



Science and Technology Bulletin of SRC for Biosafety and Environmental Control of AIC

Morphometric features of *Toxascaris leonina* (Linstow, 1902)

L. I. Shendrik, Ch. M. Shendrik, Yu. A. Gugosyan, I. M. Shendrik

Dnipro State Agrarian and Economic University, Dnipro, Ukraine

Article info

Received 21.02.2018

Received in revised form
25.02.2018

Accepted 06.03.2018

*Dnipro State Agrarian and Economic University,
Sergii Efremov Str., 25,
Dnipro, 49600, Ukraine
Tel.: +38-056-68-54-17*

E-mail:

shendryk.l.i@dsau.dp.ua
shendrikkh@gmail.com
y.gugosyan@gmail.com
shendryk.i.m@dsau.dp.ua

The paper presents the data of the morphometric structure of *Toxascaris leonina* nematode (Linstow, 1902), a causative agent of widespread helminthic disease of carnivorous animals. The aim of the research was to establish and compare the morphometric parameters of mature *Toxascaris leonina* helminths and their eggs derived from domestic pets (*Felis silvestris catus*) and wild cats (*Panthera leo*). The studies were conducted in 2017, and the ground for it were sexually mature males and females obtained after deworming of animals. Different morphological and metric parameters for the imago helminth were the length and width of their body, the size of the spicules, the structure of the tail and the anterior and posterior part. While examining eggs, the shape, color, and size of shells were taken into account. It was established that females of *Toxascaris* selected from domestic and wild cats are characterized by larger lengths (by 26% and 26.6%) and body width (by 50.6 and 53.3%) compared to males. Average indicators of the length and width of the body of *Toxascaris* and the size of their eggs in domestic cats are higher than similar indicators of helminths obtained from wild cats. The body weight of the *Toxascaris leonina* males was 24.4% ($p < 0.05$), and the width was 14.6% higher than that of the worms obtained from lions – 4.42 ± 0.7 cm and 0.35 ± 0.13 cm respectively. The average body length of females of *Toxascaris leonina* in domestic cats is 23.9% higher ($p < 0.05$) than wild cats – 6.02 ± 1.12 cm. The metric indices of *Toxascaris* eggs in domestic cats are characterized by larger sizes and widths by 15.6% and 14.7% ($p < 0.05$) than the indices of *Toxascaris* eggs in wild cats ($78.76 \pm 2.54 \times 66.44 \pm 3.66$ μm). The described differences in the metric parameters of the body of *Toxascaris leonina* are confirmed by the fact that the size of helminths and macroorganism do not depend on each other. The obtained data facilitate the differential diagnosis of the pathogen, and also complement the morphometric characteristics of *Toxascaris leonina*, as one of the species of parasitic fauna of wild carnivores.

Keywords: *Toxascaris*; nematode; morphometry; domestic and wild cat; lions

Морфометричні особливості *Toxascaris leonina* (Linstow, 1902)

Л. І. Шендрік, Х. М. Шендрік, Ю. А. Гугос'ян, І. М. Шендрік

Дніпровський державний аграрно-економічний університет, Дніпро, Україна

Наведено дані морфометричної будови нематоїди *Toxascaris leonina* (Linstow, 1902) – збудника поширеного гельмінтозного захворювання м'ясоїдних тварин. Метою досліджень було встановити та порівняти морфометричні параметри статевозрілих гельмінтів *Toxascaris leonina* та їх яєць, отриманих від свійських свійських (*Felis silvestris catus*) і диких котятчих (*Panthera leo*). Дослідження проведені у 2017 р., матеріалом для досліджень слугували статевозрілі самці та самки отримані після дегельмінтизації тварин. Диференційними морфологічними та метричними параметрами для імаго гельмінта слугували довжина і ширина їх тіла, розмір спікул, будова хвостового та головного кінця. При дослідженні яєць враховували характер оболонки, колір і розмір. Встановлено, що самки токскарисів відібраних від свійських і диких котятчих характеризуються більшими розмірами довжини (на 26 та 26,6%) та ширини тіла (на 50,6 та 53,3%) по відношенню до самців. Середні показники довжини та ширини тіла

Citation:

Shendrik, L. I., Shendrik, Ch. M., Gugosyan, Yu. A. & Shendrik, I. M. (2018). Morphometric features of *Toxascaris leonina* (Linstow, 1902). *Science and Technology Bulletin of SRC for Biosafety and Environmental Control of AIC*, 6 (1), 35–39.

токсаскарисів і розміри їх яєць у свійських котів більші, ніж аналогічні показники гельмінтів отриманих від диких котятчих. Довжина тіла самців *Toxascaris leonina* свійських котів більша на 24,4% ($p < 0,05$), а ширина – на 14,6% ніж показники гельмінтів отриманих від левів – $4,42 \pm 0,7$ см і $0,35 \pm 0,13$ см, відповідно. Середня довжина тіла самок *Toxascaris leonina* свійських котів більша на 23,9% ($p < 0,05$), ніж диких котятчих – $6,02 \pm 1,12$ см. Метричні показники яєць токсаскарисів свійських котів характеризуються більшими розмірами довжини та ширини на 15,6 і 14,7% ($p < 0,05$), ніж показники яєць від токсаскарисів диких котятчих ($78,76 \pm 2,54 \times 66,44 \pm 3,66$ мкм). Охарактеризовані відмінності метричних параметрів тіла *Toxascaris leonina* підтверджують той факт, що розмір гельмінтів і макроорганізму не залежить один від одного. Отримані дані полегшують диференційну діагностику збудника, а також доповнюють морфометричну характеристику *Toxascaris leonina*, як одного із видів паразитофауни диких м'ясоїдних тварин.

Ключові слова: токсаскариси; нематода; морфометрія; свійські та дикі котятчі; леви

Вступ

Токсаскароз одне із поширених інвазійних захворювань м'ясоїдних в Україні та світі. Рівень екстенсивності інвазії у різних країнах коливається, так найвищі показники зафіксовані у Ірані ЕІ у собак становить – 32,53%, лисиць – 31,82%, шакалів – 30% (Dalimi et al., 2006), у місті Найробі (Кенія) – 28,46% (Wyckliff et al., 2017), у місті Глазго (Великобританія) від 12 до 31% (Girdwood et al., 1976), у Кореї – 16% (Cho et al., 1981), у місті Суми (Україна) – 11,5% (Dahno et al., 2007), Бельгії – 10,1% (Vanparijs et al., 1991), найнижчі – у свійських м'ясоїдних Японії – 0,5% (Kimura et al., 2013), місті Дубаї (ОАЕ) – 0,8% (Schuster et al., 2009), місті Гондар (Ефіопія) – 2,76% (Awoke et al., 2011), місті Мадрид (Іспанія) – 6,3% (Miró et al., 2007).

У науковій літературі описані чотири види токсаскарисів: *Toxascaris leonina* (Linstow, 1902), *Toxascaris transfuga* (Rudolphi, 1819), *Toxascaris multipapillata* (Kreis, 1938), *Toxascaris versterae* (Warren, 1971) (Skrjabin, 1951; Sprent, 1959; Warren, 1971; Tenora et al., 1989). Однак згідно сучасних даних до роду *Toxascaris* (Leiper, 1907) відноситься тільки один вид гельмінтів – *Toxascaris leonina* (Fogt-Wyrwas et al., 2013; Liu et al., 2014).

Токсаскариси – геогельмінти, зараження тварин якими, відбувається аліментарно інвазійними яйцями гельмінтів, що є стійкими до дії зовнішніх факторів і залишаються життєздатними у довкіллі близько року (Okoski and Usu, 1968; Anderson, 2000; Zajac and Conboy, 2011). Міські популяції безпритульних собак, котів, а також особливості розвитку збудника створюють умови ймовірності постійної реінвазії тварин, стійкості поширення захворювання та тривалого неблагополуччя окремих територій (Oldham, 1964; Fisher et al., 2002).

Морфологічна характеристика *Toxascaris leonina* вивчена і описана ще на початку минулого століття (Skrjabin, 1951; Sprent, 1959). Однак, більшість цих даних стосується свійських м'ясоїдних, повідомлень щодо збудників токсаскарозу диких котятчих обмаль (Okulewicz et

al., 2012; Sheng et al., 2012), а у сучасних вітчизняних джерелах вони взагалі відсутні.

Таким чином, визначення метричних показників нематоди *Toxascaris leonina*, виділених від свійських і диких котятчих доповнить дані щодо морфологічної характеристики збудника та підвищить ефективність діагностики захворювання.

Мета досліджень – встановити та порівняти морфометричні параметри статевозрілих гельмінтів *Toxascaris leonina* та їх яєць, отриманих від свійських і диких котятчих.

Матеріал і методи досліджень

Дослідження проведені у 2017 р. на базі лабораторії кафедри паразитології та ветеринарно-санітарної експертизи Дніпровського державного аграрно-економічного університету і приватного зоопарку «Три ведмеда» села Хашове Дніпропетровської області. Матеріалом для досліджень слугували статевозрілі гельмінти *Toxascaris leonina*, отримані із фекалій левів (*Panthera leo*) та свійських котів (*Felis silvestris catus*) після їх дегельмінтизації. Визначали морфологічні та метричні параметри гельмінтів і їх яєць, які отримували із гонад самок та з фекалій інвазованих тварин за методом Г. А. Котельникова і В. М. Хренова (1984). Біометрію проводили із застосуванням об'єкта-мікрометра, окуляра-мікрометра та мікроскопа за збільшення $\times 40$, $\times 100$, $\times 400$. Мікрофотографування проводили за допомогою цифрової камери до мікроскопа Sigeta CAM MD-300 3 Мріх (Китай). Статистичну обробку результатів експериментальних досліджень проводили шляхом визначення середнього арифметичного (M), його похибки (m) та рівня вірогідності (p) з використанням таблиці t-критерієв Стьюдента.

Результати та їх обговорення

За результатами проведених морфометричних досліджень встановлено диференційні ознаки статевозрілих гельмінтів та яєць *Toxascaris leonina*. Так, самці токсаскарисів свійських котів завдовжки $5,85 \pm 1,06$ см, диких

котячих – $4,42 \pm 0,7$ см, світло жовтого кольору, кутикула поперечнопосмугована, ротовий отвір оточений трьома губами, на головному кінці вузькі кутикулярні крила, стравохід циліндричний, хвостовий кінець рівномірно потоншений із двома рівними спікулами середньої довжини $1,02 \pm 0,1$ та $1,14 \pm 0,15$ мм (рис. 1).

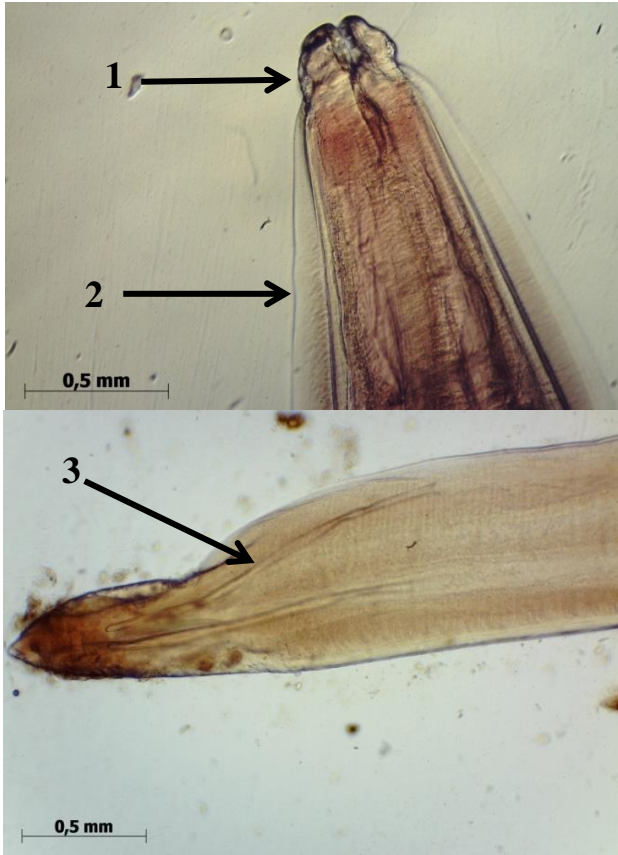


Рис. 1. Головний та хвостовий кінець самця *Toxascaris leonina*: 1 – губи; 2 – кутикулярні крила; 3 – спікули.

Самки токскарисів від свійських котячих характеризувались більшими розмірами довжини та ширини тіла по відношенню до самок отриманих від левів. Так, середня довжина тіла самок *Toxascaris leonina* свійських котів склала $7,91 \pm 1,7$ см, тоді як диких котячих – $6,02 \pm 1,12$ см. Статевий отвір відкривається у середній частині тіла, в матці міститься значна кількість яєць (рис. 2).

Яйця гельмінтів округлої форми сіро-коричневого кольору, із гладенькою багат шаровою оболонкою, не зрілі, всередині заповнені зародковою масою (рис. 3). Морфометричні показники яєць токскарисів у свійських котячих склали $87,62 \pm 3,07 \times 77,88 \pm 4,81$ мкм, у диких – $78,76 \pm 2,54 \times 66,44 \pm 3,66$ мкм. Зведені показники метричних показників статевозрілих показники статевозрілих гельмінтів та яєць токскарисів наведені у таблиці.

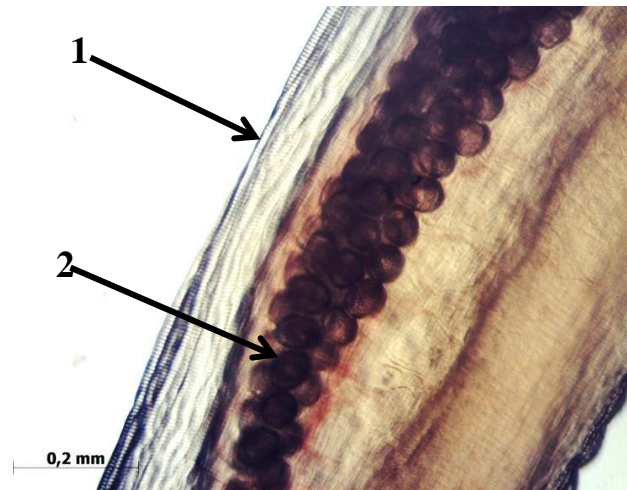


Рис. 2. Самка *Toxascaris leonina*: 1 – поперечна посмугованість кутикули; 2 – матка заповнена яйцями.



Рис. 3. Яйця *Toxascaris leonina*

Аналізуючи дані таблиці констатуємо, що для токскарисів характерним є статевий диморфізм, так довжина тіла самок отриманих від свійських котячих більша на 26%, а ширина на 50,6%, ніж аналогічні показники самців. Самки *Toxascaris leonina* диких котячих завдовжки більші від самців на 26,6%, а завширшки – на 53,3%. Довжина тіла *Toxascaris leonina* свійських котів є більшою у самців на 24,4% та у самок на 23,9% ($p < 0,05$), ніж аналогічний показник гельмінтів отриманих від диких тварин ($4,42 \pm 0,7$ і $6,02 \pm 1,12$ см) відповідно. Ширина тіла токскарисів свійських котів більша у самців на 14,6%, а у самок на 7,4%, ніж від *Toxascaris leonina* отриманих від левів ($0,35 \pm 0,13$ і $0,75 \pm 0,14$ см). Натомість довжина спікул у самців токскарисів отриманих від диких котячих більша на 0,12 мкм, що склало 10,5%.

Таблиця. Метричні показники статевозрілих гельмінтів та яєць *Toxascaris leonina*, ($M \pm m$, $n=10$)

Об'єкт дослідження	Показники			
	довжина	min / max	ширина	min / max
Гельмінти та яйця, отримані від свійських котятих (<i>Felis silvestris catus</i>)				
Статевозрілі ♂, см	5,85 ± 1,06	4,10 / 7,30	0,41 ± 0,09	0,30 / 0,50
Статевозрілі ♀, см	7,91 ± 1,70	5,70 / 10,60	0,81 ± 0,24	0,60 / 0,90
Спікули, мм	1,02 ± 0,10	0,82 / 1,16	–	–
Яйця, мкм	87,62 ± 3,07	83,65 / 91,79	77,88 ± 4,81	69,46 / 87,69
Гельмінти та яйця, отримані від диких котятих (<i>Panthera leo</i>)				
Статевозрілі ♂, см	4,42 ± 0,70*	3,5 / 5,4	0,35 ± 0,13	0,20 / 0,40
Статевозрілі ♀, см	6,02 ± 1,12*	4,7 / 6,9	0,75 ± 0,14	0,70 / 0,82
Спікули, мм	1,14 ± 0,15	0,87 / 1,43	–	–
Яйця, мкм	78,76 ± 2,54*	75,27 / 81,94	66,44 ± 3,66*	61,55 / 72,20

* $p < 0,05$ – відносно показників токскарисів свійських котятих

Метричні показники яєць також різняться: довжина та ширина яєць токскарисів свійських котів більша відповідно на 15,6 та 14,7% ($p < 0,05$).

Отримані морфометричні параметри токскарисів характерні для вказаного виду гельмінта та в цілому співпадають із повідомленнями інших науковців (Skrjabin, 1951; Che et al., 1989; Zajac and Conboy 2011). Суперечливість даних та відмінності у показниках знаходимо з результатами досліджень Li-Mei Xue et al., (2015) згідно яких, метричні показники токскарисів левів менші. Однак, інші китайські вчені (Che et al., 1989) вказують параметри *Toxascaris leonina* тотожні нашим. Вочевидь це пов'язано із резистентністю організму тварини, інтенсивністю інвазії та умов її утримання.

Отже, отримані дані доповнюють дослідження інших авторів, а встановлені морфометричні характеристики збудників полегшують лабораторну диференційну діагностику захворювання.

Висновок

Визначено морфологічні та біометричні параметри статевозрілих гельмінтів і яєць *Toxascaris leonina*. Дослідженнями встановлено, що середні показники довжини та ширини тіла токскарисів і розміри їх яєць у свійських котів більші, ніж аналогічні показники гельмінтів отримані від диких котятих.

Перспективи подальших досліджень.

Планується порівняти морфологічні показники інших видів гельмінтів, що паразитують у свійських та екзотичних диких тварин. Встановити особливості морфометричних змін яєць у процесі ембріогенезу.

References

Anderson, R. C. (2000). Nematode parasites of vertebrates: their development and transmission.
 Awoke, E., Bogale, B., & Chanie, M. (2011) Intestinal Nematode Parasites of Dogs: Prevalence and Associated Risk Factors. *International Journal of Animal and Veterinary Advances*, 3(5), 374-378.

Che, L.-M., Luo, W.-L., Liu, W.-G., Mei, Q.-L., Li, Z., Zhao, S.-Q., Jiao, Y.-F. (1989) The morphological study of *Toxascaris leonina*. *Ye Sheng Dong Wu*, 52, 86–90.
 Cho, S. Y., Kang, S. Y., & Ryang, Y. S. (1981). Helminthes infections in the small intestine of stray dogs in Eunjung City, Kyunggi Do, Korea. *The Korean Journal of Parasitology*, 19(1), 55.
 Dahno, I., Sholokhova, S., Dakhno, G., & Danilenko, L. (2007) Bioekologicheskie aspekty profilaktiki gel'mintozov [Bioecological aspects of prophylaxis of Helminthiasis] *Clinical and experimental pathology*, 6 (4), 15–18. (in Ukrainian).
 Dalimi, A., Sattari, A., & Motamedi, G. (2006). A study on intestinal helminthes of dogs, foxes and jackals in the western part of Iran. *Veterinary Parasitology*, 142(1-2), 129–133.
 Fisher, M. A., Murphy, M.G., & Siedek, E. M. (2002) Epidemiology of *Toxascaris leonina* infection post-weaning within a colony of dogs. *Journal of Helminthology*, 76 (1), 27–29.
 Fogt-Wyrwas, R., Mizgajska-Wiktor, H., Pacon, J., Jarosz, W., (2013) Intraspecific variation between the ITS sequences of *Toxocara canis*, *Toxocara cati* and *Toxascaris leonina* from different host species in south-western Poland. *Journal of Helminthology*. 87, 432–442.
 Girdwood, R. W. A., Quinn, R., Bruce, R. G., & Smith, H. V. (1976) Incidence of *Toxocara* and *Toxascaris* in Glasgow. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*, 70 (4), 284.
 Kimura, A., Morishima, Y., Nagahama, S., Horikoshi, T., Edagawa, A., Kawabuchi-Kurata, T., Sugiyama, H., & Yamasaki, H. (2013) A Coprological Survey of Intestinal Helminthes in Stray Dogs Captured in Osaka Prefecture, Japan. *Journal of Veterinary Medical Science*, 75 (10), 1409–1411.
 Liu, G.-H., Zhou, D.-H., Zhao, L., Xiong, R.-C., Liang, J.-Y., Zhu, X.-Q. (2014) The complete mitochondrial genome of *Toxascaris leonina*: Comparison with other closely related species and phylogenetic implications. *Infection, Genetics and Evolution*, 21, 329–333.
 Miró, G., Mateo, M., Montoya, A., Vela, E., & Calonge, R. (2006). Survey of intestinal parasites in stray dogs in the Madrid area and comparison of the efficacy of three anthelmintics in naturally infected dogs. *Parasitology Research*, 100(2), 317–320.

- Okoski, S., & Usu, M. (1968). Experimental studies on *Toxascaris leonina*. VI. Experimental infection of mice, chickens and earthworms with *Toxascaris leonina*, *Toxocara canis* and *Toxocara cati*. *The Japanese Journal of Veterinary Science*, 30 (3), 151–166.
- Okulewicz, A., Perek-Matysiak, A., Bun'kowska, K., Hildebrand, J., (2012). *Toxocara canis*, *Toxocara cati* and *Toxascaris leonina* in wild and domestic carnivores. *Helminthologia*, 49, 3–10.
- Oldham, J. N. (1964) Observations on the Incidence of *Toxocara* and *Toxascaris* in Dogs and Cats from the London Area. *Proceedings of the First International Congress of Parasitology*, 2, 861.
- Schuster, R. K., Thomas, K., Sivakumar, S., & O'Donovan, D. (2009) The parasite fauna of stray domestic cats (*Felis catus*) in Dubai, United Arab Emirates. *Parasitology Research*, 105, 125–134.
- Sheng, Z. H., Chang, Q. C., Tian, S. Q., Lou, Y., Zheng, X., Zhao, Q., & Wang, C. R. (2012). Characterization of *Toxascaris leonina* and *Toxocara canis* from cougar (*Panthera leo*) and common wolf (*Canis lupus*) by nuclear ribosomal DNA sequences of internal transcribed spacers. *African Journal of Microbiology Research*, 6, 3545–3549.
- Skrjabin, K. I. (1951). Opređelitel' paraziticheskikh nematod. Tom II. Oksiuraty i Askaridaty [Determiner of parasitic nematodes. Volume II. *Oxyurata* and *Ascaridata*]. Moscow (in Russian).
- Sprent, J. F., (1959) The life history and development of *Toxascaris leonina* (von Linstow 1902) in the dog and cat. *Parasitology*, 49, 330–371.
- Tenora, F., Mituch, J., & Hovorka, I. (1989) Scanning electron microscopic study on *Toxascaris transfuga* (Rudolphi, 1819) (Nematoda). *Folia Parasitology*, 36(4), 371–374.
- Vanparijs, O., Hermans, L., & Van der Flaes, L. (1991) Helminth and protozoan parasites in dogs and cats in Belgium. *Veterinary Parasitology*, 38, 67–73.
- Warren, E. G. (1971) A new species of *Toxascaris* from hyenas. *Parasitology* 62 (2), 171–178.
- Wyckliff, N., Kitaa, J., Thaiyah, A., Maingi, N., Muriuki, J. B., & Chepkirui, E. (2017) Coprological Study to Determine the Prevalence of Intestinal Helminthes in Dogs of Nairobi, Kenya- A Potential Zoonotic Threat. *International Journal of Veterinary Science and Research*, 3 (1), 25–29.
- Xue, L. M., Chai, J. B., Guo, Y. N., Zhang, L. Z., & Li, L. (2015). Further studies on *Toxascaris leonina* (Linstow, 1902) (*Ascaridida: Ascarididae*) from *Felis lynx* (*Linnaeus*) and *Panthera leo* (*Linnaeus*) (*Carnivora: Felidae*). *Acta Parasitologica*, 60, 146–153.
- Zajac, A. M., & Conboy, G. A. (2011). *Veterinary clinical parasitology*. 8th ed. John Wiley and Sons, London.