*) (Linnaeus, 1758) and their impact on the conservation. Part 1. The summarising list of parasites noted. *Acta Parasitologica*, 59 (3), 363–371. doi:10.2478/s11686-014-0252-0

8. Євстаф'єва, В. О., Будник, Д. Г., Мельничук, В. В., & Киричко, Б. П. (2024). Терапевтична ефективність лікувальних заходів за нематодірозів травного тракту великої рогатої худоби. *Scientific Progress & Innovations*, 27 (1), 133–138. doi:10. 31210/ spi 2024. 27. 01. 22

9. Jacobs, D. E. (1987). Nematodirus in cattle and sheep. *Veterinary Record*, 121 (19), 455. doi:10.1136/vr.121.19.455-c

10. Hollands, R. D. (1991). *Nematodirus helvetianus* epidemiology. *Veterinary Record*, 129 (25-26), 560.

11. Oliver, A., Pomroy, W. E., & Leathwick, D. M. (2016). Benzimidazole resistance in *Nematodirus spathiger* and *N. filicollis* in New Zealand. *New Zealand Veterinary Journal*, 64 (4), 201–206. doi:10.1080/00480169.2016.1149117

12. Tetley, J. H. (1935). Ecological studies on Nematodirus species in sheep in Manawatu district, New Zealand. *Journal of Helminthology*, 13 (1), 41–58. doi:10.1017/s0022149x0000331x

13. van Wyk, J. A., & Mayhew, E. (2013). Morphological identification of parasitic nematode infective larvae of small ruminants and cattle: a practical lab guide. *Onderstepoort Journal of Veterinary Research*, 80 (1), 539. doi:10.4102/ojvr.v80i1.539

14. 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. doi:10.1016/j.vetpar.2004.05.021

15. Rinaldi, L., Levecke, B., Bosco, A., Ianniello, D., Pepe, P., Charlier, J., Cringoli, G., & Vercruysse, J. (2014). Comparison of individual and pooled faecal samples in sheep for the assessment of gastrointestinal strongyle infection intensity and anthelmintic drug efficacy using McMaster and Mini-FLOTAC. *Veterinary Parasitology*, 205(1-2), 216–223. doi:10.1016/j.vetpar.2014.06.011

16. Kenyon, F., Rinaldi, L., McBean, D., Pepe, P., Bosco, A., Melville, L., Devin, L., Mitchell, G., Ianniello, D., Charlier, J., Vercruysse, J., Cringoli, G., & Levecke, B. (2016). Pooling sheep faecal samples for the assessment of anthelmintic drug efficacy using McMaster and Mini-FLOTAC in gastrointestinal strongyle and Nematodirus infection. *Veterinary Parasitology*, 225, 53–60. doi:10.1016/j.vetpar.2016.03.022

17. Playford, M. C., & Besier, R. B. (2025). Gastrointestinal nematode parasites of grazing ruminants: a comprehensive literature review of diagnostic

methods for quantifying parasitism, larval differentiation and measuring anthelmintic resistance. *New Zealand Veterinary Journal*, 73 (3), 149–164. doi:10.1080/00480169.2024.2415029

18. Dobson, R. J., Hosking, B. C., Jacobson, C. L., Cotter, J. L., Besier, R. B., Stein, P. A., & Reid, S. A. (2012). Preserving new anthelmintics: a simple method for estimating faecal egg count reduction test (FECRT) confidence limits when efficacy and/or nematode aggregation is high. *Veterinary Parasitology*, 186 (1-2), 79–92. doi:10.1016/j.vetpar.2011.11.049

19. Mohammedsalih, K. M., Hassan, S. A., Juma, F. R., Saeed, S. I., Bashar, A., von Samson-Himmelstjerna, G., & Krücken, J. (2025). Comparative assessment of Mini-FLOTAC, McMaster and semi-quantitative flotation for helminth egg examination in camel faeces. *Parasites & Vectors*, 18 (1), 5. doi:10.1186/s13071-024-06637-3

20. Пономар, С. І., Гончаренко, В. П., & Соловйова, Л. М. (2010). Довідник з диференціювання збудників інвазійних хвороб тварин. К. : Аграрна освіта, 2010.

21. Barda, B., Cajal, P., Villagran, E., Cimino, R., Juarez, M., Krolewiecki, A., Rinaldi, L., Cringoli, G., Burioni, R., & Albonico, M. (2014). Mini-FLOTAC, Kato-Katz and McMaster: three methods, one goal; highlights from north Argentina. *Parasites & Vectors*, 7, 271. doi:10.1186/1756-3305-7-271.

22. Ranjan, S., & DeLay, R. (2004). Therapeutic and persistent efficacy of moxidectin 1% nonaqueous injectable formulation against natural and experimentally induced lung and gastrointestinal nematodes in cattle. *Veterinary Parasitology*, 120 (4), 305–317. doi:10.1016/j.vetpar.2004.01.017

23. Hamel, D., Visser, M., Mayr, S., Rauh, R., Wang, H., Fankhauser, R., & Rehbein, S. (2018). Eprinomectin pour-on: Prevention of gastrointestinal and pulmonary nematode infections in sheep. *Veterinary Parasitology*, 264, 42–46. doi:10.1016/j.vetpar.2018.11.002

24. Todd, K. S., & Mansfield, M. E. (1982). Evaluation of albendazole in cattle naturally infected with nematodes. *American Journal of Veterinary Research*, 43 (3), 551–552.

25. Rehbein, S., Knaus, M., Visser, M., Rauh, R., & Yoon, S. (2016). Control of parasitic infection with ivermectin long-acting injection (IVOMEC® GOLD) and production benefit in first-season grazing cattle facing a high-level larval challenge in Germany. *Parasitology Research*, 115 (12), 4639–4648. doi:10.1007/s00436-016-5256-2

26. Packianathan, R., Hodge, A., Wright, J., Pearce, M., & DeRosa, A. A. (2023). Efficacy of a new fixed-dose combination injectable (0.2 mg/kg doramectin + 6.0 mg/kg levamisole hydrochloride) in Australian cattle against artificial infections of gastrointestinal nematodes. *Veterinary Parasitology*, 323, 110023. doi:10.1016/j.vetpar.2023.110023

27. DeRosa, A. A., Nadrasik, A. N., & Tena, J. K. (2023). Dose confirmation of a novel fixed dose combination injectable (0.2 mg/kg doramectin + 6.0 mg/kg levamisole hydrochloride) against naturally acquired gastrointestinal nematodes in US cattle. *Veterinary Parasitology*, 323, 110070. doi:10.1016/j.vetpar.2023.110070

28. Tramboo, S. R., Shahardar, R. A., Allaie, I. M., Wani, Z. A., & Abbas, M. (2017). Efficacy of ivermectin, closantel and fenbendazole against gastrointestinal nematodes of sheep in Kashmir valley. *Journal of Parasitic Diseases*, 41 (2), 380–382. doi:10.1007/s12639-016-0810-5

29. Roos, M. H. (1997). The role of drugs in the control of parasitic nematode infections: must we do without? *Parasitology*, 114, 137–144.

30. Kaplan, R. M. (2004). Drug resistance in nematodes of veterinary importance: a status report. *Trends in Parasitology*, 20 (10), 477–481. doi:10.1016/j.pt.2004.08.001

31. Little, P. R., Hodge, A., Maeder, S. J., Wirtherle, N. C., Nicholas, D. R., Cox, G. G., & Conder, G. A. (2011). Efficacy of a combined oral formulation of derquantel-abamectin against the adult and larval stages of nematodes in sheep,

including anthelmintic-resistant strains. *Veterinary Parasitology*, 181 (2-4), 180–193. doi:10.1016/j.vetpar.2011.05.008

32. Canton, C., Ceballos, L., Fiel, C., Moreno, L., Domingo Yagüez, P., Bernat, G., Lanusse, C., & Alvarez, L. (2017). Resistant nematodes in cattle: Pharmaco-therapeutic assessment of the ivermec tin- ricobendazole combination. *Veterinary Parasitology*, 234, 40–48.

33. Bullen, S. L., Beggs, D. S., Mansell, P. D., Runciman, D. J., Malmo, J., Playford, M. C., & Pyman, M. F. (2016). Anthelmintic resistance in gastrointestinal nematodes of dairy cattle in the Macalister Irrigation District of Victoria. *Australian Veterinary Journal*, 94 (1-2), 35–41. doi:10.1111/avj.12407

34. Mauger, M., Kelly, G., Annandale, C. H., Robertson, I. D., Waichigo, F. K., & Aleri, J. W. (2022). Anthelmintic resistance of gastrointestinal nematodes in dairy calves within a pasture based production system of south West Western Australia. *Australian Veterinary Journal*, 100 (7), 283–291. doi:10.1111/avj.13162

35. Волошина, Н. О. (2013). Екологічний моніторинг осередків паразитарного забруднення довкілля. *Науковий часопис НПУ імені МП Драгоманова. Серія 20: Біологія*, 5, 224–230.

36. Луценко, Л. І., Веселий, В. А., & Сумакова, Н. В. (2010). Випробування засобів дезінфекції для профілактики гельмінтозів. *Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини*, 21 (2), II, 360–362.

37. Paliy, A. P., Sumakova, N. V., Mashkey, A. M., Petrov, R. V., Paliy, A. P., & Ishchenko, K. V. (2018). Contamination of animal-keeping premises with eggs of parasitic worms. *Biosystems Diversity*, 26 (4), 327–333. doi:10.15421/011848

38. Larsen, M., Wolstrup, J., Henriksen, S. A., Grønvold, J., & Nansen, P. (1992). In vivo passage through calves of nematophagous fungi selected for biocontrol of parasitic nematodes. *Journal of Helminthology*, 66 (2), 137–141. doi:10.1017/s0022149x00012724

39. Dimander, S. O., Höglund, J., Uggla, A., Spörndly, E., & Waller, P. J. (2003). Evaluation of gastro-intestinal nematode parasite control strategies for first-season grazing cattle in Sweden. *Veterinary Parasitology*, 111 (2-3), 193–209. doi:10.1016/s0304-4017(02)00380-1

40. *Nematodirus* Ransom, 1907 in GBIF Secretariat (2023). GBIF Backbone Taxonomy. doi:10.15468/39omei

41. *Nematodirus abnormalis* May, 1920 in GBIF Secretariat (2023). GBIF Backbone Taxonomy. doi:10.15468/39omei

42. *Nematodirus filicollis* (Rudolphi, 1802) Ransom, 1907 in GBIF Secretariat (2023). GBIF Backbone Taxonomy. doi:10.15468/39omei

43. *Nematodirus spathiger* (Railliet, 1896) Railliet & Henry, 1909 in in GBIF Secretariat (2023). GBIF Backbone Taxonomy. doi:10.15468/39omei

44. *Nematodirus helvetianus* May, 1920 in GBIF Secretariat (2023). GBIF Backbone Taxonomy. doi:10.15468/39omei

45. *Nematodirus oiratianus* Rajewskaja, 1929 in GBIF Secretariat (2023). GBIF Backbone Taxonomy. doi:10.15468/39omei

46. *Nematodirus battus* Crofton & Thomas, 1951 in GBIF Secretariat (2023). GBIF Backbone Taxonomy. doi:10.15468/39omei

47. Sharma, A., Sharma, S., Kour, S., Avatsingh, A. U., Perveen, K., Alsulami, J. A., & Singh, N. (2023). Gastrointestinal nematodes and protozoa in small and large ruminants from rural agro-climatic regions of Northern India. *Diversity*, *15* (11), 1131. doi:10.3390/d15111131

48. Foreyt, W. J. (2001). Veterinary Parasitology Reference Manual, 5th ed.; John Wiley and Sons: New York, NY, USA; Blackwell Publishing: Oxford, UK.

49. Biswal, D. K., Debnath, M., Kharumnuid, G., Thongnibah, W., & Tandon, V. (2016). Northeast India helminth parasite information database (NEIHPID): Knowledge base for helminth parasites. *PloS One*, 11 (6), e0157459. doi:10.1371/journal.pone.0157459

50. Karshima, S. N., Maikai, B. V., & Kwaga, J. K. P. (2018). Helminths of veterinary and zoonotic importance in Nigerian ruminants: a 46-year meta-analysis

(1970-2016) of their prevalence and distribution. *Infectious Diseases of Poverty*, 7 (1), 52. doi:10.1186/s40249-018-0438-z

51. Strydom, T., Lavan, R. P., Torres, S., & Heaney, K. (2023). The economic impact of parasitism from Nematodes, Trematodes and Ticks on beef cattle production. *Animals*, 13 (10), 1599. doi:10.3390/ani13101599

52. Ballweber, L. R. (2006). Endoparasite control. *Veterinary Clinics of North America. Food Animal Practice*, 22 (2), 451–461. doi:10.1016/j.cvfa.2006.03.002

53. Bairden, K., & Armour, J. (1987). *Nematodirus battus* infection in calves. *Veterinary Record*, 121 (14), 326–328. doi:10.1136/vr.121.14.326

54. Gibson, T. E. (1963). Experiments on the epidemiology of nematodiriasis. *Research in Veterinary Science*, 4 (2), 258–268. doi:10.1016/S0034-5288(18)34868-9

55. Rehbein, S., Hamel, D., Lackerschmid, J., Mayr, S., & Visser, M. (2023). Multispecies helminth parasitism of grazing dairy cows in Germany and Austria, examined in the housing period. *Veterinary Parasitology, Regional Studies and Reports*, 40, 100860. doi:10.1016/j.vprsr.2023.100860

56. Klein, M., Bauer, C., & Bürger, H. J. (1989). The helminth fauna of the gastrointestinal tract of young cattle in northwest Germany. *Deutsche Tierarztliche Wochenschrift*, 96 (10), 488–490.

57. Rehbein, S., Visser, M., & Winter, R. (2003). Helminth infection in cattle from Schleswig-Holstein (Germany) after one grazing season. *Berliner und Munchener Tierarztliche Wochenschrift*, 116 (1-2), 41–44.

58. Pafčo, B., Nosková, E., Ilík, V., Anettová, L., Červená, B., Kreisinger, J., Pšenková, I., Václavek, P., Vyhlídalová, T., Ježková, J., Malát, K., Mihalca, A. D., & Modrý, D. (2024). First insight into strongylid nematode diversity and anthelmintic treatment effectiveness in beef cattle in the Czech Republic explored by HTS metagenomics. *Veterinary Parasitology, Regional Studies and Reports*, 47, 100961. doi:10.1016/j.vprsr.2023.100961

59. Wills, F. K., Waldner, C. L., Campbell, J. R., Pollock, C., & Uehlinger, F. D. (2020). Gastrointestinal nematode prevalence and fecal egg counts in beef cattle from western Canada. *Canadian Veterinary Journal*, 61 (6), 605–612.

60. Scott, H., Gilleard, J. S., Jelinski, M., Barkema, H. W., Redman, E. M., Avramenko, R. W., Luby, C., Kelton, D. F., Bauman, C. A., Keefe, G., Dubuc, J., & Uehlinger, F. D. (2019). Prevalence, fecal egg counts, and species identification of gastrointestinal nematodes in replacement dairy heifers in Canada. *Journal of Dairy Science*, 102 (9), 8251–8263. doi:10.3168/jds.2018-16115

61. Jelinski, M., Gilleard, J., Rocheleau, L., Royan, G., & Waldner, C. (2017). Epidemiology of gastrointestinal nematode infections in grazing yearling beef cattle in Saskatchewan. *Canadian Veterinary Journal*, 58 (10), 1044–1050.

62. Woodbury, M. R., Wagner, B., Ben-Ezra, E., Douma, D., & Wilkins, W. (2014). A survey to detect *Toxocara vitulorum* and other gastrointestinal parasites in bison (Bison bison) herds from Manitoba and Saskatchewan. *Canadian Veterinary Journal*, 55 (9), 870–874.

63. 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. doi:10.1007/s11250-018-1600-0

64. Stromberg, B. E., Gasbarre, L. C., Ballweber, L. R., Dargatz, D. A., Rodriguez, J. M., Kopral, C. A., & Zarlenga, D. S. (2015). Prevalence of internal parasites in beef cows in the United States: Results of the National Animal Health Monitoring System's (NAHMS) beef study, 2007-2008. *Canadian Journal of Veterinary Research*, 79 (4), 290–295.

65. Ciordia, H. (1975). Occurrence of gastrointestinal parasites in Georgia cattle. *American Journal of Veterinary Research*, 36 (4 Pt.1), 457–461.

66. Yazwinski, T. A., & Gibbs, H. C. (1975). Survey of helminth infections in Maine dairy cattle. *American Journal of Veterinary Research*, 36 (11), 1677–1682.

67. Bandyopadhyay, S., Pal, P., Bhattacharya, D., Bera, A. K., Pan, D., & Rahman, H. (2010). A report on the prevalence of gastrointestinal parasites in yaks

(*Bos poephagus*) in the cold desert area of North Sikkim, India. *Tropical Animal Health and Production*, 42 (1), 119–121. doi:10.1007/s11250-009-9394-8

68. RangaRao, G. S., Sharma, R. L., & Hemaprasanth (1994). Parasitic infections of Indian yak Bos (poephagus) grunniens--an overview. *Veterinary Parasitology*, 53 (1-2), 75–82. doi:10.1016/0304-4017(94)90019-1

69. Qin, S. Y., Yin, M. Y., Song, G. Y., Tan, Q. D., Wang, J. L., & Zhou, D. H. (2019). Prevalence of gastrointestinal parasites in free-range yaks (*Bos grunniens*) in Gansu Province, Northwest China. *BMC Veterinary Research*, 15 (1), 410. doi:10.1186/s12917-019-2101-8

70. Stancampiano, L., Corradini, D., Bulgarelli, M., Micagni, G., & Battelli, G. (2007). Parasites of the digestive tract in beef cattle imported from France to Italy. *Parassitologia*, 49 (1-2), 101–106.

71. 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. doi:10.1016/0304-4017(94)00708-k

72. Min, H. K. (1981). An epidemiological study on zoonoses in Korea. *Kisaengchunghak Chapchi*, 19 (1), 60–75. doi:10.3347/kjp.1981.19.1.60.

73. Correa, L., Zapata, B., & Soto-Gamboa, M. (2012). Gastrointestinal and blood parasite determination in the guanaco (*Lama guanicoe*) under semi-captivity conditions. *Tropical Animal Health and Production*, 44 (1), 11–15. doi:10.1007/s11250-011-9891-4

74. Cañal, V., & Beltrame, M. O. (2022). Gastrointestinal parasite diversity of South American camelids (Artiodactyla: Camelidae): First review throughout the native range of distribution. *International Journal for Parasitology. Parasites and Wildlife*, 19, 222–242. doi:10.1016/j.ijppaw.2022.10.001

75. Szopieray, K., Templin, J., Osten-Sacken, N., Jaśkowski, J. M., & Żbikowska, E. (2024). Gut parasites of alpacas (*Vicugna pacos*) raised in Poland. *Journal of Helminthology*, 98, e82. doi:10.1017/S0022149X24000713

76. Pilarczyk, B., Pilarczyk, R., Juszczak-Czasnojć, M., Bąkowska, M., Tomza-Marciniak, A., Seremak, B., Matusevičius, P., & Mišeikienė, R. (2025). The influence of region, sex, and age on the prevalence of gastrointestinal parasites in alpacas (*Vicugna pacos*) in Poland. *Animals*, 15 (6), 841. doi:10.3390/ani15060841.

77. Jokelainen, P., Moroni, B., Hoberg, E., Oksanen, A., & Laaksonen, S. (2019). Gastrointestinal parasites in reindeer (*Rangifer tarandus tarandus*) calves from Fennoscandia: An epidemiological study. *Veterinary Parasitology, Regional Studies And Reports*, 16, 100277. doi:10.1016/j.vprsr.2019.100277

78. Idland, L., Juul, A. M., Solevåg, E. K., Tysnes, K. R., Robertson, L. J., & Utaaker, K. S. (2021). Occurrence of faecal endoparasites in reindeer (*Rangifer tarandus*) in two grazing areas in northern Norway. *Acta Veterinaria Scandinavica*, 63 (1), 13. doi:10.1186/s13028-021-00578-y

79. Dies, K. H., & Coupland, R. W. (2001). Prevalence of gastrointestinal helminths in domestic bison herds in northwestern Alberta. *Canadian Veterinary Journal*, 42 (4), 295–296.

80. Hertzberg, H., & Kohler, L. (2006). Prevalence and significance of gastrointestinal helminths and protozoa in South American Camelids in Switzerland. *Berliner und Munchener tierarztliche Wochenschrift*, 119 (7-8), 291–294.

81. Wiese, J. D., Caven, A. J., Zarlenga, D. S., Topliff, C. L., Kelling, C. L., & Salter, J. (2021). Gastrointestinal parasites of a reintroduced semi-wild plains bison (*Bison bison bison*) herd: Examining effects of demographic variation, deworming treatments, and management strategy. *International Journal For Parasitology. Parasites And Wildlife*, 14, 216–227. doi:10.1016/j.ijppaw.2021.02.004

82. Pedreira, J., Paz-Silva, A., Sánchez-Andrade, R., Suárez, J. L., Arias, M., Lomba, C., Díaz, P., López, C., Díez-Baños, P., & Morrondo, P. (2006). Prevalences of gastrointestinal parasites in sheep and parasite-control practices in NW Spain. *Preventive Veterinary Medicine*, 75 (1-2), 56–62. doi:10.1016/j.prevetmed.2006.01.011

83. Liu, Y., Wang, P., Wang, R., Li, J., Zhai, B., Luo, X., & Yang, X. (2022). An epidemiological investigation and drug-resistant strain isolation of *Nematodirus oiratianus* in sheep in Inner Mongolia, China. *Animals*, 13 (1), 30. doi:10.3390/ani13010030

84. Bejsovec, J., & Donát, K. (1982). Internal parasites in calves and heifers in a central rearing barn. *Veterinarni Medicina*, 27 (7), 405–417.

85. McMahon, C., Gordon, A. W., Edgar, H. W., Hanna, R. E., Brennan, G. P., & Fairweather, I. (2012). The effects of climate change on ovine parasitic gastroenteritis determined using veterinary surveillance and meteorological data for Northern Ireland over the period 1999-2009. *Veterinary Parasitology*, 190 (1-2), 167–177. doi:10.1016/j.vetpar.2012.06.016

86. van Dijk, J., David, G. P., Baird, G., & Morgan, E. R. (2008). Back to the future: developing hypotheses on the effects of climate change on ovine parasitic gastroenteritis from historical data. *Veterinary Parasitology*, 158 (1-2), 73–84. doi:10.1016/j.vetpar.2008.08.006

87. Almería, S., Llorente, M. M., & Uriarte, J. (1996). Monthly fluctuations of worm burdens and hypobiosis of gastrointestinal nematodes of calves in extensive management systems in the Pyrenees (Spain). *Veterinary Parasitology*, 67 (3-4), 225–236. doi:10.1016/s0304-4017(96)01037-0

88. Almería, S., & Uriarte, J. (1999). Dynamics of pasture contamination by gastrointestinal nematodes of cattle under extensive management systems: proposal for strategic control. *Veterinary Parasitology*, 83 (1), 37–47. doi:10.1016/s0304-4017(99)00051-5

89. Horak, I. G., Evans, U., & Purnell, R. E. (2004). Parasites of domestic and wild animals in South Africa. XLV. Helminths of dairy calves on dry-land Kikuyu grass pastures in the Eastern Cape Province. *Onderstepoort Journal Of Veterinary Research*, 71 (4), 291–306. doi:10.4102/ojvr.v71i4.249

90. Randall, R. W., & Gibbs, H. C. (1977). Occurrence and seasonal behavior of gastrointestinal nematodes infecting Maine dairy cattle. *American Journal Of Veterinary Research*, 38 (10), 1665–1668.

91. Slocombe, J. O. (1974). Overwintering of bovine gastrointestinal nematodes in southwestern Ontario. *Canadian Journal Of Comparative Medicine*, 38 (1), 90–93.

92. Sevimli, F. K., Kozan, E., Köse, M., Eser, M., & Ciçek, H. (2007). Gastrointestinal nematodes and their seasonal distribution in cattle raised in central Afyonkarahisar, Turkey. *Turkiye Parazitolojii Dergisi*, 31 (1), 51–56.

93. Rickard, L. G., & Zimmerman, G. L. (1992). The epizootiology of gastrointestinal nematodes of cattle in selected areas of Oregon. *Veterinary Parasitology*, 43 (3-4), 271–291. doi:10.1016/0304-4017(92)90169-a

94. Ranjan, S., Trudeau, C., Prichard, R. K., Piché, C., & Bauck, S. (1992). Epidemiological study of parasite infection in a cow-calf beef herd in Quebec. *Veterinary Parasitology*, 42 (3-4), 281–293. doi:10.1016/0304-4017(92)90070-p

95. Malan, F. S., Reinecke, R. K., & Roper, N. A. (1982). The seasonal incidence of helminth parasites of cattle in the eastern Transvaal Lowveld. *Journal of the South African Veterinary Association*, 53 (3), 179–184.

96. Eysker, M., & van Miltenburg, L. (1988). Epidemiological patterns of gastrointestinal and lung helminth infections in grazing calves in The Netherlands. *Veterinary Parasitology*, 29 (1), 29–39. doi:10.1016/0304-4017(88)90005-2

97. May, K., Raue, K., Blazejak, K., Jordan, D., & Strube, C. (2022). Pasture rewetting in the context of nature conservation shows no long-term impact on endoparasite infections in sheep and cattle. *Parasites & Vectors*, 15 (1), 33. doi:10.1186/s13071-022-05155-4

98. Овчарук, Н. П. (2010). Епізоотолог1я шлунково-кишкових стронгілятозів великої рогатої худоби на території України. *Науковий вісник ЛНУ ветеринарної медицини та біотехнологій. Серія: Ветеринарні науки*, 12, 2 (44), 230–233.

99. Мельничук, В., Євстаф'єва, В., Юськів, І., & Жулінська, О. (2021). Поширення та нозологічний профіль нематодозів травного тракту овець у господарствах Полтавської області. *Науковий вісник ЛНУ ветеринарної*

медицини та біотехнологій. Серія: Ветеринарні науки, 23 (104), 119–125. doi:10.32718/nvlvet10419

100. Євстаф'єва, В. О., Гришко, А. О., & Перебийніс, О. В. (2016). Нематодіроз у складі мікстінвазій травного каналу овець в умовах господарств Полтавської області. *Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини*, 33 (2), 131–134.

101. Євстаф'єва, В., Степанюк, В., & Гришко, А. (2015). Поширення гельмінтозів та протозоозів шлунково-кишкового каналу овець в умовах господарств Полтавської області. *Інноваційні технології та інтенсифікація розвитку національного виробництва. Матеріали III міжнародної науково-практичної Інтернет-конференції (20–21 жовтня 2015, м. Тернопіль)*. (С. 131–133). Тернопіль.

102. Бойко, О. О. (2015). Гельмінтофауна овець і кіз Дніпропетровської області. *Вісник Дніпропетровського університету*, 6 (2), 87–92.

103. Власенко, О. А., & Стибель, В. В. (2012). Епізоотологічна ситуація щодо інвазійних захворювань овець у господарствах Сумської області. *Науковий вісник ЛНУ ветеринарної медицини та біотехнологій. Серія: Ветеринарні науки*, 14, 2 (52), 44–48.

104. Антіпов, А. А., Мельничук, В. В., Папченко, І. В., Гончаренко, В. П., Мазанний, О. В., Соловйова, Л. М. (2023). Паразитофауна шлунково-кишкового тракту овець. *Науковий вісник ветеринарної медицини*, 2, 145–158.

105. Мельничук, В. В. (2020). Епізоотична ситуація щодо нематодозів травного каналу овець в умовах Центрального та Південно-східного регіонів України. *Сучасні аспекти лікування і профілактики хвороб тварин. Матеріали IV Всеукраїнської науково-практичної Інтернет-конференції (15–16 жовтня, 2020, м. Полтава)*. (С. 263–265). Полтава, ПДАУ.

106. Харченко, В. А., Кузьміна, Т. А., & Малега, А. М. (2009). Спільнота паразитів косулі європейської (*Capreolus capreolus*) в Україні. *Паразити і*

паразитози: сучасність та ризики. Матеріали 14 конференції Українських наук таварищества паразитологів. (С. 15). Ужгород: Уж НУ.

107. Boulenger, C. L. (1915). The life history of *Nematodirus filicollis* Rud. a nematode parasite of the sheep's intestine. *Parasitology*, 8, 133–155.

108. Dikmans, G., & Andrews, J. S. (1933). A Comparative morphological study of the infective larvae of the common Nematodes parasitic in the alimentary tract of sheep. *Transactions of the American Microscopical Society*, 52 (1), 1. doi:10.2307/3222221

109. Parkin, J. T. (1976). The effect of moisture supply upon the development and hatching the eggs of *Nematodirus battus*. *Parasitology*, 73 (3), 343–354. doi:10.1017/s0031182000047028

110. Stromberg, B. E. (1997). Environmental factors influencing transmission. *Veterinary Parasitology*, 72(3-4), 247–264. doi:10.1016/s0304-4017(97)00100-3

111. Manfredi, M. T. (2006). Biology of gastrointestinal nematodes of ruminants. *Parassitologia*, 48 (3), 397–401.

112. van Dijk, J., de Louw, M. D., Kalis, L. P., & Morgan, E. R. (2009). Ultraviolet light increases mortality of nematode larvae and can explain patterns of larval availability at pasture. *International Journal for Parasitology*, 39 (10), 1151–1156. doi:10.1016/j.ijpara.2009.03.004

113. Smith, H. J. (1972). On the persistence of infective *Ostertagia ostertagi*, *Cooperia oncophora* and *Nematodirus helvetianus* on pastures. *Canadian Journal of Comparative Medicine*, 36 (4), 333–338.

114. Hollands, R. D. (2011). Autumn *Nematodirus helvetianus* infections in calves. *Veterinary Record*, 168 (2), 57. doi:10.1136/vr.c7417

115. Rose, J. H. (1972). Observations on the transmission of *Nematodirus helvetianus* to calves at pasture. *Research in Veterinary Science*, 13 (4), 362–366.

116. van Dijk, J., & Morgan, E. R. (2008) Effects of temperature on the development, hatching and survival of *Nematodirus battus* larvae. *Parasitology*, 135, 269–283.

117. Oliver, A. M., Pomroy, W. E., Ganesh, S., & Leathwick, D. M. (2016). Chilling requirements for hatching of a New Zealand isolate of *Nematodirus filicollis*. *Veterinary Parasitology*, 226, 17–21. doi:10.1016/j.vetpar.2016.06.017

118. Gibson, T. E., & Everett, G. (1982). Ecology of the free-living stages of *Nematodirus spathiger*. *Research in Veterinary Science*, 32 (1), 35–38.

119. Viljoen, J. H. (1972). Morphology of the free-living stages of *Nematodirus spathiger* with some observations on their development under laboratory conditions. *Journal of the South African Veterinary Association*, 43 (1), 87–94.

120. Дахно, І. С., & Дахно, Ю. І. (2010). Екологічна гельмінтологія. Видавництво «Козацький вал», Суми.

121. Bowman, D. D., & Lynn, R. C. (2009). Diagnostic parasitology. Georgi's parasitology for veterinarians. 9th ed. St-Louis: Elsevier.

122. Дахно, І. С., & Лазоренко, Л. М. (2010). Ефективність копроовоскопічних методів діагностики нематодозів у коней. *Науковий вісник ЛНУ ветеринарної медицини та біотехнологій. Серія: Ветеринарні науки*, 12, 2 (1), 71–73.

123. Akande, F., & Alohutade, M. (2021). Diagnosis of bovine gastrointestinal parasites: comparison of different techniques and different solutions. *Annals of Parasitology*, 67 (3), 407–416. doi:10.17420/ap6703.354

124. Rinaldi, L., Coles, G. C., Maurelli, M. P., Musella, V., & Cringoli, G. (2011). Calibration and diagnostic accuracy of simple flotation, McMaster and FLOTAC for parasite egg counts in sheep. *Veterinary Parasitology*, 177 (3-4), 345–352. doi:10.1016/j.vetpar.2010.12.010

125. Cringoli, G. (2004). Coprological diagnosis: what's new?. *Parassitologia*, 46 (1-2), 137–139.

126. Ballweber, L. R., Beugnet, F., Marchiondo, A. A., & Payne, P. A. (2014). American Association of Veterinary Parasitologists' review of veterinary fecal flotation methods and factors influencing their accuracy and use--is there really

one best technique? *Veterinary Parasitology*, 204(1-2), 73–80. doi:10.1016/j.vetpar.2014.05.009.

127. Gałązka, M., Klich, D., Anusz, K., & Pyziel-Serafin, A. M. (2022). Veterinary monitoring of gastrointestinal parasites in *European bison, Bison bonasus* designated for translocation: Comparison of two coprological methods. *International Journal for Parasitology. Parasites and Wildlife*, 17, 166–173. doi:10.1016/j.ijppaw.2022.01.008

128. Johnson, W. L., Reynolds, S., Adkins, C. L., Wehus-Tow, B., Brennan, J., Krus, C. B., Buttke, D., Martin, J. M., & Jesudoss Chelladurai, J. R. J. (2022). A comparison of Mini-FLOTAC and McMaster techniques, overdispersion and prevalence of parasites in naturally infected North American bison (Bison bison) in the USA. *Current Research in Parasitology & Vector-borne Diseases*, 2, 100103. doi:10.1016/j.crpvbd.2022.100103

129. Maria Pyziel-Serafin, A., Raboszuk, A., Klich, D., Orłowska, B., Sierociuk, D., & Anusz, K. (2022). Two centrifugal flotation techniques for counting gastrointestinal parasite eggs and oocysts in alpaca faeces. *Journal of Veterinary Research*, 66 (3), 389–393. doi:10.2478/jvetres-2022-0039

130. Cebra, C. K., & Stang, B. V. (2008). Comparison of methods to detect gastrointestinal parasites in llamas and alpacas. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 232 (5), 733–741. doi:10.2460/javma.232.5.733

131. Довгій, Ю. Ю., Фещенко, Д. В., Корячков, В. А., Згозінська, О. А., Бахур, Т. І., Драгальчук, А. І., & Стахівський, О. В. (2011). Патент на корисну модель № 66145. Україна. Спосіб копрологічної діагностики гельмінтозів і еймеріозів.

132. 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. doi:10.1038/nprot.2009.235

133. Cringoli, G., Rinaldi, L., Albonico, M., Bergquist, R., & Utzinger, J. (2013). Geospatial (s)tools: integration of advanced epidemiological sampling and novel diagnostics. *Geospatial Health*, 7 (2), 399–404. doi:10.4081/gh.2013.97

134. Foreyt, W. J. (1989). Diagnostic parasitology. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 19 (5), 979–1000.

135. MAFF (1986). Manual of Veterinary Parasitological Laboratory Techniques. Ministry of Agriculture, Fisheries and Food. London: Reference book H.M.S.O.

136. Мельничук, В. В., & Юськів, І. Д. (219). Порівняльна ефективність способів копроовоскопічної діагностики нематодозів травного каналу овець. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*, 2, 197−203. doi:10.31210/visnyk2019.02.26

137. Мельничук, В. В., & Юськів, І. Д. (2020). Патент на корисну модель № 141207. Україна. Спосіб кількісної копроовоскопічної діагностики нематодозів травного каналу жуйних тварин.

138. Bisset, S. A., Knight, J. S., & Bouchet, C. L. (2014). A multiplex PCR-based method to identify strongylid parasite larvae recovered from ovine faecal cultures and/or pasture samples. *Veterinary Parasitology*, 200 (1-2), 117–127. doi:10.1016/j.vetpar.2013.12.002

139. Amadesi, A., Bosco, A., Rinaldi, L., Cringoli, G., Claerebout, E., & Maurelli, M. P. (2020). Cattle gastrointestinal nematode egg-spiked faecal samples: high recovery rates using the Mini-FLOTAC technique. *Parasites & Vectors*, 13 (1), 230. doi:10.1186/s13071-020-04107-0

140. Levecke, B., Rinaldi, L., Charlier, J., Maurelli, M. P., Bosco, A., Vercruysse, J., & Cringoli, G. (2012). The bias, accuracy and precision of faecal egg count reduction test results in cattle using McMaster, Cornell-Wisconsin and FLOTAC egg counting methods. *Veterinary Parasitology*, 188 (1-2), 194–199. doi:10.1016/j.vetpar.2012.03.017

141. Paras, K. L., George, M. M., Vidyashankar, A. N., & Kaplan, R. M. (2018). Comparison of fecal egg counting methods in four livestock species. *Veterinary Parasitology*, 257, 21–27. doi:10.1016/j.vetpar.2018.05.015

142. Петренко, М. О., Євстаф'єва, В. О., Мельничук, В. В., & Шеферівський, Б. С. (2024). Патент на корисну модель № 155882. Україна. Спосіб копроовоскопії за трихурозу овець.

143. Rehbein, S., Baggott, D. G., Royer, G. C., Yoon, S., Cramer, L. G., & Soll, M. D. (2013). Therapeutic efficacy of eprinomectin extended-release injection against induced infections of developing (fourth-stage larvae) and adult nematode parasites of cattle. *Veterinary Parasitology*, 192 (4), 338–345. doi:10.1016/j.vetpar.2012.11.040

144. Ballweber, L. R., Smith, L. L., Stuedemann, J. A., Yazwinski, T. A., & Skogerboe, T. L. (1997). The effectiveness of a single treatment with doramectin or ivermectin in the control of gastrointestinal nematodes in grazing yearling stocker cattle. *Veterinary Parasitology*, 72 (1), 53–68. doi:10.1016/s0304-4017(97)00078-2.

145. Skogerboe, T. L., Thompson, L., Cunningham, J. M., Brake, A. C., & Karle, V. K. (2000). The effectiveness of a single dose of doramectin pour-on in the control of gastrointestinal nematodes in yearling stocker cattle. *Veterinary Parasitology*, 87 (2-3), 173–181. doi:10.1016/s0304-4017(99)00162-4.

146. Hooke, F. G., Clement, P., Dell'Osa, D., Porter, R. M., MacColl, D., & Rew, R. S. (1997). Therapeutic and protective efficacy of doramectin injectable against gastrointestinal nematodes in cattle in New Zealand: a comparison with moxidectin and ivermectin pour-on formulations. *Veterinary Parasitology*, 72 (1), 43–51. doi:10.1016/s0304-4017(97)00077-0

147. McKellar, Q. A. (1988). Strategic use of anthelmintics for parasitic nematodes in cattle and sheep. *Veterinary Record*, 123 (19), 483–487. doi:10.1136/vr.123.19.483

148. Yazwinski, T. A., Johnson, E. G., Thompson, D. R., Drag, M. D., Zimmerman, G. L., Langholff, W. K., Holste, J. E., & Eagleson, J. S. (1997).

Nematocidal efficacy of eprinomectin, delivered topically, in naturally infected cattle. American Journal of *Veterinary Research*, 58 (6), 612–614.

149. Rehbein, S., Visser, M., Kellermann, M., & Letendre, L. (2012). Reevaluation of efficacy against nematode parasites and pharmacokinetics of topical eprinomectin in cattle. *Parasitology Research*, 111 (3), 1343–1347. doi:10.1007/s00436-012-2970-2

150. Rehbein, S., Hamel, D., Yoon, S., & Fankhauser, B. (2022). Naturally acquired ovine-adapted nematode infections in young cattle and their treatment with eprinomectin 5% w/v extended-release injection. *Parasitology Research*, 121 (6), 1811–1815. doi:10.1007/s00436-022-07515-6

151. Shoop, W. L., Egerton, J. R., Eary, C. H., Haines, H. W., Michael, B. F., Mrozik, H., Eskola, P., Fisher, M. H., Slayton, L., Ostlind, D. A., Skelly, B. J., Fulton, R. K., Barth, D., Costa, S., Gregory, L. M., Campbell, W. C., Seward, R. L., & Turner, M. J. (1996). Eprinomectin: a novel avermectin for use as a topical endectocide for cattle. International *Journal for Parasitology*, 26 (11), 1237–1242. doi:10.1016/s0020-7519(96)00123-3

152. Cramer, L. G., Pitt, S. R., Rehbein, S., Gogolewski, R. P., Kunkle, B. N., Langhoff, W. K., Bond, K. G., & Maciel, A. E. (2000). Persistent efficacy of topical eprinomectin against nematode parasites in cattle. *Parasitology Research*, 86 (11), 944–946. doi:10.1007/s436-000-8011-z

153. Alva-Valdes, R., Wallace, D. H., Holste, J. E., Egerton, J. R., Cox, J. L., Wooden, J. W., & Barrick, R. A. (1986). Efficacy of ivermectin in a topical formulation against induced gastrointestinal and pulmonary nematode infections, and naturally acquired grubs and lice in cattle. *American Journal of Veterinary Research*, 47 (11), 2389–2392.

154. Gogolewski, R. P., Slacek, B., Familton, A. S., Paterson, B., Langholff, W. K., Allerton, G. R., McAnulty, R., & Eagleson, J. S. (1997). Efficacy of a topical formulation of eprinomectin against endoparasites of cattle in New Zealand. *New Zealand Veterinary Journal*, 45 (1), 1–3. doi:10.1080/00480169.1997.35978

155. Soll, M. D., Kunkle, B. N., Royer, G. C., Yazwinski, T. A., Baggott, D. G., Wehner, T. A., Yoon, S., Cramer, L. G., & Rehbein, S. (2013). An eprinomectin extended-release injection formulation providing nematode control in cattle for up to 150 days. *Veterinary Parasitology*, 192 (4), 313–320. doi:10.1016/j.vetpar.2012.11.037

156. Hamel, D., Kunkle, B. N., Liebstein, M., Bader, J., Shryock, J., Visser, M., Yoon, S., Fankhauser, B., & Rehbein, S. (2022). Eprinomectin 5% w/v extended-release injection for the treatment of larval and/or adult *Bunostomum phlebotomum, Haemonchus contortus, H. placei, Nematodirus helvetianus, Oesophagostomum radiatum*, and *Trichostrongylus colubriformis* infections in cattle. *Parasitology Research*, 121 (7), 2173–2178. doi:10.1007/s00436-022-07529-0

157. Rehbein, S., Baggott, D. G., Johnson, E. G., Kunkle, B. N., Yazwinski, T. A., Yoon, S., Cramer, L. G., & Soll, M. D. (2013). Nematode burdens of pastured cattle treated once at turnout with eprinomectin extended-release injection. *Veterinary Parasitology*, 192 (4), 321–331. doi:10.1016/j.vetpar.2012.11.038

158. Rehbein, S., Knaus, M., Visser, M., Winter, R., Yoon, S., Anderson, A., & Cramer, L. (2015). Erratum to: Activity of ivermectin long-acting injectable (IVOMEC(®) GOLD) in first-season grazing cattle exposed to natural challenge conditions in Germany. *Parasitology Research*, 114 (1), 343–345. doi:10.1007/s00436-014-4184-2

159. Alva-Valdes, R., Benz, G. W., Wallace, D. H., Egerton, J. R., Gross, S. J., & Wooden, J. W. (1984). Efficacy of ivermectin in oral paste formulation against immature gastrointestinal and pulmonary nematodes in cattle. *American Journal of Veterinary Research*, 45 (4), 685–686.

160. Alva-Valdes, R., Wallace, D. H., Egerton, J. R., Benz, G. W., Gross, S. J., Wooden, J. W., & Reuter, V. E. (1988). Prophylactic efficacy of an ivermectin sustained-release bolus against challenge exposure with gastrointestinal

and pulmonary nematode infective larvae in calves. *American Journal of Veterinary Research*, 49 (10), 1726–1728.

161. Hubert, J., Kerboueuf, D., Le Stang, J. P., Cardinaud, B., & Blond, F. (1995). Efficacy of moxidectin pour-on against nematode infections in cattle. *Veterinary Record*, 136 (25), 632–634. doi:10.1136/vr.136.25.632

162. Ranjan, S., Trudeau, C., Prichard, R. K., von Kutzleben, R., & Carrier, D. (1992). Efficacy of moxidectin against naturally acquired nematode infections in cattle. *Veterinary Parasitology*, 41 (3-4), 227–231. doi:10.1016/0304-4017(92)90082-k

163. Yazwinski, T. A., Featherston, H., & Tucker, C. (1994). Effectiveness of doramectin for treatment of experimentally induced gastrointestinal tract larval nematode infections in calves. *American Journal of Veterinary Research*, 55 (6), 820–821.

164. Couvillion, C. E., Pote, L. M., Siefker, C., & Logan, N. B. (1997). Efficacy of doramectin for treatment of experimentally induced infection with gastrointestinal nematodes in calves. *American Journal of Veterinary Research*, 58 (3), 282–285.

165. Mehlhorn, H., Jones, H. L., Weatherley, A. J., & Schumacher, B. (1993). Doramectin, a new avermectin highly efficacious against gastrointestinal nematodes and lungworms of cattle and pigs: two studies carried out under field conditions in Germany. *Parasitology Research*, 79 (7), 603–607. doi:10.1007/BF00932246

166. Marley, S. E., Illyes, E. F., Keller, D. S., Meinert, T. R., Logan, N. B., Hendrickx, M. O., & Conder, G. A. (1999). Efficacy of topically administered doramectin against eyeworms, lungworms, and gastrointestinal nematodes of cattle. *American Journal of Veterinary Research*, 60 (6), 665–668.

167. Eddi, C., Bianchin, I., Honer, M. R., Muniz, R. A., Caracostantogolo, J., & do Nascimento, Y. A. (1993). Efficacy of doramectin against field nematode infections of cattle in Latin America. *Veterinary Parasitology*, 49 (1), 39–44. doi:10.1016/0304-4017(93)90221-8

168. Jones, R. M., Logan, N. B., Weatherley, A. J., Little, A. S., & Smothers, C. D. (1993). Activity of doramectin against nematode endoparasites of cattle. *Veterinary Parasitology*, 49 (1), 27–37. doi:10.1016/0304-4017(93)90220-h

169. Kaplan, R. M., Courtney, C. H., Kunkle, W. E., Zeng, Q. Y., Jernigan, A. D., & Eagleson, J. S. (1994). Efficacy of injectable abamectin against gastrointestinal tract nematodes and lungworms of cattle. *American Journal of Veterinary Research*, 55 (3), 353–357.

170. Heinze-Mutz, E. M., Pitt, S. R., Bairden, K., Baggott, D. G., Armour, J., Barth, D., & Cramer, L. G. (1993). Efficacy of abamectin against nematodes in cattle. *Veterinary Record*, 132 (2), 35–37. doi:10.1136/vr.132.2.35

171. Forbes. A. B. (1993). A review of regional and temporal use of avermectins in cattle and horses worldwide. *Veterinary Parasitology*, 48 (1-4), 19–28. doi:10.1016/0304-4017(93)90141-9

172. Waller, P. J., Mahon, R. J., & Wardhaugh, K. G. (1993). Regional and temporal use of avermectins for ruminants in Australia. *Veterinary Parasitology*, 48 (1-4), 29–43. doi:10.1016/0304-4017(93)90142-a

173. Williams, J. C. (1997). Anthelmintic treatment strategies: current status and future. *Veterinary Parasitology*, 72 (3-4). 461–477. doi:10.1016/s0304-4017(97)00111-8

174. Borgsteede, F. H. (1983). The effects of the use of the morantel sustained release bolus system on calves grazing a highly contaminated pasture in The Netherlands. *Veterinary Parasitology*, 12 (3-4). 251–260. doi:10.1016/0304-4017(83)90031-6.

175. Törnquist, M., & Tolling, S. (1983). A two-year study on the anthelmintic effect of a pregrazing treatment with the morantel sustained release bolus in first season grazing cattle in Sweden. *Veterinary Parasitology*, 12 (3-4), 283–295. doi:10.1016/0304-4017(83)90034-1

176. Eckert, J., & Inderbitzin, F. (1983). The morantel sustained release bolus in the control of gastro-intestinal nematodiasis of cattle in Switzerland (preliminary

results). *Veterinary Parasitology*, 12 (3-4), 233–238. doi:10.1016/0304-4017(83)90029-8

177. Ciordia, H., McCampbell, H. C., & Stuedemann, J. A. (1982). Anthelmintic efficacy of febantel against gastrointestinal helminths in calves. *American Journal of Veterinary Research*, 43 (12), 2248–2249.

178. Hoberg, E. P., Zimmerman, G. L., Rickard, L. G., & Schons, D. J. (1988). Efficacy of febantel against naturally acquired gastrointestinal nematodes in calves, and recognition of *Oesophagostomum venulosum* in Oregon cattle. *American Journal of Veterinary Research*, 49 (9), 1540–1542.

179. Samizadeh-Yazd, A., & Todd, A. C. (1978). Anthelmintic activities of fenbendazole against *Nematodirus helvetianus* in cattle: effect on egg production, embryogeny, and development of larval stages. *American Journal of Veterinary Research*, 39 (10), 1668–1671.

180. Pfeiffer, H., & Supperer, R. (1976). The efficacy of fenbendazole against *Nematodirus helvetianus* in cattle. *Berliner und Munchener Tierarztliche Wochenschrift*, 89 (13), 249–252.

181. Richards, L. S., Zimmerman, G. L., Weber, D. W., Dawley, S. W., Nelson, M. J., & Schons, D. J. (1987). Anthelmintic efficacy of netobimin against naturally acquired gastrointestinal nematodes in yearling heifers. *Veterinary Parasitology*, 26 (1-2), 79–85. doi:10.1016/0304-4017(87)90078-1

182. Richards, L. S., Zimmerman, G. L., Hoberg, E. P., Schons, D. J., & Dawley, S. W. (1987). The anthelmintic efficacy of netobimin against naturally acquired gastrointestinal nematodes in sheep. *Veterinary Parasitology*, 26 (1-2), 87–94. doi:10.1016/0304-4017(87)90079-3

183. Wescott, R. B., Farrell, C. J., Gallina, A. M., & Foreyt, W. J. (1979). Efficacy of albendazole for treatment of naturally acquired nematode infections in Washington cattle. *American Journal of Veterinary Research*, 40 (3), 369–371.

184. Gibbs, H. C., & Gupta, R. P. (1972). The anthelmintic activity of cambendazole in calves and lambs. *Canadian Journal of Comparative Medicine*, 36 (2), 108–115.

185. Smith, H J. (1974). The effects of anthelmintic treatments on the development of gastrointestinal parasitism in calves. *Canadian Journal of Comparative Medicine*, 38 (2), 139–144.

186. Armour, J., & Urquhart, G. M. (1974). The control of helminthiasis in ruminants. *British Veterinary Journal*, 130, 99–109. doi:10.1016/s0007-1935(17)35932-8

187. Waller, P. J. (1997). Anthelmintic resistance. *Veterinary Parasitology*, 72 (3-4), 391–412. doi:10.1016/s0304-4017(97)00107-6.

188. Waller, P. J. (1994). The development of anthelmintic resistance in ruminant livestock. *Acta Tropica*, 56 (2-3), 233–243. doi:10.1016/0001-706x(94)90065-5

189. Waller, P. J. (2003). Global perspectives on nematode parasite control in ruminant livestock: the need to adopt alternatives to chemotherapy, with emphasis on biological control. *Animal Health Research Reviews*, 4 (1), 35–43. doi:10.1079/ahrr200350

190. Ramos, F., Portella, L. P., Rodrigues, F. S., Reginato, C. Z., Pötter, L., Cezar, A. S., Sangioni, L. A., & Vogel, F. S. F. (2016). Anthelmintic resistance in gastrointestinal nematodes of beef cattle in the state of Rio Grande do Sul, Brazil. International journal for parasitology. *Drugs and Drug Resistance*, 6 (1), 93–101. doi:10.1016/j.ijpddr.2016.02.002

191. Borges, F. A., Amarante, A. F. T. D., Lopes, W. D. Z., Canton, C., Alvarez, L., & Lifschitz, A. (2024). Anthelmintic resistance of gastrointestinal nematodes in cattle in Brazil and Argentina - current status and global perspectives. *Brazilian Journal of Veterinary Parasitology*, 33 (3), e010524. doi:10.1590/S1984-29612024041

192. Lee, B. H., Clothier, M. F., Dutton, F. E., Nelson, S. J., Johnson, S. S., Thompson, D. P., Geary, T. G., Whaley, H. D., Haber, C. L., Marshall, V. P., Kornis, G. I., McNally, P. L., Ciadella, J. I., Martin, D. G., Bowman, J. W., Baker, C. A., Coscarelli, E. M., Alexander-Bowman, S. J., Davis, J. P., Zinser, E. W., Wiley, V., Lipton, M. F., & Mauragis, M. A. (2002). Marcfortine and

paraherquamide class of anthelmintics: discovery of PNU-141962. *Current Topics in Medicinal Chemistry*, 2 (7), 779–793. doi:10.2174/1568026023393705

193. Shoop, W. L., Michael, B. F., Haines, H. W., & Eary, C. H. (1992). Anthelmintic activity of paraherquamide in calves. *Veterinary Parasitology*, 43 (3-4), 259–263. doi:10.1016/0304-4017(92)90167-8

194. Zhang, S., Angel, C., Gu, X., Liu, Y., Li, Y., Wang, L., Zhou, X., He, R., Peng, X., Yang, G., & Xie, Y. (2020). Efficacy of a chlorocresol-based disinfectant product on *Toxocara canis* eggs. *Parasitology Research*, 119 (10), 3369–3376. doi:10.1007/s00436-020-06769-2

195. Arnold Landry, F. K., Gideon Aghaindum, A., Dennis, A. I., Thérèse Nadège, O. A., & Pierre, T. N. (2021). Evaluation of the efficiency of some disinfectants on the viability of *Hymenolepis nana* eggs isolated from wastewater and faecal sludge in Yaounde (Cameroon): importance of some abiotic variables. *Water Science and Technology*, 84 (9), 2499–2518. doi:10.2166/wst.2021.367

196. Boyko, O., & Brygadyrenko, V. (2023). Survival of nematode larvae *Strongyloides papillosus* and *Haemonchus contortus* under the Influence of various groups of organic compounds. *Diversity*, 15 (2), 254. doi:10.3390/d15020254

197. Daugschies, A., Bangoura, B., & Lendner, M. (2013). Inactivation of exogenous endoparasite stages by chemical disinfectants: current state and perspectives. *Parasitology Research*, 112 (3), 917–932. doi:10.1007/s00436-013-3324-4

198. Romero, C., Heredia, R., Bolio, M., Miranda, L., Reyes, L., Arredondo, M., & Flores, A. (2020). Comparison of in vitro efficacy of six disinfectants on the hatching of larval eggs of *Toxocara canis*. *Iranian Journal of Parasitology*, 15 (3), 315–320. doi:10.18502/ijpa.v15i3.4195

199. Liotta, J. L., Helfer, A., Huang, L., Wu, T., Bowman, D. D., Castillo, C., Mohammed, H. O., & Blank, B. S. (2024). Synergistic effects of using sodium hypochlorite (bleach) and desiccation in surface inactivation for *Toxocara* spp. *Experimental Parasitology*, 261, 108753. doi:10.1016/j.exppara.2024.108753

200. Rebollo, C. D., Taira, N., Ura, S., & Williams, J. C. (2003). Larvicidal effects of several chemicals on Strongyloides infective larvae. *Veterinary Parasitology*, 118(1-2), 165–168. doi:10.1016/j.vetpar.2003.08.009

201. Jones, P. W. (1980). Animal health today--problems of large livestock units. Disease hazards associated with slurry disposal. *British Veterinary Journal*, 136 (6), 529–542. doi:10.1016/s0007-1935(17)32131-0

202. Böhm, R., Philipp, W., & Srauch, D. (1992). Newer information about several aspects of animal epidemic disinfection. *Berliner und Munchener Tierarztliche Wochenschrift*, 105 (2), 55–61.

203. Strauch, D. (1986). Animal hygiene and environmental hygiene. *Zentralblatt fur Bakteriologie, Mikrobiologie und Hygiene. Serie B, Umwelthygiene, Krankenhaushygiene, Arbeitshygiene, praventive Medizin*, 183 (2-3), 258–273.

204. Bessat, M., & Dewair, A. (2019). Assessment of the inhibitory effects of disinfectants on the embryonation of *Ascaridia columbae* eggs. *PloS One*, 14 (5), e0217551. doi:10.1371/journal.pone.0217551

205. Boyko, O., & Brygadyrenko, V. (2021). Nematicidal activity of essential oils of medicinal plants. *Folia Oecologica*, 48 (1), 42–48. doi:10.2478/foecol-2021-0005

206. Zhang, R., Lu, M., Yu, H., Liu, T., Cui, Z., Yang, Y., Zhou, M., Lu, Y., Tian, H., Tian, L., Han, L., & Hou, Z. (2024). Evaluation of the efficacy of disinfectants and disinfection methods against *Ascaris suum* eggs. *Veterinary Parasitology*, 332, 110333. doi:10.1016/j.vetpar.2024.110333

207. Nasibov, M. (2024). Ovicidal effect of disinvasive substances on the eggs of Nematodiroses causative agents. *Bulletin of Science and Practice*, 10 (3), 211–217. doi:10.33619/2414-2948/100/31

208. Boyko, O. O., & Brygadyrenko, V. V. (2019). The impact of acids approved for use in foods on the vitality of *Haemonchus contortus* and *Strongyloides papillosus* (Nematoda) larvae. *Helminthologia*, 56 (3), 202–210. doi:10.2478/helm-2019-0017

209. Boyko, O., & Brygadyrenko, V. (2023). Survival of nematode larvae after treatment with eugenol, isoeugenol, thymol, and carvacrol. *Frontiers in Bioscience*, 15 (4), 25. doi:10.31083/j.fbe1504025

210. Boyko, O., & Brygadyrenko, V. (2022). Nematicidal activity of inorganic food additives. *Diversity*, 14 (8), 663. doi:10.3390/d14080663

211. Рєзников, О. Г. (2003). Загальні етичні принципи експериментів на тваринах. *Ендокринологія*, 8 (1), 142–145.

212. European Convention for the protection of vertebrate animals used for experimental and other scientific purposes (1986) / Council of Europe. Strasbourg : Council of Europe, Publications and Documents Division.

213. Trach, V. N. (1981). The easiest method of identifying and addressing the helminth eggs in the feces of animals. *Proceedings of the second Transcaucasian conference on parasitology*. (P. 229–231). Erevan.

214. Євстаф'єва, В. О., Пономаренко, В. М., Натяглий, О. М., Мельничук, В. В., & Гудзь, Н. В. (2025). Патент на корисну модель № 159824. Україна. Спосіб кількісного копроовоскопічного дослідження овець та великої рогатої худоби для виявлення яєць стронгілідного типу та яєць нематодірусів.

215. Skrjabin, K. I., Shikhobalova, N. P., & Shults, R. S. (1954). Essentials of nematology. Trichostrongylids of animals and man. Nauka.

216. 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. doi:10.31210/visnyk2019.02.26

217. Ляшенко, Є. В., Шендрик, Х. М., & Сорока, Н. М. (2012). Патент на корисну модель № *69062*. Україна. *Спосіб підрахунку яєць гельмінтів у фекаліях*.

218. Taylor, M. A., Coop, R. L., & Wall, R. L. (2015). Veterinary Parasitology: Fourth Edition. Published by John Wiley. Sons, Ltd.

219. Москаленко, В. Ф. (2009). Біостатистика. Київ: Книга плюс.

220. Railliet, A., & Henry, A. (1912). Observations sur les strongylidgs du genre *Nematodirus*. *Bulletin de la Société de Pathologie Exotique,* 5 (1), 35–39.

221. May, H. G. (1920). Observations on the nematode genus *Nematodirus*, with descriptions of new species. *Proceedings of the United States National Museum*, 58 (2350), 577–588. doi:10.5479/si.00963801.58-2350.577

222. Shore, D. A. (1939). Differentiation of eggs of various genera of nematodes parasitic in domestic ruminants in the United States. *Technical Bulletin*, 694, 1–11.

223. Tetley, J. H. (1941) The differentiation of the eggs of the Trichostrongylid species *Nematodirus filicollis* and *N. spathiger*. *Journal of Parasitology*, 27 (6), 473. doi:10.2307/3272522

224. Kates, K. C., & Turner, J. H. (1955). Observations on the life cycle of Nematodirus spathiger, a nematode parasitic in the intestine of sheep and other ruminants. *American Journal of Veterinary Research*, 16 (58), 105–115.

225. Thomas, R. J. (1957). A comparative study of the infective larvae of *Nematodirus* species parasitic in sheep. *Parasitology*, 47(1-2), 60–65. doi:10.1017/s0031182000021752

226. Soulsby, E. J. L. (1968). Helminths, arthropods and protozoa of domesticated animals; 6th Ed. Baillière Tindall & Cassell Ltd., London.

227. Lichtenfels, J. R, & Pilitt, P. A. (1983). Cuticular ridge patterns of *Nematodirus* (Nematoda: Trichostrongyloidea) parasitic in domestic ruminants of North America, with a key to species. *Proceedings of the Helminthological Society of Washington*, 50 (2), 261–274.

228. Ivashkin, V. M., & Mukhammadiev, S. A. (1981). Key to the helminthes of cattle. Moscow: Academy of Sciences of the USSR.

229. Melnychuk, V., Yevstafieva, V., Pishchalenko, M., Reshetylo, O., & Antipov, A. (2021). Morphological identification of *Nematodirus spathiger* nematodes. *Regulatory Mechanisms in Biosystems*, 12 (1), 121–127. doi:10.15421/022119

230. Mönnig, H. O. (1931). The specific diagnosis of nematode infestation in sheep. *17th Report of the Director of Veterinary Services and Animal Industry. Department of Agriculture of the Union of South Africa*, 1, 255–264.

231. van Wyk, J. A., Cabaret, J., & Michael, L. M. (2004). Morphological identification of nematode larvae of small ruminants and cattle simplified. *Veterinary Parasitology*, 119 (4), 277–306. doi:10.1016/j.vetpar.2003.11.012

232. Saidi, A., Mimouni, R., Hamadi, F., & Oubrou, W. (2020). Some larval morphological characteristics of *Camelostrongylus mentulatus* and *Nematodirus spathiger*. *Ukrainian Journal of Veterinary and Agricultural Sciences*, 3 (2), 7–11. doi:10.32718/ujvas3-2.02

233. Roeber, F., Jex, A. R., & Gasser, R. B. (2013). Next-generation molecular-diagnostic tools for gastrointestinal nematodes of livestock, with an emphasis on small ruminants: a turning point?. *Advances in Parasitology*, 83, 267–333. doi:10.1016/B978-0-12-407705-8.00004-5

234. Bacelar, P. A. A., Monteiro, K. J. L., Dos Santos, J. P., Silva, D. A. E., Leal, D. N., Almeida, M. M., Evangelista, B. B. C., de Oliveira-Neto, F. M., & Carvalho-Costa, F. A. (2022). Morphologic characterization of Strongylida larvae from human and swine coprocultures in rural communities in the state of Piauí, Northeastern Brazil. *Journal of Tropical Medicine*, 2022, 7251922. doi:10.1155/2022/7251922

235. Ponomarenko, V. (2023). Epizootological monitoring studies on the spread of nematodirosis of cattle in the territory of Poltava region. *Ukrainian Journal of Veterinary and Agricultural Sciences*, 6 (3), 8–12. doi:10.32718/ujvas6-3.02

236. Пономаренко, В. М. (2024). Поширення нематодірозу великої рогатої худоби на території Лубенського району Полтавської області. *Вирішення сучасних проблем у ветеринарній медицині. Матеріали IX Всеукраїнської науково-практичної Інтернет-конференції (15–16 лютого 2024, м. Полтава)*. (С. 167–169). Полтава: ПДАУ.

237. Пономаренко, В. М., & Євстаф'єва, В. О. (2024). Поширення нематодірозу великої рогатої худоби на території Полтавського району. *Сучасні аспекти лікування і профілактики хвороб тварин. Матеріали VIII Всеукраїнської науково-практичної Інтернет-конференції, присвяченої*

30-річчю заснування кафедри терапії імені професора П. І. Локеса (23-24 жовтня 2024, м. Полтава). (С. 153–155). Полтава: ПДАУ.

238. Пономаренко, В. М. (2024). Особливості перебігу нематодірозу в складі паразитозів травного тракту великої рогатої худоби у господарствах Лубенського району. *Актуальні проблеми сучасної науки: теоретичні та практичні дослідження молодих учених. Матеріали II Всеукраїнської науково-практичної конференції (14–15 травня 2024, м. Полтава).* (С. 99–101). Полтава, ПДАУ.

239. Євстаф'єва, В. О., & Пономаренко, В. М. (2026). Поширення та особливості перебігу нематодірозу великої рогатої худоби у господарствах Миргородського району Полтавської області. *Вирішення сучасних проблем у ветеринарній медицині. Матеріали XI Всеукраїнської науково-практичної Інтернет-конференції (17–18 лютого 2026, м. Полтава)*. (С. 111–114). Полтава: ПДАУ.

240. Пономаренко, В. М., Євстаф'єва, В. О., & Мельничук, В. В. (2026). Рекомендації з діагностики, заходів боротьби та профілактики за нематодірозу великої рогатої худоби. Полтава ПДАУ.

241. Herlich, H. (1954). The life history of *Nematodrus helvetianus* May, 1920, a nematode parasitic in cattle. *Journal of Parasitology*, 40 (1), 60–70.

242. Пономаренко В. М., Євстаф'єва В. О., & Мельничук В. В. Морфометрична характеристика яєць нематод *Nematodirus spathiger*, що паразитують у великої рогатої худоби. *Innovations and prospects in modern science. IX Міжнародна науково-практична конференція (28–30 серпня, 2023, Стокгольм, Швеція)*. (С. 18–21). Стокгольм, Швеція.

243. Yevstafieva, V., Ponomarenko, V, Melnychuk, V, Nagorna, L., Petrenko, M., Kravchenko, S., Pishchalenko, M., Korchan, L., Titarenko, O., & Kharchenko V. (2026). Special aspects of exogenic development of *Nematodirus spathiger* (Nematoda, Molineidae) at daily tempreture ranges. *Iraqi Journal of Veterinary Sciences*, 40 (2), 235–247. doi:10.33899/ijvs.2025.166648.4591

244. Пономаренко, В. М. (2024). Ефективність сучасних способів копроовоскопії за нематодірозу великої рогатої худоби. *Scientific Progress & Innovations*, 27 (1), 167–172. doi:10.31210/spi2024.27.01.28

245. Пономаренко, В. М. (2024). Ефективність способу кількісної копроовоскопічної діагностики нематодірозу великої рогатої худоби. *Scientific Progress & Innovations*, 27 (4), 166–170. doi:10.31210/spi2024.27.04.28

246. Пономаренко, В. (2025). Чутливість запропонованого способу лабораторної діагностики нематодірозу великої рогатої худоби. *Актуальні проблеми сучасної науки: теоретичні та практичні дослідження молодих учених. Матеріали III Всеукраїнської науково-практичної конференції (14–15 квітня 2025, м. Полтава)*. (С. 115–117). Полтава, ПДАУ.

247. Євстаф'єва, В. О., & Пономаренко, В. М. (2025). Ефективність способу кількісної копроовоскопічної діагностики нематодірозу великої рогатої худоби. *Актуальні аспекти біології тварин, ветеринарної медицини та ветеринарно-санітарної експертизи. Матеріали X Міжнародної науково-практичної конференції викладачів і здобувачів вищої освіти, присвяченої 90-річчю кафедри фізіології, біохімії тварин і лабораторної діагностики (20–21 травня 2025, м. Дніпро)*. (С. 71–72). Дніпро, ДДАЕУ.

248. Melnychuk, V., & Yuskiv, I. (2018). Disinvasive efficacy of chlorine-based preparations of domestic production for eggs of nematodes of the species *Aonchotheca bovis* parasitizing in sheep. *Ukrainian Journal of Veterinary and Agricultural Sciences*, 1 (2), 15–18. doi:10.32718/ujvas1-2.04

249. Петренко, М. О., & Харченко, В. О. (2023). Овоцидна дія сучасного дезінфікуючого засобу на екзогенні стадії розвитку нематод *Trichuris skrjabini*. *Науковий вісник ЛНУ ветеринарної медицини та біотехнологій. Серія: Ветеринарні науки*, 2023. № 25 (110). С. 26–31. doi:10.32718/nvlvet11005

250. Yevstafieva ,V., Ponomarenko, V., Melnychuk, V., Suprunenko, K., Karysheva, L., Nikiforova, O., Krykunova, V., & Mezhenska, N. (2025). Evaluation of effectiveness of disinfectants against exogenous stages of development of *Nematodirus spathiger* nematodes. *Regulatory Mechanisms in Biosystems*, 16 (3), e25127. doi:10.15421/0225127

ДОДАТКИ

Додаток А



УКРАЇНА

ПАТЕНТ

НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

№ 159824

СПОСІБ КІЛЬКІСНОГО КОПРООВОСКОПІЧНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ ОВЕЦЬ ТА ВЕЛИКОЇ РОГАТОЇ ХУДОБИ ДЛЯ ВИЯВЛЕННЯ ЯЄЦЬ СТРОНГІЛІДНОГО ТИПУ ТА ЯЄЦЬ НЕМАТОДІРУСІВ

Видано відповідно до Закону України "Про охорону прав на винаходи і корисні моделі".

Зареєстровано в Державному реєстрі України корисних моделей **09.07.2025.**

Виконувач обов'язків Директора Державної організації «Український національний офіс інтелектуальної власності та інновацій» Любов МАЙДАНИК

УКРНОІВІ

(11) **159824**

(19) **UA**

(51) **МПК** (2025.01)
G01N 1/00
G01N 33/50 (2006.01)

(21) Номер заявки: **u 2024 05782**

(22) Дата подання заявки: **06.12.2024**

(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: **10.07.2025**

(46) Дата публікації відомостей про державну реєстрацію та номер Бюлетеня: **09.07.2025, Бюл. № 28**

(72) Винахідники:
Євстаф'єва Валентина Олександрівна, UA,
Пономаренко Вадим Миколайович, UA,
Натяглий Олексій Миколайович, UA,
Мельничук Віталій Васильович, UA,
Гудзь Наталія Вікторівна, UA

(73) Володілець:
ІНСТИТУТ ВЕТЕРИНАРНОЇ МЕДИЦИНИ НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ,
вул. Донецька, 30, м. Київ, 03151, UA

(54) Назва корисної моделі:

СПОСІБ КІЛЬКІСНОГО КОПРООВОСКОПІЧНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ ОВЕЦЬ ТА ВЕЛИКОЇ РОГАТОЇ ХУДОБИ ДЛЯ ВИЯВЛЕННЯ ЯЄЦЬ СТРОНГІЛІДНОГО ТИПУ ТА ЯЄЦЬ НЕМАТОДІРУСІВ

(57) Формула корисної моделі:

1. Спосіб кількісного копроовоскопічного дослідження овець та великої рогатої худоби для виявлення яєць стронгілідного типу та яєць нематодірусів, що включає відбір проб, підготовку зразка та дослідження на наявність яєць нематодірусів та яєць стронгілідного типу шляхом мікроскопії проб з подальшим визначенням рівня інвазованості тварин в перерахунку на 1 г фекалій, який **відрізняється** тим, що для дослідження використовують весь отриманий після центрифугування одної проби осад, яким заповнюють дві пробірки одночасно, підготовку останніх здійснюють шляхом змішування фекального осаду з флотаційною рідиною, відстоювання проб впродовж 5-10 хвилин та подальшого підрахунку інвазійних елементів з двох покривних скелець, знятих із дослідних пробірок, та визначення інтенсивності інвазії за формулою:

$$ЯГФ = \left(\frac{n_1 + n_2}{2}\right) \times 15 \times 1{,}2$$

де: ЯГФ - кількість екземплярів виявлених яєць нематод у 1 г фекалій зразка;
n_1, n_2 - кількість яєць у зразку;
2 - кількість досліджуваних зразків;
15 – об'єм рідини у пробірці;
1,2 - коефіцієнт корекції.

2. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що як флотаційну рідину використовують комбінований флотаційний розчин кальцієвої селітри та кухонної солі з питомою вагою 1,24 г/см^3.

Додаток Б

Полтавський державний аграрний університет
Головне управління Держпродспоживслужби в Полтавській області

РЕКОМЕНДАЦІЇ

З ДІАГНОСТИКИ, ЗАХОДІВ БОРОТЬБИ ТА ПРОФІЛАКТИКИ ЗА НЕМАТОДІРОЗУ ВЕЛИКОЇ РОГАТОЇ ХУДОБИ

2026

УДК 636.2:595.132.7:615.284

РЕКОМЕНДАЦІЇ З ДІАГНОСТИКИ, ЗАХОДІВ БОРОТЬБИ ТА ПРОФІЛАКТИКИ ЗА НЕМАТОДІРОЗУ ВЕЛИКОЇ РОГАТОЇ ХУДОБИ

У рекомендаціях наведено літературні дані та результати власних досліджень щодо епізоотології, біологічних особливостей екзогенних стадій розвитку нематод за нематодірозу великої рогатої худоби, методів зажиттєвої лабораторної копроовоскопічної діагностики даної інвазії, а також овоцидних властивостей сучасних дезінфікуючих засобів відносно яєць *Nematodirus spathiger*. Описано сучасні лікарські препарати, які можуть бути використані у лікуванні та профілактиці нематодірозу великої рогатої худоби. Розраховані для здобувачів вищої освіти та фахівців у сфері ветеринарної медицини.

Рекомендації підготували:

Пономаренко В. М., здобувач вищої освіти ступеня доктора філософії (Полтавський державний аграрний університет);

Євстаф'єва В. О., доктор ветеринарних наук, професор, професор кафедри паразитології та ветеринарно-санітарної експертизи (Полтавський державний аграрний університет);

Мельничук В. В., доктор ветеринарних наук, професор, завідувач кафедри паразитології та ветеринарно-санітарної експертизи (Полтавський державний аграрний університет).

Рецензенти:

Замазій А. А., доктор ветеринарних наук, професор, професор кафедри інфекційної патології, гігієни, санітарії та біобезпеки (Полтавський державний аграрний університет);

Корчан Л. М., кандидат ветеринарних наук, доцент, доцент кафедри паразитології та ветеринарно-санітарної експертизи (Полтавський державний аграрний університет).

Пономаренко В. М., Євстаф'єва В. О., Мельничук В. В. Рекомендації з діагностики, заходів боротьби та профілактики за нематодірозу великої рогатої худоби. Полтава ПДАУ, 2026. 30 с.

Рекомендації розглянуто та схвалено:

Радою з якості вищої освіти спеціальності «Ветеринарна медицина» Полтавського державного аграрного університету (протокол № 4 від 19 грудня 2025 року);

Нарадою Головного управління Держпродспоживслужби в Полтавській області (протокол № 1 від 07 січня 2026 року).

ЗМІСТ

ВСТУП..... 4

1. Біологічні особливості нематод *Nematodirus spathiger*, що паразитують у жуйних тварин..... 5

2. Епізоотологія нематодірозу жуйних тварин..... 13

3. Зажиттєва лабораторна копроовоскопічна діагностика нематодірозу жуйних тварин..... 18

4. Дезінвазія у системі заходів боротьби та профілактики нематодірозу великої рогатої худоби..... 21

5. Препарати, які застосовуються для боротьби та профілактики нематодірозу великої рогатої худоби..... 27

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ..... 30

Додаток В

Затверджую
Проректор з наукової роботи,
к. с.-г. н., доцент
_____ Олег ФЕДЕЦЬ
(підпис) (Прізвище, ініціали)
«25» _____ 2026 р.
М.П.

А К Т
про впровадження/використання результатів дисертаційної роботи у навчальний процес

Даним актом стверджується, що результати дисертаційної роботи, які висвітлюються у **«Рекомендаціях з діагностики, заходів боротьби та профілактики за нематодірозу великої рогатої худоби»** (автори: Пономаренко В. М., Євстаф'єва В. О., Мельничук В. В.),
що представлена на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю **211 «Ветеринарна медицина»**

виконаної ***Пономаренком Вадимом Миколайовичем***
ПІБ здобувача

впроваджено у робочу програму при викладанні навчальної дисципліни:
«Методологія наукових досліджень»

Дані щодо епізоотології нематодірозу великої рогатої худоби; ефективності запропонованого способу копроовоскопічної діагностики даної інвазії; окремих аспектів екзогенного розвитку *Nematodirus spathiger*, виділених від великої рогатої худоби; наявних на ринку ветеринарних препаратів, які рекомендовані для ефективної боротьби та профілактики нематодірозу великої рогатої худоби.

на кафедрі гігієни, санітарії та загальної ветеринарної профілактики імені Михайла Демчука

у підготовці здобувачів вищої освіти ступеня «Магістр»

за спеціальністю «Ветеринарна медицина»

у Львівському національному університеті ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С. З. Ґжицького

Завідувач кафедри гігієни, санітарії та
загальної ветеринарної профілактики
імені М. В. Демчука, д. вет. н., професор Богдан ГУТИЙ

Додаток Д

Затверджую
Проректор з науково-педагогічної,
наукової роботи, професор
_____ Анатолій ШОСТЯ
(підпис)
«13» 04 2026 р.
М.П.

А К Т
про впровадження/використання результатів дисертаційної роботи у навчальний процес

Даним актом стверджується, що результати дисертаційної роботи, які висвітлюються у **«Рекомендаціях з діагностики, заходів боротьби та профілактики за нематодірозу великої рогатої худоби»** (автори: Пономаренко В. М., Євстаф'єва В. О., Мельничук В. В.),
що представлена на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю **211 «Ветеринарна медицина»**

виконаної ***Пономаренком Вадимом Миколайовичем***
ПІБ здобувача

впроваджено у робочу програму при викладанні навчальних дисциплін:
«Паразитологія та інвазійні хвороби тварин», «Сучасні методи діагностики інвазійних хвороб тварин», «Лабораторна діагностика паразитарних хвороб тварин»

Дані щодо особливостей епізоотології нематодірозу великої рогатої худоби у господарствах України; впливу температур на екзогенний розвиток нематод *Nematodirus spathiger*, виділених епізоотології нематодірозу великої рогатої худоби у господарствах України; впливу температур на екзогенний розвиток нематод *Nematodirus spathiger*, виділених від великої рогатої худоби; удосконаленого способу зажиттєвої копроовоскопічної діагностики нематодірозу великої рогатої худоби; ефективності сучасних дезінфікуючих засобів відносно яєць нематод *Nematodirus spathiger*; застосування сучасних антигельмінтиків, які рекомендовані для ефективної боротьби та профілактики нематодірозу великої рогатої худоби.

на кафедрі **паразитології та ветеринарно-санітарної експертизи**

у підготовці фахівців за ступенем вищої освіти «Магістр», «Доктор філософії»

за спеціальністю «Ветеринарна медицина»

у Полтавському державному аграрному університеті

Завідувач кафедри паразитології та
ветеринарно-санітарної експертизи,
доктор ветеринарних наук Віталій МЕЛЬНИЧУК

Додаток Е

Затверджую
Проректор з науково-педагогічної та навчальної роботи, професор

Маргарита ЛИШЕНКО

«7» 04 2026 р.

М.П.

А К Т
про впровадження/використання результатів дисертаційної роботи у навчальний процес

Даним актом стверджується, що результати дисертаційної роботи, які висвітлюються у **«Рекомендаціях з діагностики, заходів боротьби та профілактики за нематодірозу великої рогатої худоби»** (автори: Пономаренко В. М., Євстаф'єва В. О., Мельничук В. В.),
що представлена на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю **211 «Ветеринарна медицина»**

виконаної ***Пономаренком Вадимом Миколайовичем***
ПІБ здобувача

впроваджено у робочу програму при викладанні навчальних дисциплін:
«Паразитологія та інвазійні хвороби тварин», «Інвазійні хвороби продуктивних тварин»

Дані щодо особливостей епізоотології, ефективності методів зажиттєвої лабораторної копроовоскопічної діагностики нематодірозу великої рогатої худоби; ефективності сучасних дезінфікуючих засобів відносно пропагативних стадій розвитку збудника нематодірозу; сучасних антигельмінтних препаратів, які можуть бути використані у боротьбі та профілактиці нематодірозу великої рогатої худоби.

на кафедрі **епізоотології та паразитології**

у підготовці здобувачів вищої освіти ступеня «Магістр»

за спеціальністю «Ветеринарна медицина»

у Сумському національному аграрному університеті

Завідувач кафедри епізоотології та паразитології, доктор ветеринарних наук, професор — Оксана КАСЯНЕНКО

Декан факультету ветеринарної медицини доктор ветеринарних наук, професор — Людмила НАГОРНА

Додаток Ж

Затверджую
Ректор Одеського державного
аграрного університету,
доктор ветеринарних наук, професор
_____ Михайло БРОШКОВ
(підпис)
«18» 03 2026 р.
М.П.

А К Т
про впровадження/використання результатів дисертаційної роботи у навчальний процес

Даним актом стверджується, що результати дисертаційної роботи, які висвітлюються у **«Рекомендаціях з діагностики, заходів боротьби та профілактики за нематодірозу великої рогатої худоби»** (автори: Пономаренко В. М., Євстаф'єва В. О., Мельничук В. В.),
що представлена на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю **211 «Ветеринарна медицина»**

виконаної ***Пономаренком Вадимом Миколайовичем***
ПІБ здобувача

впроваджено у робочу програму при викладанні навчальних дисциплін:
«Діагностика, лікування та профілактика паразитарних хвороб тварин», «Глобальна паразитологія»

Дані щодо епізоотології нематодірозу великої рогатої худоби в Україні та світі; особливостей лабораторної діагностики інвазії; біологічних особливостей *Nematodirus spathiger*, виділених від великої рогатої худоби; сучасних антигельмінтних препаратів та дезінфекційних засобів, які рекомендовані для ефективної боротьби та профілактики нематодірозу у тваринницьких господарствах.

на кафедрі **інфекційної патології, біобезпеки та ветеринарно-санітарного інспектування ім. професора В. Я. Атамася**

у підготовці здобувачів вищої освіти ступеня «Магістр»

за спеціальністю «Ветеринарна медицина»

у Одеському державному аграрному університеті

Професор кафедри інфекційної патології,
біобезпеки та ветеринарно-санітарного
інспектування ім. професора В. Я. Атамася,
доктор ветеринарних наук, професор _____ Микола БОГАЧ

Додаток И

ПОГОДЖЕНО
Проректор з наукової і інноваційної діяльності Дніпровського державного аграрно-економічного університету
Юрій ТКАЛІЧ
« 20 » 04 2026 р.

ЗАТВЕРДЖЕНО
Перший проректор – проректор з навчальної роботи Дніпровського державного аграрно-економічного університету
Дмитро ОНОПРІЄНКО
« 20 » 04 2026 р.
М.П.

А К Т
про впровадження/використання результатів дисертаційної роботи у навчальний процес

Даним актом стверджується, що результати дисертаційної роботи, які висвітлюються у **«Рекомендаціях з діагностики, заходів боротьби та профілактики за нематодірозу великої рогатої худоби»** (автори: Пономаренко В. М., Євстаф'єва В. О., Мельничук В. В.),
що представлена на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю **211 «Ветеринарна медицина»**

виконаної ***Пономаренком Вадимом Миколайовичем***
ПІБ здобувача

впроваджено у робочу програму при викладанні навчальних дисциплін:
«Паразитологія та інвазійні хвороби».

Дані щодо епізоотологічних особливостей нематодірозу великої рогатої худоби; ефективності загальновідомих та сучасних методів копроовоскопії за нематодірозу великої рогатої худоби; сучасних антигельмінтних препаратів та дезінфекційних засобів, які рекомендовані для ефективної боротьби та профілактики нематодірозу великої рогатої худоби.

на кафедрі **паразитології та ветеринарно-санітарної експертизи**

у підготовці здобувачів вищої освіти ступеня «Магістр»

за спеціальністю «Ветеринарна медицина»

у Дніпровському державному аграрно-економічному університеті

Завідувачка кафедри паразитології та ветеринарно-санітарної експертизи, кандидат ветеринарних наук, доцент Надія ЗАЖАРСЬКА

Додаток К

ЗАТВЕРДЖУЮ:
Директор приватного підприємства
«Імені Калашника»
_____ Іван СТЕПАНЕНКО
15 вересня 2025 року

АКТ
експериментального вивчення лікувальної ефективності антигельмінтних препаратів

Ми, що нижче підписалися: директор приватного підприємства «Імені Калашника» Іван СТЕПАНЕНКО, головний лікар ветеринарної медицини приватного підприємства «Імені Калашника» Михайло КЛИМЕНКО, доктор ветеринарних наук, професор Полтавського державного аграрного університету Валентина ЄВСТАФ'ЄВА, аспірант кафедри паразитології та ветеринарно-санітарної експертизи Полтавського державного аграрного університету Вадим ПОНОМАРЕНКО, доктор філософії, завідувач навчально-наукової лабораторії паразитології Полтавського державного аграрного університету Олександр ДОЛГІН, склали цей Акт про таке.

В зв'язку з виявленням у фекаліях телиць, що належать приватному підприємству «Імені Калашника» (5312688, комплекс будівель та споруд № 2, с. Клименки, Мачухівська с/р, Полтавський район, Полтавська область), яєць збудника нематодірозу (ІІ – від 182,86±11,07 до 205,71±15,56 яєць/г), проведено експериментальне вивчення лікувальної ефективності сучасних препаратів вітчизняного виробництва на поголів'ї у кількості 28 тварин (молодняк телиць віком від 1 до 2 років).

Дослідження з вивчення лікувальної ефективності антигельмінтних препаратів проводили упродовж серпня – вересня 2025 року в умовах приватного підприємства «Імені Калашника» (5312688, комплекс будівель та споруд № 2, с. Клименки, Мачухівська с/р, Полтавський район, Полтавська область) на телицях, спонтанно інвазованих збудником нематодірозу. Для цього було сформовано три дослідні та одну контрольну групи тварин по сім голів у кожній.

Телицям першої дослідної групи застосовували препарат «Альбенвет 360» (таблетки), ТОВ «Ветсинтез», Україна, у дозі 1 таблетка/50 кг маси тіла, одноразово.

Телицям другої дослідної групи застосовували препарат «Оксиклозанід-600» (таблетки), ТОВ ВП «Укрзооветпромпостач», Україна, у дозі 1 таблетка/40 кг маси тіла, одноразово.

Телицям третьої дослідної групи застосовували препарат «Бровадазол 20 %» (порошок), ТОВ «Бровафарма», Україна, у дозі 0,4 г/10 кг маси тіла, одноразово.

Антигельмінтні засоби згодовували тваринам дослідних груп індивідуально, одноразово, у суміші з кормом перед ранковою годівлею. Контрольна група телиць залишалася без антигельмінтної обробки впродовж усього експерименту.

Ефективність лікарських засобів визначали на 3-тю, 7-му та 14-ту доби після їх застосування за результатами копроовоскопічних досліджень телиць дослідних та контрольної груп за показниками екстенс- та інтенсефективності (ЕЕ та ІЕ, %). Дослідні та контрольні тварини протягом періоду досліджень перебували в аналогічних умовах годівлі й утримання.

За даними загальноклінічних спостережень після застосування антигельмінтних препаратів побічних явищ у телиць упродовж експерименту не виявлено.

Лікувальна ефективність (ЕЕ, ІЕ, %) лікарських препаратів після їх застосування по групах наведена в таблиці.

Таблиця

Лікувальна ефективність антигельмінтиків за нематодірозу телиць (n=7)

Групи телиць, препарат	Показники ефективності, %	3-тя доба	7-ма доба	14-та доба
Перша	ЕЕ	14,29	57,14	71,43
«Альбенвет 360» (таблетки)	ІЕ	57,92	73,41	82,12
Друга	ЕЕ	57,14	100,00	100,00
«Оксиклозанід-600» (таблетки)	ІЕ	75,61	100,00	100,00
Третя	ЕЕ	71,43	100,00	100,00
«Бровадазол 20 %» (порошок)	ІЕ	85,46	100,00	100,00

У першій дослідній групі тварин, яким одноразово застосовували препарат «Альбенвет 360» у формі таблеток, його екстенс- та інтенсефективність на 3-тю добу становили відповідно 14,29 % та 57,92 %. На 7-му й 14-ту доби ці показники поступово зросли: ЕЕ – 57,14 %, ІЕ – 73,41 % та ЕЕ – 71,43 %, ІЕ – 82,12 % відповідно.

У другій дослідній групі, де застосовували «Оксиклозанід-600» у формі таблеток, показники ЕЕ та ІЕ впродовж досліду стабільно підвищувалися. На 3-тю добу вони становили: ЕЕ – 57,14 %, ІЕ – 75,61 %. Вже на 7-му добу показники ЕЕ та ІЕ зросли до 100,0 % і залишалися на такому рівні до 14-ї доби експерименту.

У третій дослідній групі тварин, яким одноразово згодовували «Бровадазол 20 %» у формі порошку, значення ЕЕ та ІЕ на 3-тю добу досліду становили відповідно 71,43 % та 85,46 %. Вже на 7-му добу показники екстенс- та інтенсефективності зросли до 100,0 % і залишалися на такому рівні до 14-ї доби експерименту.

З огляду на отримані дані, для дегельмінтизації молодняку великої рогатої худоби за спонтанного нематодірозу в умовах ПП «Імені Калашника» рекомендується застосовувати препарати «Бровадазол 20 %» (порошок) у дозі 0,4 г/10 кг маси тіла або «Оксиклозанід-600» (таблетки) у дозі 1 таблетка/40 кг маси тіла.

Підписи:

Директор
ПП «Імені Калашника» Іван СТЕПАНЕНКО

Головний лікар ветеринарної медицини
ПП «Імені Калашника» Михайло КЛИМЕНКО

Аспірант кафедри паразитології
та ветеринарно-санітарної експертизи
Полтавського державного
аграрного університету Вадим ПОНОМАРЕНКО

Доктор ветеринарних наук, професор
кафедри паразитології та ветеринарно-
санітарної експертизи
Полтавського державного
аграрного університету Валентина ЄВСТАФ'ЄВА

Доктор філософії, завідувач
навчально-наукової лабораторії
паразитології ПДАУ Олександр ДОЛГІН

Додаток Л

СПИСОК ПУБЛІКАЦІЙ ЗДОБУВАЧА

Наукові праці, в яких опубліковані основні наукові результати дисертації:

Публікації у виданнях, що включені до наукометричних баз даних Scopus, Web of Science Core Collection:

1. Yevstafieva V., **Ponomarenko V.,** Melnychuk V., Suprunenko K., Karysheva L., Nikiforova O., Krykunova V., Mezhenska N. Evaluation of effectiveness of disinfectants against exogenous stages of development of *Nematodirus spathiger* nematodes. *Regulatory Mechanisms in Biosystems*. 2025. № 16 (3). e25127. https://doi.org/10.15421/0225127 (Web of Science, Scopus) *(Здобувач експериментальним шляхом визначив показники овоцидної й ларвоцидної ефективності дезінфектантів за нематодірозу великої рогатої худоби та підготував статтю до публікації).*

Публікації у фахових виданнях України категорії Б:

2. Ponomarenko V. Epizootological monitoring studies on the spread of nematodirosis of cattle in the territory of Poltava region. *Ukrainian Journal of Veterinary and Agricultural Sciences*. 2023. № 6 (3), P. 8–12. https://doi.org/10.32718/ujvas6-3.02

3. Пономаренко В. М. Ефективність сучасних способів копроовоскопії за нематодірозу великої рогатої худоби. *Scientific Progress & Innovations*. 2024. № 27 (1). С. 167–172. https://doi.org/10.31210/spi2024.27.01.28

4. Пономаренко В. М. Ефективність способу кількісної копроовоскопічної діагностики нематодірозу великої рогатої худоби. *Scientific*

Progress & Innovations. 2024. № 27 (4). С. 166–170. https://doi.org/10.31210/spi2024.27.04.28

Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації:

5. **Пономаренко В. М.,** Євстаф'єва В. О., Мельничук В. В. Морфометрична характеристика яєць нематод *Nematodirus spathiger*, що паразитують у великої рогатої худоби. *Innovations and prospects in modern science. IX Міжнародна науково-практична конференція (28–30 серпня, 2023, Стокгольм, Швеція)*. Стокгольм, Швеція, 2023. С. 18–21. *(Здобувач визначив морфометричні параметри яєць нематод Nematodirus spathiger та підготував тези до публікації).*

6. Пономаренко В. М. Поширення нематодірозу великої рогатої худоби на території Лубенського району Полтавської області. *Вирішення сучасних проблем у ветеринарній медицині*. *Матеріали IX Всеукраїнської науково-практичної Інтернет-конференції (15–16 лютого 2024, м. Полтава)*. Полтава: ПДАУ, 2024. С. 167–169.

7. Пономаренко В. М. Особливості перебігу нематодірозу в складі паразитозів травного тракту великої рогатої худоби у господарствах Лубенського району. *Актуальні проблеми сучасної науки: теоретичні та практичні дослідження молодих учених. Матеріали II Всеукраїнської науково-практичної конференції (14–15 травня 2024, м. Полтава).* Полтава, 2024. С. 99–101.

8. **Пономаренко В. М.,** Євстаф'єва В. О. Поширення нематодірозу великої рогатої худоби на території Полтавського району. *Сучасні аспекти лікування і профілактики хвороб тварин. Матеріали VIII Всеукраїнської науково-практичної Інтернет-конференції, присвяченої 30-річчю заснування кафедри терапії імені професора П. І. Локеса (23-24 жовтня 2024, м. Полтава)*. Полтава: ПДАУ, 2024. С. 153–155. *(Здобувач визначив показники інвазованості великої рогатої худоби збудником нематодірозу у господарствах Полтавського району та підготував тези до публікації).*

9. Пономаренко В. Чутливість запропонованого способу лабораторної діагностики нематодірозу великої рогатої худоби. *Актуальні проблеми сучасної науки: теоретичні та практичні дослідження молодих учених. Матеріали III Всеукраїнської науково-практичної конференції (14–15 квітня 2025, м. Полтава)*. Полтава, 2025. С. 115–117.

10. Євстаф'єва В. О., **Пономаренко В. М.** Ефективність способу кількісної копроовоскопічної діагностики нематодірозу великої рогатої худоби. *Актуальні аспекти біології тварин, ветеринарної медицини та ветеринарно-санітарної експертизи. Матеріали X Міжнародної науково-практичної конференції викладачів і здобувачів вищої освіти, присвяченої 90-річчю кафедри фізіології, біохімії тварин і лабораторної діагностики (20–21 травня 2025, м. Дніпро)*. Дніпро, 2025. С. 71–72. *(Здобувач визначив ефективність способу кількісної копроовоскопічної діагностики нематодірозу великої рогатої худоби та підготував тези до публікації).*

11. Євстаф'єва В. О., **Пономаренко В. М.** Поширення та особливості перебігу нематодірозу великої рогатої худоби у господарствах Миргородського району Полтавської області. *Вирішення сучасних проблем у ветеринарній медицині. Матеріали XI Всеукраїнської науково-практичної Інтернет-конференції (17–18 лютого 2026, м. Полтава)*. Полтава: ПДАУ, 2026. С. 111–114. *(Здобувач дослідив особливості перебігу нематодірозу великої рогатої худоби у господарствах Миргородського району Полтавської області та підготував тези до публікації).*

Наукові праці, які додатково відображають наукові результати дисертації

12. Yevstafieva V., **Ponomarenko V,** Melnychuk V, Nagorna L., Petrenko M., Kravchenko S., Pishchalenko M., Korchan L., Titarenko O., Kharchenko V. Special aspects of exogenic development of *Nematodirus spathiger* (Nematoda, Molineidae) at daily tempreture ranges. *Iraqi Journal of Veterinary Sciences*. 2026. № 40 (2). P. 235–247.

https://doi.org/10.33899/ijvs.2025.166648.4591 *(Здобувач в умовах лабораторії визначив вплив температури на ембріональний та постембріональний розвиток нематод N. spathiger та підготував статтю до публікації).*

13. Євстаф'єва В. О., **Пономаренко В. М.,** Натяглий О. М., Мельничук В. В., Гудзь Н. В. Спосіб кількісного копроовоскопічного дослідження овець та великої рогатої худоби для виявлення яєць стронгілідного типу та яєць нематодірусів: пат. № 159824, Україна: (51) МПК G01N1/00 G01N33/50 u 2024 05782; заявл. 16.12.2024 ; опубл. 09.07.2025. Бюл. № 28. 5 с. *(Здобувач експериментально обґрунтував ефективність способу кількісного копроовоскопічного дослідження великої рогатої худоби для виявлення яєць нематодірусів та підготував матеріали для патенту)*.

14. **Пономаренко В. М.**, Євстаф'єва В. О., Мельничук В. В. Рекомендації з діагностики, заходів боротьби та профілактики за нематодірозу великої рогатої худоби. Полтава ПДАУ, 2026. 30 с. *(Здобувач проаналізував доступні літературні дані, провів експериментальні дослідження та підготував матеріали для методичних рекомендацій)*.

Відомості про апробацію результатів дисертації

– IX Міжнародна науково-практична конференція «Innovations and prospects in modern science» (Стокгольм, Швеція, 28–30 серпня 2023 р.);

– IX Всеукраїнська науково-практична Інтернет-конференція «Вирішення сучасних проблем у ветеринарній медицині» (м. Полтава, 15–16 лютого 2024 р.);

– II Всеукраїнська науково-практична конференція «Актуальні проблеми сучасної науки: теоретичні та практичні дослідження молодих учених» (м. Полтава, 14–15 травня 2024 р.);

– VIII Всеукраїнська науково-практична Інтернет-конференція «Сучасні аспекти лікування і профілактики хвороб тварин», присвячена 30-річчю

заснування кафедри терапії імені професора П. І. Локеса (м. Полтава, 23–24 жовтня 2024 р.);

– III Всеукраїнська науково-практична конференція «Актуальні проблеми сучасної науки: теоретичні та практичні дослідження молодих учених» (м. Полтава, 14–15 квітня 2025 р.);

– X Міжнародна науково-практична конференція викладачів і здобувачів вищої освіти «Актуальні аспекти біології тварин, ветеринарної медицини та ветеринарно-санітарної експертизи», присвячена 90-річчю кафедри фізіології, біохімії тварин і лабораторної діагностики (м. Дніпро, 20–21 травня 2025 р.);

– XI Всеукраїнська науково-практична Інтернет-конференція «Вирішення сучасних проблем у ветеринарній медицині» (м. Полтава, 17–18 лютого 2026 р.).