

АНОТАЦІЯ

Бондаревський І. Л. Шлунково-кишкові стронгілідози жуйних у зоні Лісостепу (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, видового складу збудників стронгілідозів органів травлення жуйних тварин (великої рогатої худоби, овець та кіз) в умовах одноосібних селянських та фермерських господарств Дніпропетровської та Кіровоградської областей (Україна), впливу температури та *абіотичних факторів* на строки розвитку й виживання яєць і личинок *стронгід*, захиттевої діагностики, лікувально-профілактичних заходів за стронгілідозів органів травлення жуйних тварин.

Встановлено, що стронгілідози шлунково-кишкового тракту є поширеними інвазіями серед великої рогатої худоби, овець та кіз у одноосібних селянських та фермерських господарств Дніпропетровської та Кіровоградської областей, де середня ЕІ становить відповідно 15,8 %, 14,8 % і 16,3 %, а середня інтенсивність інвазії за результатами захиттевої копроовоскопічної діагностики у овець складає $190,4 \pm 38,4$ яєць/г, у кіз – $158,2 \pm 31,8$ яєць/г та у великої рогатої худоби – $147,6 \pm 34,5$ яєць/г.

За результатами захиттевої діагностики з'ясовано, що видовий склад збудників стронгілідозів органів травлення у жуйних тварин представлений: *Nematodirus spathiger* (Railliet, 1896); *Bunostomum* (Railliet, 1902); *Oesophagostomum* Molin, 1861 та *Haemonchus* Cobb, 1898.

З'ясовано, що стронгілідози органів травлення у жуйних тварин частіше перебігають у вигляді мікстинвазій разом зі збудниками протозоозів, нематодозів та цестодозів, що локалізуються в травному тракті великої рогатої худоби, овець та кіз. За результатами захиттевої копроовоскопічної діагностики встановлено, що у великої рогатої худоби частка мікстинвазій становить 61,7 %, у овець – 63,6 %, а у кіз, відповідно 74,6 %. Головною особливістю є те, що домінуючими виявились саме двокомпонентні інвазії. Так, у великої рогатої худоби вони складають 68,3 %, у овець 64,6 % та у кіз 61,4 %. Трикомпонентні інвазії були на третьому місці в асоціації гельмінтів травного тракту (21,9-38,6 %). Співчленами стронгід органів травлення у великої рогатої худоби виявились найпростіші *Eimeria* spp. (8,53 %), трематоди *Fasciola hepatica* (18,29 %), *Dicrocoelium dendriticum* (23,17 %) і *Paramphistomum* spp. (14,63 %), нематоди *Toxocara vitulorum* (15,8 %) та цестоциди *Moniezia benedeni* (6,1 %). У овець до складу мікстинвазій входили найпростіші *Eimeria* spp. (20,5 %); трематоциди *Dicrocoelium dendriticum* (26,1 %); нематоциди *Trichuris* spp. (18,0 %) та цестоциди *Moniezia benedeni* (10,56 %). У кіз зареєстровано одночасний перебіг стронгідозів разом із нематоцидами *Trichuris* spp. (25,0 %), трематоцидами *Dicrocoelium dendriticum* (20,45 %), найпростішими *Eimeria* spp. (15,95 %) та цестоцидами *Moniezia benedeni* (9,09 %).

Встановлено особливості вікової та сезонної динаміки інвазування жуйних збудниками стронгілід органів травлення з урахуванням способів лабораторної діагностики. Так, вікова динаміка стронгілідозної інвазії у великої рогатої худоби характеризується найвищою екстенсивністю інвазії у нетелів (18,82 %), а у овець і кіз – у віці 12-24 міс. (37,4 % і 40,7 % відповідно). Найвищі показники інтенсивності стронгілідозної інвазії відмічено у овець і кіз у віковій групі 4-12 міс. ($193,4 \pm 33,8$ та $243,1 \pm 36,5$ яєць/г), тоді як у великої рогатої худоби – у телят віком 6-12 міс. ($155,5 \pm 29,7$ яєць/г). У середньому найвищу інтенсивність інвазії у овець за результатами зажиттєвого копроовоскопічного дослідження зафіксовано у вересні – $680,0 \pm 57,4$ яєць/г ($p < 0,05$). Пік стронгілідозної інвазії спостерігається влітку (20,9-24,63 %) та восени (31,4-35,25 %).

Проведеними дослідженнями встановлено, що найбільш сприятливими умовами для розвитку яєць і формування інвазійних личинок (L_3) стронгілід органів травлення у овець є наявність вологи та температура $26,0 \pm 1,0$ °C, за яких виживає 90,3 % личинок ($p < 0,05$). За впливу температури $-3,0$ °C на яйця стронгілід і подальшого їх культивування у термостаті за температури $26,0 \pm 1,0$ °C виживає до 71,0 % яєць, з яких у 64,0 % формуються личинки L_3 ($p < 0,05$). За відсутності аерації та за температури $26,0 \pm 1,0$ °C у лабораторних умовах формується лише 7,7 % личинок L_3 ($p < 0,05$).

При порівнянні кількісних методів діагностики у овець з'ясовано, що за модифікованим методом МакМастера середня кількість яєць стронгілід у 1 г фекалій становить $526,7 \pm 261,1$, за методом Міні-Флотак – $478,7 \pm 257,9$, а за модифікованим методом Корнелла-Вісконсіна – $438,9 \pm 262,8$ яєць/г. Модифікований метод Мак-Мастера є ефективнішим за метод Міні-Флотак за показником середньої кількості виявлених яєць стронгілід на 9,1 %, а за модифікований метод Корнелла-Вісконсіна – відповідно на 16,7 % ($p < 0,05$).

Отримано нові дані щодо способу кількісного гельмінтокопроовоскопічного дослідження з лімітом виявлення 2,5 або 5,0 яєць/г. Встановлено, що удосконалений спосіб має 100 % аналітичну чутливість при штучному додаванні яєць за низького ступеня інвазії (10-50 яєць/г). При зростанні кількості яєць до 200 або 500 в 1 г фекалій різниця між трьома методами є статистично вірогідною ($p < 0,05$). З'ясовано, що спосіб кількісного гельмінтокопроскопічного дослідження у жуйних за природнього інвазування переважає в середньому метод Міні-Флотак (на 2,3 %) та модифікований метод МакМастера (на 5,7 %). Найвищий рівень узгодженості відмічено у способу кількісного гельмінтокопроскопічного дослідження та техніки Міні-Флотак за дослідження овець ($ССС=0,93$). Отримані дані щодо ефективності та чутливості удосконаленого способу кількісного гельмінтокопроовоскопічного дослідження дозволяють його рекомендувати для впровадження у ветеринарну практику.

Встановлено, що при порівнянні ефективності запропонованого способу кількісного гельмінтокопроовоскопічного дослідження залежно від флотаційного розчину за копроскопічної діагностики стронгілідозів органів травлення у овець його діагностична ефективність визначається питомою вагою розчину. За концентрації 25-200 яєць у 1 г фекалій та використання розчину кухонної солі в середньому реєструється $110,0 \pm 57,4$ яєць/г, розчину цукру – $122,0 \pm 56,5$, а комбінованого розчину цукру та кальцієвої селітри – відповідно $149,7 \pm 52,0$ яєць/г ($p < 0,05$). Водночас за концентрації 210-600 яєць у 1 г фекалій

за допомогою розчину кухонної солі виявляється в середньому $347,2 \pm 110,6$ яєць/г, розчину цукру – $396,2 \pm 113,2$, а комбінованого розчину – відповідно $423,5 \pm 109,7$ яєць/г ($p < 0,05$).

Моніторинговими дослідженнями ринку протипаразитарних засобів в Україні з'ясовано, що найвищий відсоток займають антигельмінтні препарати у формі розчину (47,4 %). Однокомпонентні лікарські засоби для жуйних тварин (57,9 %) переважають над багатокомпонентними (42,1%). На вітчизняному фармацевтичному ринку абсолютну більшість (81,6 %) займають антигельмінтики виготовлені в Україні. Найбільшу частку препаратів на ринку України становлять препарати ТОВ «Бровафарма» (23,7 %) та фірми «Ветсинтез» (18,4 %). Результати аналізу за методом множинної лінійної регресії засвідчили, що коефіцієнт детермінації R^2 становив 0,08 при рівні статистичної значущості $p < 0,05$ за умови врахування лише такого предиктора, як країна-виробник. Експериментально встановлено за стронгілідозів органів травлення у овець високу антигельмінтну ефективність препаратів «Клозантел 10 %», «Дорамакс» та «Бровермектин 1%» (екстенс- та інтенсефективність – 100 %).

Наукову новизну дисертаційної роботи підтверджено деклараційним патентом України на корисну модель: «Спосіб кількісного гельмінтокопроовоскопічного дослідження» (№ 156464, у 2024 00199, G01N33/48 A61D99/00 (2006.01)).

Отримано нові дані щодо овоцидної ефективності дезінфікуючих засобів відносно тест-культур яєць стронгілід органів травлення у овець: «Йодоклін» (ДР – йодоформ – 0,2%, заліза сульфат – 5,0 %; ТзОВ «ЗВК», Україна), «Йодерин» (ДР – йодофори в перерахунку на йод 30 г/л; ТзОВ «ЗВК», Україна), «Мультиклін Аква» (ДР – алкілдиметилбензиламоній хлорид – 200,0; дидецилдиметиламоній хлорид – 60,0; глутаровий альдегід – 100,0; ізопропіловий спирт; полігексаметиленбігуанідин гідрохлорид – 15,0; ТзОВ «ЗВК», Україна) та «Віросан» (ДР – алкілдиметилбензиламонію хлорид – 25 г, глутаровий альдегід – 11 г; Biotestlab, Україна). Враховували зміни в яйцях, які відбувалися під дією дезінфектантів.

Встановлено високий рівень овоцидної активності дезінфікуючих засобів: «Йодокліну» у формі порошку за експозиції 2 год (ОЕ – 100,0 %), «Йодерину» у концентрації 0,5 % за експозиції 2 год (ОЕ – 100,0 %), «Мультикліну Аква» у концентрації 0,2 % за експозиції 2 год (ОЕ – 100,0 %), й «Віросану» у концентрації 0,1 % за експозиції 2 год (ОЕ – 100,0 %).

Овоцидна дія випробуваних дезінфікуючих засобів проявлялася комплексом морфологічних змін у яйцях стронгілід органів травлення у овець дослідних тест-культур, зокрема зупинкою розвитку та деформацією оболонки, загибеллю зародка, зупинкою розвитку личинки всередині яйця, зморщуванням і поступовою дефрагментацією зародка, загибеллю личинки, а також потоншенням, деформацією та руйнуванням оболонки.

Ключові слова: паразитологія, стронгілідози органів травлення, жуйні тварини, Strongylida, поширення, виживання яєць стронгілід, лабораторна діагностика, лікування, дезінвазія.

ANNOTATION

Bondarevskiy I. L. Gastrointestinal strongyloidoses of ruminants in the forest-steppe zone (distribution, diagnostics and control measures). – Qualification for scientific work on the manuscript rights.

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

The dissertation theoretically summarizes and experimentally solves the scientific problem concerning the prevalence and species composition of the causative agents of gastrointestinal strongyles infections in ruminants (cattle, sheep, and goats) under the conditions of individual peasant and farm holdings in the Dnipropetrovsk and Kirovohrad regions of Ukraine, the influence of temperature and abiotic factors on the development and survival of strongyles eggs and larvae, ante-mortem diagnostic methods, and the implementation of therapeutic and preventive measures against gastrointestinal strongyles infections in ruminants.

Gastrointestinal strongyles of ruminants are a common infestation in private and commercial farms of Dnipropetrovsk and Kirovohrad regions. It was found that strongyles of the gastrointestinal tract are most common among cattle, sheep, and goats, 15.8 %, 14.8 % and 16.3 %, respectively. The average intensity of strongyles infestation is 190.4 ± 38.4 eggs/g in sheep, 158.2 ± 31.8 eggs/g in goats, and 147.6 ± 34.5 eggs/g in cattle, respectively.

According to the results of the ante-mortem diagnosis, the species composition of the causative agents of gastrointestinal strongyles in ruminants was represented by: *Nematodirus spathiger* (Railliet, 1896); *Bunostomum* (Railliet, 1902); *Oesophagostomum* Molin, 1861; and *Haemonchus* Cobb, 1898.

It was found that gastrointestinal strongyles infections in ruminants most frequently occurred as mixed invasions together with protozoan, nematode, and cestode pathogens localized in the digestive tract of cattle, sheep, and goats. According to the results of ante-mortem coproscopic diagnosis, the proportion of mixed invasions in cattle was 61.7 %, in sheep – 63.6 %, and in goats – 74.6 %, respectively. A key feature was that two-component invasions were dominant, accounting for 68.3 % in cattle, 64.6 % in sheep, and 61.4 % in goats. Three-component invasions ranked third in the associations of helminths of the digestive tract (21.9–38.6%). In cattle, gastrointestinal strongyles were associated with protozoa of the genus *Eimeria* spp. (8.53%); trematodes *Fasciola hepatica* (18.29 %), *Dicrocoelium dendriticum* (23.17 %), and *Paramphistomum* spp. (14.63 %); the nematode *Toxocara vitulorum* (15.8 %); and the cestode *Moniezia benedeni* (6.1 %). In sheep, mixed invasions included protozoa *Eimeria* spp. (20.5 %); the trematode *Dicrocoelium dendriticum* (26.1 %); nematodes of the genus *Trichuris* spp. (18.0 %); and the cestode *Moniezia benedeni* (10.56 %). In goats, simultaneous infections of gastrointestinal strongyles were recorded together with *Trichuris* spp. (25.0 %), *Dicrocoelium dendriticum* (20.45 %), *Eimeria* spp. (15.95 %), and *Moniezia benedeni* (9.09 %).

The specific features of age-related and seasonal dynamics of gastrointestinal strongyloid infection in ruminants were established, taking into account the methods of laboratory diagnosis. The age-related dynamics of strongyloid invasion in cattle were characterized by the highest prevalence in heifers (18.82 %), whereas in sheep and

goats, the highest prevalence was noted at 12-24 months of age (37.4 % and 40.7 %, respectively). The highest levels of infection intensity were observed in sheep and goats aged 4–12 months (193.4 ± 33.8 and 243.1 ± 36.5 eggs/g), while in cattle, the highest intensity was recorded in calves aged 6-12 months (155.5 ± 29.7 eggs/g). On average, the highest infection intensity in sheep based on ante-mortem coproscopic examination was recorded in September, 680.0 ± 57.4 eggs/g ($p < 0.05$). The peak of strongylid infection occurred in summer (20.9–24.63 %) and autumn (31.4–35.25 %).

The conducted studies established that the most favourable conditions for the development of eggs and the formation of infective third-stage larvae (L_3) of gastrointestinal strongyles in sheep were the presence of moisture and a temperature of 26.0 ± 1.0 °C, under which 90.3 % of larvae survived ($p < 0.05$). Under exposure of strongylid eggs to a temperature of -3.0 °C followed by incubation in a thermostat at 26.0 ± 1.0 °C, up to 71.0 % of eggs survived, of which L_3 larvae developed in 64.0 % ($p < 0.05$). In the absence of aeration and at 26.0 ± 1.0 °C under laboratory conditions, only 7.7 % of L_3 larvae were formed ($p < 0.05$).

When comparing quantitative diagnostic methods in sheep, it was found that, according to the modified McMaster method, the mean number of strongylid eggs per gramm of faeces was 526.7 ± 261.1 , according to the Mini-FLOTAC method, 478.7 ± 257.9 , and according to the modified Cornell–Wisconsin method, 438.9 ± 262.8 eggs/g. The modified McMaster method was more efficient than the Mini-FLOTAC method in terms of the mean number of detected strongylid eggs by 9.1%, and more efficient than the modified Cornell–Wisconsin method by 16.7%, respectively ($p < 0.05$).

New data were obtained on the method of quantitative helminthic ovoscopic examination, with a detection limit of 2.5 or 5.0 eggs per gram of faeces. It was established that the improved method has 100 % analytical sensitivity when artificially adding eggs at a low degree of invasion (10-50 eggs/g of faeces). When the number of eggs increases to 200 or 500 in 1 g of faeces, the difference between the three methods is statistically significant ($p < 0.05$). The method of quantitative helminth coproscopic examination in ruminants with natural infestation is superior on average to the Mini-FLOTAC method (by 2.3 %) and the modified McMaster method (by 5.7 %). The highest level of agreement between the method of quantitative helminth coproscopic examination and the Mini-FLOTAC technique is observed in the study of sheep ($CCC = 0.93$). The obtained data on the effectiveness and sensitivity of the improved method of quantitative helminth coproscopic examination allow us to recommend it for implementation in veterinary practice.

It was established that, when comparing the efficacy of the proposed method of quantitative helminthocoprological examination depending on the flotation solution used for coproscopic diagnosis of gastrointestinal strongylidosis in sheep, its diagnostic efficiency is determined by the specific gravity of the solution. At a concentration of 25–200 eggs per 1 gramm of faeces, the use of sodium chloride solution yielded an average of 110.0 ± 57.4 eggs/g, sugar solution – 122.0 ± 56.5 eggs/g, and the combined solution of sugar and calcium nitrate – 149.7 ± 52.0 eggs/g ($p < 0.05$). Meanwhile, at a concentration of 210–600 eggs per 1 g of faeces, the sodium chloride solution yielded an average of 347.2 ± 110.6 eggs/g, the sugar solution – 396.2 ± 113.2 eggs/g, and the combined solution – 423.5 ± 109.7 eggs/g, respectively ($p < 0.05$).

Monitoring studies of the antiparasitic drug market in Ukraine revealed that anthelmintic preparations in solution form accounted for the highest proportion (47.4 %). Single-component medicinal products for ruminants (57.9 %) predominated over multi-component preparations (42.1 %). On the domestic pharmaceutical market, the absolute majority (81.6 %) were anthelmintics manufactured in Ukraine. The largest market shares were occupied by products of LLC “BrovaPharma” (23.7 %) and the company “VetsynteZ” (18.4 %). The results of multiple linear regression analysis demonstrated that the coefficient of determination (R^2) was 0.08 at a statistical significance level of $p < 0.05$, when only the country of manufacture was considered as a predictor. Experimental studies of gastrointestinal strongyloidosis in sheep showed high anthelmintic efficacy of the preparations “Closantel 10%”, “Doramax”, and “Brovamectin 1%” (extense and intense efficacy – 100 %).

The Declaration Patent of Ukraine confirms the scientific novelty of the dissertation research for a Utility Model: “Method of Quantitative Helminthocoprosopic Examination” (No. 156464, u 2024 00199, G01N33/48 A61D99/00 (2006.01)).

Novel data were also obtained on the ovocidal efficacy of disinfectants against test cultures of fecal eggs of the strongylid type: “Iodocline” (active ingredients: iodoform – 0.2%, ferrous sulfate – 5.0%; LLC “ZVK”, Ukraine), “Ioderin” (active ingredients: iodophores equivalent to 30 g/L iodine; LLC “ZVK”, Ukraine), “Multiclean Aqua” (active ingredients: alkyl dimethyl benzyl ammonium chloride – 200.0, didecyl dimethyl ammonium chloride – 60.0, glutaraldehyde – 100.0, isopropyl alcohol, polyhexamethylene biguanide hydrochloride – 15.0; LLC “ZVK”, Ukraine), and “Virosan” (active ingredients: alkyl dimethyl benzyl ammonium chloride – 25 g, glutaraldehyde – 11 g; Biotestlab, Ukraine). The observed changes in the eggs exposed to disinfectants were taken into account.

A high level of ovicidal activity of the disinfectants was established: “Iodocline” in powder form at a 2-hour exposure (OE – 100.0%), “Ioderin” at a 0.5% concentration and a 2-hour exposure (OE – 100.0%), “Multiclean Aqua” at a 0.2% concentration and a 2-hour exposure (OE – 100.0%), and “Virosan” at a 0.1% concentration and a 2-hour exposure (OE – 100.0%).

The ovicidal activity of the tested disinfectants was manifested by a complex of morphological alterations in the eggs of gastrointestinal strongyles of sheep in the experimental test cultures, including arrested development and deformation of the egg shell, embryo death, arrested development of the larva within the egg, shrinkage and gradual defragmentation of the embryo, larval mortality, as well as thinning, deformation, and destruction of the egg shell.

Keywords: parasitology, gastrointestinal strongylid infections, ruminants, Strongylida, prevalence, survival of strongyles eggs, laboratory diagnostics, treatment, disinvasion.