

Endoparazytofauna gołębi pocztowych i ozdobnych w Polsce południowo-wschodniej¹⁾

KRZYSZTOF TOMCZUK, MARIA STUDZIŃSKA, KLAUDIUSZ SZCZEPANIAK, MACIEJ GRZYBEK, MARTA DEMKOWSKA-KUTRZEPA, MONIKA ROCZEŃ-KARCZMARZ, ZAHRAI ABDULHAMMZA ABBASS, ANDRZEJ JUNKUSZEW*, WIKTOR BOJAR**

Zakład Parazytologii i Chorób Inwazyjnych, Wydział Medycyny Weterynaryjnej, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, ul. Akademicka 12, 20-033 Lublin

*Zakład Hodowli Małych Przeżuwaczy, **Pracownia Doradztwa Rolniczego, Wydział Biologii, Nauk o Zwierzętach i Biogospodarki, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, ul. Akademicka 13, 20-950 Lublin

Otrzymano 20.06.2017

Zaakceptowano 20.08.2017

Tomczuk K., Studzińska M., Szczepaniak K., Grzybek M., Demkowska-Kutrzepa M., Roczeń-Karczmarz M., Abdulhammza Abbass Z., Junkuszew A., Bojar W.

Endoparasites in carrier and fancy pigeons in south-western Poland

Summary

The aim of the study was to investigate the state of parasitic invasions in flocks of carrier and fancy pigeons in south-western Poland. Coproscopic methods (flotation with saturated NaCl and saccharose, as well as the McMaster method) were used to examine 42 pigeon flocks (18 flocks of fancy pigeons and 24 flocks of carrier pigeons). A total of 210 faeces samples were tested. Prevalence was determined, and average intensity and abundance of gastrointestinal parasites were estimated on the basis of OPG/EPG. Dispersive forms of parasites were found in 78.6% flocks (88.8% of fancy pigeons and 70.8% of carrier pigeons). In the flocks of fancy pigeons most invasions were of mixed character, with statistically significantly high indices of prevalence and abundance. In carrier pigeon flocks, monoinvasions with significantly higher indices of average intensity prevailed, which indicates a high risk of invasion in this group of birds. Eimeriosis was found to be the dominating invasion, occurring in 59.5% of all samples, carrier pigeons – 45.4%, fancy pigeons – 77.7% (59.5% of the flocks), average OPG – 12280, abundance – 7309. Capillariasis: in total – 49% samples, carrier pigeons – 35.8%, fancy pigeons – 66.6% (52.4% of the flocks), average EPG – 3216, abundance – 1577. Ascariasis: in total – 24.3% samples, carrier pigeons – 12.5%, fancy pigeons – 40% (28.6% of the flocks), average EPG – 1953, abundance – 474. Eggs of nematodes belonging to *Ornithostrongylus* were found in 4.2% of the samples in total: carrier pigeons – 3.3%, fancy pigeons – 5.5% (4.8% of the flocks), average EPG – 488, abundance – 20. Tapeworm eggs were found in 6.2% samples in total, carrier pigeons – 2.5%, fancy pigeons – 11.1% (9.5% of the flocks), average EPG – 607, abundance – 37. The correlation analysis showed relationships between the prevalence and diarrhoea only in the case of tapeworm invasion, no relationship between diarrhoea and the mere fact of infection were found in other invasions. However, a significant correlation was found between the average OPG/EPG of diagnosed parasites (especially *Eimeria*, *Capillaria* and *Ascaridia*) and the observed diarrhoea symptoms.

Keywords: pigeons, parasites, coccidia, tapeworms, nematodes, diarrhea

Hodowle amatorskie zwierząt towarzyszących w ostatnich latach przeżywają w Polsce swój renesans. Szczególnie dynamicznie rozwija się hodowla gołębi. Preferowane są dwa odrębne kierunki: hodowla gołębi pocztowych, najczęściej użytkowanych sportowo oraz gołębi ozdobnych. W obu przypadkach grupowe

¹⁾ Badania wykonane w ramach projektu „Kierunki wykorzystania oraz ochrona zasobów genetycznych zwierząt gospodarskich w warunkach zrównoważonego rozwoju” współfinansowanego przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju w ramach Strategicznego programu badań naukowych i prac rozwojowych „Środowisko naturalne, rolnictwo i leśnictwo” – BIOSTRATEG, nr umowy: BIOSTRATEG2/297267/14/NCBR/2016.

utrzymanie ptaków powoduje, że pasożyty są jednym z najważniejszych czynników patogennych zagrażających stadom oraz wpływających na sukcesy hodowlane tych zwierząt (7, 9, 18, 22, 25, 29). Czynnikiem ryzyka w przypadku gołębi pocztowych dodatkowo są okresowe loty, stwarzające warunki do zawleczenia nowych inwazji. Podobne ryzyko powoduje wprowadzanie nowych ptaków do stada bez wcześniejszej kwarantanny. Warunkiem powodzenia hodowli jest zatem stała kontrola inwazyjologiczna oraz systematyczne zabiegi zwalczania pasożytów. W praktyce sprowadza się to

do stosowania okresowo antyhelmintryków. Relatywnie wąska oferta rynku farmaceutycznego dla gołębi powoduje, że stosowane są ciągle te same substancje czynne (16). Zjawisko to prowadzi do powstania szczepów lekoopornych i stacjonarnego utrzymywania się wybranych inwazji w stadach. Gołębie, szczególnie dzikie lub pochodzące z zaniedbanych stad, mogą stanowić dodatkowo rezerwuuar patogenów zoonotycznych istotnych dla zdrowia człowieka (15, 17). Celem badania było określenie aktualnej sytuacji inwazjologicznej w stadach gołębi pocztowych i ozdobnych w Polsce południowo-wschodniej.

Materiał i metody

Materiałem do badań były próbki kałomoczu ptaków pochodzące z 42 stad (18 stad gołębi ozdobnych i 24 stad gołębi pocztowych) o łącznej, deklarowanej przez właścicieli, szacunkowej liczebności 3980 ptaków. Z każdego stada pobrano do badań 5 próbek kałomoczu od wytypowanych przez właścicieli gołębi z podejrzeniem inwazji pasożytniczych. Łącznie przebadano 210 próbek kału.

Kałomocz badano metodą flotacji wg Fulleborna w modyfikacji Willisa (13) z zastosowaniem nasyconego roztworu NaCl i sacharozy (ciężar właściwy 1,25 g/ml). W celu określenia liczby jaj i oocyst w gramie kałomoczu (OPG i EPG) zastosowano metodę ilościową Mc Mastera (13). Badano każdorazowo 4-gramowe próbki kałomoczu. W celu porównania nasilenia inwazji pasożytów obliczono średnią intensywność inwazji (OPG lub EPG/n – liczbę osobników

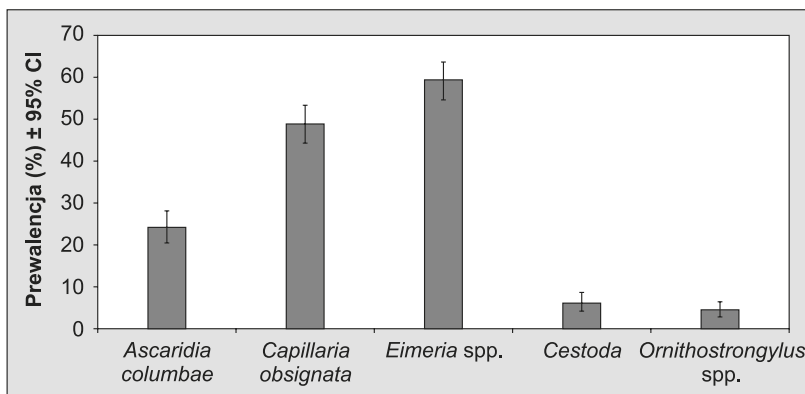
zarażonych) oraz średnią abundancję (określoną poprzez iloraz liczby wszystkich oocyst lub jaj (OPG/EPG) i liczby badanych próbek – N). W badaniach uwzględniono dane dotyczące cech próbek wskazujących na występowanie biegunek lub ich brak. Prewalencja inwazji została przedstawiona wraz z 95% przedziałami ufności ($\pm 95\text{CL}$). Przedziały ufności zostały obliczone metodą według Rohlf i Sokal (21). Normalność rozkładu danych była sprawdzana testem Shapiro-Wilka. Różnice między prewalencją inwazji dla każdego zdiagnozowanego rodzaju lub rodziny pasożytów oraz różnice średniej liczby jaj lub oocyst w 1 gramie kału zostały obliczone przy użyciu nieparametrycznego testu sumy rang Manna-Whitneya-Wilcoxon (11, 12). Założono przedział ufności statystycznej na poziomie 0,05. Średnie zostały przedstawione ze standardowymi błędami (SEM). Analiza statystyczna została wykonana przy użyciu pakietu statystycznego R vs. 2.13.0 (R Core Development Team) oraz programu Excel (MS Office).

Wyniki i omówienie

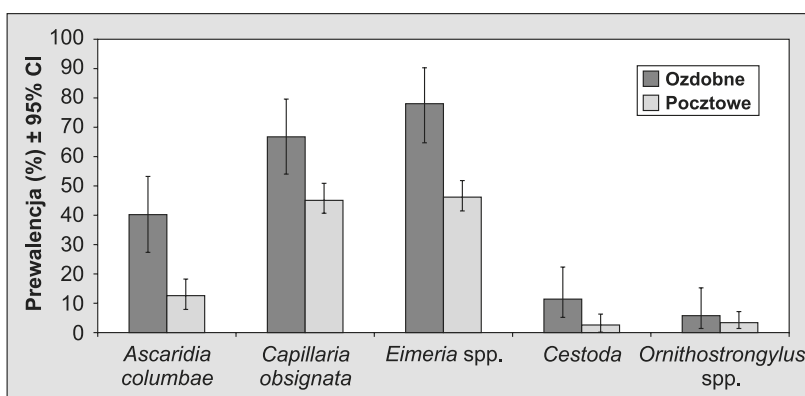
Inwazje pasożytów przewodu pokarmowego stwierdzono w 78,6% (74,7-82,1) stad (w stadach gołębi ozdobnych 88,8%, w stadach gołębi pocztowych 70,8%). W badaniach wykazano obecność pierwotniaków z rodzaju *Eimeria*, glist z rodzaju *Ascaris*, nicieni z rodzaju *Capillaria*, nicieni z rodzaju *Ornithostrongylus* oraz jaj tasiemców z rodziny *Davaineidae*. W poszczególnych stadach stwierdzono inwazje jedno- lub wielotaksonowe (różne rodziny lub rodzaje, określane jako inwazje mieszane). W stadach gołębi pocztowych przeważały monoinwazje. W stadach gołębi ozdobnych stwierdzono przewagę inwazji mieszanych. Monoinwazje występowały w 28,5% stad, (gołębie ozdobne 16,6%, gołębie pocztowe 41,6%). Inwazje z dwoma rodzajami pasożytów stwierdzano w 26,2% stad (gołębie ozdobne 11,1%, gołębie pocztowe 25% stad). Inwazje mieszane z trzema rodzajami pasożytów stwierdzono w 23,8% stad (gołębie ozdobne 55,5%, gołębie pocztowe 4,2%).

Najczęściej stwierdzaną inwazją była eimerioza 59,5% próbek dodatnich, 59,5% stad, średnia OPG 12 280 oocyst, średnia abundancja 7309. Najczęściej stwierdzano inwazje dwugatunkowe (*Eimeria labbeana* i *E. columbarum*). Kolejną co częstości stwierdzanych inwazji była kapilarioza 49% próbek, 52,4% stad, średnia EPG 3216, średnia abundancja 1577, askarioza 24,3% próbek, 28,6% stad, średnia EPG 1953, średnia abundancja 474. Jaja nicieni z rodzaju *Ornithostrongylus* stwierdzono w 4,2% próbek, 4,8% stad, średnia EPG 488 średnia abundancja 20. Jaja tasiemców stwierdzono w 6,2% próbek, 9,5% stad, średnia EPG 607, średnia abundancja 37.

Ekstensywność inwazji znacząco różniła się w stadach gołębi ozdobnych i pocztowych.



Ryc. 1. Ogólna ekstensywność inwazji pasożytów wewnętrznych gołębi. Wynik procentowy z przedziałami ufności ($\pm 95\%$)

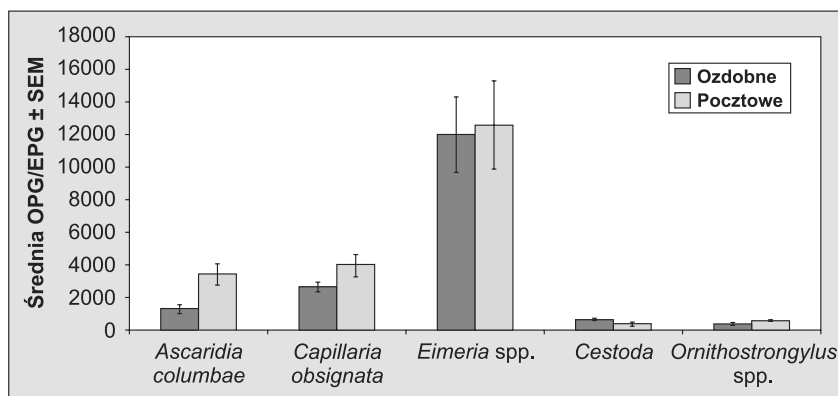


Ryc. 2. Ekstensywność inwazji endopasożytów u gołębi ozdobnych i pocztowych. Wynik procentowy z przedziałami ufności ($\pm 95\%$)

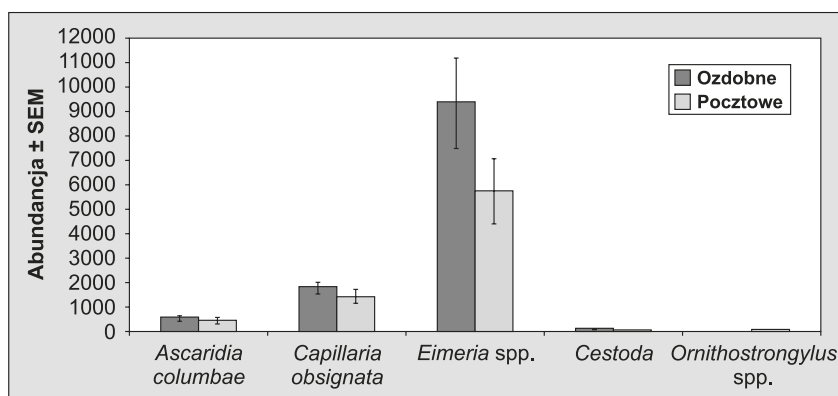
wych ($U = 4425$; $z = 2,24$; $p = 0,012$). W przypadku zarażeń *Ascaridia columbae* prawie trzykrotnie częściej zarażone były gołębie ozdobne ($U = 3915$; $z = 3,41$; $p < 0,001$). *Capillaria columbae* częściej występowała u gołębi ozdobnych ($U = 3777$; $z = 3,7$; $p < 0,001$). Gołębie ozdobne były 1,7 razy częściej zarażone *Eimeria* niż gołębie pocztowe ($U = 3675$; $z = 3,96$; $p < 0,001$). Inwazje tasiemców występowały częściej u gołębi ozdobnych niż pocztowych, jednak różnica ta nie była istotna statystycznie ($p = 0,14$). Także występowanie *Ornithostrongylus* spp. nie różniło się znacząco pomiędzy badanymi grupami gołębi ($p = 0,39$).

Średnia EPG dla *A. columbae* różniła się znacząco pomiędzy gołębiami ozdobnymi a pocztowymi ($U = 4070$; $z = 3,05$; $p = 0,001$). Średnia liczba wydalanych jaj *C. columbae* różniła się pomiędzy gołębiami ozdobnymi i pocztowymi ($U = 3874$; $z = 3,5$; $p < 0,001$). Istotna różnica była także widoczna pomiędzy OPG *Eimeria* spp. u dwóch badanych grup gołębi ($U = 3392,5$; $z = 4,61$; $p < 0,001$). Nie znaleziono różnic pomiędzy badanymi grupami dla EPG tasiemców i *Ornithostrongylus* spp. Objęte badaniem ptaki prezentowały zróżnicowany status kliniczny, 57,4% próbek (gołębie ozdobne 72,2%, gołębie pocztowe 45,8%) wykazywało cechy kału biegunkowego. Zróżnicowanie inwazji w zależności od objawów biegunkowych przedstawia tab. 1. Analiza korelacji nie wykazała zależności pomiędzy prevalencją inwazji określonego gatunku pasożyta będącą odzwierciedleniem samego faktu zarażenia a biegunką, z wyjątkiem inwazji tasiemców, których jaja stwierdzano wyłącznie w próbach kału biegunkowego.

Wykazano natomiast zależność pomiędzy intensywnością inwazji *A. columbae* a biegunką ($r = 0,24$; $df = 208$; $p = 0,011$). Intensywność inwazji *C. columbae* była skorelowana z obecnością biegunki ($r = 0,38$; $df = 208$; $p < 0,001$). Silna korelacja wystąpiła także pomiędzy intensywnością inwazji *Eimeria* spp. i wystąpieniem biegunki ($r = 0,35$; $df = 208$; $p < 0,001$). Nie stwierdzono związku pomiędzy wystąpieniem biegunki a intensywnością inwazji *Ornithostrongylus* spp. ($p > 0,05$). Badania wykazały znaczący udział zarażeń pasożytami w patogenezie zaburzeń przewodu pokarmowego gołębi, wiążąc ten stan szczególnie z nasileniem występowania pierwotniaków z rodzaju *Eimeria*, nicieni *Capillaria columbae* oraz *Ascaridia columbae*. Szczególnie różnorodną parazytofaunę stwierdzono w stadach gołębi ozdobnych, gdzie najczęściej rozpoznawano inwazje mieszane.



Ryc. 3. Średnia intensywność inwazji (\pm SEM) OPG/EPG pasożytów występujących u gołębi ozdobnych i pocztowych



Ryc. 4. Średnia abudancja inwazji (\pm SEM) OPG/EPG pasożytów występujących u gołębi ozdobnych i pocztowych

Tab. 1. Prewalencja inwazji oraz średnie OPG/EPG próbek kału biegunkowego i bez cech biegunki

Inwazja	Próbki kału biegunkowego N = 120			Próbki kału bez biegunki N = 90		
	n	prewalencja %	średnie EPG/OPG	n	prewalencja %	średnie EPG/OPG
<i>Eimeria</i>	80	66,6	18243	45	50,0	1677
<i>Ascaridia</i>	37	30,8	2412	14	15,5	742
<i>Capillaria</i>	85	70,8	3552	18	20,0	1633
<i>Ornithostrongylus</i>	4	3,3	600	5	5,5	400
<i>Daveineidae</i>	13	10,8	607	0	0,0	0

Podobne wyniki prezentują inni autorzy, opisując w tej grupie ptaków liczne rodzaje pasożytów (1, 18, 28, 30). Dominującą inwazją była kokcydioza zarówno w stadach gołębi pocztowych, jak i ozdobnych (15). Podobne wyniki wykazano w wielu badaniach licznych autorów, w różnych strefach klimatycznych oraz w Polsce (4, 5, 8, 10, 15, 18, 19, 24, 29). Parazytoza ta miała także znaczący wpływ na stan zdrowotny ptaków objawiający się biegunką. Jest to szczególnie dostrzegalne w inwazjach charakteryzujących się znaczącą intensywnością (tab. 1). W nielicznych badaniach, szczególnie z terenu Indii i Bliskiego Wschodu, kokcydioza pod względem częstości występowania ustępowała innym parazytozom (23). Inwazje o niższej intensywności mogą przebiegać bezobjawowo, odgrywając jednocześnie rolę naturalnego czynnika szczepionkowego. Tak postrzegana funkcja subkli-

nicznych inwazji kokcydiów uzasadnia rolę okresowych badań parazytologicznych w stadach gołębi i zabiegów terapeutycznych wyłącznie w przypadkach charakteryzujących się określonym progiem intensywności. Znajomość stanu inwazyjologicznego stada i jego odpowiednia interpretacja pozwalają na wykorzystanie naturalnych zjawisk immunologicznych, co jednocześnie zmniejsza ryzyko indukcji szczepów lekoopornych (25). Wyniki badań własnych wskazują również na szczególne znaczenie inwazji nicieni z rodzaju *Capillaria* w parazytofaunie gołębi. Jest to problem dostrzegalny szczególnie w ostatnich latach, na co wskazują wyniki prac licznych autorów (3, 5, 8, 18, 23, 24, 26, 27, 29, 30). Patogen ten wydaje się mieć znaczący udział w indukcji stanów zapalnych przewodu pokarmowego, objawiających się biegunkami, co wykazano w badaniach własnych (tab. 1). Przyczyny znacząco rosnącej prewalencji inwazji *Capillaria columbe* w stadach gołębi należy upatrywać w szczególnej oporności tych nicieni na powszechnie stosowane w terapii gołębi antyhelmintyki oraz ich schematyczne stosowanie bez wcześniejszej diagnostyki. Kapilarioza w wielu stadach gołębi staje się problemem dominującym, a jej zwalczenie z uwagi na długą przeżywalność form inwazyjnych w środowisku jest bardzo trudne (16, 26). Znaczącą inwazją, dotyczącą wysokiego odsetka populacji gołębi, jest wykazana w badaniach własnych oraz cytowanych pracach licznych autorów glistnica. W wielu krajach jest to inwazja dominująca a jej prewalencja kształtuje się na poziomie od 14% do 42% (3, 6, 10, 18, 27, 29, 30). Szczególnie intensywne inwazje mają przebieg biegunkowy, co przy jednoczesnej intoksykacji organizmu wpływa na wyniszczenie ptaków i jest istotną przyczyną strat w hodowli. Inne inwazje, jak nicienie z rodzaju *Ornithostrongylus* czy tasiemczyce, stwierdzano sporadycznie, co wskazuje na mniejsze skażenie środowiska formami inwazyjnymi tych pasożytów. Podobne wyniki otrzymano w badaniach Coimbra i wsp. (6), gdzie inwazja nicieni z rodzaju *Ornithostrongylus* kształtowała się na poziomie 12%. Rzadko stwierdzone w badaniu tasiemce w niektórych krajach mogą stanowić znaczący problem kliniczny, np. w Indiach odsetek zarażeń sięga 45% (23), Iranie 32% (19), Tanzanii 63% (17), Hiszpanii 44% (10). W badaniach własnych nie stwierdzono inwazji przywr, mimo iż w niektórych krajach były one diagnozowane powszechnie, z prewalencją sięgającą nawet 24% w Iranie (2). Świadczy to o ograniczonym dostępie badanych gołębi do środowiska wodnego. W prezentowanych dwu różnych „typach” stad (gołębie pocztowe oraz ozdobne) wykazano wyraźne zróżnicowanie skali rozprzestrzenienia inwazji. Wyższą prewalencję i średnią abundancję wszystkich analizowanych inwazji stwierdzono w stadach gołębi ozdobnych. Podobne wnioski wynikają z prac Raś-Noryńskiej i wsp. (20) oraz Stenzla i Koncickiego (29). Prawdopodobnie jest to związane z gorszymi

warunkami sanitarno-higienicznymi, mniejszą świadomością właścicieli oraz brakiem systematycznego przestrzegania zasad profilaktyki. Jest interesujące, iż w stadach gołębi pocztowych wykazano wyższą średnią intensywność przy niższej abundancji, co wskazuje na duże ryzyko zarażeń w tej grupie gołębi spowodowane częstymi kontaktami z innymi ptakami czy osłabieniem spowodowanym wysiłkiem podczas lotów. Tylko systematyczne zabiegi profilaktyczne chronią stada przed rozprzestrzenianiem się inwazji. Świadczą o tym mniejsze zróżnicowanie parazytofauny oraz niższa prewalencja inwazji. Wyniki badania pokazują ewidentnie, że nie we wszystkich stadach gołębi pocztowych hodowcy systematycznie kontrolują stan inwazyjologiczny ptaków. Przedstawione w pracy wyniki świadczą jednoznacznie o potrzebie systematycznych badań i celowości opracowania strategii zwalczania parazytów w oparciu o uzyskane rezultaty.

Piśmiennictwo

1. Al-Barwari S., Saeed I.: The parasitic communities of the rock pigeon *Columba livia* from Iraq: component and importance. *Acta Parasitol. Turc.* 2012, 36, 232-239.
2. Badparva E., Ezatpour B., Azami M., Badparva M.: First report of birds infection by intestinal parasites in Khorramabad, west Iran. *J. Parasitol. Dis.* 2015, 39, 720-724.
3. Bahrami A. M., Hosseini, E., Razmjo M.: Important parasite in pigeon, its hematological parameter and pathology of intestine. *World Appl. Sci. J.* 2013, 21, 1361-1365.
4. Balicka-Ramisz A., Pilarczyk B.: Occurrence of coccidia infection in pigeons in amateur husbandry. Diagnosis and prevention. *Ann. Parasitol.* 2014, 60, 93-97.
5. Bobrek K., Gawel A., Piasecki T., Bobusia K., Mazurkiewicz M.: Extensiveness and intensity of invasion of intestinal parasites in flocks of racing pigeons in the south of Poland. *Acta Sci. Pol., Med. Veter.* 2012, 11, 5-10.
6. Coimbra M. A. A., Mascarenhas C. S., Krüger C., Muller G.: Helminths parasitizing *Columbina picui* (Columbiformes: Columbidae) in Brazil. *J. Parasitol.* 2009, 95, 1011-1012.
7. Dipineto L., Borrelli L., Pepe P., Fioretti A., Caputo V., Cringoli G., Rinaldi L.: Synanthropic birds and parasites. *Avian Dis.* 2013, 57, 756-758.
8. Dovč A., Zorman-Rojs O., Vergles Rataj A., Bole-Hribovšek V., Krapež U., Dobeic M.: Health status of free living pigeons (*Columba livia domestica*) in the city of Ljubljana. *Acta Vet. Hung.* 2004, 52, 219-226.
9. Fafiński Z.: Pasożyty wewnętrzne gołębi sportowych. *Magazyn Wet.* 1999, 6, 81-82.
10. Foronda P., Valladares B., Rivera-Medina J. A., Figueruelo E., Abreu N., Casanova J. C.: Parasites of *Columba livia* (Aves: Columbiformes) in Tenerife (Canary Islands) and their role in the conservation biology of the Laurel pigeons. *Parasite* 2004, 11, 311-316.
11. Grzybek M., Bajer A., Bednarska M., Al-Sarraf M., Behnke-Borowczyk J., Harris P. D.: Long-term spatiotemporal stability and dynamic changes in helminth infracommunities of bank voles (*Myodes glareolus*) in NE Poland. *Parasitology* 2015, 142, 1722-1743.
12. Grzybek M., Bajer A., Behnke-Borowczyk J., Al-Sarraf M., Behnke J. M.: Female host sex-biased parasitism with the rodent stomach nematode *Mastophorus muris* in wild bank voles (*Myodes glareolus*). *Parasitol. Res.* 2014, 114, 523-533.
13. Gundlach J. L., Sadzikowski A. B.: Diagnostyka i zwalczanie inwazji pasożytów u zwierząt. Wydawnictwo AR, Lublin 1992.
14. Haag-Wackernagel D.: Parasites from feral pigeons as a health hazard for humans. *Ann. Appl. Biol.* 2005, 147, 203-210.
15. Kaleta E. F., Bolte A. L.: Prevalence and control of coccidiosis in pigeons. *Prakt. Tierarzt* 2000, 81, 476-482.
16. Ledwoń A., Szeleszczuk P.: Uwagi na temat terapii najczęściej spotykanych endoparazytoz gołębi domowych. *Życie Wet.* 2016, 91, 177-183.
17. Msoffe P. L. M., Muhairwa A. P., Chiwanga G. H., Kassuku A. A.: A study of ecto- and endo-parasites of domestic pigeons in Morogoro Municipality, Tanzania. *A. J. Agric. Res.* 2010, 5, 264-267.

18. *Piasecki T.*: Evaluation of urban pigeon (*Columba livia* f. *urbana*) health status in relation to their threat to human's health. *Med. Weter.* 2006, 62, 531-535.
19. *Radfar M. H., Fathi S., Asl E. N., Dehaghi M. M., Seghinsara H. R.*: A survey of parasites of domestic pigeons (*Columba livia domestica*) in South Khorasan, Iran. *Vet. Res.* 2011, 4, 18-23.
20. *Raś-Noryńska M., Michalczyk M., Sokół R.*: Coccidia infections in homing pigeons of various age during the racing season. *Wiad. Parazytol.* 2011, 57, 165-168.
21. *Rohlf F. J., Sokal R. R.*: Statistical Tables. W. H. Freeman and Company, San Francisco 1995.
22. *Romaniuk K.*: Robaczyce gołębi. *Magazyn Wet.* 2000, 9, 48.
23. *Roy K., Bhattacharjee K., Sarmah P. C.*: Prevalence of endoparasites in pigeons. *J. Vet. Parasitol.* 2011, 25, 94-95.
24. *Sari B., Karatepe B., Karatepe M., Kara M.*: Parasites of domestic (*Columba livia domestica*) and wild (*Columba livia livia*) pigeons in Niğde, Turkey. *Bull. Vet. Inst. Pulawy* 2008, 52, 551-554.
25. *Schnieder T.*: Veterinärmedizinische Parasitologie. Parey Verlag, Stuttgart 2006.
26. *Scullion F.*: A simple method to count total faecal *Capillaria* worm eggs in racing pigeons (*Columba livia*) *Vet. Parasitol.* 2013, 197, 197-203.
27. *Senlik B., Gulegen E., Akyol V.*: Effect of age, sex and season on the prevalence and intensity of helminth infections in domestic pigeons (*Columba livia*) from Bursa Province, Turkey. *Acta Vet. Hung.* 2005, 53, 449-456.
28. *Shinde N. G., Gatne M. L., Singh A.*: Prevalence of parasites in pigeons (*Columba livia domestica*) of Mumbai. *J. Vet. Parasitol.* 2008, 22, 65-66.
29. *Stenzel T., Koncicki A.*: Occurrence of parasitic invasions in domestic pigeons (*Columba livia domestica*) in the Northern Poland. *Pol. J. Vet. Sci.* 2007, 10, 275-278.
30. *Tanveer M. K., Kamran A., Abbas M., Umer N. C., Azhar M. A., Munir M.*: Prevalence and chemo-therapeutical investigations of gastrointestinal nematodes in domestic pigeons in Lahore, Pakistan. *Trop. Biomed.* 2011, 28, 102-110.

Adres autora: dr hab. Krzysztof Tomczuk, prof. nadzw. UP, ul. Akademicka 12, 20-950 Lublin; e-mail: krzysztof.tomczuk@up.lublin.pl