

Robaczyca płucna żubrów w Puszczy Białowieskiej

Aleksander W. Demiaszkiewicz, Anna M. Pyziel, Jacek Lachowicz,
Izabela Kuligowska

Instytut Parazytologii im. Witolda Stefańskiego PAN, Warszawa

Dictyocaulosis of European bison in Białowieża Forest

Abstract: Lung helminthosis also called dictyocaulosis caused by nematodes *Dictyocaulus viviparus* is one of most dangerous parasitoses of European bison. 36 bison in the age of 3 months to the age of 26 years shot during the eliminations in the 2 winter seasons 2007/2008 and 2008/2009 were examined for dictyocaulosis presence. Examined bison were divided up 2 age groups: up 2 years (19 animals) and over 2 years (17 animals). Fecal samples were taken directly from rectum. Faeces were examined using Baermann method. Intensity of invasion was defined on the basis of number of first stage larvae of *D. viviparus* in 5 gram of faeces. Lungs also have been necropsied directly by some sections of them and then the presence of nematodes in bronchi and bronchioles was examined. Altogether 94,4% of examined bison were infected with *D. viviparus*. Intensity of invasions ranged from 1 to 2730 larvae and mean intensity was 204. In the first age group 100% of animals were infected and intensity of invasion oscillated from 1 to 2730 (mean 426), than in the second age group infected were only 88,2% with intensity from 1 to 276 larvae (mean 42). It was observed that the size of the winter herd does not influence the intensity of invasion. It was determined that diagnostics of dictyocaulosis done by using the direct lungs necropsy by some sections of this organ are not precise and the results of this kind of examination are not credible. According to Baermann, the method worth recommendation is examination towards larvoscopy which allows to precisely define prevalence of invasion and intensity of infection. The invasion prevalence of bison caused by the *D. viviparus* nematodes found in the presented examination is the highest invasion prevalence ever registered among bison in Białowieża Forest. The mean intensity of infection is three to four times higher than in the earlier studies and maximal intensity is several tens higher. The probable reason of such a high prevalence and intensity of this invasion could be the too high density of bison in Białowieża Forest, and as an effect a significant accumulation of invasive larvae of this parasite in the environment. Obtained results allow to suppose that the number of ill and weak calves which should be eliminated will rise soon. So the permanent monitoring of the infected bison with dictyocaulosis in Białowieża Forest is necessary. **Key words:** lung nematodes, genus *Dictyocaulus*, *Bison bonasus*, Białowieża Forest

Wstęp

Robaczyca płucna zwana również diktiokaulozą wywoływana jest u żubrów przez nicienie *Dictyocaulus viviparus*. Gatunek ten jest typowym pasożytem Bovidae występującym powszechnie u bydła domowego. Dojrzałe pasożyty bytują w oskrzelach i tchawicy. Nicienie o barwie białej i wyraźnym poprzecznym prążkowaniu oskórka zwięzają się na obu końcach. Długość samców tego gatunku wynosi od 2 do 5,5 cm, samic od 4 do 8 cm. Otwór

Tabela 1. Zarażenie żubrów w Puszczy Białowieskiej nicieniami *D. viviparus*

Grupa wiekowa	Liczba badanych	Liczba zarażonych	Ekstensywność %	Intensywność	
				zakres	średnia
I	19	19	100	1–2730	426
II	17	15	88,9	1–276	42
Łącznie	36	34	94,4	1–2730	204

gębowy tych nicieni otoczony jest silnie wyrażonym pierścieniem oskórkowym i 10 brodawkami ułożonymi w dwa kręgi. Gardziel o kształcie cylindrycznym rozszerza się ku tyłowi. Samice posiadają otwór płciowy zlokalizowany w pobliżu połowy długości ciała i ostro zakończony tylny koniec z palczastym wyrostkiem na wierzchołku. Szeroka torebka kopulacyjna samców o słabo wykształconych płatach zaopatrzona jest w 6 par żeberk i dobrze wykształcone masywne spikule.

Nicienie *D. viviparus* są pasożytami o prostym, bez udziału żywiciela pośredniego, cyklu rozwojowym. Jaja składane przez samice w drogach oddechowych żubrów zostają wykrztuszone ze śluzem oskrzelowym, przełknięte, i dopiero w przewodzie pokarmowym wylęgają się z nich larwy, które z kałem wydostają się do środowiska. Przewód pokarmowy larw I stadium wypełniają liczne ziarnistości będące zapasowym materiałem odżywczym, ponieważ larwy te nie pobierają pokarmu. Larwy te rozwijają się do stadium inwazyjnego dwukrotnie liniejąc. Okres ich rozwoju uzależniony jest ściśle od temperatury otoczenia. W temperaturze 8 stopni larwy osiągają stadium inwazyjne w ciągu 10 dni. Wraz ze wzrostem temperatury okres ten skraca się – w temperaturze 27 stopni trwa jedynie 3 dni. W środowisku wilgotnym larwy przechodzą do wody. Zwierzęta zarażają się przez połknięcie larw inwazyjnych pasożyta wraz z trawą i wodą. W jelicie cienkim żywicieli larwy uwalniają się z osłonek wylinkowych, przenikają przez ścianę jelita do krezkowych węzłów chłonnych i odbywają tam trzecią linkę. Larwy IV stadium z węzłów chłonnych wędrują naczyniami chłonnymi oraz żylnymi do serca i za pośrednictwem małego krwioobiegu osiągają płuca. Po przebicciu ścian naczyń włosowatych przedostają się do światła pęcherzyków, a następnie migrują do coraz większych oskrzelików oraz odgałęzień oskrzeli, gdzie linieją po raz czwarty i osiągają dojrzałość płciową. Okres prepatentny trwa latem od 21 do 28 dni.

Ważnymi czynnikami mającymi wpływ na szerzenie się diktiokaulozy należą rozprzestrzenienie ich larw I stadium ściśle związane z sezonowością ich wydalania przez zarażone zwierzęta oraz oporność larw na niesprzyjające warunki środowiska i możliwość ich przeżywania w środowisku. Dynamika wydalania larw *D. viviparus* przez żubry nie była badana, natomiast u bydła zaobserwowano występowanie dwóch szczytów: wiosennego w maju i jesiennego od września do października. Larwy I stadium *D. viviparus* mimo posiadania pochewek wylinkowych są bardzo wrażliwe na wysychanie i pozbawione wody

giną w ciągu kilku minut. Natomiast w kale mogą przeżywać na pastwiskach nawet kilka miesięcy. Rozprzestrzenienie larw odbywa się głównie przez ich wypłukiwanie z kału w czasie deszczu. Nie bez znaczenia są tu również zdolności larw do poziomej i pionowej migracji, oraz roznoszenie larw przez koprofagi. Ważnym czynnikiem wpływającym na rozprzestrzenienie omawianych pasożytów jest zdolność larw do przeżywania okresu zimowego (Świątlikowski 1959).

Larwy inwazyjne *D. viviparus* migrujące z jelita do układu oddechowego uszkadzają ścianę jelita, węzły chłonne, naczynia krwionośne i chłonne, a także pęcherzyki płucne i oskrzeliki ułatwiając wniknięcie flory bakteryjnej. Działanie patogenne nicieni jest uzależnione od intensywności inwazji, która może wahać się od pojedynczych nicieni do nawet kilkuset osobników. Najczęściej zwierzęta zarażają się niedużą liczbą larw, jednak proces ten nie przebiega jednorazowo, lecz powtarza się wielokrotnie. Dlatego też w płucach obserwuje się początkowo nieliczne drobne ogniska, które w miarę zwiększania się liczby pasożytów szybko rozszerzają się. Początkowo oddzielone ogniska pasożytnicze łączą się ze sobą obejmując stopniowo znaczne partie płuc. Dojrzałe nicienie powodują zacopowanie drobnych oskrzeli prowadzące do niedodmy. Pasożyty podrażniają również mechanicznie błonę śluzową układu oddechowego, a wydzielane przez nie substancje toksyczne sprzyjają powstaniu zapalenia, które przenosi się na otaczającą tkankę łączną. Przebieg diktiokaulozy jest ściśle związany z intensywnością zarażenia i wiekiem zwierząt. Najczęściej chorują zwierzęta młode, w wieku od 6 miesięcy do 2 lat. Inwazje o niskiej intensywności często przebiegają bezobjawowo. Przy wyższej intensywności inwazji obserwowane jest utrudnione oddychanie, duszność, wypływ z nozdrzy, a także bolesny, napadowy kaszel. Podczas ruchu chorych zwierząt kaszel staje się częstszy i silniejszy. Występuje również brak apetytu, ogólne osłabienie i wychudzenie, sierść staje się matowa i traci właściwą jej barwę. U zwierząt młodych, a także przy słabszej ich kondycji i wysokiej intensywności inwazji, przebieg diktiokaulozy jest ciężki i może prowadzić do śmierci. Śmierć następuje na skutek uduszenia w następstwie upośledzenia wymiany gazowej w płucach lub zacopowania dużych oskrzeli.

Podczas sekcji padłych zwierząt obserwuje się wychudzenie zwłok. Płuca są powiększone, obrzękłe i przekrwione. Najczęściej zmiany zlokalizowane są w płatach przeponowych. Stwierdza się nieżytowe zapalenie błony śluzowej oskrzeli, a w przypadkach zaawansowanych odoskrzelowe ogniskowe zapalenie płuc. Błona śluzowa tchawicy i oskrzeli jest przekrwiona, zgrubiała, pokryta dużą ilością pianistego śluzu, niekiedy z domieszką krwi, w którym znajdują się liczne, skłębione nicienie. Czasami występują ogniska niedodmy i zastępczej rozedmy w sąsiedztwie. Zapalenie nieżytowe może przechodzić w wyniku wtórnej infekcji bakteryjnej w zapalenie ropne. W worku osierdziowym stwierdzana jest zwiększona ilość płynu. Węzły chłonne, śródpiersiowe i oskrzelowe, wykazują cechy rozrostu (Demiaszkiewicz 2005).

Obserwowanie w ostatnich latach znacznego wzrostu ekstensywności inwazji i intensywności zarażenia żubrów nicieniami *D. viviparus* w Puszczy Białowieskiej, oraz publikowanie przez niektórych autorów niedokładnych danych dotyczących tego zarażenia opartych na badaniach sekcyjnych przeprowadzonych w warunkach terenowych, było przyczyną podjęcia niniejszych badań.

Materiał i metody

Badaniu poddano 36 żubrów w wieku od 3 miesięcy do 26 lat odstrzelonych podczas eliminacji w dwóch sezonach zimowych 2007/2008 i 2008/2009. Zwierzęta podzielono na dwie grupy wiekowe: do 2 lat (19 zwierząt) i powyżej 2 lat (17 zwierząt). Próby kału pobierano bezpośrednio z prostnicy. Badanie kału przeprowadzono przy użyciu metody Baermanna. Intensywność inwazji określano na podstawie liczby larw I stadium *D. viviparus* stwierdzonej w 5 g kału. Wykonywano również bezpośrednią sekcję płuc przez kilkakrotne przecięcie ich mięszu i kontrolę obecności nicieni w oskrzelach i oskrzelikach.

Wyniki i dyskusja

Łącznie nicieniami płucnymi *D. viviparus* zarażonych było 94,4% badanych żubrów. Intensywność zarażenia wahała się od 1 do 2730 larw, średnia wynosiła 204 larwy. Natomiast w pierwszej grupie wiekowej zarażonych było 100% żubrów o zakresie intensywności od 1 do 2730 larw i średniej intensywności 426 larw. W drugiej grupie wiekowej zarażonych było 88,2% badanych żubrów. Zakres intensywności zarażenia w tej grupie wynosił od 1 do 276 larw, a średnia intensywność 42 larwy (tab. 1). Nie zaobserwowano wpływu wielkości zimowego ugrupowania z którego pochodziły eliminowane żubry na intensywność inwazji.

Według Stefańskiego i Żarnowskiego (1971) liczba do 250 larw *D. viviparus* stwierdzona w 5 gramach kału świadczy o inwazji słabej lub średniej, liczba ponad 250 larw charakteryzuje inwazję silną, a liczba ponad 500 larw świadczy o bardzo intensywnej, groźnej dla życia inwazji. W świetle tych danych żubry z pierwszej grupy wiekowej zarażone są silną inwazją (kilkadziesiąt dorosłych nicieni), a żubry z drugiej grupy wiekowej pojedynczymi nicieniami. Znajduje to potwierdzenie w naszych obserwacjach poczynionych w czasie wykonywania bezpośredniej sekcji płuc. W pojedynczych przypadkach u 2 starych żubrów w wieku 26 lat stwierdzono również silną inwazję nicieniami *D. viviparus*.

Pierwsze informacje o występowaniu nicieni płucnych z rodzaju *Dictyocaulus* wywołujących zmiany zapalne w płucach zarówno młodych jak i starych u żubrów znajdujemy w pracy Kułagina (1919). Według Wróblewskiego (1927), u wszystkich żubrów w wieku powyżej roku występowały w oskrzelach wielkie ilości robaków płucnych. Autor ten oznaczał je jako gatunki *D. filaria* i *D. viviparus*. Nie stwierdzenie nicieni *D. filaria* u żubrów w żadnych

późniejszych badaniach pozwala na przypuszczenie, że nicienie tego gatunku zostały wówczas błędnie oznaczone. Następnie nicienie płucne u żubrów obserwowano wielokrotnie, lecz podczas sekcji w warunkach polowych przeprowadzonej poprzez kilkakrotne przecięcie płuc można było wykryć tylko bardzo intensywne inwazje, nie stwierdzając nielicznych nicieni i nie możliwe było określenie intensywności zarażenia. Dokładna sekcja parazytologiczna płuc polegająca na przecięciu wszystkich oskrzeli i oskrzelików, pozwalająca na wyizolowanie wszystkich znajdujących się w nich nicieni jest bardzo pracochłonna, trwa do dwóch godzin i nie jest możliwa do wykonania w warunkach terenowych.

Dlatego w niniejszej pracy przyjęto badanie kału metodą Baermanna jako zasadniczy sposób pozwalający na wykrycie nawet nielicznych inwazji u wszystkich zarażonych żubrów, oraz na ustalenie rzeczywistej intensywności zarażenia. Należy przyjąć, że liczbie kilku tysięcy larw w kale odpowiada liczba kilkudziesięciu nicieni w płucach, liczbie kilkuset larw liczba od kilku do kilkunastu nicieni, a liczbie od kilku do kilkudziesięciu larw pojedyncze nicienie.

Badania żubrów metodą Baermanna były prowadzone również wcześniej (Drózdź 1961) w rezerwatach zamkniętych. Ogólna ekstensywność inwazji żubrów nicieniami *D. viviparus* wynosiła 51,5%. Najwyższy procent inwazji tymi nicieniami stwierdzono wówczas u cieląt w wieku do 1 roku (100%), również liczba larw w jednej próbie (35 cm²) była w tej grupie najwyższa i wynosiła od kilkudziesięciu do 500 larw. Spośród żubrów starszych, w drugim roku życia zarażonych było wówczas 40%, a powyżej drugiego roku życia 38%. W drugim roku życia obserwowano maksymalną intensywność 180 larw, a u zwierząt dorosłych intensywność wydalania larw jeszcze bardziej malała. Wyraźne różnice w ekstensywności i intensywności tej inwazji w różnych grupach wiekowych żubrów wskazywały na istnienie pewnej odporności żubrów po przechorowaniu robaczycy płucnej, podobnie jak u bydła. Tak więc w niniejszych badaniach średnia intensywność inwazji u cieląt jest sześć razy wyższa, a maksymalna intensywność inwazji trzydzieści osiem razy wyższa niż obserwowana w badaniach Drózdźa (1961).

Badania sekcyjne płuc 36 żubrów żyjących na wolności wykonane w latach 1983–1986 wykazały zarażenie nicieniami *D. viviparus* 61% zwierząt (Drózdź i in. 1989). W kolejnych badaniach koproskopowych przeprowadzonych w rezerwatach zamkniętych Białowieskiego Parku Narodowego w roku 1996 stwierdzono inwazję *D. viviparus* u 26% (Demiaszkiewicz i in. 1997), a w roku 1998 u 65% żubrów (Demiaszkiewicz i in. 1999). Obserwowana wówczas intensywność inwazji była zbliżona i wynosiła w obu badaniach maksymalnie około 300 larw w 35 g kału, co odpowiada średniej liczbie larw stwierdzanych w niniejszych badaniach u żubrów w wieku ponad 2 lata, ale jest wartością niższą od obserwowanej wcześniej w rezerwatach przez Drózdźa (1961).

Diktiokaulozę żubrów obserwowano wielokrotnie również w białoruskiej części Puszczy Białowieskiej. W latach 1986–1989 nicienie płucne stwierdzano

tam u 40,6% badanych żubrów, a w latach 1992–1993 inwazję tymi nicieniami obserwowano u 62,5% tych zwierząt. W kolejnych latach ekstensywność inwazji *D. viviparus* ulegała obniżeniu do 25% w roku 1994 r., 12,5% w roku 1995 i 14% w roku 1997. Od 1998 do 2001 roku inwazja tego gatunku nie była zarejestrowana u żubrów w białoruskiej części puszczy, pomimo badania sekcyjnego w tym okresie 20 żubrów (Kochko 2003, 2004). Jest mało prawdopodobne, że inwazja *D. viviparus* aktualnie nie występuje u żubrów w białoruskiej części puszczy. Wynik ujemny uzyskany w tych badaniach może być spowodowany małą dokładnością metody sekcyjnej w przypadku niskiej intensywności inwazji jak również niedużą liczbą badanych w tym okresie żubrów.

W ognisku diktiokaulozy bydła na Żuławach, gdzie w następstwie tej inwazji ponoszone były znaczne straty na skutek upadków cieląt i dużej liczby cieląt charłacznych, zahamowanych w rozwoju i nie nadających się do dalszej hodowli, u zwierząt młodych (w wieku do 2 lat) maksymalna ekstensywność inwazji wynosiła 51,5%, a u bydła dorosłego 19,1%. Maksymalna liczba larw wykryta wtedy w kale chorego cielaka wynosiła 246 larw. (Świetlikowski 1959). Ekstensywność inwazji uzyskana w badaniach własnych jest u zwierząt młodych dwukrotnie wyższa, a u żubrów dorosłych wyższa ponad czterokrotnie.

Podsumowanie i wnioski

1. Diagnostyka diktiokaulozy przy użyciu metody sekcji bezpośredniej płuc przez kilkakrotne przecięcie tego narządu nie jest dokładna i wyniki takich badań nie można uznać za wiarygodne.

2. Godną polecenia metodą badania w kierunku diktiokaulozy jest larwoskopowa metoda Baermanna, która pozwala na dokładne określenie ekstensywności inwazji i intensywności zarażenia.

3. Stwierdzona w niniejszych badaniach ekstensywność inwazji żubrów nicieniami *D. viviparus* jest najwyższa ze wszystkich zarejestrowanych dotąd u żubrów w Białowieży. Średnia intensywność inwazji jest od trzech do czterech razy wyższa niż we wcześniejszych badaniach, a maksymalna intensywność zarażenia kilkadziesiąt razy wyższa.

4. Za prawdopodobną przyczynę tak wysokiej ekstensywności i intensywności inwazji należy uznać przegęszczenie żubrów w Puszczy Białowieskiej, a co za tym idzie znaczne nagromadzenie larw inwazyjnych pasożyta w środowisku.

5. Otrzymane wyniki pozwalają na przypuszczenie, że liczba chorych i słabych cieląt które należy wyeliminować z hodowli będzie w najbliższym czasie rosła.

6. Konieczny jest stały monitoring zarażenia żubrów diktiokaulozą w Puszczy Białowieskiej.

Piśmiennictwo

- Demiaszkiewicz A. W. 2005. Helminy i wywoływane przez nie helmintozy dzikich przeżuwaczy. *Kosmos*, 54, 61–71.
- Demiaszkiewicz A. W., Krasieński Z., Drózd J., Lachowicz J. 1997. Skuteczność preparatu Ivomec Premix w zwalczaniu helmintoz żubrów w rezerwatach Białowieskiego Parku Narodowego. *Magazyn Wet.* 6: 336–337.
- Demiaszkiewicz A. W., Drózd J., Lachowicz J., Krasieński Z. 1999. Przydatność Vermitanu w leczeniu helmintoz żubrów w rezerwatach Białowieskiego Parku Narodowego. *Magazyn Wet.* 8: 118–119.
- Drózd J. 1961. A study on helminths and helminthiases in bison, *Bison bonasus* (L.) in Poland. *Acta parasit. pol.* 9: 55–96.
- Drózd J., Demiaszkiewicz A. W., Lachowicz J. 1989. The helminth fauna of free-ranging European bison, *Bison bonasus* (L.). *Acta parasit. pol.* 34: 117–124.
- Kochko Yu. P. 2003. Podsumowanie aktualnej sytuacji helmintologicznej żubrów w Puszczy Białowieskiej. Materiały konferencji Znaczenie badań naukowych dla ochrony żubrów w Polsce. Warszawa, 13.06.2003, 18–19.
- Kochko Yu. P. 2004. Parazitarnyje bolezni zubrov. In: Ekologiczne i veterinarnye aspekty zubrov v Belarusi (Ed: Krasočko P. A.), Biznesofset, Minsk.
- Kułażyn M. M. 1919. Żubry Belovezhskoy Pushchi.
- Stefański W., Żarnowski E. 1971. Rozpoznawanie inwazji pasożytniczych u zwierząt. Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, Warszawa.
- Świetlikowski M. 1959. Badania nad epizootologią robaczycy płucnej bydła. *Acta parasit.* 7: 249–305.
- Wróblewski K. 1927. Żubr Puszczy Białowieskiej. Wyd. Polskie, Poznań.