

Zarażenie jeleni pasożytami w południowo-zachodniej Polsce (Bory Dolnośląskie)

ALEKSANDER W. DEMIASZKIEWICZ, DOROTA MERTA*, JANUSZ KOBIELSKI**

Instytut Parazytologii im. W. Stefańskiego PAN, ul. Twarda 51/55, 00-818 Warszawa

*Uniwersytet Pedagogiczny im. Komisji Edukacji Narodowej w Krakowie, ul. Podbrzezie 3, 31-054 Kraków

**Nadleśnictwo Ruzów, ul. Leśna 2, 59-950 Ruzów

Otrzymano 15.04.2015

Zaakceptowano 22.02.2016

Demiaszkiewicz A. W., Merta D., Kobielski J.

Infection of red deer by parasites in South-Western Poland (Lower Silesian Wilderness)

Summary

The objective of the study was to determine the composition of the fauna of parasites and the state of infestation by parasites in red deer living in the Lower Silesian wilderness. In order to identify the stomach and intestinal nematodes, the abomasa of nine red deer harvested in the Ruzów Forest District were subjected to full helminthological dissection, coupled with sedimentation of the content. The obtained sediments were preserved in 1-2% formaldehyde solution. In the lab, the preserved sediments from the abomasa were separately diluted in water, thoroughly stirred, and a sample of one-tenth was collected from each. Each sample was then checked in small portions, and all nematodes were isolated. The nematodes collected were preserved in 75% ethyl alcohol with 5% addition of glycerol. In order to determine the infestation by pulmonary nematodes and by trematodes, 73 samples of red deer feces were examined using decantation and Baermann methods. The intensity of invasion was measured as the number of larvae found in 3 g of feces. Additionally, 10 × 10 cm samples of skin and subcutaneous connective tissue were taken from the back regions of 14 red deer, and parasites were isolated from them. A total of ten species of parasites typical of red deer were found: five species of stomach and intestinal nematodes – *Spiculoptera boehmi*, *Ostertagia leptospicularis*, *Ostertagia kolchida*, *Spiculoptera mathevossiani* and *Aonchotheca (Capillaria) bovis*; three species of pulmonary nematodes – *Elaphostrongylus cervi*, *Varestrongylus sagittatus* and *Dictyocaulus eckerti*; one species of nematode living in tissues – *Onchocerca flexuosa*, as well as a gadfly *Hypoderma diana*. Moreover, two alien, invasive species were found: *Ashworthius sidemi* – a nematode originating from south-eastern Asia and *Fascioloides magna* – an American trematode. Both of them pose a threat to wild and domestic ungulates. Further research is necessary to determine the extent of infestation concentrations caused by the aforementioned parasites.

Keywords: parasites, red deer, *Fascioloides magna*, *Ashworthius sidemi*

Istotnym czynnikiem wpływającym na liczebność, kondycję i stan zdrowotny populacji dzikich przeżuwaczy jest zarażenie pasożytami. Choroby pasożytnicze należą do najczęstszych schorzeń tych zwierząt. Patogenne działanie pasożytów polega na odżywianiu się tkankami, płynami ustrojowymi i pokarmem żywiciela. Przejawia się także w ich działaniu mechanicznym, poprzez uszkodzanie tkanek i narządów, niekiedy prowadzące do krwotoków, a czasem przez zczopowanie jelit lub oskrzeli. Pasożyty wydalają także toksyczne dla organizmu żywiciela produkty przemiany materii powodujące alergię. U jeleniowatych w Polsce zarejestrowano dotychczas ponad 60 gatunków pasożytów, które umiejscawiają się w większości tkanek i narządów tych zwierząt. Inwazje pasożytów o dużej intensywności mogą prowadzić do osłabienia, wychudzenia i kacheksji, a nawet padnięć zarażonych zwierząt (12, 27).

Zarażenie jeleni w Polsce pasożytami było dotychczas badane głównie w północnej części kraju oraz w Bieszczadach (6, 8, 10, 14, 15, 21). Brak danych dotyczących występowania omawianych pasożytów u jeleni na terenie województw południowo-zachodnich był przyczyną podjęcia niniejszych badań.

Celem badań było ustalenie składu gatunkowego pasożytów i stanu zarażenia pasożytami jeleni w Borach Dolnośląskich.

Materiał i metody

Teren badań. Badania przeprowadzono w okresie zimowym lat 2012-2013 na terenie Nadleśnictwa Ruzów, położonego w Puszczy Zgorzeleckiej, w zachodniej części największego w Europie kompleksu lasów nizinnych – Borów Dolnośląskich, mających powierzchnię ok. 255 tys. ha. Obszar Nadleśnictwa Ruzów wynosi 18 900 ha, z czego 96% stanowią lasy. Jest to teren słabo zaludniony,

o małej intensywności rolnictwa (1, 2). Hydrograficznie teren usytuowany jest w dorzeczu Nysy Łużyckiej, stanowiącej zachodnią granicę nadleśnictwa, oraz Czernej Małej i Czernej Wielkiej (18). Cechą charakterystyczną jest duża ilość zasobów wodnych w postaci naturalnych i sztucznych oczek wodnych oraz rozległe obszary ze znikomą ilością wody (tylko opadowej). Klimat charakteryzuje się małą roczną amplitudą temperatur oraz występowaniem łagodnych i krótkich zim. Średnia roczna temperatura wynosi 8,3°C, przeciętna roczna suma opadów ok. 480 mm, a liczba dni z pokrywą śnieżną to 40. Okres wegetacyjny z temperaturą powyżej 5°C trwa ok. 220 dni, zima ok. 70 dni (16). Obszar Nadleśnictwa Ruszów charakteryzuje się dużą różnorodnością fauny. W marcu 2011 r. inwentaryzacja wykazała tu 594 jeleni szlachetnych (*Cervus elaphus*), 519 saren (*Capreolus capreolus*) oraz 219 dzików (*Sus scrofa*), a zagęszczenie tych gatunków wynosiło, odpowiednio, 33,4; 29,2 oraz 12,3 osobników na 1000 ha powierzchni leśnej.

Badanie sekcyjne. W celu wykrycia nicieni żołądkowo-jelitowych trawieńce 9 jeleni odstrzelonych na terenie Nadleśnictwa Ruszów poddano pełnej sekcji helmintologicznej połączonej z sedymentacją zawartości (12). Uzyskany osad konserwowano w 1-2% roztworze formaliny. W laboratorium zakonserwowany osad z trawieńców rozcieńczano wodą, dokładnie mieszano i pobierano próbę stanowiącą 1/10 całości. Próby w małych porcjach przeglądano przy użyciu mikroskopu stereoskopowego, wyławiając wszystkie nicienie. Zebrane nicienie konserwowano w 75% alkoholu etylowym z dodatkiem 5% glicerolu. Po odparowaniu alkoholu sporządzano ze wszystkich nicieni nietrwałe preparaty w glicerolu i oznaczano je do gatunku. Z podrodziny *Ostertagiinae* oznaczano do gatunku tylko samce, a samice do podrodziny. Ponadto zbadano wycinki skóry i tkanki łącznej podskórnej o wymiarach 10 × 10 cm pobrane z okolicy grzbietowej 14 jeleni i wyizolowano stwierdzone pasożyty.

Badanie koproskopowe. Zbadano również przy użyciu metod dekantacji i Baermanna (25) 73 próby kału jeleni zebrane po ponowie, w celu ustalenia ich zarażenia nicieniami płucnymi i przywrami. Intensywność inwazji mierzono liczbą larw uzyskanych z 3 g kału.

Wyniki i omówienie

Badanie sekcyjne. Wszystkie badane jelenie były zarażone pasożytami. W treści pokarmowej trawieńców stwierdzono pięć gatunków nicieni żołądkowo-jelitowych należących do rodziny Trichostrongylidae: *Spiculoptera boehmi*, *Ostertagia leptospicularis*, *Ostertagia kolchida*, *Spiculoptera mathevossiani* i *Ashworthius sidemi*. Spośród nicieni trawieńca zdecydowanym dominantem był gatunek *S. boehmi* występujący u wszystkich badanych jeleni, również maksymalna intensywność zarażenia tym gatunkiem była najwyższa i osiągnęła 590 egzemplarzy nicieni. Rzadziej, bo u 4 badanych zwierząt występowały nicienie *O. leptospicularis* o maksymalnej intensywności inwazji 30 egzemplarzy. Pozostałe gatunki: *O. kolchida* i *S. mathevossiani* występowały jedynie u pojedynczych jeleni, a ich maksymalna intensywność inwazji wynosiła, odpowiednio, 10 i 30 nicieni.

Maksymalna intensywność inwazji samic z podrodziny *Ostertagiinae* osiągnęła 1410 egzemplarzy nicieni. U dwóch jeleni wykryto również nicienie *Ashworthius sidemi* o intensywności inwazji 60 i 80 egzemplarzy.

W tkance łącznej podskórnej 5 jeleni stwierdzono guzki o średnicy od 10 do 22 mm, w liczbie od 1 do 2, zawierające samice nicieni tkankowych *Onchoceca flexuosa*. Również pod skórą 12 jeleni wykryto larwy II stadium gźów należących do gatunku *Hypoderma diana* w liczbie od 1 do 21. Larwy te osłonięte torebką łącznotkankową przebijały skórę, wysuwając przez otwór tylny koniec ciała z przetchlinkami.

Badanie koproskopowe. Jelenie zarażone były również trzema gatunkami nicieni płucnych. Najczęściej występującym gatunkiem był *Elaphostrongylus cervi* stwierdzony u 76,7% badanych jeleni. Maksymalna intensywność jego inwazji mierzona liczbą larw stwierdzoną w 3 gramach kału wynosiła 421 larw. Rzadziej obserwowany był *Varestrongylus sagittatus* zarejestrowany u 38,3% jeleni z maksymalną intensywnością inwazji 172 larwy. Trzeci gatunek nicieni płucnych *Dictyocaulus eckerti* stwierdzono u 5,4% jeleni. Maksymalna intensywność zarażenia wynosiła 37 larw.

W kale 13,6% jeleni wykryto również pojedyncze, charakterystyczne jaja nicienia *Aonchothea (Capillaria) bovis*. Ponadto w kale jednego jelenia stwierdzono 52 jaja przywr o barwie jasnożółtej, które posiadały bardzo małe wieczko, o wymiarach 0,095 × 0,167 mm, znacznie większych niż jaja motylicy wątrobowej *Fasciola hepatica*. Na podstawie cech morfometrycznych jaja oznaczono jako *Fascioloides magna*. Badanie molekularne potwierdziło ich przynależność gatunkową (23).

Szczegółowe dane dotyczące zarażenia jeleni pasożytami przedstawiono w tabeli 1.

Skład gatunkowy nicieni żołądkowo-jelitowych z podrodziny *Ostertagiinae* jest typowy dla jeleni i był zarejestrowany u tych zwierząt w dotychczas badanych łowiskach, takich jak: Puszcza Białowieska, Puszcza Piska i Bieszczady. Średnia intensywność zarażenia dominującymi nicieniami *S. boehmi* w Bieszczadach była podobna, w Białowieży dwukrotnie wyższa niż w Nadleśnictwie Ruszów, a w Puszczy Piskiej prawie dwukrotnie niższa. Interesujący jest fakt, że średnia intensywność zarażenia pozostałymi gatunkami *Ostertagiinae*: *O. leptospicularis*, *O. kolchida* i *S. mathevossiani* w Puszczy Białowieskiej, Piskiej oraz w Bieszczadach utrzymywała się na zbliżonym poziomie. Natomiast średnia intensywność zarażenia *O. leptospicularis* była w Nadleśnictwie Ruszów pięciokrotnie wyższa niż w Bieszczadach, w przypadku *O. kolchida* ponad trzykrotnie wyższa, a odnośnie do *S. mathevossiani* taka sama. Średnia intensywność zarażenia nicieniami *A. bilobata* w Puszczy Białowieskiej i Nadleśnictwie Ruszów miała taką samą wartość, a w Puszczy Piskiej i w Bieszczadach ten gatunek nie został zarejestrowany (10, 14, 15).

Tab. 1. Zarażenie jeleni pasożytami w Nadleśnictwie Ruszów

Gatunek pasożyta	Liczba badanych	Liczba zarażonych	Ekstensywność (%)	Intensywność (zakres)	Intensywność (średnia)
<i>Spiculopteragia boehmi</i>	9	9	100	70-590	238
<i>Ostertagia leptospicularis</i>	9	4	44	10-30	22
<i>Spiculopteragia mathevossiani</i>	9	2	22	10-30	20
<i>Ostertagia kolchida</i>	9	1	11	10	10
<i>Ashworthius sidemi</i>	9	2	22	60-80	70
samice <i>Ostertagiinae</i>	9	9	100	200-1410	563
<i>Aonchotheca (Capillaria) bovis</i> *	73	10	13,6	1-6	2
<i>Elaphostrongylus cervi</i> *	73	56	76,7	2-427	59,1
<i>Varestrongylus sagittatus</i> *	73	28	38,3	1-172	28
<i>Dictyocaulus eckerti</i> *	73	4	5,4	1-37	11,7
<i>Fascioloides magna</i> *	73	1	1,3	52	52
<i>Onchocerca flexuosa</i>	14	5	35	1-2	1,2
<i>Hypoderma diana</i>	14	12	86	1-21	4

Objaśnienia: * intensywność mierzona liczbą form dyspersyjnych (larw lub jaj) stwierdzonych w 3 g kału

Wyższa intensywność zarażenia jeleni w Białowieży dominującym gatunkiem *S. boehmi* może być spowodowana większą wilgotnością przeważających w puszczy drzewostanów grądowych, co może mieć wpływ na wyższą przeżywalność larw inwazyjnych w środowisku. Również podobny skład gatunkowy nicieni trawieńca zarejestrowano u jeleni w lasach województwa zachodniopomorskiego (21), jednak stwierdzona tam ekstensywność inwazji była trzykrotnie niższa niż w Nadleśnictwie Ruszów, odnośnie do gatunków *S. boehmi*, *O. kolchida*, *O. leptospicularis* i *A. bovis*. Autorzy wymienionej pracy nie podają, niestety, informacji dotyczących intensywności inwazji.

Wyniki badań wykazały wysoką ekstensywność zarażenia jeleni nicieniami *E. cervi*. Była ona niższa od obserwowanej w Puszczy Białowieskiej i Borach Tucholskich, gdzie wynosiła 100% (6, 8). Zbliżoną ekstensywność inwazji obserwowano u jeleni w Puszczy Boreckiej, Bieszczadach, Górach Świętokrzyskich, Sudetach oraz lasach olsztyńskich i śląskich, gdzie wahała się od 63,6% do 86,4% (4, 5, 19, 20).

Ekstensywność inwazji nicieniami *V. sagittatus* była równa występującej u jeleni w Puszczy Białowieskiej i Borach Tucholskich (6), a dwukrotnie wyższa niż w Bieszczadach (25%) (5), w lasach olsztyńskich i śląskich (20,6% i 18,2%) (20).

Ekstensywność inwazji nicieni płucnych *D. eckerti* była czterokrotnie niższa niż w Puszczy Białowieskiej. U jeleni w Borach Tucholskich tego gatunku nie stwierdzano (6, 8).

Nicienie tkankowe *O. flexuosa* były zarejestrowane dotąd w sześciu lokalizacjach w Polsce: w lasach olsztyńskich, w Puszczy Białowieskiej, na Pojezierzu Mazurskim, w Słowińskim Parku Narodowym, w lasach pszczyńskich i w Borach Dolnośląskich (3). Obecnie obserwowana ekstensywność inwazji (30%) jest znacznie wyższa od stwierdzonej tam przed laty (20%).

Gzy *Hypoderma diana* są typowymi pasożytami sarny, mogą jednak również bytować u jeleni. Ostatnie dane na temat ich występowania w Polsce pochodzą z ubiegłego wieku, kiedy to wykryto je u jeleni na terenie Pojezierza Pomorskiego, Niziny Wielkopolsko-Kujawskiej, Wyżyny Małopolskiej i Dolnego Śląska (11).

Większość stwierdzonych gatunków pasożytów w inwazjach o obserwowanej intensywności nie stanowi

zagrożenia dla jeleni i nie powoduje wystąpienia objawów klinicznych. Należy jednak zwrócić szczególną uwagę na dwa obce, inwazyjne i patogenne gatunki pasożytów, które nie są typowe dla jeleniowatych w Polsce. Jednym z nich jest przywra *Fascioloides magna*, pasożyt amerykańskich jeleni. *F. magna* była zarejestrowana po raz pierwszy na terenie naszego kraju w 1953 r. w wątrobie jelenia odstrzelonego w Borach Dolnośląskich w okolicy Bolesławca (26). Wcześniej, przed 23 laty dokładnie w tym samym kompleksie leśnym należącym wówczas do Niemiec wykryto w wątrobie odstrzelonego jelenia przywry omawianego gatunku (23). Można przypuszczać, że zmiany anatomopatologiczne powodowane przez tę przywrę w wątrobach jeleni są często błędnie diagnozowane przez lekarzy weterynarii jako powodowane przez motylicę wątrobową *Fasciola hepatica*. Za przyczynę pojawienia się *F. magna* na tym terenie uważa się sprowadzenie do tych lasów około 1850 r. amerykańskich jeleni wapiti (2). Wraz z nimi została wprowadzona przywra. *F. magna* znalazła w Borach Dolnośląskich odpowiednie, dogodne dla siebie warunki rozwoju, żywicieli pośrednich i przetrwała do dnia dzisiejszego, czyli ponad 160 lat. Przywry te są patogenne dla żywicieli, wywołując w ich wątrobie rozległe zmiany anatomopatologiczne. W 2014 r. stwierdzono dojrzałe przywry *F. magna* w dwóch spośród 30 badanych wątroób jeleni z Nadleśnictwa Ruszów. Wątroby zawierające przywry były powiększone, a na ich powierzchni i przekroju występowała ciemnobrązowa lub czarna plamista pigmentacja. W mięszu narządu obserwowano liczne jamy (pseudocysty). Wypełnione były krwistą lub ciemnobrązową cieczą, w której znajdowały się przywry. Ciecz zawierała jaja przywr i detritus komórkowy (9). U typowych żywicieli – jeleniowatych – pasożytoza może przebiegać subklinicznie. Natomiast u żywicieli przypadkowych – domowych przeżuwaczy – inwazja może wywoływać objawy kli-

niczne w postaci utraty apetytu, depresji, wychudzenia i prowadzi do padnięć tych zwierząt (22).

Drugi obcy gatunek *Ashworthius sidemi* jest należącym do rodziny *Trichostrongylidae* pierwotnym pasożytem azjatyckich jeleniowatych, głównie jelenia sika (*Cervus nippon*), wraz z którym został introdukowany na Ukrainę, a także do Słowacji, Czech i Francji. Migrujące jelenie szlachetne przeniosły tego pasożyta z sąsiednich krajów również na teren Polski, w Bieszczady. W latach 1997-1999 stwierdzono zarażenie 100% dzikich przeżuwaczy (żubrów, jeleni i saren) na terenie Bieszczadów. Następnie w 1999 r. wykryte zostały pojedyncze egzemplarze tego nicienia u jednego żubra w białoruskiej części Puszczy Białowieskiej, a w 2000 r. stwierdzono jego inwazję o intensywności kilku egzemplarzy u żubra w polskiej części puszczy. Zarażenie żubrów aswortiozą w ciągu kolejnych lat sukcesywnie wzrastało, aby w 2004 r. osiągnąć 100% ekstensywność inwazji i maksymalną intensywność 11 913 egzemplarzy nicieni. W kolejnych latach intensywność inwazji wzrastała w dalszym ciągu i w 2007 r. jej maksymalna wartość wynosiła 44 310 egzemplarzy nicieni, a w 2011 r. 77 630 egzemplarzy nicieni (7). Tak wysoka intensywność inwazji tego krwio pijnego nicienia może wywoływać stany zapalne przewodu pokarmowego i przewlekłe biegunki, które zwłaszcza u młodych zwierząt mogą prowadzić do kacheksji, a nawet padnięć. Wykryto również nicienie *A. sidemi* w Puszczy Białowieskiej u jeleni i saren, maksymalna intensywność zarażenia u tych zwierząt była niższa i wynosiła, odpowiednio, 165 i 3127 egzemplarzy nicieni. Tak więc zarejestrowano początkowo dwa ogniska aswortiozy na terenie naszego kraju. Niedawno, w 2011 r. *A. sidemi* został stwierdzony w Małopolsce u nowego żywiciela – daniela utrzymywanego w hodowli zagrodowej w Puszczy Dulowskiej (17). Źródło tego zarażenia mogły stanowić daniela pochodzące z Węgier, przywiezione w latach 1998-1999 do zagrody jako materiał zarodowy. Biorąc pod uwagę fakt, że nicienie *A. sidemi* stwierdzono również u saren i jeleni występujących na wolności w pobliskim łowisku, należy uznać Puszcę Dulowską za trzecie ognisko tej pasożytozy w Polsce. Wykrycie nicieni *A. sidemi* u dwóch łosi na Bagnach Biebrzańskich i w Puszczy Augustowskiej (7) jest rozszerzeniem w kierunku północnym białowieskiego ogniska aswortiozy. Należy przypuszczać, że zarażenie nicieniami *A. sidemi* jeleni w Nadleśnictwie Ruzów to nowe ognisko aswortiozy na terenie naszego kraju.

Wnioski:

1. Skład gatunkowy pasożytów jeleni w Borach Dolnośląskich jest zbliżony do pasożytofauny tych zwierząt zarejestrowanej w innych częściach Polski.

2. W Polsce występują dwa obce dotychczas, inwazyjne gatunki pasożytów: typowy dla azjatyckich jeleni sika krwio pijny nicienie trawieńca *Ashworthius sidemi* i typowa dla amerykańskich jeleni wapiti i jeleni białogoniastych przywra *Fascioloides magna*, powodująca duże zmiany patologiczne w wątrobie.

3. Niezbędne są dalsze badania w celu ustalenia zasięgu ognisk tych obcych, inwazyjnych pasożytów, zagrażających dzikim i domowym przeżuwaczom.

Piśmiennictwo

1. Bena W.: Dzieje Puszczy Zgorzelecko-Osiecznickiej. F. H. Agat, Zgorzelec 2012, s. 344.
2. Bena W.: Nadleśnictwo Ruzów. Rys historyczny. Zgorzelec 2005.
3. Demiaszkiewicz A. W.: Badania nad nicieniami tkańkowymi z podrodziny Onchocercidae Leiper, 1911 występującymi u dzikich i domowych przeżuwaczy w Polsce. Wydawnictwo SGGW, Warszawa 1995, s. 14.
4. Demiaszkiewicz A. W.: Skład gatunkowy oraz ekstensywność inwazji jeleniowatych w wybranych łowiskach przez nicienie z rodziny Protostrongylidae. Wiad. Parazytol. 1987, 33, 57-62.
5. Demiaszkiewicz A. W., Drózd J., Lachowicz J.: Nicienie płucne występujące u jeleni w Bieszczadach. Folia Univ. Agric. Stetin. Zootechnica 2001, 41, 27-30.
6. Demiaszkiewicz A. W., Drózd J., Lachowicz J.: Występowanie nicieni płucnych u jeleni w Puszczy Białowieskiej. Med. Weter. 1999, 55, 519-520.
7. Demiaszkiewicz A. W., Kuligowska I., Lachowicz J., Pyziel A. M., Moskwa B.: The first detection of nematodes *Ashworthius sidemi* in elk *Alces alces* (L.) in Poland and remarks of ashworthiosis foci limitations. Acta Parasit. 2013, 58, 515-518.
8. Demiaszkiewicz A. W., Lachowicz J., Kuligowska I., Goliszewska A.: Zażenie jeleni i sam nicieniami płucnymi w Borach Tucholskich. Sylwan 2007, 151, 3-6.
9. Demiaszkiewicz A. W., Pyziel A. M., Kuligowska I., Lachowicz J.: Fascioloides magna pasożytem jeleni w Borach Dolnośląskich. Med. Weter. 2015, w druku.
10. Demiaszkiewicz A. W., Pyziel A. M., Lachowicz J.: Nicienie trawieńca i płuc występujące u jeleni w Nadleśnictwie Strzałowo (Puszcza Piska). Sylwan 2009, 153, 57-61.
11. Draber-Mońko A.: Materiały do znajomości Gasterophilidae, Hypodermatidae i Oestridae (Diptera) Polski. Fragn. Faun. 1974, 22, 1-14.
12. Drózd J.: Studies on helminths and helminthiasis in Cervidae. II. The helminth fauna in Cervidae in Poland. Acta Parasit. 1966, 14, 1-13.
13. Drózd J., Demiaszkiewicz A. W., Lachowicz J.: *Ashworthius sidemi* (Nematoda, Trichostrongylidae) a new parasite of the European bison *Bison bonasus* (L.) and the question of independence of *A. gagarini*. Acta Parasit. 1998, 43, 75-80.
14. Drózd J., Demiaszkiewicz A. W., Lachowicz J.: Exchange of gastrointestinal nematodes between roe and red deer (Cervidae) and European bison (Bovidae) in the Bieszczady Mountains (Carpathians, Poland). Acta Parasit. 2002, 47, 314-317.
15. Drózd J., Demiaszkiewicz A. W., Lachowicz J.: Kształtowanie się helmintofauny żubrów (*Bison bonasus* L.) i jeleniowatych (Cervidae) w Puszczy Białowieskiej. Wiad. Parazytol. 1989, 35, 571-575.
16. Kobielski J., Jędrzejczak M., Moskaluk W., Nowak W., Piechota W.: Charakterystyka I Łowieckiego Rejonu Hodowlanego „Bory Dolnośląskie Południowo-Zachodnie”, [w:] Bobek B., Płaksej A., Frackowiak W., Merta D. (red.): Gospodarka łowiecka i ochrona populacji dzikich zwierząt na terenie Regionalnej Dyrekcji Lasów Państwowych we Wrocławiu. T. II. Wrocław 2007, s. 73.
17. Kowal J., Nosal P., Bonczar Z., Wajdzik M.: Parasites of captive fallow deer (*Dama dama* L.) from southern Poland with special emphasis on *Ashworthius sidemi*. Ann. Parasitol. 2012, 58, 23-26.
18. Łapiński W.: Nadleśnictwo Ruzów. Wydawnictwo Włodzimierz Łapiński, Bryzgiel 2008.
19. Misiewicz J.: Zażenie jeleniowatych (Cervidae) nicieniami płucnymi w trzech regionach Polski. Sylwan 1994, 138, 21-26.
20. Misiewicz J., Demiaszkiewicz A. W.: Występowanie i ekstensywność inwazji nicieni płucnych u jeleni, danieli i sam w lasach olsztyńskich i śląskich. Med. Weter. 1993, 49, 137-138.
21. Pilarczyk B., Balicka-Ramisz A., Ramisz A., Lachowska S.: Występowanie pasożytów przewodu pokarmowego u saren i jeleni na terenie województwa zachodniopomorskiego. Wiad. Parazytol. 2005, 51, 307-310.
22. Pybus M. J.: Liver flukes, [w:] Samuel W. M., Pybus M. J., Kocan A. A. (eds): Parasitic diseases of wild mammals. Manson Publishing/The Veterinary Press, Iowa State University Press, 2001, s. 149.
23. Pyziel A. M., Demiaszkiewicz A. W., Kuligowska I.: Molecular identification of *Fascioloides magna* (Bassi, 1875) from red deer from South-Western Poland (Lower Silesian Wilderness) on the basis of internal transcribed spacer 2 (ITS-2). Pol. J. Vet. Sci. 2014, 17, 523-525.
24. Salomon S.: Fascioloides magna bei deutschem Rotwild. Berl. Tierärztl. Wochenschr. 1932, 48, 627-628.
25. Stefański W., Żarnowski E.: Rozpoznawanie inwazji pasożytniczych u zwierząt. PWRiL, Warszawa 1971, s. 27.
26. Ślusarski W.: Studia nad europejskimi przedstawicielami przywry *Fasciola magna* (Bassi, 1875), Stiles, 1894. I. Ponowne wykrycie ogniska inwazji u jeleni na Śląsku. Acta Parasit. Pol. 1955, 3, 1-59.
27. Tropilo J., Kiszczak L., Kryński A.: Łowiectwo, weterynaria, higiena. PZŁ, Warszawa 1999, s. 18.