

## Rola łosi (*Alces alces*) w rozprzestrzenianiu pasożytów

Katarzyna J. Filip, Aleksander W. Demiaszkiewicz, Anna M. Pyziel

z Instytutu Parazytologii im. Witolda Stefańskiego PAN w Warszawie

Choroby pasożytnicze to jeden z najważniejszych czynników warunkujących stan zdrowia populacji dzikich przeżuwaczy. Zagadnienie to powinno znaleźć się w obszarze zainteresowania lekarzy weterynarii, ponieważ najczęściej to właśnie dzikie zwierzęta są pierwszym ogniwem w rozprzestrzenianiu inwazji pasożytniczych w środowisku. Szczególną rolę w tym zakresie odgrywają łosie, u których inwazje pasożytnicze przebiegają z niezwykle wysoką intensywnością, niespotykaną u innych dzikich przeżuwaczy. Pasożyty przenoszone przez łosie stanowią realne zagrożenie także dla wolno wypasanych zwierząt gospodarskich. Jednocześnie w Polsce obowiązuje całoroczny zakaz odstrzałów łosi, co sprawia, że ich populacja wciąż rośnie (1). Niepokojący wydaje się fakt, że pasożyty tych zwierząt pozostają mimo to słabo poznane. Istniejące prace opisują wybrane gatunki, nie ma jednak takich, które przekrojowo traktują o chorobach pasożytniczych łosi. Dostępne dane są niepełne i obejmują tylko wybrane regiony Polski. Celem tego artykułu jest opisanie pasożytów łosi stwierdzanych dotychczas na terenie Polski, przy jednoczesnym podkreśleniu roli tych zwierząt w przenoszeniu helmintów na inne gatunki przeżuwaczy.

### Pierwotniaki

Należą do nich kokcydia z rodzaju *Eimeria*, w tym najczęściej stwierdzany u łosi gatunek *E. alces* (ryc. 1). Zwierzę zaraża się, zjadając wraz z pokarmem wysporulowane oocysty. Pasożyty atakują komórki nabłonkowe błony

śluzowej jelita. Kliniczna postać kokcydiozy, na którą narażone są głównie zwierzęta młode, objawia się wyniszczającą biegunką, osłabieniem kondycji, a czasem nawet zaburzeniami ze strony układu nerwowego. Kokcydioza jest często wynikiem spadku odporności zwierzęcia. Siewstwo dużych ilości oocyst w kale może być więc wynikiem działania czynników stresowych, przegęszczenia lub znacznego zarażenia pasożytami, co skutkuje immunosupresją (2, 3).

Na świecie opisano tylko kilka przypadków inwazji łosi kokcydiami z gatunku *E. alces*. W Polsce obserwowano je u zwierząt z Puszczy Augustowskiej i Polesia Zachodniego (4, 5). Pasożyty najczęściej występują u pojedynczych zwierząt z badanych populacji, a inwazje przebiegają z małą intensywnością. Najwyższą do tej pory intensywność, wahającą się od 46 do 9931 oocyst w 3 gramach kału, zarejestrowano w Polsce na terenie Polesia Zachodniego (5).

Innym gatunkiem, stwierdzanym jak dotąd tylko u łosi w Polsce, jest *E. catubrina*, pasożyt typowy dla saren. Oocysty wykryto u pojedynczych zwierząt z Puszczy Białowieskiej i Puszczy Kampinoskiej (4, 6). Występowanie kokcydii saren u łosi może być przykładem wymiany pasożytów między poszczególnymi gatunkami dzikich przeżuwaczy.

### Przywry

Łosie w Polsce są zarażone dwoma gatunkami przywr – *Parafasciolopsis fasciolaemorph* i *Paramphistomum cervi*.

### The role of European elks (*Alces alces*) in parasitoses spreading

Filip K.J., Demiaszkiewicz A.W., Pyziel A.M., Witold Stefanski Institute of Parasitology, Warsaw

The aim of this article was to describe internal parasites of elks in Poland. Elk, which is in America called moose (*Alces americana*), plays an important role in spreading parasitoses in the environment. Parasitic infections proceed with unusually high intensity and prevalence, often resulting in animal death. The elks ability to move on long distances increase the risk of transmission of parasites on wild and domestic animals. Despite a growing population of elks in our country, their parasites are still poorly recognized. This makes parasitic diseases of elks an enzootic threat and a matter of concern.

**Keywords:** elks, endoparasites, ruminants, transmission of parasites.

*P. fasciolaemorph* (ryc. 2) jest typowym pasożytem łosi. Po osiągnięciu dojrzałości płciowej przywry lokalizują się w przewodach żółciowych wątroby, a przy intensywnych inwazjach także w świetle dwunastnicy oraz trzustce. Inwazje przebiegają zazwyczaj z dużą intensywnością – u zarażonych łosi stwierdza się od kilku do kilkuset tysięcy pasożytów, co niekiedy skutkuje śmiercią zwierzęcia (7, 8, 9). Częściej jednak powoduje osłabienie, utratę apetytu i pośrednio wpływa na kondycję osobnika. Spośród zwierząt domowych, bardzo podatne na zarażenie są owce (10). Inwazja *P. fasciolaemorph* wywołuje u nich utratę apetytu i wychudzenie, gorączkę, atonię żwacza, bolesność jamy brzusznej i w efekcie jest przyczyną śmierci zwierzęcia. Zmiany pośmiertne obejmują głównie wyniszczenie, obrzęki podskórne i zmiany w wątrobie. Przewody żółciowe są rozszerzone i wypełnione brunatnym płynem z przywrami, ich ściany są pogrubione. Miąższ wątroby wykazuje cechy marskości.



Ryc. 1. Oocysta *Eimeria alces*



Ryc. 2. Przywra *Parafasciolopsis fasciolaemorph*

Pomiędzy jelitami, a także między dwunastnicą a powierzchnią wątroby widoczne są zrosty, co wskazuje na niedawno przebyty stan zapalny. Doświadczalne zarażenie owiec pokazało, że pasożyt ten jest w stanie zamknąć cykl życiowy w żywicielu innym niż łoś i wywołać u niego kliniczne objawy choroby (10). Czynnikiem to *P. fasciolaemorphia* potencjalnym zagrożeniem dla zwierząt hodowlanych. Należy zdać sobie sprawę, że to właśnie łoś jako typowy żywiciel ostateczny przywry jest w głównej mierze odpowiedzialny za rozprzestrzenienie tej pasożytozy w środowisku.

U Zubrów udowodniono, że pojawienie się *P. fasciolaemorphia* wyraźnie związane jest z odbudową populacji łośia na terenie północno-wschodniej Polski i jest dowodem na jego istotną rolę w transmisji niektórych pasożytoz (11). Na szczęście, inwazja u innych gatunków dzikich przeżuwaczy zdaje się nie dawać wyraźnych objawów klinicznych. Badania bydła na terenach zasiedlonych przez zarażone łośie nie wykazały obecności *P. fasciolaemorphia* (10).

Cykl życiowy przebiega według schematu motylicznego, a żywicielem pośrednim jest tylko jeden gatunek ślimaka wodnego – zatoczek rogowy (*Planorbarius corneus*). Ogranicza to areal występowania przywry i możliwość zarażenia się nią do terenów podmokłych, gdzie bytuje zatoczek rogowy. Warto pamiętać, że wypasanie zwierząt na podmokłych łąkach blisko terenów bagiennych, gdzie łoś jest częstym gościem, niesie za sobą pewne ryzyko.

Przywra żwaczowa – *Paramphistomum cervi* jest pasożytem typowym dla przeżuwaczy. Występuje powszechnie u wszystkich gatunków dzikich kopytnych w Polsce (12). Lokalizuje się w żwaczu i niekiedy w czepcu. *P. cervi* stwierdzano do tej pory u pojedynczych łośi z terenów Bagien Biebrzańskich i Puszczy Kampinoskiej (13, 14).

Młodociane przywry, które trafiły jako metacerkarie do przewodu pokarmowego przeżuwacza wraz z pobranym pokarmem, zagłębiają się w błonę śluzową

dwunastnicy i wędrują w kierunku żwacza, by potem jako osobniki dojrzałe lokalizować się w jego świetle. Objawy kliniczne związane z występowaniem przywr żwaczowych pojawiają się w momencie wędrowki młodocianych form pasożytoz w błonę śluzową przewodu pokarmowego. Powodują biegunkę, wychudzenie i śmierć, szczególnie przy intensywnych inwazjach (4).

Cykl rozwojowy obu opisanych przywr przebiega częściowo w środowisku wodnym – to tam bytują ślimaki będące żywicielami pośrednimi obu pasożytoz. Ich występowanie jest więc wyraźnie ograniczone do terenów podmokłych, zamieszkiwanych ostatnio przez coraz większą populację łośi. Jednocześnie obserwuje się, że w miejscach, gdzie obszary bagienne są mało liczne, łośie nie wykazują też obecności przywr. Taka sytuacja ma miejsce w Puszczy Kampinoskiej, gdzie w ciągu ostatnich kilku lat zmniejszyła się ilość terenów podmokłych, a wraz z nimi inwazja przywr u łośi jest rzadziej rejestrowana (14). Ogromne znaczenie w występowaniu pasożytoz i ich rozprzestrzenianiu odgrywa więc także samo środowisko bytowania zwierząt.

### Tasiemce

Spośród gatunków, dla których łoś jest żywicielem ostatecznym, stwierdza się tasiemce z rodzaju *Moniezia* spp. (ryc. 3), uważane za typowe pasożyty domowych przeżuwaczy. U łośi w ostatnich latach wykazano ich obecność u pojedynczych zwierząt z Puszczy Kampinoskiej (14). Wiadomo, że inwazja tymi tasiemcami dotyczy głównie zwierząt młodych. Pojedyncze osobniki w przewodzie pokarmowym są niegroźne, jednak intensywne zarażenie może być przyczyną biegunek, a w skrajnych przypadkach prowadzić do zacopowania przewodu pokarmowego (12).

Dużo większe znaczenie w rozprzestrzenianiu pasożytoz łoś odgrywa jako żywiciel

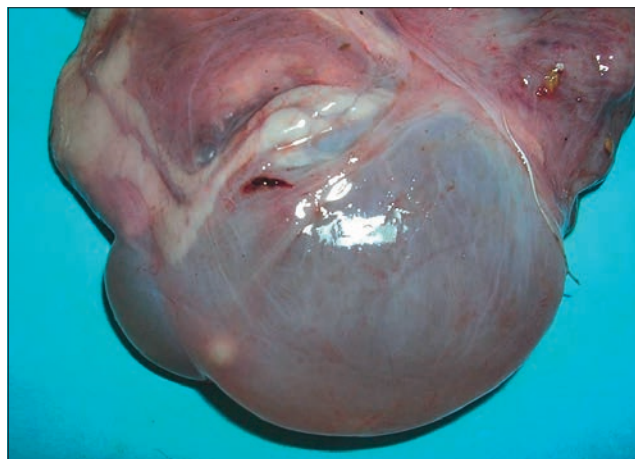
pośredni niektórych tasiemców. Szczególnie często stwierdza się u tych zwierząt zarażenie *Cysticercus tenuicollis* (ryc. 4), czyli formą larwalną tasiemca *Taenia hydatigena*, bytującego u zwierząt mięsożernych. Obserwacje tego pasożyta u łośi w Polsce są fragmentaryczne. W województwie podlaskim w latach 60. stwierdzono zarażenie 40% badanych zwierząt (13). W ostatnich latach w Puszczy Kampinoskiej zaobserwowano *C. tenuicollis* u dwóch sekcjonowanych łośi (14).

Zarażenie następuje przez zjedzenie jaj lub całych członów tasiemca wraz z pokarmem zanieczyszczonym odchodami zwierząt mięsożernych. Wrażliwe na zakażenie formami larwalnymi *T. hydatigena* są zarówno zwierzęta domowe – owce, kozy, bydło, jak również dzikie – jelenie, łośie, żubry. Tasiemiec ten jest uważany za pasożyta poliksengenicznego, czyli atakującego i mogącego zarażać szeroki wachlarz zwierząt, od domowych po dzikie. Łoś, jako zwierzę pokonujące znaczne odległości, jest w stanie przenieść pasożyta i stać się źródłem zakażenia zwierząt mięsożernych – wilków, lisów, psów, zamykając w ten sposób cykl życiowy *T. hydatigena*. Zarażenie *C. tenuicollis* samo w sobie rzadko daje wyraźne objawy kliniczne. Larwa po dostaniu się do organizmu żywiciela pośredniego wędruje przez wątrobę, osiadając w efekcie wewnątrz jamy brzusznej, często w sieci pokrywającej narządy, krezce lub na powierzchni wątroby, w postaci otorbionej cysty. Przy bardzo dużej ilości larw, podczas wędrowki przez wątrobę może dojść do jej zapalenia (4).

Łośie są żywicielami pośrednimi dla jeszcze jednego tasiemca, stanowiącego istotne zagrożenie dla zdrowia i życia człowieka. *Echinococcus granulosus* stwierdzony został w latach 60. u 60% badanych łośi z terenu województwa podlaskiego (13). Trudno jest powiedzieć, jak kształtuje się obecnie zarażenie tym pasożytem w Polsce. Wiadomo, że jego występowanie związane jest na danym terenie z obecnością



Ryc. 3. Tasiemiec *Moniezia* spp.



Ryc. 4. *Cysticercus tenuicollis* – larwa tasiemca *Taenia hydatigena*



wilków, stanowiących żywicieli ostatecznych tasemca. Liczba tych drapieżników w Polsce w ostatnich latach zwiększa się dynamicznie, osiągając w 2013 r. ponad 1100 osobników (wg danych Ministerstwa Środowiska). *E. granulosis* utrzymuje się w środowisku naturalnym dzięki zwierzętom dzikim i relacjom drapieżnik-ofiara. W tym układzie łoś jako dziki kopytny jest ważnym elementem. Przemierzając się na znaczne odległości i padając ofiarą na przykład wilków, uczestniczy w zamknięciu cyklu życiowego pasożyta i jego przeniesieniu na nowe terytoria. Zwierzęta domowe i w efekcie człowiek zarażają się od psów, które zjadły padlinę.

Larwa bąblowca, po dostaniu się do organizmu żywiciela pośredniego, wędruje do wątroby, skąd się rozprzestrzenia. Najczęściej osiada właśnie w wątrobie, ale także płucach czy mózgu i przybiera postać pęcherza jednojamowego. Przez lata pęcherz rozwija się bezobjawowo, osiągając w końcu znaczne rozmiary i powodując zaburzenia w funkcjonowaniu narządów, w których się lokalizuje. U człowieka taka inwazja jest bardzo groźna i trudna do wyleczenia (4).

Inwazja formami larwalnymi *E. granulosis* oraz *T. hydatigena* u zwierząt gospodarskich powoduje niezdatność wątrób i innych narządów w badaniu poubojowym, a tym samym ich konfiskatę.

## Nicienie

Nicienie żołądkowo-jelitowe cechuje prosty cykl rozwojowy, bez udziału żywiciela pośredniego. Spośród tej grupy pasożytów, u łośi w Polsce najczęściej obserwowane są *Ostertagia antipini*, *Ostertagia leptospicularis*, *Ostertagia lyrataeformis*, *Mazamastrongylus dagestanicus*, *Spiculoptera boehmi*, *Trichostrongylus capricola* i *Spiculoptera mathevossiani*, lokalizujące się w trawieńcu, *Bunostomum trigonocephalum* oraz *Nematodirella alcidis* w jelicie cienkim, oraz *Trichuris ovis* w jelicie grubym (13, 14). Co ciekawe, badania przeprowadzone na terenie Finlandii wykazały obecność u łośi prawie dokładnie tych samych pasożytów (15). Uważa się, że *O. antipini*, *M. dagestanicus* i *N. alcidis* są typowymi pasożytami łośia, związanymi z tym gatunkiem filogenetycznie, o czym świadczy występowanie ich wszędzie tam, gdzie bytują łośie. Warto zwrócić uwagę na fakt, że rejestrowane inwazje przebiegają z bardzo dużą intensywnością, sięgającą dziesiątek tysięcy pasożytów w ciele jednego łośia. Zaobserwowanie takiego poziomu zarażenia pasożytami u łośi nie jest w polskich warunkach niczym dziwnym. Pomimo tak dużych inwazji nicieniami żołądkowo-jelitowymi, zwierzęta wydają się funkcjonować normalnie, bez



Ryc. 5. Torebka kopulacyjna *Ashworthius sidemi*

większego uszczerbku na zdrowiu. W takich warunkach łatwo o rozsianie jaj pasożytów w środowisku bytowania, co skutkuje przejmowaniem ich przez inne przeżuwacze.

W Puszczy Boreckiej wykazano inwazję saren nicieniami *O. antipini*, *O. lyrataeformis* i *M. dagestanicus* typowymi dla łośia (16). Na tym terenie sarny dzielą środowisko życia właśnie z łośiami, ale także jeleniami czy zubrami. Wymiana pasożytów pomiędzy zwierzętami żyjącymi na tym samym terenie, dzielącymi miejsca żerowania i wodopoje, jest prawdopodobna i zdarza się powszechnie. Łosie są więc często żywicielami dla gatunków standardowo znajdowanych u innych zwierząt, domowych czy dzikich, a inne kopytne mogą być zarażone pasożytami łośi. W Puszczy Kampinoskiej obserwowano u łośi obecność nicieni typowych dla bydła – *Haemonchus contortus* i *Oesophagostomum venulosum* (14). Dowodzi to, że wymiana pasożytów ze zwierzętami gospodarskimi jest możliwa i stanowi realne zagrożenie.

W 2013 r. w Puszczy Augustowskiej oraz na terenie Bagien Biebrzańskich u dwóch łośi wykryto inwazję *Ashworthius sidemi* – nicienia pierwotnie występującego u azjatyckich jeleni sika (17). Pasożyt ten pojawił się w Polsce w latach 90. na terenie Bieszczad i w krótkim czasie zarażenie nicieniem wykazywało 100% zębów, jeleni i saren żyjących na tym terenie. Jest to więc gatunek w naszym kraju obcy i bardzo inwazyjny, co czyni rodzime dzikie przeżuwacze niezwykle podatne na zarażenie. *A. sidemi* (ryc. 5) jest nicieniem krwio pijnym, więc u swych żywicieli powoduje niedokrwistość, osłabienie i w efekcie śmierć. Zwierzęta młode są szczególnie podatne na zarażenie, a inwazja przebiega u nich z dużą intensywnością. Przez lata stwierdzano *A. sidemi* w nowych izolowanych ogniskach na terenie Puszczy Knyszyńskiej oraz Puszczy Białowieskiej (18). Znalezienie tego pasożyta u łośi z terenu Puszczy Augustowskiej

i Bagien Biebrzańskich świadczy o przeniesieniu przez te zwierzęta ogniska asortiozy z Puszczy Białowieskiej dalej na północ. Poszerzenie areału występowania *A. sidemi* zwiększa także ryzyko inwazji zwierząt gospodarskich.

Istotną grupą pasożytów łośi są także nicienie płucne z rodzaju *Dictyocaulus*. W Polsce u pojedynczych łośi z Bagien Biebrzańskich i Puszczy Kampinoskiej notowany był *Dictyocaulus capreolus*, gatunek typowy dla łośi i saren (13, 14). Jednakże w Europie stwierdzano także występowanie gatunku typowego dla jeleni (19). Powoduje stany zapalne oskrzeli, a przy masowych inwazjach może dojść do częściowego zamknięcia światła oskrzeli i upośledzenia wymiany gazowej. Wraz z wiekiem intensywność inwazji i liczba wydalanych z kałem larw spada. Pasożyty z rodzaju *Dictyocaulus* cechuje prosty cykl rozwojowy, bez żywiciela pośredniego. To, czy zwierzęta zarażają się, zależy więc głównie od dynamiki wydalania larw (wiosna, jesień) oraz warunków środowiskowych (12).

Ważną grupą pasożytów występujących u łośi są nicienie płucne z rodziny Protostrongylidae – *Varestrongylus alces* i *Elaphostrongylus alces*. Ich cykl rozwojowy przebiega przy udziale żywiciela pośredniego, którym są liczne gatunki ślimaków lądowych. Choć *V. alces* jest uważany za typowego pasożyta łośia, stwierdzany dotychczas poziom zarażenia zwierząt był niewielki. Na terenie Bagien Biebrzańskich, Puszczy Kampinoskiej i Puszczy Białowieskiej tylko 23,2% zwierząt wykazało obecność tego pasożyta (20). Dorosła postać pasożyta lokalizuje się w mięszu płuc. Inwazje *V. alces* stwierdzane zarówno w Polsce, jak i na świecie wykazują niską intensywność i są mało patogenne. Jednakże w Norwegii zaobserwowano, że dorosłe nicienie mogą być przyczyną znacznych zmian w tkance płuc na skutek procesu zapalnego (21).

Ryc. 6. Larwa I stadium *Elaphostrongylus alces*Ryc. 7. Tylny koniec larwy I stadium *Elaphostrongylus alces* z charakterystycznym kolcem grzbietowym

Drugim nicieniem z rodziny Protostrongylidae, występującym u łośi jest *Elaphostrongylus alces* (ryc. 6, 7). Dojrzałe nicienie lokalizują się w ośrodkowym układzie nerwowym oraz w tkance łącznej mięśniowej. Jaja lub już wylęgnięte larwy I stadium trafiają do płuc (22). Na przestrzeni lat zarażenie wahało się od 7,1% w dolinie Biebrzy do aż 60% na terenie Małopolski, w Puszczy Dulowskiej (20, 23). W ostatnich latach w Puszczy Kampinoskiej stwierdzono występowanie larw tego pasożyta w kale 37% łośi (24). W tym rejonie rozpoznano także śmiertelny przypadek elafostromylozy u 1,5-letniego byka (14). W badaniu sekcyjnym zaobserwowano liczne wybroczyny w ośrodkowym układzie nerwowym i tkance mięśniowej, gdzie lokalizują się dorosłe pasożyty. Według niektórych danych *E. alces* może być niezwykle patogenny, szczególnie dla cieląt łośi (25). Zwierzęta wykazują objawy ze strony układu nerwowego – kulawizny, chwiejność chodu, zaburzenia równowagi, częściowy niedowład. U niektórych osobników obserwuje się wychudzenie, prawdopodobnie na skutek trudności w pobieraniu pokarmu. Dorosłe osobniki chorują rzadziej, wydalają także mniej larw w kale, więc prawdopodobnie są mniej wrażliwe na inwazję. W środowisku naturalnym nigdy nie zaobserwowano inwazji *E. alces* u zwierząt innych niż łoś. Wydaje się więc, że pasożyt pozostaje niegroźny dla innych przeżuwaczy, dzikich czy domowych. Domowe przeżuwacze, szczególnie owce i kozy pozostają jednak niezwykle wrażliwe na zarażenie pokrewnym gatunkiem nicienia – *Elaphostrongylus cervi*, charakterystycznym dla jeleni. Inwazja wywołuje u owiec i kóz objawy nerwowe – porażenia i niedowład, a w końcu śmierć (26, 27). Wiadomo, że łośie w warunkach doświadczalnych mogą zarazić się *E. cervi* (28). Istotne więc staje się pytanie, czy łośie w Polsce w warunkach naturalnych zarażone są tylko *E. alces*, czy też może u nich dojść do inwazji *E. cervi*, jeżeli dzielą pastwiska czy

wodopoje z jeleniami. Potencjalna inwazja *E. cervi* u łośi mogłaby się przyczynić do rozprzestrzenienia tego pasożyta i zarażenia zwierząt domowych. Jest to tylko przypuszczenie, wymagające dalszych badań.

Ciekawym nicieniem stwierdzonym w ostatnich latach u łośi w Polsce jest *Setaria tundra*. Pasożyt ten należy do rodziny Onchocercidae, podrodziny Setariinae i lokalizuje się w jamach ciała zwierząt kopytnych. Przenoszony jest przez komary i muchówki. Gatunek *S. tundra* uważany jest za typowy dla łośi i saren. W 2015 r. znaleziono go w jamie otrzewnej dwóch łośi z Kampinoskiego Parku Narodowego oraz w trawieńcu jednego zwierzęcia z terenu Puszczy Białowieskiej. W opisanych przypadkach u zarażonych zwierząt nie stwierdzono żadnych zmian patologicznych (29).

W badaniach przeprowadzonych na terenie Wrocławia okazało się, że tamtejsza populacja komarów jest zarażona *S. tundra* i może przenosić pasożyta na zwierzęta (30). W Polsce dotychczas nie obserwowano żadnych przypadków śmiertelnych w wyniku zarażenia nicieniem *S. tundra* wśród zwierząt dzikich. Jednakże w latach 2003–2005 w Finlandii doszło do epizootii setariozy wśród populacji reniferów. Tysiące zwierząt padło z objawami zapalenia otrzewnej (31). Podobna epizootia wybuchła w tamtym regionie w 1989 r. właśnie u łośi. Aż 29% łośi, 45% cieląt i 55% zwierząt młodych wykazywało objawy zarażenia (32). Setarioza może być więc niezwykle groźna dla populacji dzikich zwierząt. Rozprzestrzenianiu pasożyta sprzyja także ocieplenie klimatu i zwiększająca się ilość owadów, co w niedługim czasie może spowodować wzrost zarażenia setariozą rodzimych gatunków przeżuwaczy.

### Podsumowanie

Łosie jako jedyne z dzikich przeżuwaczy na terenie Polski pozostają do dzisiaj mało zbadane pod kątem zarażenia pasożytami

i możliwości ich transmisji. Biorąc pod uwagę wzrastającą liczebność populacji tych zwierząt w naszym kraju, choroby pasożytnicze łośi stają się kwestią istotną, o znaczeniu epizootycznym. Oczywiście, wiele z opisanych powyżej gatunków jest typowa tylko dla łośi, i nie powinna być przyczyną inwazji innych zwierząt. Jednakże łośie mogą być żywicielami pasożytów typowych jednocześnie dla innych gatunków przeżuwaczy, między innymi kokcydii *Eimeria catubrina*, przywr *Paramphistomum cervi*, tasiemców z rodzaju *Moniezia* czy nicieni *Ashworthius sidemi*. Niesie to za sobą niebezpieczeństwo rozprzestrzenienia ich w środowisku i stanowi zagrożenie dla domowych i dzikich przeżuwaczy. Dla lekarzy weterynarii kluczowa staje się więc umiejętność rozpoznawania objawów klinicznych i diagnozowania takich inwazji pasożytniczych. Należy zdać sobie sprawę, że w tej tematyce wciąż pozostaje wiele niewiadomych, co uniemożliwia pełne oszacowanie ryzyka pojawienia się niektórych pasożytów u nietypowych i wrażliwych gatunków zwierząt.

Nie wiadomo także, jak wielogatunkowe i intensywne inwazje pasożytnicze wpływają na kondycję samych łośi. Być może niektóre z rejestrowanych ostatnio parazytoz to oznaka wzrostu zagęszczenia populacji tych zwierząt i presji środowiska. Dopiero pełne poznanie składu gatunkowego pasożytów występujących u łośi, w zestawieniu ze specyfiką środowiska, w którym żyją, da miarodajny obraz stanu zdrowotnego populacji oraz ryzyka transmisji parazytoz na inne zwierzęta.

### Piśmiennictwo

1. Ratkiewicz M.: *Strategia ochrony i gospodarowania populacją łośia w Polsce*. NFOŚiGW, Białystok, 2011.
2. Bowman D.: *Georgis' Parasitology for Veterinarians*. W.B. Saunders Company, 2008.
3. Pellerdy L.: *Coccidia and Coccidiosis*. Akademia Kiado, Budapest, 1974, 723–760.
4. Pyziel A.M., Demiaszkiewicz A.W.: Coccidia (Apicomplexa: Eimeriidae) of elk (*Alces alces*) in Poland. *Parasitol. Res.* 2013, **112**, 2083–2085.

5. Kuligowska I., Demiaszkiewicz A.W., Kowalczyk R.: A new occurrence of *Eimeria alces* (Apicomplexa: Eimeridae) in elk (*Alces alces*) in East Poland. *Ann. Parasitol.* 2014, **60**, 277–279.
6. Filip K.J., Demiaszkiewicz A.W.: A new occurrence of *Eimeria catubrina* (Apicomplexa: Eimeridae) in elk (*Alces alces*) from the Kampinos Forest. *Ann. Parasitol.* 2016, **62**, 345–347.
7. Filip K.J., Pyziel A.M., Demiaszkiewicz A.W.: A massive invasion of *Parafasciolopsis fasciolaemorpha* in elk (*Alces alces*) in Lublin Province, Poland. *Ann. Parasitol.* 2016, **62**, 107–110.
8. Wiśniewski L.W.: Badania doświadczalne nad rozwojem *Parafasciolopsis fasciolaemorpha* Ejsm. *Sprawozdania z posiedzeń Towarzystwa Naukowego Warszawskiego* 1936, zeszyt 4–6, 119–149.
9. Dróżdź J.: Naturalne ognisko parafasciolopsozy w województwie białostockim. *Wiad. Parazytol.* 1963, **9**, 129–132.
10. Lachowicz J.: *Biologiczne i ekologiczne czynniki warunkujące powstawanie ognisk parafasciolopsozy zwierząt domowych*. PhD Thesis, W. Stefański Institute of Parasitology PAS, 1983, Poland.
11. Karbowski G., Demiaszkiewicz A.W., Pyziel A.M., Wita I., Moskwa B., Werszko J., Bień J., Goździk K., Lachowicz J., Cabaj W.: The parasitic fauna of the European bison (*Bison bonasus*) (Linnaeus, 1758) and their impact on the conservation. Part 2. The structure and changes over time. *Acta Parasitol.* 2014, **59**, 372–379.
12. Demiaszkiewicz A.W.: Helminty i wywoływane przez nie helmintozy dzikich przeżuwaczy. *Kosmos* 2005, **54**, 61–71.
13. Dróżdź J.: Studies on helminths and helminthiasis in Cervidae II. The helminth fauna in Cervidae in Poland. *Acta Parasitol. Pol.* 1966, **14**, 1–13.
14. Demiaszkiewicz A.W., Goliszewska A., Lachowicz J.: Contribution to the knowledge of helminth fauna of moose (*Alces alces*) in Kampinos Forest. Dostizhenija i perspektivy razvitiya Sovremennaj parazitologii. *Trudy V Respublikanskoj nauczno-praktičeskoj konferenciji*. 2006, Vitebsk, Belarus, 280–283.
15. Dróżdź J., Bylund G.: A contribution to the knowledge of Trichostrongylidae (Nematoda) from *Alces alces* (L.) of Finland. *Acta Parasitol. Pol.* 1970, **17**, 259–260.
16. Dróżdź J., Demiaszkiewicz A.W., Lachowicz J.: The helminth fauna of the roe deer *Capreolus capreolus* (L.) in a hunting area inhabited by red deer, elk and European bison (Borecka Forest, Poland) over the yearly cycle. *Acta Parasitol.* 1992, **37**, 83–88.
17. 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 Parasitol.* 2013, **58**, 515–518.
18. Demiaszkiewicz A.W.: Migrations and the introduction of wild ruminants as a source of parasite exchange and emergence of new parasitoses. *Ann. Parasitol.* 2014, **60**, 25–53.
19. Pyziel A.M., Laskowski Z., Höglund J.: Development of a multiplex PCR for identification of Dictyocaulus lungworms in domestic and wild ruminants. *Parasitol. Res.* 2015, **114**, 3923–3926.
20. Demiaszkiewicz A.W.: Skład gatunkowy oraz ekstensywność inwazji jeleniowatych w wybranych łowiskach przez niczenie z rodziny Protostrongylidae. *Wiad. Parazytol.* 1987, **33**, 57–62.
21. Verocai G.G., Hoberg E.P., Vikoren T., Handeland K., Ytrehus B., Resansoff A.M., Davidson R.K., Gilleard J.S., Kutz S.J.: Resurrection and redescription of *Varestrongylus alces* (Nematoda: Protostrongylidae), a lungworm of the Eurasian moose (*Alces alces*), with report on associated pathology. *Parasit Vectors* 2014, **7**, 557.
22. Demiaszkiewicz A.W.: Elafostrogylzoza – nowa parazytoza losi w Polsce. *Zycie Wet.* 2011, **86**, 611–614.
23. Kowal J., Kornas S., Nosal P., Basiaga M., Wajdzik M., Skalska M., Wyrobisz A.: Lungworm (Nematoda: Protostrongylidae) infection in wild and domestic ruminants from Małopolska region of Poland. *Ann. Parasitol.* 2016, **62**, 63–66.
24. Goliszewska A., Demiaszkiewicz A.W.: The first record of *Elaphostrogylus alces* larvae in moose in Poland and their development to invasive stage. *Wiad. Parazytol.* 2007, **53**, 331–333.
25. Steen M., Roepstorff L.: Neurological disorder in two moose calves (*Alces alces* L.) naturally infected with *Elaphostrogylus alces*. *Rangifer* 1990, Special Issue No. 3, 399–406.
26. Demiaszkiewicz A.W., Dróżdź J., Lachowicz J., Bielecki W.: Doświadczalne zarażenie kóz larwami inwazyjnymi *Elaphostrogylus cervi*. *Med. Weter.* 1999, **55**, 565–567.
27. Demiaszkiewicz A.W.: Nowa śmiertelna parazytoza owiec. *MW* 2000, **9**, 43–45.
28. Stuve G., Skorping A.: Experimental *Elaphostrogylus cervi* infection in moose (*Alces alces*). *Acta Vet. Scand.* 1987, **28**, 165–171.
29. Demiaszkiewicz A.W., Kuligowska I., Pyziel A.M., Lachowicz J.: Pierwsze w Polsce przypadki inwazji nicieni *Setaria tundra* u losi. *Med. Weter.* 2015, **71**, 510–512.
30. Rydzanicz K., Lonc E., Gołb E., Masny A.: Detection of *Setaria tundra* microfilariae in mosquito populations from irrigated fields in Wrocław (Poland). *Ann. Parasitol.* 2013, **59** suppl., 187.
31. Laakonen S., Kuusela J., Nikander S., Nylund M., Oksanen A.: Outbreak of parasitic peritonitis in reindeer in Finland. *Vet. Rec.* 2007, **160**, 835–841.
32. Nygren T.: Hirvikannan tila ja hirvitutkimusten vaihe Lapissa. Riistantutkimusosaston tiedote. *Bulletin of Finnish Game and Fisheries Institute* 1990, **104**, 3–21.