

BEDNARSKI MICHAŁ¹, PIASECKI TOMASZ¹ ZWIJACZ-KOZICA TOMASZ²

¹Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu
Wydział Medycyny Weterynaryjnej
Katedra Epizootiologii z Kliniką Ptaków z Zwierząt
pl. Grunwaldzki 45, 50-366 Wrocław
²Tatrzański Park Narodowy
Kuźnice 1, 34-500 Zakopane
adres e-mail: michal.bednarski@upwr.edu.pl

WYSTĘPOWANIE ENDOPASOŻYTÓW W POPULACJI GŁUSZCA, CIETRZEWIA I JARZĄBKA Z TATRZAŃSKIEGO PARKU NARODOWEGO

PREVALENCE OF ENDOPARASITIC INFECTIONS IN THE POPULATION OF GROUSE:
CAPERCAILLIE, BLACK GROUSE AND HAZEL GROUSE FROM TATRA NATIONAL
PARK

STRESZCZENIE

CIELEM badań była ocena występowania inwazji pasożytów u trzech gatunków kuraków: głuszca (*Tetrao urogallus*) cietrzewia (*Tetrao tetrix*) i jarząbka (*Tetrastes bonasia*) z terenu Tatrzańskiego Parku Narodowego. Badaniami objęto łącznie 127 próbek kału zebranych od trzech gatunków kuraków: głuszca (n=56), cietrzewia (n=44) i jarząbka (n=26). Badania kału wykonywano metodą flotacji oraz dekantacji, a także przy wykorzystaniu komory MacMastera w celu oceny ilościowej jaj (EPG) lub oocyt (OPG). U badanych gatunków kuraków stwierdzono występowanie pierwotniaków z rodzaju: *Eimeria*, tasiemców z rodzaju *Hymenolepis* oraz nicieni z rodzaju *Capillaria* (syn. *Aonchotheca* sp.), *Heterakis*, *Ascaridia*, *Syngamus*. Najczęściej stwierdzano w badanym materiale jaja *Capillaria* sp. a odsetek zarażonych osobników wynosiła 15,79%, 20,45% i 30,77% odpowiednio u głuszca, cietrzewia i jarząbka. Inwazja nicieni z rodzaju *Heterakis* została stwierdzona u jednego głuszca i jednego cietrzewia. Z kolei obecność jaj nicieni *Syngamus trachea* i tasiemców *Hymenolepis* spp. została stwierdzona w 2 próbkach kału pochodzących

od jarząbków. U głuszców oocysty kokcydii stwierdzono w 8,77 % próbkach ze średnią OPG równą 1048. Oocysty *Eimeria* sp. stwierdzono w 6 próbkach (13,64%) pochodzących od cietrzewi i w jednej (3,84%) próbce kału pochodzącej od jarząbka.

SŁOWA KLUCZOWE: głuszc, cietrzew, jarząbek, pasożyty, Tatrzański Park Narodowy.

ABSTRACT

THE aim of this study was to estimated prevalence of internal parasite in the population of forest grouse Capercaillie (*Tetrao urogallus*), Black grouse (*Tetrao tetrix*) and Hazel grouse (*Tetrastes bonasia*) from Tatra National Park. A total of 127 fecal samples from three species of galiforms (Black grouse (n=44), capercaillie (n=56), Hazel grouse (n=26)) were collected. The study was conducted between January 2017 and November 2017. Number of eggs and oocysts (EPG - eggs per gram of faeces or OPG - oocysts per gram of faeces) was quantified by flotation and count in a MacMaster chamber. Examined species of grouse were in-

fects: *Eimeria* sp., *Hymenolepis* spp., *Capillaria* sp. (syn. *Aonchotheca* sp.), *Heterakis*, *Syngamus*. *Capillaria* sp. was the most common parasite, with prevalence 15,79%, 20,45% and 30,77% in Capercaillie, Black grouse and Hazel grouse respectively. *Heterakis* infection were present Black grouse and Capercaillie in ones individuals. Tracheal worms (*Syngamus trachea*) and cestoda (*Hymenolepis* spp.) infection were detected only in Hazel grouse in two samples. *Eimeria* infections were present in 8,77 % of Capercaillie with mean intensity 1048 oocysts in 1 g of faeces. Oocysts of *Eimeria* sp. were present in 13,64% samples from Black grouse and in 3,84% of Hazel grouse.

KEY WORDS: Capercaillie, Black grouse, Hazel grouse, parasite, Tatra National Park.

WSTĘP

TATRZAŃSKI Park Narodowy obejmuje swoim zasięgiem unikalny dla Polski teren wysokogórski o charakterze alpejskim. Niemniej, jednak istotną część Parku stanowią lasy, które obejmują 77 % jego powierzchni. Z tych względów Tatrzański Park Narodowy, jako teren objęty ochroną, jest ważną ostoją wielu gatunków zwierząt leśnych, w szczególności ptaków, w tym trzech gatunków kuraków: głuszca (*Tetrao urogallus*), cietrzewia (*Tetrao tetrix*) oraz jarząbka (*Tetrastes bonasia*). Cietrzew i głuźzec są gatunkami chronionymi i silnie zagrożonymi na terenie Polski. Populacja głuszca w Polsce wynosi ok. 380–500 osobników (ZAWADZKA I IN., 2013), przy czym populacja tatrzańska liczy ok. 50 osobników (RUTKOWSKI I IN. 2017). Liczebność cietrzewia prawdopodobnie waha się w granicach 500–600 osobników (ZAWADZKA I IN., 2013). Liczebność cietrzewia w Tatrach w 2015 r. oceniono na 25 osobników (ZWIJACZ-KOZICA, 2008; ZWIJACZ-KOZICA I ZIĘBA, 2017). Jarząbek w Polsce określany

jest jako nieliczny lub lokalnie średnio liczny, słabo rozpowszechniony gatunek lęgowy (TOMIAŁOJĆ I STAWARCZYK 2003; BONCZAR, 2007). W Tatrach jego liczebność w 2013 roku oceniano na ok. 50 terytorialnych par (ZWIJACZ-KOZICA I ZIĘBA, 2015).

W większości krajowych ostoi głuszca i cietrzewia utrzymuje się silny trend spadkowy, podobnie jak to ma miejsce w większości krajów europejskich (ZAWADZKA I IN., 2013). Przyczyny tego stanu rzeczy są złożone, niemniej jednak wpływ na tę sytuację ma stałe zmniejszanie się powierzchni siedlisk odpowiednich do rozrodu, rozdrobnienie i izolacja miejsc występowania; mało liczebne populacje, które są zdecydowanie silniej wrażliwe na wszelkiego rodzaju zagrożenia; a także duża populacja drapieżników, głównie lisów i jenotów (JANKOVSKA I IN., 2012; RUTKOWSKI I IN., 2005; ZAWADZKA, 2014; ZWIJACZ-KOZICA, 2008). Małe i oddzielone populacje mogą być silniej narażone na inwazje pasożytnicze oraz choroby zakaźne. Co więcej, w przypadku niektórych gatunków kuraków udowodniono, że inwazje pasożytnicze mogą zwiększać ryzyko padnięcia ofiarą drapieżnika, a także bezpośrednio wpływają na wielkość populacji (DOBSON I HUDSON, 1995).

Biorąc pod uwagę istotność problemu, jakim są inwazje pasożytnicze, celem badań była ocena występowania inwazji pasożytów u trzech gatunków kuraków: głuszca (*Tetrao urogallus*) cietrzewia (*Tetrao tetrix*) and jarząbka (*Tetrastes bonasia*) z terenu Tatrzańskiego Parku Narodowego.

MATERIAŁ I METODY

BADANIAMi objęto łącznie 127 próbek kału zebranych od trzech gatunków kuraków: cietrzewia (n=44), głuszca (n=56) i jarząbka (n=26). Badania zostały wykonane w okresie od stycznia od grudnia 2017 roku. Świeże próbki kału były zbierane do plastikowych worecz-

ków schładzane do temp. 4°C. Badania kału wykonywano metodą flotacji oraz dekantacji, a także przy wykorzystaniu komory MacMastera w celu oceny ilościowej jaj (EPG) lub oocyt (OPG) (ATKINSON I IN., 2008; BOCH AND SCHNEIDAWIND, 1988).

WYNIKI

WYNIKI badań dotyczące obecności jaj i oocyst endopasożytów zostały przedstawione w tabelach 1-3. U badanych gatunków kuraków stwierdzono występowanie pierwotniaków z rodzaju: *Eimeria*, tasiemców z rodzaju *Hymenolepis* oraz nicieni z rodzaju *Capillaria* (syn. *Aonchotheca* sp.), *Heterakis*, *Ascaridia*, *Synga-*

mus. Najczęściej stwierdzano w badanym materiale jaja *Capillaria* sp. a odsetek zarażonych osobników wynosiła 15,79%, 20,45% i 30,77% odpowiednio u głuszca, cietrzewia i jarzątka. Średnia liczba jaj w gramie u osobników zarażonych wahała się od 38,2 u głuszca od 53,5 u jarzątka. Inwazja nicieni z rodzaju *Heterakis* została stwierdzona u jednego głuszca i jednego cietrzewia. Z kolei obecność jaj nicieni *Syngamus trachea* i tasiemców *Hymenolepis* spp. została stwierdzona w 2 próbkach kału pochodzących od jarzątka. Oocysty *Eimeria* sp. stwierdzono w jednej (3,84%) próbce kału pochodzącej od jarzątka, a ich liczba wynosiła 102 oocysty na gram. W kale cietrzewi obecność oocyst kokcydii stwierdzono w 6 próbkach

TABELA. 1 Wyniki badań koproskopowych głuszca (*Tetrao urogallus*) n=57.

Pasożyt	Liczba zakażonych (%)	Średnia liczba oocyst/jaj u osobników zarażonych w gramie kału (OPG/EPG)	Uwagi
<i>Eimeria</i> sp.	5 (8,8)	1048,40	Silna inwazja u jednego osobnika 4100 oocyst/g
<i>Capillaria</i> sp.	9 (15,79)	38,20	
<i>Heterakis</i> sp.	1 (1,75)	4,00	

TABELA. 2 Wyniki badań koproskopowych cietrzewia (*Tetrao tetrix*) n=44.

Pasożyt	Liczba zakażonych (%)	Średnia liczba oocyst/jaj u osobników zarażonych w gramie kału (OPG/EPG)
<i>Eimeria</i> tyuri	6 (13,64)	24,67
<i>Capillaria</i> sp.	9 (20,45)	45,78
<i>Heterakis</i> spp.	1 (2,27)	5
<i>Ascaridia</i> sp.	2 (4,54)	6,50

TABELA. 3 Wyniki badań koproskopowych jarzątka (*Tetrastes bonasia*) n=26.

Pasożyt	Liczba zakażonych (%)	Średnia liczba oocyst/jaj u osobników zarażonych w gramie kału (OPG/EPG)
<i>Eimeria</i> sp.	1 (3,84)	102,0
<i>Hymenolepis</i> spp.	2 (7,69)	3,5
<i>Capillaria</i> sp.	8 (30,77)	53,5
<i>Syngamus trachea</i>	2 (7,69)	14,5

(13,64%) a średnia liczba oocyst wynosiła 24,67 na gram. Na podstawie cech morfologicznych oocysty zostały zaklasyfikowane do jednego gatunku (*E. lyruri*). Natomiast u głuszców oocysty kokcydii stwierdzono w 5 próbkach (8,77%) ze średnią liczbą 1048 gramów kału. W jednej próbce liczba oocyst była bardzo wysoka i wynosiła 4100 OPG.

DYSKUSJA

BADANIA parazytologiczne kału stanowią jedno z podstawowych narzędzi oceny stanu zdrowia zwierząt. Pasożyty są jednym z czynników biorących udział w regulacji wielkości populacji kuraków (HUDSON I IN., 1992). Liczne badania wskazują również na korelację słabszej kondycji i stopnia zarobaczenia u tej grupy ptaków. Zjawisko to przekłada się na niedobory żywieniowe zwłaszcza na początku sezonu zimowego i w efekcie może prowadzić do upadków w okresie zimowym (SCHEI I IN., 2001). Z kolei ISOMURSU I IN. (2008), na podstawie badań parazytofauny kuraków upolowanych z i bez udziału psów myśliwskich wykazali, że inwazja tasiemcami jest powiązana ze zwiększoną skutecznością polowań z wykorzystaniem psów myśliwskich. Jak sugeruje ISOMURSU I IN. (2008), drapieżniki mogą bardziej selektywnie, w warunkach naturalnych, chwycić osobniki zarobaczone. Do podobnych wniosków doszedł HUDSON I IN. (1992), który wykazał, że ptaki odrobaczone są znacznie rzadziej wychwytywane z pomocą zmysłu powonienia.

U głuszców stwierdzane do tej pory były inwazje głównie pasożytami z rodzajów *Eimeria*, *Capillaria*, *Heterakis*, *Ascaridia* oraz *Trichostrongylus*. Inne gatunki pasożytów były notowane bardzo rzadko (BEZUBIK, 1960; BOCH I SCHNEIDAWIND, 1988; MILLÁN I IN., 2008; OBESO I IN., 2000). Natomiast w hodowlach zamkniętych liczba stwierdzanych gatunków ograniczała się do dwóch:

Eimeria lyruri i *C. caudinflata* (TOMCZUK I IN., 2017). W badaniach własnych stwierdzono występowanie tylko 3 rodzajów pasożytów: *Eimeria*, *Capillaria* i *Heterakis sp.* Porównując uzyskane wyniki z wynikami innych autorów należy zauważyć w aspekcie inwazji kokcydiami, że w badaniach hiszpańskich odsetek głuszców, u których stwierdzono występowanie oocyst *Eimeria sp.* był istotnie wyższy i wynosił 28% w badaniach MILLÁNA I IN. (2008) i aż 58% w badaniach OBESO I IN. (2000). Z kolei TOMCZUK I IN. (2017), u głuszców utrzymywanych w systemie wolierowym, stwierdził odsetek prób dodatnich na poziomie 55,3%, przy średnim łącznym poziomie OPG 268,2. W badaniach własnych odsetek inwazji *Eimeria sp.* był niski i wynosił 8,77%, przy wysokiej intensywności inwazji (OPG na poziomie 1048,40), przy czym u jednego osobnika stwierdzono bardzo wysoką OPG wynoszącą 4100. Z kolei w badaniach OBESO I IN. (2000), wykazano intensywność na poziomie -181,2 i 79,5 OPG w populacji odpowiednio Zachodniej i Środkowo-Wschodniej Kantabrii. W odniesieniu do jaj nicieni w badaniach własnych stwierdzono występowanie *Capillaria sp.* z prewalencją 15,79% a *Heterakis sp.* 1,75% badanych ptaków. W badaniach MILLÁNA I IN. (2008), odsetek głuszców, u których stwierdzono występowanie jaj *Capillaria sp.* był niższy i wynosił 9% a ekstensywność inwazji *Heterakis* była wyższa i wynosiła 7%. Z kolei OBESO I IN. (2000), stwierdził obecność jaj *Capillaria sp.* na relatywnie wysokim poziomie wynoszącym 25% ptaków a *Heterakis* od 1,6 do 5,5% w populacji odpowiednio Zachodniej i Środkowo-Wschodniej Kantabrii. Wyniki dotyczące intensywności inwazji nicieni w badaniach własnych (EPG-4,0 dla *Heterakis sp.* oraz 38,2 dla *Capillaria sp.*) były odmienne od tych przedstawionych przez OBESO I IN. (2000), gdzie stwierdzana EPG u osobników zarażonych wahała się w od 1,9 dla *Capillaria* do 12,6 dla *Heterakis*. Pozostałe nicienie

stwierdzane u głuszców wolnożyjących zwykle występują na bardzo niskim poziomie, z prewalencją poniżej 3% (MILLÁN I IN., 2008), za wyjątkiem *Asacridia sp.* (OBESO I IN., 2000). W badaniach RAITISA I HELMINENA (1969), inwazja *Asacridia sp.* stwierdzona została u aż 40% głuszców. Co ciekawe, w badaniach własnych, podobnie jak w badaniach OBESO I IN. (2000), nie stwierdzono obecności jaj innych robaków w szczególności tasiemców. W obu przypadkach badania były prowadzone na populacjach górskich głuszcza. Porównując wyniki badań własnych z wynikami uzyskanymi przez TOMCZUKA I IN. (2017), należy stwierdzić, że zarówno odsetek zarażonych ptaków jaki i EPG był zdecydowanie wyższy u ptaków utrzymywanych w niewoli. Obecność jaj *Capillaria sp.* w badanym materiale sięgał 34,2% przy średniej EPG wynoszącej 164,3. Sytuacja taka jest typowa dla warunków hodowlanych, w których duża liczba zwierząt jest utrzymywana na małej powierzchni, a co za tym idzie dochodzi do silnej kontaminacji środowiska patogenami (BOCH I SCHNEIDAWIND, 1988; GAWEŁ I IN., 2015).

Liczebność oraz różnorodność gatunkowa pasożytów potencjalnie mogących występować u cietrzewi jest zbliżona do tych opisanych u głuszców (BEZUBIK, 1960; BOCHISCHNEIDAWIN, 1988; JANKOVSKA I IN., 2012). W badaniach czeskich stwierdzono u cietrzewi obecność pięciu rodzajów endopasożytów: *Eimeria lyruri*, *Hymenolepis spp.*, *Trichostrongylus tenuis*, *Aonchotheca caudinflata* (syn. *Capillaria caudinflata*) i *Ascaridia compare*. W roku 2002 dominującymi gatunkami były *Hymenolepis spp.* (28%) i *Trichostrongylus tenuis* (24%) natomiast w roku kolejnym dominowała *Eimeria lyruri* (28%) i *Hymenolepis spp.* (11%) (JANKOVSKA I IN., 2012). W badaniach własnych stwierdzono obecność *Eimeria lyruri*, *Heterakis*, *Ascaridia sp.* oraz *Capillaria sp.*, który był ga-

tunkiem najczęściej stwierdzanym (20,45%). Spośród wymienianych przez JANKOVSKA I IN. (2012), jako dominujące gatunki pasożytów, w badaniach własnych stwierdzono jedynie *Eimeria lyruri* u 13,64% osobników. Warto zauważyć, że cytowani autorzy wykazali bardzo dużą zmienność parazytofauny w poszczególnych latach oraz sezonach, w których zbierano próbki. Z kolei badania norweskie wykazały wysoką prewalencję inwazji *Ascaridia* (28%), *Capillaria* (24%) oraz *Eimeria* (20%) (LUND, 1954). Natomiast badania fińskie wskazały na *Ascaridia* (45%) jako głównego endopasożyta cietrzewi.

Co ciekawe w badaniach własnych nie stwierdzono obecności jaj tasiemców. Natomiast LUND (1954), stwierdził obecność trzech różnych gatunków tych pasożytów: *Raillietina globocaudata* (6%), *R. urogalli* (17%), *Davainea tetraoensis* (9%) oraz u 2% ptaków, innych nie zidentyfikowanych gatunków (RAITIS I HELMINEN, 1969). Należy zaznaczyć, że w przypadku tych badań materiał stanowiły przewody pokarmowe, co niewątpliwie wpływa na skuteczność badań. Uzyskane wyniki w zakresie obecności jaj tasiemców są zbieżne z wynikami badań własnych uzyskanych u głuszców, gdzie również nie stwierdzono występowania tej grupy pasożytów. Warto zaznaczyć, że wymienione gatunki tasiemców były już stwierdzane u cietrzewi na terenie polski przez BEZEBIUKA (1960).

W zakresie parazytofauny, spośród badanych kuraków leśnych, najmniej informacji literaturowych dotyczy jarząbka. W krajach skandynawskich dominującym pasożytem u tego gatunku, podobnie jak w przypadku głuszców i cietrzewi była *Ascaridia* (32%) (MUROMA, 1951; ISOMURSU I IN., 2010). Ponadto opisano jeden przypadek inwazji nicieni z rodzaju *Trichostrongylus* (MUROMA, 1951). W badaniach fińskich stwierdzono ponad to występowanie tasiemców (ISOMURSU I IN., 2010). W badaniach własnych

u jarząbków dominującą była inwazja nicieni z rodzaju *Capillaria* (30,77%), natomiast, co istotne u tego gatunku stwierdzono obecność jaj tasiemców oraz *Syngamus sp.* Obecność jaj *Syngamus sp.* stwierdzono wprawdzie w 2 (7,69%) próbkach kału pochodzących od jarząbka. Pasożyt ten nie był stwierdzany w populacjach kuraków leśnych objętych badaniami w ostatnich dwudziestu latach. Występowanie inwazji tego pasożyta może ulegać dużym wahaniom w zależności od gatunku żywiciela, wieku, czy pory roku. Warto jednak zauważyć, że *Syngamus sp.* może być istotnym patogenem, nie jest on również specyficzny gatunkowo (BOCH I SCHNEIDAWIND, 1988). Zatem jarząbek, może stanowić potencjalne źródło zarażenia w tym zakresie dla głuszców i cietrzewi.

PODSUMOWANIE

W podsumowaniu należy stwierdzić, że porównując wyniki badań własnych z wynikami uzyskanymi przez innych autorów, zarówno prevalencja jak i intensywność inwazji nie były wysokie. Takie cechy inwazji są typowe dla zwierząt przebywających w środowisku naturalnym (ATKINSON I IN., 2008). Świadczy to o dobrej kondycji populacji kuraków leśnych z Tatrzańskiego Parku Narodowego. Warto zauważyć, że inwazje pasożytnicze, zwłaszcza niektóre, nie mają tak silnego przełożenia na stan zdrowia ptaków dzikich, jak hodowlanych. Dotyczy to w szczególności kokcydii, których występowanie stwierdzono u wszystkich badanych gatunków, a zwłaszcza u głuszców. U kuraków występuje wiele gatunków kokcydii, jednak kokcydioza, jako jednostka chorobowa odgrywa istotną rolę przede wszystkim u drobiu domowego, zwłaszcza kur i indyków (ATKINSON I IN., 2008; GAWEŁ I IN., 2015). U ptaków wolnożyjących inwazja pasożytami z rodzaju *Eimeria* jest najczęściej bezobjawowa. Co więcej, pomimo stwierdzanej dużej liczby osobników zarażonych, wśród tej populacji

ptaków, nie stwierdza się objawów klinicznych, ani zmian sekcyjnych wymienionej jednostki chorobowej (ATKINSON I IN., 2008; BOCH I SCHNEIDAWIND, 1988). Potencjalny negatywny wpływ na populację mogą mieć dwa gatunki pasożytów: *Syngamus sp.*, który przy masowej inwazji może prowadzić do upadków oraz *Heterakis* jako przenosiciel wiciowców *Histomonas melagridis* powodujących „czarną główkę” (ATKINSON I IN., 2008; BOCH I SCHNEIDAWIND, 1988).

Warto zdaniem autorów kontynuować badania w celu śledzenia dynamiki występowania pasożytów w populacji kuraków leśnych, zwłaszcza, że danych takich w literaturze jest bardzo mało.

PODZIĘKOWANIA

BADANIA sfinansowane ze środków funduszu leśnego Państwowego Gospodarstwa Leśnego Lasy Państwowe przekazanych Tatrzańskiemu Parkowi Narodowemu w roku 2017.

LITERATURA

- ATKINSON C. T., THOMAS N. J., HUNTER D. B., 2008. Parasitic Diseases of Wild Birds. Iowa. USA.
- BEZUBIK B., 1960. Helminth parasites of black grouse (*Lyrurus tetrix*) and capercaillie (*Tetrao urogallus*). Acta Parasitologica Polonorum. 3, 37-46.
- BOCH J., SCHNEIDAWIND H., 1988. Krankheiten des jagdbaren Wildes. Verlag Paul Parey Hamburg i Berlin.
- BONCZAR Z., 2007. Jarząbek Bonasa bonasia. [W:] SIKORA A., ROHDE Z., GROMADZKI M., NEUBAUER G., CHYLARECKI P. (red.). Atlas rozmieszczenia

ptaków lęgowych Polski 1985–2004. Bogucki Wyd. Nauk. Poznań. 88–89.

DOBSON A., HUDSON P., 1995. The interaction between the parasites and predators of red grouse *Lagopus lagopus scoticus*. Ibis. 137, 87–96. doi: 10.1111/j.1474-919X.1995.tb08463.x.

GAWEŁ A., BOBUSIA K., BOBREK K., 2015. Identyfikacja gatunków *Eimeria spp.* wywołujących kokcydiozę kur na terenie Polski. Medycyna Weterynaryjna. 71, 382–385.

HUDSON P. J., DOBSON A. P., NEWBORN D., 1992. Do parasites make prey vulnerable to predation? Red grouse and parasites. Journal of Animal Ecology. 61, 681–692.

ISOMURSU M., RÄTTI O., HELLE P., HOLLMÉN T., 2015. Intestinal parasite infection exposes grouse to canine predators. Acta Veterinaria Scandinavica. 52 (Suppl 1), 1–31. doi:10.1186/1751-0147-52-S1-S31.

JANKOVSKA I., BEJCEK V., LANGROVA I., VÁLEK P., VADLEJCH J., ČADKOVÁ Z., 2012. Black grouse in Czech Republic and its parasites. Helminthologia. 49, 78–81.

Lund H. M. K., 1954. Nematodes, Cestodes and Coccidia found in 136 black grouse (*Lyrurus tetrix*) in Norway. Statens Viltundersøkelsen. Oslo.

MILLÁN J., GORTAZAR C., BALLESTEROS F., 2008. Parasites of the endangered Cantabrian capercaillie (*Tetrao urogallus cantabricus*): correlates with host abundance and lek site characteristics. Parasitology Research. 103, 709–712.

MUROMA E., 1951. The parasites and diseases of the most important game animals in

Finland according to studies performed so far. Suomen Riista. 6, 159–162.

OBESO J. R., RODRÍGUEZ L. D., ÁLVAREZ I., ELOY N., DEL CAMPO J. C., 2000. Intestinal parasites in the Cantabrian capercaillie *Tetrao urogallus cantabricus*: a coprological study. Ardeola. 47, 191–195.

RAITIS T., HELMINEN M., 1969. Keihis-mato-kanalintujemme yleisin suolistoloinen (*Asearidia eompar* - the most frequent intestinal parasite of gallinaceous birds in Finland). Suom Riista. 21, 27–39.

RUTKOWSKI R., NIEWĘGŁOWSKI H., DZIEDZIC R., KMIEĆ M., GOŹDZIEWSKI J., 2005. Genetic Variability of Polish Population of the Capercaillie *Tetrao urogallus*. Acta Ornithologica. 40, 27–34.

RUTKOWSKI R., DULISZ B., SZCZEPAŃSKI S., NOWAKOWSKI J., ZWIJACZ-KOZICA T., KRZAN P., 2017. Conservation genetics of the capercaillie in Poland – estimating the size of the Tatra National Park population by the genotyping of non-invasive samples. Frag. Faunistica. 60 (2), 119–128.

SCHEI, E., HOLMSTAD, P., SKORPING, A., 2001. Can parasite-induced winter mortality in grouse (*Lagopus lagopus* L.) be detected by a decrease in aggregation patterns? Scandinavian society for parasitology. XX symposium. Stockholm.

TOMCZUK K., SZCZEPANIAK K., ŁOJSZCZYK-SZCZEPANIAK A., SKRZYPEK T., JUNKUSZEW A., DUDKO P., BOJAR W., 2017. Występowanie form dyspersyjnych pasożytów wewnętrznych w kale głuszców z hodowli na terenie Polski. Medycyna Weterynaryjna. 73 (11), 702–707.

TOMIAŁOJĆ L., STAWARCZYK T., 2003. Awifauna Polski. Rozmieszczenie, liczebność i zmiany. PTPP "pro Natura". Wrocław.

ZAWADZKA D., 2014. Podręcznik najlepszych praktyk ochrony głuszca i cietrzewia. Centrum Koordynacji Projektów Środowiskowych. Warszawa.

ZAWADZKA D., CIACH M., FIGARSKI T., KAJTOCH Ł., REJT Ł., 2013. Materiały do wyznaczania i określania stanu zachowania siedlisk ptasich w obszarach specjalnej ochrony ptaków Natura 2000. GDOŚ. Warszawa.

ZAWADZKI J., ZAWADZKA D. 2012. Population decline of *Capercaillies Tetrao urogallus* in the Augustów Forest (NE Poland). Acta Ornithologica. 47, 199–204.

ZIĘBA F., ZWIJACZ-KOZICA T., 2015. Zwierzęta Tatrzańskiego Parku Narodowego w roku 2013. Wierchy. 79, 175-181.

ZWIJACZ-KOZICA T., 2008. Tokowiska cietrzewi w centralnej części Tatrzańskiego Parku Narodowego i ich potencjalne zagrożenie ze strony narciarstwa. [W:] Ochrona Kuraków Leśnych. Janów Lubelski. Centrum Informacyjne Lasów Państwowych. Warszawa. 144–151.

ZWIJACZ-KOZICA T., ZIĘBA F., 2017. Zwierzęta Tatrzańskiego Parku Narodowego w roku 2015. Wierchy. 81, 192-202.