

*Alaria alata* – potential threat for humans, prevalence and diagnostic measures

Chmurzyńska E., Różycki M., Bilka-Zajac E., Karamon J., Cencek T., Department of Parasitology and Parasitic Diseases, National Veterinary Research Institute in Pulawy

The aim of the meat inspection is to supply safe and healthy meat for human consumption. A survey conducted in recent years carried out the examination for *Trichinella* spp. and showed that *Distomum musculorum suis* (DMS), has been found more frequently in wild boar meat. The DMS is a mesocercarial stage of the trematode *Alaria alata*, which can cause severe damage within their hosts. Several reports about human larval alariasis have been published recently. It became apparent that infected game animals, in particular wild boars, may be a potential source of infestation for both humans and animals. The purpose of this article was to show problems associated with the prevalence and diagnosis of *A. alata* in Poland and Europe.

**Keywords:** *Alaria alata*, trematode, wild boar.

Badanie sanitarno-weterynaryjne tusz zwierząt rzeźnych i łownych ma zagwarantować, że mięso i produkty z nich pozyskane są odpowiedniej jakości i bezpieczne dla zdrowia konsumentów. Stwierdzenie obecności czynników chorobotwórczych umożliwia wyeliminowanie ich na tym etapie łańcucha żywieniowego i zapobiega przenoszeniu patogenów na człowieka. Jednym z kierunków badania jest ocena obecności pasożytów.

W Polsce każdego roku w wyniku badania przedubojowego i poubojowego zwierząt stwierdza się zarażenia pasożytami, co skutkuje uznaniem całej tuszy lub narządów dotkniętych zmianami chorobowymi

# Alaria alata jako potencjalne zagrożenie zdrowia ludzi – występowanie i rozpoznawanie

Ewa Chmurzyńska, Mirosław Różycki, Ewa Bilka-Zajac, Jacek Karamon, Tomasz Cencek

z Zakładu Parazytologii i Chorób Inwazyjnych Państwowego Instytutu Weterynaryjnego – Państwowego Instytutu Badawczego w Puławach

za niezdatne do spożycia. W tabeli 1 przedstawiono dane dotyczące liczby konfiskat tusz z powodu inwazji pasożytów w latach 2010–2012 w Polsce (na podstawie danych Głównego Inspektoratu Weterynarii).

Z opublikowanych danych wynika, że najwięcej tusz świńskich i wołowych było konfiskowanych z powodu chorób pasożytniczych niewymienionych z nazwy, a w przypadku dzików z powodu włośnicy. W trakcie badania w kierunku włośni niekiedy wykrywano także inne pasożyty.

Ankieta przeprowadzona przez Państwowy Instytut Weterynaryjny w Puławach wśród lekarzy badających mięso świń i dzików w kierunku włośni wykazała, że w trakcie badania mięsa dzików stwierdza się również obecność stadium larwalnego przywry *Alaria alata* Schrank, 1788 (ryc. 1), zwyczajowo nazywanej motyliczką mięśniową – *Distomum musculorum suis* Duncker, 1896; (DMS) (syn. *Agamodistomum suis*, Stiles, 1898; ryc. 2, 3, 4). Przywry te mogą występować między włóknami mięśniowymi w delikatnych łącznotkankowych cystach jako owalne, długości 0,4–0,6 mm twory. Niekiedy widzi się je uwolnione z cyst, pełzające po powierzchni próbek (ryc. 6).

## Cykl biologiczny A. alata

Wielkość dorosłego pasożyta waha się od 3–6 × 1–2 mm (1, 2, 3). Ciało jest podzielone na dwie części, z których przednia – spłaszczona jest dłuższa i szersza od części tylnej – walcowatej. W przedniej części po obu stronach przyssawki gębowej widoczne są charakterystyczne „uszka”.

Cykl rozwojowy tej przywry jest złożony. Żywicielem ostatecznym *A. alata* są zwierzęta mięsożerne należące do: psowatych (Canidae), kotowatych (Felidae) i łasicowatych (Mustelidae). W przewodzie pokarmowym tych zwierząt pasożyt osiąga dojrzałość płciową po 92–114 dniach od zarażenia. Po tym czasie zapłodnione samice zaczynają składać jaja, które wydane są z kałem. Po dostaniu się do wody z jaj wydostają się miracidia, które aktywnie poszukują ślimaków zatoczków pospolitych (*Planorbis planorbis*) lub zatoczków ostrokrawędzistych (*Anisus vortex*). Po wnikięciu do ciała ślimaka miracidia przekształcają się w sporocysty macierzyste. W sporocystach macierzystych tworzą się sporocysty potomne. Ich wnętrze wypełniają kule zarodkowe, z których rozwijają się larwy – cerkarie, typu furkocerkarii.

Drugim żywicielem pośrednim, do którego wnikają furkocerkarie po opuszczeniu ciała ślimaka są kijanki lub żaby, w których larwy przekształcają się w mezocerkarie. W kijankach mezocerkarie bytują swobodnie w jamie ciała, a u żab otarbiają się w mięśniach języka, podjęzykowych, podżuchwowych, rzadziej w mięśniach kończyn i nerkach. Dzięki cienkiej otoczce mezocerkarie mają możliwość ruchu. Żywiciele ostateczni – zwierzęta mięsożerne, zarażają się poprzez spożycie np. żab zawierających mezocerkarie. Zjedzenie przez zwierzę mięsożerne takich form pasożyta powoduje kontynuację ich rozwoju w trakcie skomplikowanej wędrówki przez organizm żywiciela (m.in. przez płuca). Ostatecznie przywry dojrzewają w jelicie cienkim. Do zarażenia żywiciela ostatecznego może również dochodzić po zjedzeniu żywiciela paratenicznego *A. alata*, którymi mogą być myszy, szczury, kuny, tchórze, dziki (żywiciel parateniczny

**Tabela 1.** Konfiskaty tusz z powodu inwazji pasożytów w latach 2010–2012 w Polsce (na podstawie danych Głównego Inspektoratu Weterynarii)

Gatunek	Stwierdzone inwazje	Liczba konfiskat w poszczególnych latach		
		2010	2011	2012
Świnie	włośnica	12	8	11
	wągrzyca	8	3	5
	sarkosporidioza	13	80	37
	inne pasożyty niewymienione z nazwy	306	645	59
Dziki	włośnica	558	437	481
	inne pasożyty niewymienione z nazwy	5	-	11
Konie	włośnica	1	-	-
Bydło	wągrzyca	47	53	58
	motyllica	5	102	330
	inne pasożyty niewymienione z nazwy	179	-	-
Jelenie, danielę, losie, samy	inne pasożyty niewymienione z nazwy	13	-	-

– żywiciel postaci larwalnej, niekonieczny do zamknięcia cyklu rozwojowego pasożyta, w którym pasożyt nie przechodzi żadnych albo jedynie drobne zmiany rozwojowe). U tych żywicieli mezocerkarie, nie ulegając dalszemu rozwojowi, nie giną, lecz incystują się w nich powtórnie, zachowując w pełni zdolności do inwazji. Wśród żywicieli paratenicznych szczególnie często zarażeniu *A. alata* ulegają dziki, ze względu na ich wszystkożerność i preferowanie biotopów błotnych. U dzików pasożyty z przewodu pokarmowego wędrują do mięśni oraz często do tkanki tłuszczowej.

### Chorobotwórczość

U żywicieli ostatecznych inwazja wywołana przez dorosłe postacie przywr przebiega najczęściej bezobjawowo. Przy masowym występowaniu może powodować zapalenia jelit i ogólne intoksykacje. U żywicieli paratenicznych alarioza wywołana przez mezocerkarie powoduje najczęściej objawy ze strony układu oddechowego (np. krwotoki płucne). Człowiek również może ulec zarażeniu motyliczką mięśniową. Staje się wówczas żywicielem paratenicznym tego pasożyta. Do zarażenia dochodzi najczęściej po spożyciu surowych lub półsurowych produktów z mięsa dzików lub też poprzez konsumpcję niedogotowanych żabich udek zawierających formy rozwojowe *A. alata*. Szczególnie wrażliwe na zarażenie są osoby z dysfunkcjami układu immunologicznego.

Przez długi okres inwazję *A. alata* uważano za niepatogenną dla ludzi. W połowie XX wieku zauważono jednak, że pasożyty te stanowią potencjalne zagrożenie dla zdrowia człowieka (4).

Alarioza (*alariosis*) jest zoonozą występującą sporadycznie, którą można zaliczyć do tzw. emerging disease, tj. chorób nowo pojawiających, o wzrastającym znaczeniu. W Europie zarażenie mezocerkariami *A. alata* jest rozważane jako czynnik zootyczny powiązany z dzikami.

W Polsce zachorowania ludzi na alariozę były wynikiem spożycia mięsa z dzików, gęsi zarażonych *A. alata*, a niepoddanych odpowiedniej obróbce termicznej (5). Doniesienia na temat alariozy u ludzi z Ameryki Północnej wskazują na podobne źródła zarażenia (konsumpcja dziczyzny lub żabich udek bądź praca przy rozbiorze dziczyzny). Federalny Urząd ds. Środowiska FOEN w Szwajcarii zakwalifikował *A. alata* do drugiej grupy ryzyka zagrożeń parazytologicznych dla ludzi. Według Jaksica i wsp. (6) brak danych o zachorowaniach na alariozę może wynikać z błędów diagnostycznych. W przebiegu choroby brak jest objawów patognomicznych. U ludzi alarioza manifestuje się różnorodnymi objawami



Ryc. 1. *Alaria alata* – postać dojrzała izolowana z jelita cienkiego lisa



Ryc. 2. Motyliczka mięśniowa (1), powiększenie 60×, w tle widoczne liczne drobne zanieczyszczenia



Ryc. 3. Motyliczka mięśniowa, widoczny zarys narządów wewnętrznych

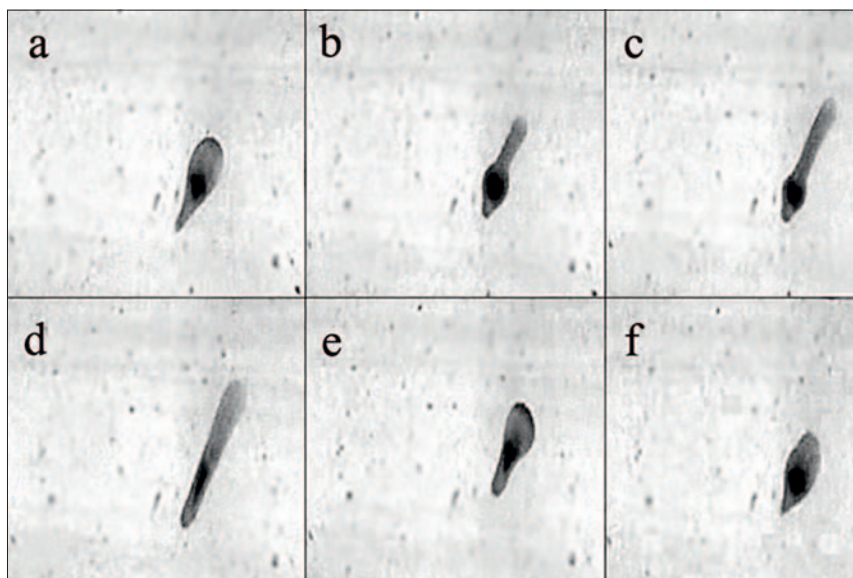
klinicznymi, które wahają się od zaburzeń niskiego stopnia w układzie oddechowym i zmian skórnych do rozproszonych jednostronnych podostrych zapaleń siatkówki i nerwu wzrokowego, a nawet wstrząsów anafilaktycznych z zejściami

śmiertelnymi. Dowodem na to są opisy zgonów dwóch mężczyzn Kanadyjczyków, przedstawione przez Freeman i wsp. (7) oraz Fernandez i wsp. (8). W obu przypadkach badanie kliniczne, jak i badanie anatomopatologiczne wykazały bardzo

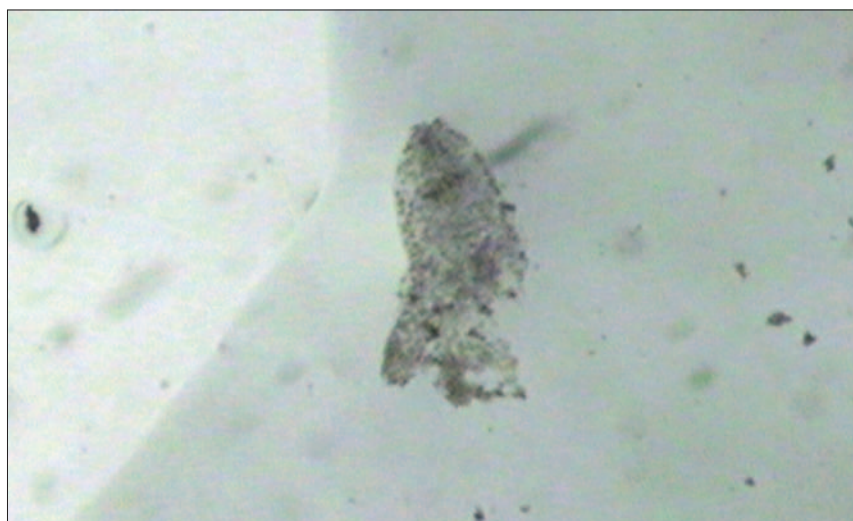




Ryc. 4. Motyliczka mięśniowa (1) oraz larwy włośni (2). Nad motyliczką widoczny pęcherzyk powietrza (3)



Ryc. 5. Sekwencja zdjęć ukazujących ruch motyliczki mięśniowej w obrazie trichinoskopowym



Ryc. 6. Motyliczka mięśniowa uszkodzona w procesie wytrawiania (częściowo strawiona)

rozległe zmiany zapalne, krwotoczne, a nawet martwicze. Zmiany patologiczne były wynikiem przemieszczania się pasożytów, jak również obecnością ich metabolitów. Brak objawów patognomicznych,

nietypowe wielonarządowe zmiany oraz brak eozynofilii (typowej dla innych inwazji pasożytniczych), a także brak swoistych testów serologicznych powodują, że alarioza jest trudna do zdiagnozowania.

### Występowanie

Przywry *A. alata* są kosmopolitycznymi pasożytami. W Europie ostatecznymi żywicielami są: lisy rude (*Vulpes vulpes*), wilki (*Canis lupus*) i jenoty (*Nyctereutes procyonides*) oraz zwierzęta należące do rodziny kotowatych (Felidae). Spośród nich lisy są uważane za główny i najbardziej istotny wektor w Europie Środkowej. Lisy są zwierzętami bardzo dobrze adaptującymi się do środowiska wiejskiego, jak i miejskiego na całym świecie, a ich różnorodna dieta przyczynia się do tego, że są rezerwuarem dużej liczby różnych pasożytów, w tym chorobotwórczych dla człowieka. Lisy są dobrym wskaźnikiem obecnych lub możliwych do wprowadzenia na dany teren patogenów egzotycznych. Przeprowadzone w Irlandii badania lisów w kierunku *A. alata* miały na celu zbadanie niszy ekologicznej tego pasożyta oraz określenie warunków sprzyjających rozwojowi tej przywry. Badania te wykonane w latach 2009–2010 wykazały występowanie pasożytów w terenach wiejskich u 21–26% lisów. W grupie 500 przebadanych lisów intensywność inwazji była zróżnicowana: u większości wahała się między 1 a 10 przywr, u 12% lisów liczba pasożytów była wyższa niż 200, a u 6% powyżej 500. U jednego lisa stwierdzono 981 przywr (9).

Rozpowszechnienie *A. alata* jest wysokie wśród zwierząt dzikich (żywicieli ostatecznych i paratenicznych) na terenach wilgotnych, zasiedlonych przez ślimaki i płazy. Badania przeprowadzone w Hiszpanii wykazały, że przywra ta jest obecna u lisów żyjących w dobrze nawodnionej dolinie rzeki Jarama (10). Nie stwierdzono ich natomiast u lisów w pustynnych terenach południowej Hiszpanii. Badania populacji lisów przeprowadzone na terenie Austrii w latach 1992–2004 potwierdziły wystąpienie tej przywry w 149 z 1980 przebadanych próbek. Najwyższą ekstenzywność inwazji stwierdzono w prowincji Burgenland (14,65%) oraz w północno-wschodniej części Dolnej Austrii 11,6% (11). Na terenie Białorusi stwierdzono zarażenie *A. alata* u 42,6% lisów (12), a w Niemczech 13% (13). Na terenach kontynentalnej Europy i Turcji poziom zarażenia u mięsożernych wynosił od 11 do 88% (14, 15, 16, 17).

Badania przeprowadzone w Polsce przez Okulewicz i wsp. (18) oraz Ramiśsza i wsp. (19) wykazały zróżnicowanie ekstenzywności zarażenia lisów *A. alata*: 2,2% w południowo-zachodniej Polsce, 31,6% w zachodniej Polsce, w Polsce ogółem 21,8% (20). Badania przeprowadzone w woj. lubelskim przez Karamona i Ziomko (21) w 2008 r. wykazały obecność przywr *A. alata* w jelitach 83% przebadanych lisów.



U innych zwierząt mięsożernych, np. jenotów (*Nyctereutes procyonoides*) występowanie *A. alata* waha się od 10 do prawie 70% (22). Również wilki (*Canis lupus*) odgrywają istotną rolę jako żywicieli ostateczni. Z przeprowadzonych badań na terenie Polski wynika, że intensywność inwazji w populacji wilków waha się od 2,2% w Beskidach do 80% w części północno-wschodniej (23, 24). Badania wilków w Europie wykazały występowanie *A. alata* u ok. 2% populacji wilków na obszarze północno-zachodniej Hiszpanii (25) oraz u 80% na terenie Łotwy (26).

Obowiązkowe badanie mięsa dzików w kierunku *Trichinella* spowodowało, że regularnie są notowane przypadki wykrycia tego pasożyta w całej Europie. Przykładowo w latach 2007–2009 liczba zarażonych tusz w ośmiu departamentach wschodniej Francji wzrosła z 62 do 94, a w 2011 r. do ponad 100 przypadków (27). W Austrii badania przeprowadzone w okresie od czerwca 2011 r. do lutego 2012 r. wykazały obecność przywr w 30 z 451 zbadanych tusz (28). Przeciętna liczba mezocerkarii w próbkach wyniosła 4,5/35 g. Badania przeprowadzone

w Chorwacji w latach 2007 i 2010 wykazały obecność *A. alata* w 91% badanych próbek (29). W ciągu ostatnich 2 lat w Niemczech przebadano 286 próbek mięśni dzików w kierunku włośni metodą wytrawiania, w badaniach tych nie stwierdzono obecności motyliczki mięśniowej. Ponowne badanie tych próbek z użyciem metod przeznaczonych do badania w kierunku *A. alata* wykazało obecność tej przywry w 11,5% badanych próbek. Liczba larw w 100 g próbki wahała się od 2 do 120. Wszystkie pozytywne próbki pochodziły od dzików żyjących na podmokłych terenach Brandenburgii i Saksonii –Anhalt. Wyniki badań metodą wytrawiania wskazują, że od 0,02 do 3,06% dzików w Niemczech jest zarażone *A. alata* (22). Badania ankietowe przeprowadzone przez laboratorium referencyjne ds. włośni Państwowego Instytutu Weterynaryjnego – Państwowego Instytutu Badawczego w Puławach wykazały, że w 2011 r. obecność *Distomum musculorum suis* odnotowano w trakcie badania na włośnię w próbkach z województw: zachodniopomorskiego, kujawsko-pomorskiego, pomorskiego, lubuskiego, mazowieckiego, podlaskiego, łódzkiego, lubelskiego, świętokrzyskiego,

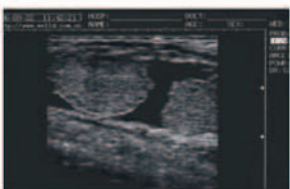
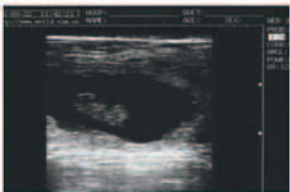
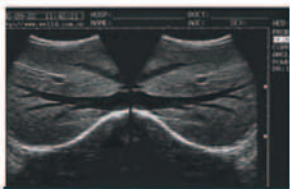
podkarpackiego, warmińsko-mazurskiego i wielkopolskiego. Najwięcej przypadków odnotowano w kujawsko-pomorskim, warmińsko-mazurskim, zachodniopomorskim, wielkopolskim i pomorskim. Niektórzy z badających stwierdzali obecność motyliczki mięśniowej w 50%, a nawet 70% badanych próbek.

### Wykrywanie motyliczki mięśniowej

Dotychczas do badania mięsa w kierunku *A. alata* stosowano metodę kompresorową. Zastosowanie tej metody zostało po raz pierwszy opisane przez Dunckera w 1881 r. Metoda jest używana po dziś do wykrywania motyliczki mięśniowej (29). Ze względu na dość niską czułość metody wytrawiania w stosunku do wykrywania motyliczki mięśniowej w Niemczech w Federalnym Instytucie ds. Oceny Ryzyka (BfR) opracowano nową metodę diagnostyczną. Nowa procedura jest modyfikacją metody wytrawiania z użyciem suchego wyciągu z trzustki (zawierającego w swym składzie enzymy: trypsynę, amylazę i lipazę ułatwiające trawienie białek, cukrów i tłuszczów), kwasów żółciowych i  $\text{NaHCO}_3$ . Jednocześnie określone zostały,

# WED-3000V

# palmtopowy ultrasonograf



z sondą liniową rektalną  
**12.300** pln  
brutto

informacja:

**biuro@e-usg.pl**  
**505-435-319**

**www.e-usg.pl**

*Sprawdź jak obrazuje!*

Zastosowania: do rozrodu i badania koni, świń, bydła, inne.  
Sondy elektroniczne zmiennej częstotliwości: endorektalna-liniowa, konweksowa, inne.  
Cechy: monitor LCD 6.4; akumulator; B-mode, M-mode, B+M, B+B; piktogramy.  
Pomiary: długość, obwód, HR, CS, CRL, BPD, HC, FL, AC, inne. Pracuje 2 godz. na akumulatorze.  
Akcesoria w standardzie: ładowarka, pokrowiec, pasek, walizka, program do połączenia z PC

Ultramed  
Rzeszów



miejsca predykcyjne, z których należy pobierać próbki do badań w kierunku motyliczki mięśniowej. W wyniku przeprowadzonych badań stwierdzono, że urzędowa metoda wykrywania włośni (*Trichinella*) w mięsie, opisana w rozporządzeniu Komisji (WE) nr 2075/2005 z 5 grudnia 2005 r., jest nieodpowiednia do wykrywania motyliczki mięśniowej. Wynika to przede wszystkim z różnych miejsc predykcyjnych dla włośni i motyliczki. Etap pobierania próbek, przedstawiony w załączniku 1 tego rozporządzenia, wyraźnie wskazuje, że próbki pobierane do badań w kierunku włośni nie powinny zawierać powięzi i tłuszczu, gdyż wpływa to negatywnie na końcowy wynik badania na włośnię. Z badań przeprowadzonych w BfR wynika, że w tuszach badanych w kierunku włośnicy metodą wytrawiania, a zawierających od 50 do 120 motyliczek mięśniowych /100 g tkanki mięśniowej, nie stwierdzano jej obecności. Wynika to nie z braku zarażenia, lecz z dużego powinowactwa *A. alata* do tkanki tłuszczowej. Ponadto, nawet jeśli przywry zostaną znalezione w badaniu na włośnię metodą wytrawiania, to tracą one charakterystyczną dla nich ruchliwość.

Do podobnych wniosków doszli francuscy naukowcy, zwracając uwagę na destrukcyjne działanie płynu wytrawiającego (woda, kwas, pepsyna) na motyliczkę mięśniową. Przywry te w wyniku procesu wytrawiania zostają uszkodzone, a nawet rozpuszczone (ryc. 6). Również sitka używane w metodzie wytrawiania z oczkami o średnicy 180 µm nie są odpowiednie do wykrywania *A. alata*, ponieważ larwy przywry mają 460–680 µm długości i 118–338 µm szerokości i większość z nich pozostaje na sitku na etapie filtrowania, dając wyniki fałszywie ujemne. Reasumując – metodą wytrawiania opisaną w załączniku 1 rozporządzenia 2075 /2005 można wykryć mezocerkarie tylko w przypadku wysokiej intensywności inwazji.

Badania nad dystrybucją *A. alata* w różnych grupach mięśni wskazują na duże zróżnicowanie częstotliwości występowania przywr w poszczególnych mięśniach. Mięśnie żwacze, szyi, międzyżebrowe i barku były zarażone u więcej niż 40% wszystkich zarażonych zwierząt. W 28% wszystkich pozytywnych próbek *A. alata* stwierdzano w języku, mięśniach żwaczach i grzbiecie, a tylko w 7,1% w mięśniach skośnych brzucha, podudzia i w najdłuższym grzbiecie. W mięśniach pobranych z przedniej kończyny od tusz zarażonych nie wykryto *A. alata* w żadnym przypadku (4). Zaobserwowano ponadto, że liczba motyliczek mięśniowych występujących w tkance mięśniowej maleje wraz ze spadkiem zawartości w niej tkanek tłuszczowej i łącznej.

### Podsumowanie

Podsumowując, należy podkreślić, że formy rozwojowe *A. alata* mogą stanowić zagrożenie dla zdrowia ludzi, zwłaszcza że paszyt ten cechuje się znaczną opornością na mrożenie, a także na wysokie temperatury. Stwierdzono, że jedynie obróbka termiczna powyżej 71°C i fermentacja mogą inaktywować motyliczki mięśniowe, zapewniając bezpieczeństwo żywności. Wskazuje to na konieczność przeprowadzenia pełnej oceny sytuacji epizootycznej dotyczącej tej pasożytozy w kraju, szczególnie u zwierząt mogących stanowić bezpośrednie lub pośrednie źródło zarażenia dla człowieka. W tym celu niezbędne wydaje się opracowanie i wdrożenie odpowiednich metod diagnostycznych umożliwiających uzyskanie wiarygodnych wyników oraz ustalenie kryteriów oceny tusz w przypadku stwierdzenia *Alaria alata*.

### Piśmiennictwo

- Schnieder T.: *Veterinärmedizinische Parasitologie*, Begr. v. Josef Boch u. Rudolf Supperer. Auflage, Parey bei MVS 2006.
- Hiepe T.H.: *Lehrbuch der Parasitologie Bd 3: Veterinärmedizinische Helminthologie*. Fischer, Stuttgart, Jena. 1985.
- Wójcik A.R., Grygon-Franckiewicz B., Zbikowska E.: Current data of *Alaria alata* (Goeze, 1782) according to own studies. *Med. Weter.* 2002, **58**, 517-519.
- Möhl K., Große K., Hamedy A., Lückner E.: Detection of *Alaria* spp. mesocercariae in game meat in Germany. *Game Meat Hygiene in Focus* 2011, 119-125.
- Prokopowicz D., Wasiluk A., Rogalska M.: Oportunistyczne inwazje pasożytnicze zagrażające człowiekowi. *Kosmos* 2005, **54**, 109-113.
- Jakić S., Uhitil S., Vućemilo M.: Nachweis von Mesozerkarien des Sangwurms *Alaria alata* im Wildschweinflisch. *Zeitschrift Jagdwissenschaft* 2002, **48**, 203-207.
- Freeman R. S., Stuart P. F., Cullen J. B., Ritchie A.C., Mildon A., Fernandes B. J., Bonin R.: Fatal human infections with mesocercariae of the trematode *Alaria americana*. *Am. J. Trop. Med. Hyg.* 1976, **25**, 803-807
- Fernandez B. J., Cooper J. D., Cullen J. B., Freeman R. S., Ritchie A. C., Scott A. A., Stuart P. F.: Systemic infection with *Alaria americana* (Trematoda). *Can. Med. Assoc. J.* 1976, **115**, 1111-1115.
- Murphy T.M., O'Connell J., Berzano M., Dold C., Keegan J. D., McCann A., Murphy D., Holden N. M.: The prevalence and distribution of *Alaria alata*, a potential zoonotic parasite, in foxes in Ireland. *Parasitol Res.* 2012, **111**, 283-290.
- Criado-Fernelio A., Gutierrez-Garcia L., Rodriguez-Cabeiro F., Reus-Garcia E., Roldan-Soriano M. A., Diaz-Sanchez M. A.: A parasitological survey of wild red foxes (*Vulpes vulpes*) from the province of Guadalajara, Spain. *Vet Parasitol.* 2000, **92**, 245-251.
- Duscher G., Der Duncersche Muskelel: – *Alaria alata* beim Rotfuchs in Österreich in Relation zum Vorkommen von Wildschweinen. *Vet Med Austria* 2011, **98**, 251-254.
- Shimolov V. V., Shimalov V. T.: Helminth fauna of the red fox (*Vulpes vulpes* Linnaeus, 1758) in southern Belarus. *Parasitol. Res.* 2003, **89**, 77-78.
- Manke K. J., Stoye M.: Parasitology studies of red foxes (*Vulpes vulpes* L.) in the northern districts of Schleswig-Holstein. *Tierärztliche Umschau* 1998, **53**, 207-214.
- Borgsteede F. H. M.: Helminth parasites of wild foxes (*Vulpes vulpes* L.) in the Netherlands. *Z Parasitenkd* 1984, **70**, 281-285.
- Saeed L., Maddox-Hyttel C., Monrad J., Kapel C. M.: Helminths of red foxes (*Vulpes vulpes*) in Denmark. *Vet Parasitol.* 2006, **139**, 168-179.
- Gicik Y., Kara M., Sari B., Kilic K., Arslan M.O.: Intestinal parasites of red foxes (*Vulpes vulpes*) and their zoonotic importance for humans in Kars province. *Kafkas Univ Vet Fak Derg.* 2009, **15**, 135-140.
- Möhl K., Große K., Hamedy A., Wüste T., Kabelitz P., Lückner E.: Biology of *Alaria* spp. and human exposition risk

to *Alaria mesocercariae* – a review. *Parasitol Res.* 2009, **105**, 1-15.

- Okulewicz A., Hildebrand J., Okulewicz J., Perec A.: Lis rudy (*Vulpes vulpes*) jako rezerwuwar pasożytów i źródło zoonoz. *Wiad. Parazytolog.* 2005, **51**, 125-132.
- Ramisz A., Nicpoń J., Balicka-Ramisz A.: The prevalence of gastro-intestinal helminths in red foxes (*Vulpes vulpes*) in the south-west part of Poland. *Tierärztliche Umschau.* 2004, **59**, 601-604.
- Balicka-Ramisz A., Ramisz A., Pilarczyk B., Bieńko R.: Parazytofauna przewodu pokarmowego lisów wolnożyjących na terenie Polski zachodniej. *Med. Weter.* 2003, **59**, 922-925.
- Karamon J., Ziomko I.: Helmintofauna jelita cienkiego lisów pochodzących z woj. lubelskiego, ze szczególnym uwzględnieniem inwazji *Echinococcus multilocularis*. *Materiały XIII Kongresu PTNW*, Olsztyn, 2008, str. 170-171.
- Riehn K., Hamedy A., Große K., Wüste T., Lückner E.: *Alaria alata* in wild boars (*Sus scrofa*, Linnaeus, 1758) in the eastern parts of Germany. *Parasitol Res.* 2012, **111**, 1857-1861.
- Popiołek M., Szczęsna J., Nowak S., Mysiołowska R.W.: Helminth in fections in faecal samples of wolves *Canis lupus* L. from the western Beskidy Mountains in southern Poland. *J. Helminthol.* 2007, **81**, 339-343.
- Szafranska E., Wasielewski O., Bereszyński A.: A fecal analysis of helminth infections in wild and captive wolves, *Canis lupus* L., in Poland. *J. Helminthol.* 2010, **84**, 415-419.
- Segovia J.M., Torres J., Miquel J., Llanaez L., Feliu C.: Helminths in the wolf, *Canis lupus*, from north-western Spain. *J. Helminthol.* 2001, **75**, 183-192.
- Bağrade G., Kirjusina M., Vismanis K., Ozolins J.: Helminth parasites of the wolf *Canis lupus* from Latvia. *J. Helminthol.* 2009, **83**, 63-68.
- Portier J., Jouet D., Ferte H., Gibout O., Heckmann A., Boireau P., Vallee I.: New data in France on the trematode *Alaria alata* (Goeze, 1792) obtained during *Trichinella* inspections. *Parasite* 2011, **18**, 271-275.
- Paulsen P., Ehebruster J., Iris Irshchik I., Lückner E., Riehn K., Winkelmayer R., Smulders F.J.M.: Findings of *Alaria alata* mesocercariae in wild boars (*Sus scrofa*) in eastern Austria. *Eur J Wildl Res.* 2012, **58**, 991-995.
- Marinculic A. dostepna w Internecie <http://www.iss.it/binary/crlp/cont/MARINCULIC.1214572360.pdf>

Dr Miroslaw Różycki, Zakład Parazytologii i Chorób Inwazyjnych, Państwowy Instytut Weterynaryjny – Państwowy Instytut Badawczy, Aleja Partyzantów 57, 24-100 Puławy, e-mail: mrozycki@piwet.pulawy.pl