

АНОТАЦІЯ

Стародуб Є. С. Трихостронгільоз гусей (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, 2021.

У дисертації теоретично узагальнено та експериментально вирішено наукову проблему щодо поширення, діагностики та заходів боротьби за трихостронгільозу гусей в умовах господарств Полтавської області (Україна).

Встановлено, що середня екстенсивність трихостронгільозної інвазії за результатами копроовоскопічних досліджень гусей становила 22,94 %, інтенсивність інвазії – $89,79 \pm 8,22$ ЯГП. Водночас, за результатами гельмінтологічного розтину кишечників гусей, середня екстенсивність трихостронгільозної інвазії становила 27,54 %, інтенсивність інвазії – $13,09 \pm 0,95$ екз./гол. Виявлено, що в особистих селянських та фермерських господарствах екстенсивність й інтенсивність інвазії гусей *T. tenuis* є вищою (24,47 % та $97,78 \pm 10,75$ ЯГП відповідно), ніж у спеціалізованих гусегосподарствах (16,19 % та $70,35 \pm 15,18$ ЯГП відповідно).

Отримано нові дані щодо асоціативного перебігу трихостронгільозу гусей з гельмінтозами та протозоозами. Встановлено видовий склад співчленів трихостронгільозів за мікстинвазій гусей. За результатами копроовоскопічних досліджень встановлено, що трихостронгільоз у 78,89 % інвазованих гусей перебігає у складі мікстинвазій травного каналу гусей здебільшого у вигляді двокомпонентних комбінацій паразитів (49,15 % від загальної кількості хворих на мікстинвазії гусей). Всього виявлено 16 комбінацій збудників мікстинвазій, де найбільш поширеними співчленами *T. tenuis* були нематоди *Heterakis* spp. (EI – 9,07 %) та найпростіші організми *Eimeria* spp. (EI – 8,32 %). За результатами гельмінтологічного розтину гусей встановлено, що

трихостронгільоз, також, частіше (81,55 % від інвазованої птиці) перебігає у вигляді мікстінвазій, де домінуючими були двокомпонентні (46,43 % від загальної кількості хворих на мікстінвазії гусей). Всього виявлено 28 комбінацій збудників мікстінвазій, де найбільш поширеними співчленами *T. tenuis* були нематоди *Heterakis dispar* (EI – 9,89 %), *Baruscapillaria anseris* (EI – 9,89 %) та *Amidostomum anseris* (EI – 6,68 %). Менший відсоток становили асоціації трихостронгілюсів з *Hypoderaeum conoideum* (EI – 4,28 %), *Sobolevicanthus gracilis* (EI – 3,74 %), *Fimbriaria fasciolaris* (EI – 3,48 %), *Heterakis gallinarum* (EI – 3,48 %) та *Baruscapillaria obsignata* (EI – 1,87 %).

Визначені особливості вікової та сезонної динаміки за трихостронгільозу гусей. З'ясовано, що з віком птиці екстенсивність інвазії поступово зростає і сягає максимальних показників у гусей старших 24-місячного віку (46,79 % – за результатами копроовоскопічних досліджень; 48,39 % – за результатами гельмінтологічного розтину). Водночас, показники інтенсивності трихостронгільозної інвазії досягають максимальних значень у молодняку гусей віком 4–12 місяців (до $81,91 \pm 7,13$ яєць/г та до $19,63 \pm 3,08$ екз./гол.). В подальшому, з віком птиці, інтенсивність трихостронгільозної інвазії знижується і у гусей старших 24-місячного віку становить відповідно $59,68 \pm 2,65$ яєць/г та $10,43 \pm 1,37$ екз./гол..

Сезонна динаміка за трихостронгільозу гусей характеризувалася піком показників інвазованості птиці у літній період року. Зокрема, за результатами копроовоскопічних досліджень EI та II сягали відповідно 43,24 % та $152,50 \pm 23,44$ яєць/г, а за результатами гельмінтологічного розтину – 71,43 % та $21,20 \pm 3,43$ екз./гол. Зниження показників EI та II виявляли в зимовий період року (8,9 % та $50,00 \pm 12,91$ яєць/г – за результатами копроовоскопічних досліджень; 17,7 % та $3,33 \pm 1,20$ екз./гол. – за результатами гельмінтологічного).

Проведеними дослідженнями вивчено диференціальні видові ознаки самок та яєць нематод *Trichostrongylus tenuis* (Nematoda, Trichostrongylidae), які паразитують у домашніх гусей. Результати проведених досліджень

показали, що при морфологічній ідентифікації самок нематод *T. tenuis* необхідно враховувати особливості у будові її репродуктивної системи та хвостового кінця. Запропоновано використовувати 22 метричних параметри, які характеризують розміри тіла самок у різних його ділянках, особливості розташування вульви та ануса, а також розміри яйцемета, сфінктера, ежектора, області вульви. Визначено відмінності у метричних характеристиках латеральних гребенів кутикули у самок нематод з урахуванням їх розташування вздовж усього тіла паразита. Встановлено, що протягом 0,1 мм від головного та хвостового кінців кутикулярні гребені відсутні, а їх загальна довжина на тілі нематоли досягає 9,3 мм. Найбільш видовжені та широкі гребені відзначені в середній частині тіла, найбільш короткі – в області анального отвору, а найвужчі – на відстані від початку до середньої частини стравоходу. Відстань розташування гребенів відносно один одного вздовж усього тіла варіювало від 0,2 до 3,0 мкм, де цей показник досягав максимуму в області переходу стравоходу в кишечник, мінімуму – в області від вульви до ануса. Метричні параметри яєць *T. tenuis*, виділених з посліду птиці та розташованих у порожнині матки самки нематод, значно відрізняються за 5 показниками. Доведено, що параметри висоти, ширини латеральних кутикулярних гребенів та відстані між ними мають диференційно-діагностичне значення. Отримані дані щодо морфологічних та метричних показників самок та яєць нематод *T. tenuis* підвищують ефективність проведення видової ідентифікації даних паразитів.

Результатами проведених експериментальних досліджень встановлено, що екзогенний розвиток *T. tenuis*, виділених від гусей, за культивування в лабораторних умовах незалежно від температурного режиму проходить у 5 стадій: дроблення бластомерів, формування личинки в яйці, утворення личинки першої стадії (L1), утворення личинки другої стадії (L2), утворення личинки третьої стадії (L3). Водночас, швидкість переходу з однієї стадії в іншу, термін утворення інвазійних личинок та їх життєздатність безпосередньо залежить від температури зовнішнього середовища. Найбільш

оптимальною температурою розвитку яєць та личинок *T. tenuis* виявилася температура 25 °С, за якої утворювалося 83,67 % інвазійних личинок. Зниження температури до 20 °С та 15 °С призводило до зменшення життєздатності екзогенних стадій паразита – $75,33 \pm 1,53$ та $58,67 \pm 2,08$ % відповідно. Встановлено, що за умов зростання температури культивування терміни ембріонального й постембріонального розвитку скорочувалися і становили: за температури 25 °С – 5 діб, 20 °С – 7 діб, 15 °С – 10 діб. Залежно від температурного режиму стадія дроблення бластомерів тривала від моменту виділення яєць з посліду гусей і до 3 доби культивування, стадія формування личинки в яйці – від 1 до 4 діб, стадія утворення L1 – від 2 до 8 діб, стадія утворення L2 – від 3 до 9 діб, стадія утворення L3 (інвазійної) – від 3 до 10 діб. Експериментально виявлено, що процес формування з яйця *T. tenuis* інвазійної личинки супроводжується їх морфометричними змінами, що підтверджується метричними показниками. Ембріогенез супроводжується збільшенням довжини (на 5,44 %, $p < 0,001$) та ширини (на 7,82 %, $p < 0,001$) яєць, а постембріональний розвиток – збільшенням довжини (на 24,27 %, $p < 0,001$) та зменшенням ширини (на 11,60 %, $p < 0,001$) личинок. Отримані результати досліджень щодо впливу температурного режиму на екзогенний розвиток *T. tenuis* дасть можливість прогнозувати епізоотологічну ситуацію щодо трихостронгільозу в птахівничих господарствах, а також своєчасно проводити заходи щодо знищення ембріональних та постембріональних стадій розвитку нематод у зовнішньому середовищі.

Запропоновано, випробувано та експериментально обґрунтовано діагностичну ефективність способу зажиттєвої копроовоскопічної діагностики трихостронгільозу гусей. Удосконалений спосіб заснований на тому, що в якості флотаційної рідини використовують комбінований розчин цукру та кальцієвої селітри у співвідношенні 1 : 1 (питома вага 1,30–1,33), а відстоювання проб проводять впродовж 9–11 хвилин. Встановлено, що удосконалений спосіб зажиттєвої копроовоскопічної діагностики трихостронгільозу гусей за показниками ефективності перевищує

результативність способів за використання: насиченого розчину аміачної селітри (Котельникова-Хренова) – на 35,38–51,30 % ($p < 0,05 \dots p < 0,001$), цукру (Маллорі) – на 33,07–54,99 % ($p < 0,05 \dots p < 0,001$), карбаміду (В. В. Мельничука) – на 23,11 % ($p < 0,05$). Наукову новизну виконаної роботи підтверджено деклараційним патентом України на корисну модель: «Спосіб зажиттєвої копроовоскопічної діагностики трихостронгільозу гусей» (№ 134930, u 201900057, G01N 33/48 (2006.01) G01N 21/00).

Вивчена терапевтична ефективність сучасних антигельмінтиків: фензолу 22 (ПрАТ ВВП «Укрзооветпромстач», Україна), бровадазолу плюс (ТОВ «Бровафарма», Україна), левамізолу-80 (ПРАТ «Реагент», Україна), універму (ТОВ «Фармбіомедсервіс», Росія), піперазину 45 % «O.L.KAR.-АгроЗооВет-Сервіс», Україна) за трихостронгільозу гусей. За результатами проведених експериментальних досліджень встановлено, що високоефективними виявилися антигельмінтні препарати левамізол-80 та універм, де на 3 добу досліду показники екстенс- та інтенсефективності становили 100 %, а також бровадазол плюс, що проявив 100 %-ву ефективність на 14 добу досліду. Використання птиці фензолу 22 % та піперазину 45 % показало недостатню їх ефективність, екстенс- та інтенсефективність на 14 добу досліду становили 75 і 83,35 % та 62,5 і 77,4 % відповідно.

Вперше в Україні визначена дезінвазійна активність сучасних дезінфікуючих засобів вітчизняного виробництва «Віросан» (ТОВ «БиоТестЛаб»), «Дезсан» (ТОВ «Бровафарма») та «Гермецид-ВС» (ТОВ «Ветсинтез») відносно тест-культур яєць та інвазійних личинок *T. tenuis*. Встановлено, що інвазійні личинки трихостронгільосів є більш стійкими до дії дезінфікуючих засобів, ніж яйця нематод. Зокрема, високий рівень дезінвазійної ефективності «Дезсану» встановлювали: відносно яєць *T. tenuis* – у 1–2 % концентраціях за експозицій 10–60 хв (ДЕ – 94,87–100 %); відносно інвазійних личинок *T. tenuis* – у 2 % концентрації за експозицій 30–60 хв (ДЕ – 92–100 %).

Засіб «Віросан» проявив високий рівень дезінвазійної ефективності відносно яєць *T. tenuis* – у 0,25 % концентрації за експозиції 60 хв (ДЕ – 91,26 %) та у 0,5 % концентрації за експозицій 10–60 хв (ДЕ – 100 %). Відносно інвазійних личинок *T. tenuis* за максимальної концентрації (0,5 %) та експозицій 30–60 хв засіб «Віросан» проявив задовільний рівень дезінвазійної ефективності (ДЕ – 66,67–79,33 %).

Дезінфікуючий засіб «Гермецид-ВС» проявив високий рівень дезінвазійної ефективності: відносно яєць *T. tenuis* – у 0,25 % концентраціях за експозицій 30–60 хв та у 0,5 % концентрації за експозицій 10–60 хв (ДЕ – 100 %); відносно інвазійних личинок *T. tenuis* – у 0,25 % концентраціях за експозиції 60 хв (ДЕ – 90 %) та у 0,5 % концентрації за експозицій 10–60 хв (ДЕ – 98,67–100 %).

Ключові слова: трихостронгільоз, *Trichostrongylus tenuis*, гельмінти, гуси, поширення, діагностика, екзогенний розвиток, морфометрія, лікування, дезінвазія.

ANNOTATION

Starodub Ye. S. *Trychostrongylus* infection in goose (distribution, diagnostics and prevention methods). – Manuscript.

Dissertation for the degree of Doctor of Philosophy in specialty 211 «Veterinary Medicine». – Poltava State Agrarian University, Poltava, 2020.

The dissertation presents the theoretical generalizations and experimental solutions of the scientific problem of distribution, diagnostics and methods of prevention of *Trychostrongylus* infection in goose under the conditions of farms of the Poltava region of Ukraine.

The average prevalence of trichostrongyliasis was 22.94 %, according to the results of the coproovoscopic analysis. The average rate of infection was 89.79 ± 8.22 eggs/g of feces. When determined by the helminthological dissection of gut, the average prevalence of that infection was 27.54 %, and the average rate of infection was 13.09 ± 0.95 individuals per host. In the private farms, the prevalence and rate of trichostrongyliasis in goose (24.47 % and 97.78 ± 10.75 eggs/g of feces, respectively) were higher than in the specialized goose farms (16.19 % and 70.35 ± 15.18 eggs/g of feces, respectively).

New data on the associative course of trichostrongyliasis of goose with helminthiases and protozoa infections were obtained. The species composition of associated pathogens in mixed infections of goose was established. According to the results of coprooscopic studies, trichostrongylosis occurred in 78.89 % of infested goose in mixed infections of the digestive tract, mostly in the form of two-component combinations of parasites (49.15 % of the total number of patients with mixed invasion of goose). A total of 16 combinations of pathogens in mixed infections were identified, where the most common members of *T. tenuis* were nematodes *Heterakis* spp. (EI – 9.07 %) and the protozoan organisms *Eimeria* spp. (EI – 8.32 %). According to the results of helminthological dissection, trichostrongyliasis was also more common (81.55 % of the infested birds) in the

form of mixed infections, most of which were two-component (which constituted 46.43 % of the total number of geese with mixed infections). A total of 28 combinations of pathogens of mixed infections were identified. The most common pathogens, associated with *T. tenuis*, were nematodes *Heterakis dispar* (EI – 9.89 %), *Baruscapillaria anseris* (EI – 9.89 %) and *Amidostomum anseris* (EI – 6.68 %). The following pathogens, associated with *Trichostrongylus*, were less common: *Hypoderaeum conoideum* (EI – 4.28 %), *Sobolevicanthus gracilis* (EI – 3.74 %), *Fimbriaria fasciolaris* (EI – 3.48 %), *Heterakis gallinarum* (EI – 3.48 %) and *Baruscapillaria obsignata* (EI – 1.87 %).

Peculiarities of age and seasonal dynamics of trichostrongyliasis of goose were determined. The prevalence of infection in birds gradually increased with age, and reached its maximum in hosts older than 24 months of age (according to coproscopic studies, 46.79%; according to the results of helminthic dissection, 48.39 %). At the same time, the rates of trichostrongyliasis infection reached maximum values in young goose aged 4–12 months (up to 81.91 ± 7.13 eggs/g of feces and up to 19.63 ± 3.08 individuals/host). Subsequently, the rates of trichostrongyliasis infection decreased with the aging of hosts, and in geese older than 24 months of age were 59.68 ± 2.65 eggs/g of feces and 10.43 ± 1.37 individuals/host, respectively.

Seasonal dynamics of trichostrongyliasis of goose was characterized by a peak of bird infestation in the summer. In particular, prevalence and rates of infection reached 43.24 % and 152.50 ± 23.44 eggs/g of feces, according to the results of coproscopic examinations, and 71.43 % and 21.20 ± 3.43 individuals/host, respectively, according to the results of helminthological dissection. Decreases in the prevalence and rates of infection were detected in the winter (8.9 % and 50.00 ± 12.91 eggs/g according to the results of coproscopic studies; 17.7 % and 3.33 ± 1.20 individuals/host, according to the results of helminthological dissection).

We examined the differential species characters of females and eggs of *Trichostrongylus tenuis* nematodes (Nematoda, Trichostrongylidae), which parasitize domestic goose. We found that in the morphological identification of

females of *T. tenuis* nematodes, one must take into account the peculiarities in the structure of the reproductive system and tail end. 22 metric parameters are pointed out that characterize the body size of females in different parts of it, the location of the vulva and anus, as well as the size of the ovipositor, sphincter, ejector, and vulva. Differences in the metric characteristics of the lateral cuticle ridges in female nematodes were determined, taking into account their location along the entire body of the parasite. Within 0.1 mm from the head and tail ends of body, the cuticular ridges were absent, and their total length on the body of the nematode reached 9.3 mm. The most elongated and wide ridges were noted in the middle part of the body, the shortest ones were found in the anal area, and the narrowest – in the area from the beginning to the middle part of the esophagus. The distance of the ridges relative to each other along the whole body varied from 0.2 to 3.0 μm , it was the largest in the area of the transition of the esophagus into the intestine, and smallest in the area from the vulva to the anus. The metric parameters of *T. tenuis* eggs isolated from the goose feces and of those located in the uterine cavity of female nematodes differ significantly by five indicators. The parameters of height and width of lateral cuticular ridges and distance between them have differential diagnostic value. The obtained data on morphological and metric parameters of females and eggs of *T. tenuis* nematodes will increase the efficiency of species identification of these parasites.

The results of experimental studies showed the presence of five stages in the exogenous development of *T. tenuis* isolated from goose, when cultivated in the laboratory, regardless of temperature: cleaving of blastomeres, formation of larvae in eggs, formation of the first stage larvae (L1), formation of the second stage larvae (L2), and formation of the third stage larvae (L3). At the same time, the rate of transition from one stage to another, the time of formation of invasive larvae and their viability directly depended on the temperature of the environment. The most optimal temperature for the development of eggs and larvae of *T. tenuis* was 25 °C, at which 83.67 % of invasive larvae were formed. Reducing the temperature to 20 °C and 15 °C led to a decrease in the viability of exogenous stages of the parasite to

75.33±1.53 and 58.67±2.08 %, respectively. With increasing temperature of cultivation, the duration of embryonic and postembryonic development decreased, from 10 days at 15 °C to 7 days at 20 °C, and 5 days at 25 °C. Depending on the temperature, the blastomere cleaving stage lasted from the moment of egg isolation from goose feces to the third day of culture, the formation of larva stage in the egg lasted from 1 to the 4 days, the L1 formation stage occurred from 2 to 8 days, the L2 formation stage lasted from 3 to 9 days, and the stage of formation of L3 (invasive larva) — from 3 to 10 days. The formation of an invasive larva from the egg of *T. tenuis* was accompanied by morphometric changes, which was confirmed by metric studies. The embryogenesis was accompanied by an increase in the length (by 5.44 %, $p<0.001$) and width (by 7.82 %, $p<0.001$) of eggs, and the post-embryonic development was associated with an increase in the length (by 24.27 %, $p<0.001$) and a decrease in width (11.60 %, $p<0.001$) larvae. The obtained results characterizing the influence of temperature on the exogenous development of *T. tenuis* will make it possible to predict the epizootological situation of trichostrongyliasis in goose farms, as well as timely measures to prevent the embryonic and post-embryonic stages of nematode development in the environment.

The method of lifetime coproscopic diagnosis of trichostrongyliasis of goose is proposed, its diagnostic efficiency is tested and experimentally substantiated. The improved method is based on the fact that a combined solution of sugar and calcium nitrate in a ratio of 1: 1 (specific gravity 1.30–1.33) is used as a flotation liquid, and sedimentation of samples is carried out for 9–11 minutes. The improved method of lifetime coproscopic diagnosis of trichostrongyliasis of goose is more efficient than the following methods: by 35.38–51.30 % compared to Kotelnikov-Khrenov's method, in which saturated solution of ammonium nitrate is used ($p<0.05\dots p<0.001$), by 33.07–54.99 % compared to sugar-based Mallory's method ($p<0.05\dots p<0.001$), by 23.11 % compared to the urea-based method of Melnichuk ($p<0.05$). The scientific novelty of the present work is confirmed by the declaratory patent of Ukraine for utility model "Method of lifelong coproscopic diagnosis of

trichostrongylosis of goose” (№ 134930, u 201900057, G01N 33/48 (2006.01) G01N 21/00).

Therapeutic efficacy of modern anthelmintics was studied for phenzol 22 % (PJSC LLC “Ukrzoovetprompostach”, Ukraine), brovadazole plus (LLC “Brovapharma”, Ukraine), levamisole-80 (PJSC “Reagent”, Ukraine), univerm (LLC “Pharmbiomediaservice”, RF), piperazine 45 % (“O.L.KAR.-AgroZooVet-Service”, Ukraine) to the trichostrongyliasis of goose. According to the results of experimental studies, the anthelmintic drugs levamisole-80 and univerm were highly effective, causing 100 % extensive efficiency and intensive efficiency on the 3rd day of the experiment. Similarly, brovadazole plus showed 100 % extensive efficiency on the 14th day of the experiment. The use of phenzol 22 % and piperazine 45 % revealed their insufficient efficiency, extensive efficiency and intensive efficiency, which on the 14th day of the experiment were 75 and 83.35 %, and 62.5 and 77.4 %, respectively.

For the first time in Ukraine, the disinfecting activity of modern disinfectants produced in Ukraine “Virosan” (LLC “BioTestLab”), “Dezsan” (LLC “Brovapharma”) and “Hermecid-VS” (LLC “Vetsintez”) was determined against test cultures of *T. tenuis* eggs and infectious larvae. The invasive larvae of *Trichostrongylus* have been found to be more resistant to these disinfectants than nematode eggs. In particular, “Dezsan” was found to be highly efficient: against *T. tenuis* eggs in concentrations of 1–2 % at times of exposure of 10–60 min (DE – 94.87–100 %); against the invasive larvae of *T. tenuis*, in concentration of 2 % at times of exposure of 30–60 min (DE – 92–100 %).

“Virosan” was highly efficient as a disinfectant against eggs of *T. tenuis* in concentration of 0.25 % and 60 min of exposure (DE – 91.26 %) and in concentration of 0.5 % at 10-60 min of exposure (DE – 100 %). Against the invasive larvae of *T. tenuis* in maximum concentration (0.5%) and times of exposure of 30–60 min, “Virosan” performed satisfactorily (DE – 66.67–79.33 %).

The disinfectant “Hermecid-VS” showed a high level of disinfecting efficiency against the eggs of *T. tenuis* in 0.25 % concentration and the times of

exposure 30–60 min and in 0.5 % concentration and the times of exposure 10–60 min (DE – 100 %); against the invasive larvae of *T. tenuis* in 0.25 % concentration and the times of exposure 60 min (DE – 90 %) and in 0.5 % concentration and the times of exposure 10–60 min (DE – 98.67–100 %).

Key words: trichostrongyliasis, *Trichostrongylus tenuis*, helminths, domestic goose, distribution, diagnostics, exogenous development, morphometry, treatment, disinfection.

