

АНОТАЦІЯ

Петренко М. О. Трихуроз овець (поширення, фауна, діагностика, лікувально-профілактичні заходи). – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 211 Ветеринарна медицина. – Полтавський державний аграрний університет, Полтава, 2024.

У дисертації теоретично узагальнено та експериментально вирішено наукову проблему щодо поширення, видового складу збудників трихурозу овець, діагностики інвазії, заходів боротьби та профілактики в умовах господарств Полтавської області (Україна).

Встановлено, що трихуроз є поширеною нематодозною інвазією у вівчарських господарствах Полтавської області. Видовий склад збудників трихурозу, що паразитують у овець, представлений двома видами: *Trichuris skrjabini* та *Trichuris ovis*, де домінуючим був вид *T. ovis* (ЕІ – 47,56 %, ІІ – 14,73±1,51 екз/гол), рідше діагностували вид *T. skrjabini* (ЕІ – 26,86 %, ІІ – 12,23±1,11 екз/гол).

Середня екстенсивність та інтенсивність трихурозної інвазії за результатами посмертної діагностики становила 48,17 % та 16,54±1,30 екз/гол відповідно. Водночас, за результатами зажиттєвої копроовоскопічної діагностики інвазованість овець трихурисами становила 21,14 % та 147,46±6,53 яєць/г відповідно.

З'ясовано особливості асоціативного перебігу трихурозу овець з паразитозами шлунково-кишкового тракту. За результатами зажиттєвої копроовоскопічної діагностики встановлено, що трихуроз у 61,83 % інвазованих овець частіше перебігає у вигляді мікстінвазій, у 38,17 % – трихурозної моноінвазії. Всього виявлено 12 різновидів мікстінвазій, де частіше діагностували двокомпонентні асоціації (63,64 %). Меншу частку становили трикомпонентні асоціації (26,79 %). Рідко встановлювали чотирьох- та п'ятикомпонентні асоціації (6,70 та 2,87 % відповідно). Найбільш частими співчленами *Trichuris* spp. були нематоди шлунково-кишкового тракту ряду Strongylida (54,07 %). Меншу частку становили найпростіші організми *Eimeria* spp. (36,36 %), нематоди *Strongyloides papillosus* (30,62 %) та цестоди *Moniezia* spp. (27,75 %).

За результатами посмертної діагностики встановлено, що трихуроз, також, частіше (у 79,75 % інвазованих овець) перебігав у вигляді мікстінвазій. Трихурозну моноінвазію виявлено у 20,25 % інвазованих овець. Причому, трихуроз, викликаний *T. ovis*, у 80,77 % перебігав разом зі збудниками нематодозів та цестодозів шлунково-кишкового тракту, а у 19,23 % – у вигляді моноінвазії. Разом з тим, трихуроз, викликаний *T. skrjabini*, у 97,73 % перебігав разом зі збудниками нематодозів та цестодозів шлунково-кишкового тракту, а лише у 2,27 % – у вигляді моноінвазії. Всього виявлено 20 різновидів мікстінвазій, де частіше діагностували трикомпонентні асоціації (60,32 %).

Меншу частку становили двокомпонентні асоціації (31,75 %). Рідко встановлювали чотирьохкомпонентні асоціації (4,94 %). Найбільш частими співчленами *Trichuris skrjabini* і *Trichuris ovis* є *Haemonchus contortus* (55,56 %), *Moniezia* spp. (19,05 %) та *Strongyloides papillosus* (14,29 %). Меншу частку становили нематоди *Trichostrongylus* sp. (4,76 %), *Skrjabinema ovis* (4,76 %), *Oesophagostomum* sp. (3,17 %), *Chabertia ovina* (3,17 %), *Nematodirus* sp. (1,59 %), *Ostertagia circumcincta* (1,59 %).

З'ясовано особливості вікової та сезонної динаміки трихурузу овець. Встановлено, що з віком тварин екстенсивність та інтенсивність трихурузової інвазії поступово зростає і сягає максимальних значень у овець віком 12–24 місяців, де за результатами зажиттєвої копроовоскопічної діагностики вони становили відповідно 54,42 % та $225,00 \pm 19,23$ яєць/г, а за результатами посмертної діагностики – 79,49 % та $33,87 \pm 3,54$ екз/гол.

Сезонна динаміка за трихурузу овець характеризується піком показників інвазованості тварин впродовж літньо-зимового періоду року. Зокрема, за результатами копроовоскопічних досліджень максимальні показники ЕІ та ІІ виявляли влітку (31,65 % та $117,87 \pm 15,83$ яєць/г) та восени (29,55 % та $101,79 \pm 10,97$ яєць/г), а за результатами посмертної діагностики – при паразитуванні *T. ovis* восени (64,9 % та $20,05 \pm 2,68$ екз/гол.), *T. skrjabini* – взимку (36,1 % та $15,24 \pm 2,45$ екз/гол.) Зниження показників ЕІ та ІІ за результатами копроовоскопічних досліджень встановлено в зимовий період року (14,49 % та $38,67 \pm 10,69$ яєць/г відповідно), а за результатами посмертної діагностики – навесні (при паразитуванні *T. ovis* – 23,1 % та $8,00 \pm 2,73$ екз/гол., *T. skrjabini* – 11,5 % та $6,67 \pm 0,33$ екз/гол.).

Показано провідну роль температури, як одного з основних факторів виживання нематод *T. skrjabini* та *T. ovis*, у процесі їх екзогенного розвитку. Визначено, що зі зростанням температури строки утворення інвазійних яєць скорочуються. Найбільш сприйнятливою для розвитку яєць *T. skrjabini* у лабораторних умовах виявилася температура на рівні 25°C, де на 54 добу формувалося $80,33 \pm 2,08$ % яєць з рухливою личинкою. Менш сприйнятливою для процесу ембріогенезу була температура 20°C та 30°C. За цих температурних режимів формування рухливої личинки в яйцях відбувалося відповідно на 63 та 45 доби, а їх кількість становила $77,00 \pm 3,61$ та $75,33 \pm 2,52$ % відповідно. Кількість яєць, що загинули, впродовж культивування змінювалася відповідно температурного режиму. Так, за температури 20°C в процесі культивування гинуло до $23,00 \pm 3,61$ %, 25°C – до $19,67 \pm 2,08$ %, 30°C – до $23,00 \pm 4,58$ %.

Екзогенний розвиток нематод *Trichuris ovis* залежно від температури у лабораторних умовах триває від 27 до 36 діб. Найоптимальнішою для утворення найбільшої кількості життєздатних яєць *T. ovis* є температура 25°C, де на 36 добу формувалося $80,67 \pm 1,53$ % яєць з рухливою личинкою. Температури на рівні 20°C і 30°C призводили до зниження виживання яєць у процесі ембріогенезу, де на 36 та 27 добу кількість утворених інвазійних яєць не перевищувала $77,00 \pm 2,65$ і $71,00 \pm 3,61$ %. Кількість яєць, що загинули, впродовж культивування змінювалася відповідно температурного режиму.

Так, за температури 20°C в процесі культивування гинуло до 23,00±2,65 %, 25°C – до 19,33±1,53 %, 30°C – до 23,00±4,36 %. Отримані дані дають можливість більш ефективно планувати заходи боротьби з трихурозом овець з урахуванням строків розвитку збудника залежно від температури довкілля.

Вивчено диференційні морфометричні ознаки яєць нематод *T. ovis* і *T. skrjabini*, виділених з гонад самок нематод. Так, довжина та ширина яєць *T. ovis* виявилися більшими відповідно на 5,8 % (74,35±3,99 мкм, $p<0,001$) та 4,4 % (37,04±2,89 мкм, $p<0,01$), ніж довжина та ширина яєць *T. skrjabini* (70,27±3,23 та 35,47±1,62 мкм відповідно). Разом з тим, довжина, ширина кришечок та товщина оболонки яєць *T. ovis* були меншими на 18,3 % (7,85±0,60 мкм, $p<0,001$), 15,7 % (10,13±0,89 мкм, $p<0,001$) та 26,9 % (2,85±0,48 мкм, $p<0,001$), ніж аналогічні параметри яєць *T. skrjabini* (9,61±0,78 мкм, 12,44±0,74 мкм та 3,90±0,44 мкм відповідно).

Удосконалено, випробувано та експериментально обґрунтовано діагностичну ефективність запропонованого способу зажиттєвої лабораторної діагностики трихурозу овець. В основу корисної моделі поставлено задачу розробки способу копроовоскопії при трихурозі овець, який має високу питому вагу, має швидку флотаційну здатність відносно яєць трихурисів овець, проявляє коагуляційну здатність відносно неперетравлених решток корму та повільний термін кристалізації краплини розчину на предметному склі. Запропонований спосіб заснований на тому, що в якості флотаційної рідини з питомою вагою 1,32 використовують комбінований розчин, що складається з насичених розчинів кальцієвої селітри, цукру та кухонної солі.

Встановлено, що удосконалений спосіб копроовоскопії перевищує при зажиттєвій діагностиці трихурозу овець ефективність методів Фюллеборна – у 2,3 раза ($p<0,001$), Маллорі – у 2,1 раза ($p<0,001$), Котельникова-Хренова – у 1,3 раза ($p<0,01$), Галата і Мельничука – у 1,5 раза ($p<0,01$), Манойло – 1,3 раза ($p<0,05$), Дахна – у 1,4 раза ($p<0,01$). Отримані дані щодо ефективності удосконаленого способу копроовоскопії дозволяють рекомендувати його для впровадження у виробництво для ефективної і точної лабораторної зажиттєвої діагностики трихурозу овець.

Наукову новизну виконаної роботи підтверджено деклараційним патентом України на корисну модель: «Спосіб копроовоскопії за трихурозу овець» (№ 155882, u 2023 03594, А61В 10/00 G01N 33/50 (2006.01)).

Досліджено та визначено терапевтичну ефективність сучасних антигельмінтиків: Гельмавету (ТОВ «Ветсинтез», Україна), Оксиклозаниду-600 (ПрАТ ВВП «Укрзооветпромстач», Україна) та Комбітрему (ТОВ «Бровафарма», Україна) при трихурозі овець. Встановлено високу ефективність препарату Оксиклозанид-600, де на 21 добу експерименту його екстенс- та інтенсефективність сягали 100 %. Препарат Гельмавет показав помірну лікувальну ефективність, де на 21 добу експерименту екстенс- та інтенсефективність становили 75,0 та 84,28 % відповідно. Неefективним виявилось застосування хворим на трихуроз вівцям препарату Комбітрем, де на 21 добу експерименту екстенс- та інтенсефективність становили 37,5 та 62,95 % відповідно.

Вперше в Україні визначено особливості овоцидної дії сухих дезінфектантів «Хемостал БІО» (Нема, Чехія) та «Сталдрен» (N. J. Jorenku, Данія), а також отримано нові дані щодо овоцидної дії рідких дезінфектантів «Арквадез-плюс» (O.L.KAR.-АгроЗооВет-Сервіс, Україна), «ДЗПТ-2» (ДП «Сумська біологічна фабрика», Україна), «Діксхлор» (ТОВ «Еко-Вет», Україна) відносно тест-культур яєць нематод видів *T. ovis* і *T. skrjabini*, що паразитують у овець.

Експериментальними дослідженнями встановлено високий рівень овоцидної ефективності сухих дезінфектантів «Хемосталу БІО» та «Сталдрену» відносно яєць *T. ovis* і *T. skrjabini* (100 %). Їх дія характеризується специфічними змінами в яйцях нематод у вигляді прилипання часточок засобів навколо збудників, внаслідок чого відбувається зупинка у рості й розвитку, поступовий розпад і розсмоктування зародків.

Засіб «ДЗПТ-2» проявив високий рівень овоцидної ефективності відносно яєць *T. skrjabini* у 4,5 % концентрації за експозиції 6–12 год (97,54–100,0 %) та у 5,0 % концентрації за експозицій 3–12 год (100,0 %); відносно яєць *T. ovis* – у 5,0 % концентрації за експозицій 3–12 год (94,20–100,0 %). Його овоцидна дія характеризується їх морфологічними змінами у вигляді зупинки в розвитку на стадії бобоподібного зародку, накопичення пухирців повітря під оболонкою яєць, загибелі та розсмоктування зародку, а також потоншення оболонки.

Засіб «Діксхлор» проявив високий рівень овоцидної ефективності відносно яєць *T. ovis* і *T. skrjabini* у 0,24 % концентрації за експозицій 12 та 24 год (100,0 %). Його овоцидна дія характеризується такими морфологічними змінами в яйцях нематод, як зупинка у розвитку на стадії бобоподібного зародку та деформація оболонки, розрихлення структури зародку, накопичення пухирців повітря під оболонкою яєць та здуття кришечок, розсмоктування зародку.

Засіб «Арквадез-плюс» проявив високий рівень овоцидної ефективності відносно яєць *T. skrjabini* у 1,5 % концентрації і експозиції 60 хв (94,26 %) та у 2,0 % концентрації і експозицій 10–60 хв (98,36–100,0 %); відносно яєць *T. ovis* – у 2,0 % концентрації за експозицій 10–60 хв (94,20–100,0 %). Його овоцидна дія проявлялася у зупинці їх розвитку, зморщуванні зародку, руйнуванні кришечок, загибелі зародку та його поступовому розсмоктуванні, виході недорозвинених личинок з яєць та їх загибелі.

Ключові слова: паразитологія, трихуроз, вівці, *Trichuris skrjabini*, *Trichuris ovis*, гельмінти, поширення, лабораторна діагностика, екзогенний розвиток, лікування, дезінвазія.

ANNOTATION

Petrenko M. O. Trichuriasis in sheep (distribution, fauna, diagnostics, treatment and control). – Qualifying scientific work as a manuscript.

The dissertation for obtaining Ph.D. degree in specialty 211 ‘Veterinary medicine’. – Poltava State Agrarian University, Poltava, 2024.

This dissertation theoretically summarizes and experimentally solves the scientific problem on distribution, species composition of sheep trichuriasis pathogens; diagnostics of infection; determination of control and prevention measures in farms of Poltava Oblast (Ukraine).

Trichuriasis is a common nematode infection in sheep farms of Poltava Oblast. There are two species parasitizing sheep: *Trichuris skrjabini* and *Trichuris ovis*. *T. ovis* dominated (EI – 47.56 %, II – 14.73±1.51 spec/head), *T. skrjabini* is rarer (EI – 26.86 %, II – 12.23±1.11 spec/head). According to the results of postmortem diagnostics, the average extent and intensity of trichuriasis were 48.17 % and 16.54±1.30 spec/head, respectively. However, the results of the lifetime coproovoscopic diagnostics showed infection with *Trichuris* species in sheep as 21.14 % and 147.46±6.53 egg/g, respectively.

Trichuriasis in sheep is often accompanied by parasitoses of gastrointestinal tract. The associative course has some specific traits studied in this work. The data of lifetime coproovoscopic diagnostics showed that in 61.83 % of infested sheep trichuriasis often was as a mixed infection, and in 38.17 % – trichuriasis monoinfection. Totally, 12 mixed infections were identified mainly as two-component associations (63.64 %), three-component associations made up a smaller part (26.79 %), and four- and five-component associations were rare (6.70 and 2.87 %, respectively). Most often *Trichuris* spp. were accompanied by gastrointestinal nematodes from Strongylida (54.07 %). Less parts were protozoans *Eimeria* spp. (36.36 %), nematodes *Strongyloides papillosus* (30.62 %) and cestodes *Moniezia* spp. (27.75 %).

The results of postmortem diagnostics also proved that trichuriasis often was a mixed infection (in 79.75 % of infected sheep). Trichuriasis monoinvasion was revealed in 20.25 % sick sheep. In 80.77 % trichuriasis caused by *T. ovis* was found together with gastrointestinal diseases induced by nematodes and cestodes, and in 19.23 % as monoinvasion. Accordingly, trichuriasis caused by *T. skrjabini*, in 97.73 % cases was found together with gastrointestinal nematodes and cestodes, and in 2.27 % only as monoinvasion. Totally, there were 20 mixed infections, three-component mainly (60.32 %). Two-component associations were in 31.75 %. Four-component associations were very rare (4.94 %). The most common members of *Trichuris skrjabini* and *Trichuris ovis* associations are *Haemonchus contortus* (55.56 %), *Moniezia* spp. (19.05 %) and *Strongyloides papillosus* (14.29 %). Nematodes *Trichostrongylus* sp. (4.76 %), *Skrjabinema ovis* (4.76 %), *Oesophagostomum* sp. (3.17 %), *Chabertia ovina* (3.17 %), *Nematodirus* sp. (1.59 %), *Ostertagia circumcincta* (1.59 %) were found rarely.

The age related and seasonal dynamics of trichuriasis in sheep have been also studied. With the age of animals, an extent and intensity of trichuriasis gradually increases and reaches their maximum in sheep aged 12–24 months. For the results of lifetime coproovoscopic diagnostics, they were 54.42 % and 225.00±19 egg/g, respectively, and postmortem diagnostics – 79.49 % and 33.87±3.54 spec/head.

In seasonal dynamics, the peak of infection sheep with trichuriasis was in summer, autumn or winter. Thus, the data of coproovoscopic studies showed the maximum EI and II in summer (31.65 % and 117±15 egg/g) and in autumn (29.55 % and 101.79±10.97 egg/g). Postmortem diagnostics revealed those for *T. ovis* in autumn (64.9 % and 20.05±2.68 spec/head), for *T. skrjabini* – in winter (36.1 % and 15.24±2.45 spec/head). Lower EI and II in coproovoscopic studies were found in winter (14.49 % and 38.67±10.69 egg/g, respectively), and postmortem diagnostics – in spring (for *T. ovis* – 23.1 % and 8.00±2.73 spec/head, for *T. skrjabini* – 11.5 % and 6.67±0.33 spec/head).

The temperature was one of the main factors in survival of *T. skrjabini* and *T. ovis* during their exogenous development. While temperature increases, the time of infective eggs formation decreases. In laboratory, the most favorable for the development of *T. skrjabini* eggs temperature was 25°C when 80.33±2.08 % eggs with mobile larvae were formed on the 54th day. Less favorable for embryogenesis was temperature 20°C and 30°C. In such conditions, mobile larvae in eggs appeared after 63 and 45 days, and their number was 77.00±3.61 and 75.33±2.52 %, respectively. The number of dead eggs during cultivation varied according to the temperature. Thus, at 20°C up to 23.00±3.61 % eggs died during cultivation, at 25°C – to 19.67±2.08 %, at 30°C – to 23.00±4.58 %.

Exogenous development of *Trichuris ovis* in laboratory is 27-36 days depending on temperature. The most optimal for the formation of the largest number of viable eggs *T. ovis* was 25°C when 80.67±1.53 % eggs with mobile larvae were seen on the 36th day. At 20°C and 30°C the number of survived eggs decreased to 77.00±2.65 on the 36th and 71.00±3.61 % on the 27th day. The number of eggs died during cultivation changes depending on temperature. So, at 20°C, 23.00±2.65 % eggs died, at 25°C – to 19.33±1.53 %, at 30°C – to 23.00±4.36 %. Those data allow more effective planning of measures for sheep trichuriasis control taking into account the period of pathogens development depending on ambient temperature.

Differential morphometric measurements of eggs taken from *gonads* of *T. ovis* and *T. skrjabini* females were studied. The length and width of *T. ovis* eggs appeared to be 5.8 % (74.35±3.99 µm, p<0.001) and 4.4 % (37.04±2.89 µm, p<0.01) more than those in *T. skrjabini* (70.27±3.23 µm and 35.47±1.62 µm, respectively). Also, the length and width of egg caps and thickness of egg shell in *T. ovis* were 18.3 % (7.85±0.60 µm, p<0.001), 15.7 % (10.13±0.89 µm, p<0.001) and 26.9 % (2.85±0.48 µm, p<0.001) less than those in *T. skrjabini* (9.61±0.78 µm, 12.44±0.74 µm and 3.90±0.44 µm, respectively).

The diagnostic effectiveness of the proposed method for lifetime laboratory diagnostics in sheep trichuriasis has been improved, tested and experimentally substantiated. The basis of the useful model was the development of coproovoscopy method of sheep trichuriasis with a high specific gravity, fast flotation ability to

eggs, coagulation of undigested feed residues, and slow crystallization of a solution drop on a glass slide. The basis of the method proposed is the flotation liquid with a specific gravity of 1.32 as a combined solution of saturated solutions of calcium nitrate, sugar.

The improved coproovoscopy method for lifetime diagnostics in sheep trichuriasis is shown to be more effective than Fülleborn method by 2.3 times ($p < 0.001$), Mallory – by 2.1 ($p < 0.001$), Kotelnikov-Khrenov – by 1.3 ($p < 0.01$), Halat and Melnychuk – by 1.5 ($p < 0.01$), Manoylo – by 1.3 ($p < 0.05$), Dakhno – by 1.4 ($p < 0.01$). Based on the efficacy of the improved coproovoscopy method, it can be recommended for effective and accurate laboratory diagnosis of trichuiasis in sheep.

The scientific novelty of the work is confirmed by the declaratory patent of Ukraine for the useful model: “Method of coproovoscopy for trichuiasis in sheep” (№ 155882. u 2023 03594. A61B 10/00 G01N 33/50 (2006.01)).

It has been studied and determined the therapeutic effectiveness of modern anthelmintics against trichuiasis: Helmavet (Vetsintez LLC, Ukraine), Oxyclosanid-600 (PJSC VNP Ukrzoovetprompostach, Ukraine) and Combitrem (Brovapharma LLC, Ukraine). Oxyclosanid-600 showed its high efficacy. On the 21st day of experiment, its extensive efficacy and intensive efficacy reached 100 %. Helmavet had moderate therapeutic efficacy, and on the 21st day its extensive efficacy and intensive efficacy were 75.0 and 84.28 %, respectively. Combitrem appeared to be inefficient in sheep with trichuiasis where on the 21st day its extensive efficacy and intensive efficacy were 37.5 ta 62.95 %, respectively.

For the first time in Ukraine, the ovicidal effect of dry disinfectants «Hemostal BIO» (Hema, Czech Republic) and «Staldren» (N. J. Jorenku, Denmark) were determined. Also, there were obtained new data on the ovicidal effect of liquid disinfectants «Arquades-plus» (O.L.KAR.-AgroZooVet-Service, Ukraine), «DSPT-2» (SE Sumy Biological Factory, Ukraine), «Dixchlor» (Eco-Vet LLC, Ukraine) on test cultures of eggs *T. ovis* i *T. skrjabini* parasitizing sheep.

Experimental studies showed the high ovicidal effect of dry disinfectants «Hemostal BIO» and «Staldren» on eggs *T. ovis* i *T. skrjabini* (100 %). Such effect was seen in specific changes in nematodes eggs such as adhesion of agent particles around pathogens resulted in the interrupted growth and development, gradual decay and resorption of embryos.

«DSPT-2» also had high ovicidal effect on eggs *T. skrjabini* in concentration 4.5 % and exposition 6–12 hours (97.54–100.0 %), and in 5.0 % concentration and 3–12 hours exposition (100.0 %); on eggs *T. ovis* – in 5.0 % concentration and 3–12 hours exposition (94.20–100.0 %). Its ovicidal effect is in morphological changes when development stops at the stage of bean-like embryo, air bubbles accumulate under the egg shell resulted in embryo death and resorption, as well as in shell thinning.

«Dixchlor» also had high ovicidal effect on eggs *T. ovis* i *T. skrjabini* in 24 % concentration and exposition 12 and 24 hours (100.0 %). Its ovicidal effect was in morphological changes when development stops at the stage of bean-like embryo,

shell deformation, loosening of embryo structure, air bubbles accumulation under the egg shell and caps swelling, and final resorption of embryo.

«Arquades-plus» had high ovicidal effect on eggs *T. skrjabini* in 1.5 % concentration and 60 min exposition (94.26 %), and in 2.0 % concentration and 10–60 min exposition (98.36–100.0 %); on eggs *T. ovis* – in 2.0 % concentration and 10–60 min exposition (94.20–100.0 %). Its ovicidal effect was seen as development interruption, embryo shrinkage, caps destruction, embryo death and gradual resorption, hatching of underdeveloped larvae and their death.

Key words: parasitology, trichuriasis, sheep, *Trichuris skrjabini*, *Trichuris ovis*, helminths, distribution, laboratory diagnostics, exogenous development, treatment, ovicidal effect.

