

Ocena prewalencji zakażeń *Anaplasma marginale* u bydła w regionie Warmii i Mazur przy użyciu cELISA MSP-5

WOJCIECH SZWEDA, JAN SIEMIONEK, ELIZA LIPIŃSKA,
URSZULA BŁASZCZAK*, MIROŚŁAWA MICHAŁOWSKA*

Katedra Epizootologii Wydziału Medycyny Weterynaryjnej UWM, ul. Oczapowskiego 13, 10-718 Olsztyn

*Zakład Higieny Weterynaryjnej, ul. Warszawska 109, 10-702 Olsztyn

Szweda W., Siemionek J., Lipińska E., Błaszczak U., Michałowska M.

Prevalence survey of *Anaplasma marginale* infection in cattle in the Warmia and Mazury region of Poland by competitive ELISA MSP-5

Summary

Cattle anaplasmosis caused by *Anaplasma marginale* is transmitted by ticks and characterized by fever, anemia, icterus, decrease of milk production, body weight loss, abortions and death, although inapparent infections are often found. The disease mainly occurs in tropical and subtropical regions, but is also found in some countries of temperate climate. In Poland anaplasmosis has not been examined yet, which is why the aim of our study was to evaluate the prevalence for *A. marginale* infection in target cattle populations in Warmia and Mazury region, Poland. An epidemiological survey was carried out in 2007-2008 in 18 out of 19 districts. Multistage sampling was used, comprising probability sampling of 2-5 herds out of each district also followed by probability sampling of an adequate number of animals in each herd, assuming a detection of 20% *A. marginale* infections with 95% confidence level. In total the study population constituted 1326 cattle in 126 herds, counting 3-193 individuals at ages of 1-15 years. Serological examination was conducted by competitive ELISA (*Anaplasma* Antibody Test Kit, cELISA - VMRD, Inc. Pullmann, USA), which detects the specific antibody against MSP-5 (Major Surface Protein-5) *A. marginale*. In 2007-2008 *A. marginale* infection was found in 12 out of 18 districts (66.7%) in the Warmia and Mazury region. Prevalence ratios were calculated as 13.49% for cattle herds and 1.73% for animals, similarly to other countries situated in regions with a mild climate. The obtained results indicate a significant dissemination of *A. marginale* infections in the cattle population in Warmia and Mazury region, although low prevalence ratios for herds and especially for animals prove an advantageous epizootic situation in this region, which does not require the introduction of sophisticated methods to control cattle anaplasmosis.

Keywords: *Anaplasma marginale*, cattle, Poland, prevalence, cELISA

Anaplazmoza bydła, wywoływana przez atakującą erytrocyty *Anaplasma marginale*, rzadziej *A. centrale* (rząd: *Rickettsiales*, rodzina: *Anaplasmataceae*) (9), charakteryzuje się: występowaniem gorączki, niedokrwistości, żółtaczką, zmniejszeniem produkcji mleka, chudnięciem, poronieniami, a w ciężkich przypadkach zejściem śmiertelnym (25, 26), aczkolwiek zakażenia często przebiegają bezobjawowo, zwłaszcza u młodych zwierząt (10, 12). Głównym biologicznym wektorem zarazka są różne gatunki kleszczy, należących do rodzajów: *Argas*, *Boophilus*, *Dermacentor*, *Hyalomma*, *Ixodes*, *Ornithodoros*, *Rhipicephalus* (11, 17). Z uwagi na obecność drobnoustrojów we krwi istnieje również możliwość mechanicznego przenosze-

nia przez gryzące muchy i baki oraz komary (*Muscidae*, *Simuliidae*, *Tabanidae*, *Culicidae*), drogą jatrogenną poprzez zanieczyszczony krwią sprzęt weterynaryjno-zootechniczny oraz zakażenia drogą doustną lub transplacentarnie (5, 25).

Anaplazmoza bydła występuje głównie w strefach tropikalnej i subtropikalnej (2, 6, 27), ale stwierdza się ją również w niektórych krajach strefy umiarkowanej, zwłaszcza w okresie pastwiskowym (1, 4, 8, 13). Choroba ta od lat stanowi istotny problem epizootyczny i gospodarczy w Rosji, w Obwodzie Kaliningradzkim (1). W Polsce nie była dotychczas przedmiotem badań, natomiast bliskie sąsiedztwo regionu Warmii i Mazur z tym Obwodem skłania do przypusz-

czeń, że anaplazmoza bydła może również występować na tym terenie, natomiast nie jest właściwie diagnozowana, a objawy kliniczne mogą być przypisywane innym chorobom o podobnym przebiegu oraz obrazie klinicznym i sekcyjnym.

Celem badań była ocena prewalencji zakażeń *Anaplasma marginale* w populacji bydła w regionie Warmii i Mazur.

Materiał i metody

Epidemiologiczne badania przeglądowe przeprowadzono w latach 2007-2008, obejmując nimi praktycznie całą populację bydła w woj. warmińsko-mazurskim. Spośród 19 powiatów jedynie powiat gołdapski nie został uwzględniony w badaniach z uwagi na brak próbek.

Próbki krwi do badań serologicznych pozyskiwano z Zakładu Higieny Weterynaryjnej w Olsztynie w dwóch okresach: od kwietnia do maja 2007 r. oraz od października 2007 r. do lutego 2008 r., w trakcie akcji badań monitoringowych w kierunku brucelozы bydła. Surowice zamrażano i przechowywano w temperaturze -20°C do czasu badania.

Populację generalną stanowiła cała populacja bydła w regionie Warmii i Mazur, natomiast populację badaną stada bydła: w pierwszym okresie (wiosennym) w 45, w drugim (jesiennym) w 81 losowo wybranych gospodarstwach w 18 powiatach. Próbkę badaną stanowiło: w pierwszym okresie 454, w drugim 872, łącznie 1326 sztuk bydła. W badaniach zastosowano wieloetapowe pobieranie próby, polegające na losowym wyborze 2-5 stad bydła z każdego powiatu w I etapie, a następnie również losowym wyborze odpowiedniej liczby zwierząt do badań z każdego stada w II etapie. Liczebność próby ustalono zakładając wykrycie z 95% prawdopodobieństwem zakażenia *A. marginale* w stadzie na poziomie 20% (20/95). W stadach liczących ≥ 10 sztuk bydła próbki krwi pobierano od wszystkich osobników, 11-25 sztuk – 10 próbek, 26-100 sztuk – 12 próbek oraz > 100 sztuk – 13 próbek (16). Wielkość stad była znacznie zróżnicowana, od 3 do 193 zwierząt.

Wyodrębniono 3 grupy stad bydła – małe (do 25 zwierząt), średnie (26-100 zwierząt) i duże (> 100 zwierząt). W pierwszym okresie w grupie 45 stad zbadano 25 stad małych, 17 średnich i 3 duże, natomiast w drugim okresie w grupie 81 stad – 39 małych, 39 średnich i 3 duże. Łącznie zbadano 126 stad bydła, w tym 64 małe, 56 średnich i 6 dużych. Wiek zwierząt badanych wahał się w szerokich granicach od 1 do 15 lat.

Badania serologiczne w celu wykrycia zakażeń *A. marginale* i określenia współczynników prewalencji przeprowadzono odmianą kompetycyjną testu ELISA (competitive ELISA – cELISA) przy użyciu gotowego zestawu Anaplasma Antibody Test Kit, cELISA (VMRD, Inc. Pullmann, USA). Test wykrywa swoiste przeciwciała skierowane przeciw jednej z głównych protein otoczkowych MSP-5 (Major Surface Protein – 5). Według danych producenta test ten, w porównaniu z nested-PCR uznawanym za złoty standard, wykazuje czułość 94,8% oraz swoistość 97,8% (3). Test cELISA jest zalecany przez Światową Organizację Zdrowia Zwierząt (OIE) jako jeden z głównych do wykrywania zakażeń *A. marginale* (22).

Wyniki i omówienie

Wyniki przeglądowych badań bydła w kierunku zakażenia *A. marginale* wykonane w regionie Warmii i Mazur w okresie kwiecień-maj 2007 r., przedstawiają tab. 1 i 3. Zakażenie wykryto w 7 powiatach woj. warmińsko-mazurskiego (38,9%), w tym w 3 północnych (braniewski, lidzbarski, olecki) (37,5%) i 4 południowych (nowomiejski, ostródzki, działdowski, szczycieński) (40,0%). Współczynniki prewalencji dla stad określono na 20,0% i dla zwierząt na 2,64%, w tym w powiatach północnych, odpowiednio, 23,81% i 2,83% oraz w południowych 16,67% i 2,48%. Różnicowanie na powiaty północne i południowe wynikało z faktu bliskości terytorialnej z obwodem kaliningradzkim i założenia, że zakażenie *A. marginale* może częściej występować u bydła na tym terenie. Analiza uzyskanych wyników wykazała nieznacznie wyższe współczynniki prewalencji w powiatach północnych w stosunku do południowych, zarówno dla stad, odpowiednio 23,81% i 16,67%, jak i dla zwierząt – 2,83% i 2,48%. W powiecie braniewskim, który sąsiaduje bezpośrednio z Obwodem Kaliningradzkim, zakażenia *A. marginale* wykryto we wszystkich trzech badanych stadach, natomiast w powiatach lidzbarskim i oleckim w jednym z, odpowiednio, 2 i 3 badanych stad. Należy podkreślić, że we wszystkich stadach zakażonych wykrywano jedynie pojedyncze – jedno lub dwa zwierzęta reagujące serologicznie dodatnio. Wielkość stad nie miała wpływu na prewalencję zakażeń, które wykryto w 5 stadach małych, liczących 10-25 zwierząt i 4 średnich, liczących 28-50 zwierząt.

Wyniki badań wykonanych w woj. warmińsko-mazurskim w okresie jesiennym, w którym krew pobierano od października 2007 r. do lutego 2008 r., przedstawiono w tab. 2 i 3. Zakażenia *A. marginale* wykryto również w 7 powiatach (38,9%), w tym tylko w 1 północnym (kętrzyński) (12,5%) i w 6 południowych (działdowski, olsztyński, nidzicki, szczycieński, mrągowski, piski) (60,0%). Współczynniki prewalencji w tym okresie dla stad określono na 9,88% i dla zwierząt na 1,26%, w tym w powiatach północnych, odpowiednio, 2,86% i 0,54% oraz w południowych 15,22% i 1,80%. W tym badaniu zdecydowanie większą liczbę stad zakażonych i seroreagentów stwierdzono w powiatach południowych, co świadczy o znacznym rozprzestrzenieniu zakażeń *A. marginale* w populacji bydła w całym woj. warmińsko-mazurskim, aczkolwiek współczynniki prewalencji dla zwierząt pozostały na niskim poziomie. Zakażenia wykryto w 3 stadach małych, liczących 11-23 zwierzęta, 4 średnich o obsadzie 27-74 zwierząt i 1 dużym, liczącym 193 zwierzęta.

Z podsumowania przedstawionego w tab. 3 wynika, że zakażenia *A. marginale* w populacji bydła w woj. warmińsko-mazurskim wykryto w 12 z 18 powiatów (66,67%), w tym w dwóch – działdowskim i szczycieńskim w obu okresach badawczych. Współczynnik prewalencji dla stad określono na 13,49%,

Tab. 1. Wyniki badań bydła w kierunku zakażenia *Anaplasma marginale* w regionie Warmii i Mazur w okresie kwiecień-maj 2007 r.

Powiaty	Liczba zbadanych		Gospodarstwo	Wielkość stada	Liczba zbadanych zwierząt w stadzie	Liczba zakażonych		Współczynniki prevalencji (%)	
	stad	zwierząt				stad	zwierząt	stad	zwierząt
Północne									
Elbląski	2	22	R; G	90; 14	12; 10	0	0; 0	100,0	0; 0
Braniewski	3	34	D1; D2; J	50; 28; 12	12; 12; 10	3	2; 1; 1	50,0	16,7; 8,3; 10,0
Lidzbarski	2	19	B1; B2	20; 20	10; 9	1	1; 0	0	10,0; 0
Bartoszycki	3	30	B; T1; T2	24; 13; 45	10; 10; 12	0	0; 0; 0	0	0; 0; 0
Kętrzyński	3	36	A; N; K	175; 29; 25	13; 12; 10	0	0; 0; 0	0	0; 0; 0
Węgorzewski	2	14	B; O	18; 28	9; 5	0	0; 0	0	0; 0
Giżycki	3	30	G; Wi; Wy	18; 32; 22	9; 11; 10	0	0; 0; 0	0	0; 0; 0
Olecki	3	27	W1; W2; W3	30; 27; 18	10; 10; 7	1	1; 0; 0	33,3	10,0; 0
Razem	21	212		12-175	5-13	5	6	23,81 (0-100,0)	2,83 (0-16,7)
Południowe									
Łąski	2	20	A; L	22; 17	10; 10	0	0; 0	0	0; 0
Nowomiejski	1	10	T	10	10	1	1	100,0	10,0
Ostródzki	3	35	S; K; G	15; 14; 43	9; 8; 12	1	0; 2; 0	33,3	0; 25,0; 0
Działdowski	3	32	P; N; G	25; 32; 14	10; 12; 10	1	1; 0; 0	33,3	10,0; 0; 0
Olsztyński	3	34	P; F; B	17; 27; 184	9; 12; 13	0	0; 0; 0	0	0; 0; 0
Nidzicki	2	20	Z1; Z2	40; 22	12; 8	0	0; 0	0	0; 0
Szczygieński	3	36	Z; S1; S2	44; 31; 87	12; 12; 12	1	2; 0; 0	33,3	16,7; 0; 0
Mrągowski	3	21	J; N; K	26; 10; 3	12; 7; 2	0	0; 0; 0	0	0; 0; 0
Piski	2	14	O; P	167; 15	13; 2	0	0; 0	0	0; 0
Ełcki	2	20	N; K	19; 23	10; 10	0	0; 0	0	0; 0
Razem	24	242		3 - 184	2 - 13	4	6	16,67 (0-100,0)	2,48 (0-25,0)

natomiast współczynnik prevalencji dla zwierząt był bardzo niski i wynosił 1,73%. Wyniki te odbiegają znacznie od uzyskanych w krajach leżących w strefach tropikalnej i subtropikalnej, w których współczynniki prevalencji są zwykle bardzo wysokie (70-100%), a choroba powoduje duże straty gospodarcze (2, 7, 14, 20, 24, 27, 28), natomiast są zbliżone do uzyskiwanych w innych krajach strefy umiarkowanej (4, 8).

W dwóch prowincjach Meksyku – Veracruz i St. Lucia seroprewalencję określono, odpowiednio, na 69% i 73% (7, 14), w Salwadorze na 78% (24), natomiast w prowincji Parana w Brazylii na 87,6% (28). W Afryce współczynniki te kształtują się podobnie – w RPA określa się je na 50-75% (20), natomiast w strefie klimatu umiarkowanego w Europie notuje się znaczne zróżnicowanie, od 8,2% w Szwajcarii (15) do 80,8% na Węgrzech (13). Rodriguez-Vivas i wsp. (27) zbadali 384 sztuki bydła w wieku 1-2 lata w 92 stadach w Meksyku, określając średni współczynnik zakażenia stad *A. marginale* na 69,75%, przy czym seroprewalencja w 64% ferm wyniosła $\geq 75\%$. Podobnie Alfredo i wsp. (2) przeprowadzili badania

serologiczne w kierunku zakażeń *A. marginale* u 478 cieląt w wieku 4-15 miesięcy w 6 okręgach w pñ.-zach. Mozambiku, wykazując seroprewalencję na poziomie 63%, z rozrzutem od 34,4% do 87,3% w poszczególnych okręgach. Natomiast Hornok i wsp. (13), badając 156 owiec z 5 ferm i 26 sztuk bydła z 9 ferm w pñ. Węgrzech, wykazali zakażenie *A. ovis* u 99,4% owiec i *A. marginale* u 80,8% bydła. Zakażenia te potwierdzono metodą PCR i analizą sekwencji w obrębie genu msp4, dokumentując tym samym występowanie zakażeń endemicznych *Anaplasma sp.* na Węgrzech.

Szerokie badania bydła w kierunku zakażeń *A. marginale* przeprowadzili Baumgartner i wsp. (4) w Austrii w okresie od grudnia 1988 r. do marca 1990 r. Zbadano 5076 stad bydła, wybierając losowo po 1 zwierzęciu ze stada, co stanowiło 3,6% ze 140 081 stad w Austrii. Badania serologiczne przeprowadzone odczynem wiązania dopełniacza, w którym miano $\geq 1 : 10$ uznawano za dodatnie, wykazały 109 (2,1%) zwierząt (stad) zakażonych, co stanowiło 0,08% wszystkich stad bydła w Austrii. Stwierdzono znaczne zróżnicowanie współczynników prevalencji w po-

Tab. 2. Wyniki badań bydła w kierunku zakażenia *Anaplasma marginale* w regionie Warmii i Mazur w okresie październik 2007 r. – luty 2008 r.

Powiaty	Liczba zbadanych		Gospodarstwo	Wielkość stada	Liczba zbadanych zwierząt w stadzie	Liczba zakażonych		Współczynniki prevalencji (%)	
	stad	zwierząt				stad	zwierząt	stad	zwierząt
Północne									
Elbląski	4	46	W; M; Z; C	40; 26; 35; 24	12; 12; 12; 10	0	0; 0; 0; 0	0	0; 0; 0; 0
Braniewski	5	55	K; G; R; J; W	71; 24; 104; 15; 10	12; 10; 13; 10; 10	0	0; 0; 0; 0; 0	0	0; 0; 0; 0; 0
Lidzbarski	5	56	W; B; S; L; M	40; 41; 74; 23; 19	12; 12; 12; 10; 10	0	0; 0; 0; 0; 0	0	0; 0; 0; 0; 0
Bartoszycki	5	56	Ro; L; K; Ra; P	16; 19; 37; 29; 69	10; 10; 12; 12; 12	0	0; 0; 0; 0; 0	0	0; 0; 0; 0; 0
Kętrzyński	5	55	S; Wi; K; B; Wa	22; 47; 31; 193; 10	8; 12; 12; 13; 10	1	0; 0; 0; 2; 0	20,0	0; 0; 0; 15,4; 0
Węgorzewski	2	8	S; W	3; 5	3; 5	0	0; 0	0	0; 0
Giżycki	4	44	W; St; R; Si	21; 42; 31; 12	10; 12; 12; 10	0	0; 0; 0; 0	0	0; 0; 0; 0
Olecki	5	52	S; Ra; Ż; W; Ro	12; 18; 38; 19; 22	10; 10; 12; 10; 10	0	0; 0; 0; 0; 0	0	0; 0; 0; 0; 0
Razem	35	372		3-193	3-13	1	2	2,86 (0-20,0)	0,54 (0-15,4)
Południowe									
Iławski	4	46	K; F; G; M	41; 35; 41; 20	12; 12; 12; 10	0	0; 0; 0; 0	0	0; 0; 0; 0
Nowomiejski	5	41	T; Bo; N; W; Ba	4; 10; 17; 7; 12	4; 10; 10; 7; 10	0	0; 0; 0; 0; 0	0	0; 0; 0; 0; 0
Ostródzki	3	30	Mi; D; Mo	21; 43; 9	9; 12; 9	0	0; 0; 0	0	0; 0; 0
Działdowski	5	58	M1; M2; G; B; Ma	14; 48; 79; 29; 48	10; 12; 12; 12; 12	1	0; 1; 0; 0; 0	20,0	0; 8,3; 0; 0; 0
Olsztyński	5	55	L; J; B; R; W	21; 11; 135; 44; 18	10; 10; 13; 12; 10	1	0; 2; 0; 0; 0	20,0	0; 20,0; 0; 0; 0
Nidzicki	5	56	Z; SW; Sz; J; M	74; 27; 24; 29; 20	12; 12; 10; 12; 10	1	1; 0; 0; 0; 0	20,0	8,3; 0; 0; 0; 0
Szczygieński	4	40	J; T1; T2; B	23; 12; 13; 12	10; 10; 10; 10	2	2; 1; 0; 0	50,0	20,0; 10,0; 0; 0
Mragowski	5	58	W; O; G; K; M	36; 32; 60; 28; 20	12; 12; 12; 12; 10	1	0; 1; 0; 0; 0	20,0	0; 8,3; 0; 0; 0
Piski	5	58	J; W; R; Ś; P	86; 26; 27; 18; 67	12; 12; 12; 10; 12	1	0; 0; 1; 0; 0	20,0	0; 0; 8,3; 0; 0
Ełcki	5	58	B; D; K; Go; Gr	97; 31; 37; 21; 30	12; 12; 12; 10; 12	0	0; 0; 0; 0; 0	0	0; 0; 0; 0; 0
Razem	46	500		4-135	4-13	7	9	15,22 (0-50,0)	1,80 (0-20,0)

Tab. 3. Zbiorcze wyniki badań bydła w kierunku zakażenia *Anaplasma marginale* w regionie Warmii i Mazur w latach 2007-2008

Okres pobierania próbek	Liczba powiatów		W _{prew} *	Liczba stad		W _{prew} *	Liczba zwierząt		W _{prew} *
	zbadanych	zapowietrzonych		zbadanych	zakażonych		zbadanych	zakażonych	
Kwiecień-maj 2007 r.	18	7	38,9	45	9	20,0	454	12	2,64
Październik 2007 r. - luty 2008 r.	18	7	38,9	81	8	9,88	872	11	1,26
Razem	18	12**	66,7	126	17	13,49	1326	23	1,73

Objaśnienia: * W_{prew} – współczynnik prevalencji; ** dwa powiaty – działdowski i szczygieński były zapowietrzane wiosną i jesienią 2007 r.

szczególnych okęgach – od wyników ujemnych w Burgenland do 5,4% w Koryntii, z tendencją do ich zmniejszenia w rejonach północnych w stosunku do południowych. Uzyskane wyniki autorzy wiążą z występowaniem anaplazmozy w sąsiednich państwach – we Włoszech, Jugosławii, Szwajcarii i na Węgrzech, z różnymi systemami chowu w okęgach wpływającymi na inwazję kleszczy oraz z obrotem zwierzętami. Kontrola choroby, zdaniem autorów, powinna po-

legać na badaniach serologicznych bydła importowanego w kierunku zakażeń *A. marginale* oraz na skrupulatnych badaniach klinicznych, anatomopatologicznych i laboratoryjnych przypadków zachorowań bydła z objawami niedokrwistości.

Podobne badania wykonali Dreher i wsp. (8) w Szwajcarii. Po niespodziewanym wystąpieniu anaplazmozy w sierpniu 2002 r. w jednej z ferm bydła w okęgu Grisons, w wyniku którego wybito ponad

300 zwierząt, pojawiła się hipoteza o występowaniu niewykrytych zakażeń *A. marginale* oraz rosnącym współczynnikiem przewalencji w populacji bydła w Szwajcarii. Przeprowadzono badania retrospektywne losowo wybranych surowic pobranych w latach 1998 i 2003 przy użyciu testu cELISA. Współczynniki przewalencji określono na 2,49% w okręgu Grisons i 1,17% w pozostałych w 1998 r. oraz nieco niższe w 2003 r. W poszukiwaniu możliwych rezerwuarów wykryto 3 zakażone kozice spośród 46 żyjących w Parku Narodowym w Grisons, ale dopuszczono również możliwość reakcji krzyżowych z *A. ovis*. W świetle uzyskanych wyników, które są bardzo zbliżone do wyników badań własnych, autorzy ci odrzucili hipotezę o wzroście przewalencji anaplazmozy u bydła w Szwajcarii.

Uzyskane wyniki serologicznych badań przeglądowych świadczą o występowaniu i jednocześnie znacznym rozprzestrzenieniu zakażeń *A. marginale* u bydła w regionie Warmii i Mazur, natomiast niskie współczynniki przewalencji dla stad, a zwłaszcza dla zwierząt dowodzą korzystnej sytuacji epizootycznej w tym regionie, mimo istnienia warunków do transmisji zakażeń przez kleszcze oraz bliskości Obwodu Kaliningradzkiego. Szczególnie zagrożone są gospodarstwa usytuowane wśród lasów, w rejonach znacznej ekspozycji na kleszcze, której dodatkowo sprzyja pastwiskowy chów zwierząt oraz brak profilaktyki przeciwkleszczowej. W regionach silnego zagrożenia, poza profilaktyką ogólną (zwalczanie i ochrona przed stawonogami krwio pijnymi, unikanie zakażeń jatrogennych), duże nadzieje stwarza stosowanie szczepionek (18, 19, 21, 23). Przykładem państwa, w którym stosuje się programy kontroli anaplazmozy bydła w zależności od sytuacji epizootycznej regionu, są Stany Zjednoczone. Na terenach umiarkowanie zapowietrzonych kontrola polega na: utrzymywaniu stad w stanie wolnym lub eliminacji zakażeń przy pomocy chlorotetracykliny lub oksytetracykliny, odkażaniu sprzętu weterynaryjno-zootechnicznego, redukcji populacji wektora oraz stosowaniu szczepień ochronnych. Na terenach wolnych prowadzone są monitoringowe badania serologiczne oraz kontrola populacji wektora. Utrzymanie statusu stada wolnego od anaplazmozy wymaga corocznego zbadania co najmniej 20% stada i uzyskania wyników ujemnych (<http://pubs.ext.vt.edu/400/400-465/400-465.html>, 2011). Sytuacja epizootyczna w regionie Warmii i Mazur nie wymaga aktualnie stosowania, poza pewnymi elementami profilaktyki ogólnej, bardziej radykalnych metod kontroli anaplazmozy bydła.

Piśmiennictwo

1. *Abuladze K. U.* (red.): Anaplazmozy, [w:] Parazitologija i invazionnyje bolezni sel'skochozajstvennyh żyvotnyh. Kołos, Moskwa 1975, 122-127.
2. *Alfredo A. A. N., Jonsson N. N., Finch T. M., Neves L., Molloy J. B., Jorgensen W. K.*: Serological survey of *Babesia bovis* and *Anaplasma marginale* in cattle in Tete Province, Mozambique. *Trop. Anim. Health Prod.* 2005, 37, 121-131.
3. *Anon.*: Setting a new standard in the diagnosis of anaplasmosis. *VMRD, Inc. Newsletter* 2002, Vol. 1 (1).

4. *Baumgartner W., Schlerka G., Fumicz M., Stöger J., Awad-Masalmeh M., Schuller W., Weber P.*: Seroprevalence survey for *Anaplasma marginale* infection in Austrian cattle. *J. Vet. Med. B* 1992, 39, 97-104.
5. *Baumgartner W., Stoger J., Marktl W.*: Demonstration of the oral path of infection with *Anaplasma marginale* in calves. *Vet. Rec.* 1993, 3, 64-66.
6. *Caeiro V.*: General review of tick species present in Portugal. *Parassitologia* 1999, 1 (suppl. 41), 11-15.
7. *Cossio B. R., Rodriguez D. S., Garcia O. M., Garcia T. D., Aboytes-Torres R.*: Bovine anaplasmosis prevalence in northern Veracruz state, Mexico. *Prev. Vet. Med.* 1997, 32, 165-170.
8. *Dreher U. M., Hofmann-Lehmann R., Meli M. L., Regula G., Cagienard A. Y., Stark K. D. C., Doherr M. G., Filli F., Hassig M., Braun U., Kocan K. M., Lutz H.*: Seroprevalence of anaplasmosis among cattle in Switzerland in 1998 and 2003: no evidence of an emerging disease. *Vet. Microbiol.* 2005, 107, 71-79.
9. *Dumler J. S., Barbet A. F., Bekker C. P., Dasch G. A., Palmer G. H., Ray S. C., Rikihisa Y., Rurangirwa F. R.*: Reorganization of genera in the families Rickettsiaceae and Anaplasmataceae in the order Rickettsiales: unification of some species of *Ehrlichia* with *Anaplasma*, *Cowdria* with *Ehrlichia* and *Ehrlichia* with *Neorickettsia*, descriptions of five new species combinations and designation of *Ehrlichia equi* and 'HGE agent' as subjective synonyms of *Ehrlichia phagocytophila*. *Int. J. Syst. Evol. Microbiol.* 2001, 51, 2145-2165.
10. *Eriks I. S., Stiller D., Palmer G. H.*: Impact of persistent *Anaplasma marginale* rickettsemia on tick infection and transmission. *J. Clin. Microbiol.* 1993, 31, 2091-2096.
11. *Ewing S. A.*: Transmission of *Anaplasma marginale* by arthropods. *Proc. Seventh National Anaplasmosis Conference, Mississippi, USA 1981*, s. 395-423.
12. *French D. M., Brown W. C., Palmer G. H.*: Emergence of *Anaplasma marginale* antigenic variants during persistent rickettsemia. *Infect. Immun.* 1999, 67, 5834-5840.
13. *Hornok S., Elek V., De la Fuente J., Naranjo V., Farkas R., Majoros G., Földvari G.*: First serological and molecular evidence on the endemicity of *Anaplasma ovis* and *A. marginale* in Hungary. *Vet. Microbiol.* 2007, 122, 316-322.
14. *Hugh-Jones M. E., Scotland K., Appewhaiti L. M., Alexander F. M.*: Seroprevalence of anaplasmosis and babesiosis in livestock on St. Lucia. *Trop. Anim. Health Prod.* 1993, 20, 137-139.
15. *Kinhm U.*: Anaplasmosis bovina en Suiza. *Informaciones Sanitarias* 2002, 15, 177.
16. *Kita J., Kaba J.* (red.): Podstawy epidemiologii weterynaryjnej. Wyd. SGGW, Warszawa 2008.
17. *Kocan K. M., De la Fuente J., Blouin E. F., Garcia-Garcia J. C.*: *Anaplasma marginale* (Rickettsiales: Anaplasmataceae): recent advances in defining host-pathogen adaptations of a tick-borne rickettsia. *Parasitology* 2004, 129, S285-S300.
18. *Kocan K. M., De la Fuente J., Guglielmo A. A., Melendez R. D.*: Antigens and alternatives for control of *Anaplasma marginale* infection in cattle. *Clin. Microbiol. Rev.* 2003, 16, 698-712.
19. *Kocan K. M., Halbur T., Blouin E. F., Onet V., De la Fuente J., Garcia-Garcia J. C., Saliki J. T.*: Immunization of cattle with *Anaplasma marginale* derived from tick cell culture. *Vet. Parasitol.* 2001, 102, 151-161.
20. *Masika P. J., Sonandi A., Van Averbek W.*: Perceived causes, diagnosis and treatment of babesiosis and anaplasmosis in cattle by livestock farmers in communal areas of the Central Eastern Cape Province, South Africa. *J. South Afric. Vet. Assoc.* 1997, 68, 40-44.
21. *McHardy N.*: Immunization against anaplasmosis: a review. *Prev. Vet. Med.* 1984, 2, 135-146.
22. OIE Manual of Diagnostic Tests and Vaccines for Terrestrial Animals, 2008.
23. *Palmer G. H.*: *Anaplasma* vaccines, [w:] Wright I. G. (ed.): *Veterinary Protozoan and Hemoparasite vaccines*. CRC Press, Boca Raton, FL 1989, 1-29.
24. *Payne R. C., Scott J. M.*: Anaplasmosis and babesiosis in El Salvador. *Trop. Anim. Health Prod.* 1982, 14, 75-80.
25. *Potgieter F. T., Stoltz W. H.*: Bovine anaplasmosis, [w:] Coetzer J. A. W., Thomson G. R., Tustin R. C. (eds): *Infectious diseases of livestock with special reference to Southern Africa*. Oxford University Press 1994, 408-430.
26. *Ristic M.*: Anaplasmosis, [w:] Weinman D., Ristic M. (eds): *Infectious Blood Disease of Man and Animals*, Vol. 11, Academic Press, New York, 473-542.
27. *Rodriguez-Vivas R. I., Mata-Mendez Y., Perez-Gutierrez E., Wagner G.*: The effect of management factors on the seroprevalence of *Anaplasma marginale* in *Bos indicus* cattle in the Mexican tropics. *Trop. Anim. Health Prod.* 2004, 36, 135-143.
28. *Vidotto M. C., Andrade G. M., Palmer G. H., McElwain T. F. Y., Knowles D. P.*: Seroprevalence of *Anaplasma marginale* on cattle in Parana State, Brazil, by major surface protein 5 competitive enzyme linked immunosorbent assay. *Ann. NY Acad. Sci.* 1998, 849, 424-426.

Adres autora: prof. dr hab. Wojciech Szweda, ul. Oczapowskiego 13, 10-719 Olsztyn; e-mail: szweda@uwm.edu.pl