

# Zakażenia kur *Mycoplasma gallisepticum/synoviae* w świetle badań serologicznych

ALINA WIELICZKO, MICHAŁ MAZURKIEWICZ, JULITA WIŚNIEWSKA\*

Zakład Chorób Drobiu Katedry Epizootologii i Kliniki Chorób Zakaźnych Wydziału Medycyny Weterynaryjnej AR,  
Pl. Grunwaldzki 45, 50-366 Wrocław

\*Wojewódzki Inspektorat Weterynarii, ul. Podgórna 7, 65-356 Zielona Góra

Wieliczko A., Mazurkiewicz M., Wiśniewska J.

## Infections with *Mycoplasma gallisepticum/synoviae* in serological examination

### Summary

*Mycoplasmosis avium* is a highly infectious disease, which has been diagnosed mainly on commercial poultry farms. It usually occurs in meat-type flocks of hens, turkeys, and also in ducks and geese.

The purpose of the study was to define the level of dissemination of infections caused by mycoplasmas in flocks of reproduction meat-type hens and broilers. The experiment covered 142 reproduction meat-type flocks (1 day – 65 week-old birds) and 136 broiler flocks (1-7 weeks old birds). The materials used in the studies were blood samples collected from the farm birds in 1998-1999 (until August). Blood samples were collected once in layers and in 109 broiler flocks, and twice in the other 27 broiler flocks, i.e. in one-day chicks and in the 6<sup>th</sup> week of rearing. Moreover, additional 15 broiler farms were included in the serological monitoring (tests performed on 1<sup>st</sup> day, 2<sup>nd</sup> – 3<sup>rd</sup> and 6<sup>th</sup> – 7<sup>th</sup> week of rearing). The level of *M. gallisepticum* and *M. synoviae* antibodies in serum was determined by ELISA (Idexx kit with MG/MS antigen) and additionally by RPA test (MG and MS antigen by Intervet) on 15 farms.

The presence of specific *Mycoplasma* antibodies was found in 54.9% of the layer flocks monitored. However, the highest percentage of serologically positive flocks was recorded in the laying period (65.2%) and the lowest in one-day old chickens (30.8%). Infection with *Mycoplasmosis* in broilers reached 44.1%, and in these cases the occurrence of MG/MS antibodies was observed more often in one-day old chicks (55.1%) than in 6-7 week old chickens (32.1%). The flocks of broilers demonstrated more infections with *M. synoviae* than with *M. gallisepticum* (25.9% and 7.4%, respectively in the 6<sup>th</sup> week).

**Keywords:** *Mycoplasma gallisepticum/synoviae*, chicken, layers, infections.

Mykoplazmoza (*Mycoplasmosis avium*) jest wysoce zaraźliwą chorobą, diagnozowaną głównie w wielkotowarowym chowie drobiu. Występuje najczęściej w fermach kur typu mięsnego, indyków, a także kaczek i gęsi. Mykoplazmy izolowano także z naturalnych zakażeń u bażantów, kuropatw, przepiórek, perlic, a także szczygłów amerykańskich, gołębi i ptaków drapieżnych (7, 13, 23, 24). Z klinicznych przypadków mykoplazmozy izolowane są najczęściej *M. gallisepticum* i *M. synoviae* (kury, indyki), *M. meleagridis* i *M. iowae* (indyki) oraz *M. anatis*, *M. anseris* i *M. cloacale* (kaczki, gęsi) (11, 12, 16, 27, 28). Straty powodowane przez mykoplazmy związane są nie tylko z padnięciami ptaków, ale głównie są wynikiem zmniejszonych przyrostów masy ciała i gorszego wykorzystania paszy, spadku nieśności oraz zwiększonej zamieralności zarodków.

Zakażenie mykoplazmami następuje przez układ oddechowy od ptaków chorych i nosicieli, drogą transowarialną poprzez jaja wylęgowe oraz wraz z nasieniem (*M. meleagridis*, *M. iowae*) (11, 12, 25, 28).

Mykoplazmoza może wystąpić w każdym wieku, jednak najwyższą wrażliwość na zakażenie wykazują zarodki i ptaki młode. Choroba manifestuje się u ptaków zapaleniem dróg oddechowych (*sinusitis*, *aerosacculitis*), zapaleniem stawów i pochewek ścięgniowych (*synovitis/arthritis*) oraz obecnością stanów zapalnych w narządzie rozrodczym (11, 12, 16, 27, 28). Obserwowane często u drobiu zakażenia mieszane mykoplazm i innych bakterii (np. *E. coli*, *Pasteurella*) oraz wirusów (NDV, IBV, TRT, grypy, choroby Gumboro, choroby Mareka) przy współdziałaniu wpływu niekorzystnych warunków środowiskowych i czynników stresowych zwiększają straty ekonomiczne i utrudniają skuteczne zwalczanie mykoplazmozy (2, 5, 8, 10, 21, 22, 26).

W diagnostyce mykoplazmozy wykorzystywane są badania laboratoryjne, przy czym metody mikrobiologiczne – izolacja i identyfikacja zaradka, różnicowanie gatunku i szczepów mykoplazm, określanie wrażliwości na chemioterapeutyki – wymagają specjalistycznego laboratorium, są też pracochłonne i kosz-

towne. Znacznych też nakładów wymagają najnowsze techniki diagnostyczne, jak np. zastosowanie przeciwciał monoklonalnych do różnicowania szczepów mykoplazm, czy też reakcji łańcuchowej polimerazy (PCR) do wykrywania specyficznego DNA dla poszczególnych gatunków mykoplazm. Techniki te, wchodzące w zakres biologii molekularnej są coraz częściej podstawą dochodzenia epidemiologicznego, pozwalają wykazać pokrewieństwo, bądź różnice szczepów izolowanych z różnych źródeł i od różnych gatunków ptaków (4, 6, 17).

W praktyce weterynaryjnej, do diagnostyki mykoplazmozy, wykorzystywane są głównie badania serologiczne wykrywające w surowicy ptaków swoiste przeciwciała anti-*Mycoplasma*. Powszechne zastosowanie znalazły: test szybkiej aglutynacji płytowej (RPA), test hamowania hemaglutynacji (HI) oraz testy immunoenzymatyczne (ELISA) (1, 3, 18).

Ocena stopnia rozprzestrzenienia zakażeń drobiu mykoplazmami w Polsce jest trudna, bowiem badania diagnostyczne, nawet te najdostępniejsze – serologiczne nie są prowadzone regularnie. Z drugiej strony trudności mogą wynikać z nie zawsze właściwej interpretacji wyników badań serologicznych, bowiem obecność swoistych przeciwciał anti-*Mycoplasma* w surowicy ptaków, nie jest jednoznaczna z aktualnie trwającym procesem chorobowym w stadzie.

Celem pracy było określenie stopnia rozprzestrzenienia zakażeń wywołanych przez mykoplazmy w stadach reprodukcyjnych kur typu mięsnego oraz w stadach kurcząt rzeźnych.

### Materiał i metody

Badaniami objęto 142 stada reprodukcyjne kur typu mięsnego, w wieku od 1 dnia do 65 tygodnia życia oraz 136 stad kurcząt rzeźnych w wieku 1-7 tygodni. Materiał do badań stanowiła krew (średnio 23 próby ze stada) pobierana od losowo wybranych ptaków w fermie, w latach 1998-1999 (do sierpnia). Obecność przeciwciał swoistych dla *M. gallisepticum* i *M. synoviae* w surowicy ptaków oznaczano testem ELISA (zestaw firmy Idexx z antygenem MG/MS). W stadach kur niosek oraz w 109 stadach kurcząt rzeźnych krew do badań pobierana była jednorazowo, natomiast w pozostałych 27 stadach kurcząt rzeźnych 2-krotnie, tj. w 1 dniu życia i 6 tygodniu produkcji. Obecność przeciwciał swoistych dla *M. gallisepticum* i *M. synoviae* w surowicy ptaków pochodzących z tych ferm oznaczono testem ELISA z antygenem MG oraz z antygenem MS (zestaw firmy Idexx).

Tab. 1. Występowanie przeciwciał anti-MG/MS w surowicy kur stad reprodukcyjnych typu mięsnego (ELISA, Idexx)

Wiek (tyg.)	Liczba stad badanych	Liczba (%) stad serologicznie dodatnich	Zakres wyników dodatnich w stadzie (%)	
			< 20	> 20
01-1	26	8 (30,8)	5 (62,5)	3 (37,5)
2-18	24	10 (41,7)	7 (70,0)	3 (30,0)
>19	92	60 (65,2)	11 (18,3)	49 (81,7)
Razem	142	78 (54,9)	23 (29,5)	55 (70,5)

Objaśnienia: MG – *M. gallisepticum*, MS – *M. synoviae*

Tab. 2. Wyniki badań serologicznych stad kurcząt rzeźnych w kierunku zakażeń MG/MS (ELISA, Idexx)

Wiek (tyg.)	Liczba stad badanych	Liczba (%) stad serologicznie dodatnich	Zakres wyników dodatnich w stadzie (%)	
			< 20	> 20
01-1	69*	38 (55,1)	10 (26,3)	28 (73,7)
2-3	11	4 (36,4)	–	4 (100,0)
6-7	56*	18 (32,1)	7 (38,9)	11 (61,1)
Razem	136	60 (44,1)	17 (28,3)	43 (71,7)

Objaśnienia: \* w tym 27 stad z antygenem MG oraz MS (ELISA); MG – *M. gallisepticum*, MS – *M. synoviae*

Ponadto 15 dodatkowo wybranych przez lekarzy weterynarii ferm kurcząt rzeźnych objęto 3-krotnym monitoringiem serologicznym. Z każdego stada pobierano 15-23 prób krwi w 1-3 dniu życia, a następnie w 2-3 tyg. oraz w 6-7 tyg. odchowu. Obecność swoistych dla *Mycoplasma* przeciwciał oznaczano w wymienionych terminach równoległe testem ELISA (antygen MG/MS, Idexx) oraz w teście szybkiej aglutynacji płytowej (RPA) z antygenem MG i MS (Intervet, Holandia).

### Wyniki i omówienie

Uzyskane wyniki badań przedstawiono w tab. 1, 2 i 3 oraz na ryc. 1 i 2. Wskazują one na duży stopień rozprzestrzenienia zakażeń *Mycoplasma*, zarówno w stadach kur typu mięsnego, jak też stadach kurcząt rzeźnych.

Obecność swoistych przeciwciał anti-*Mycoplasma* wykazano w 54,9% monitorowanych stad kur niosek (tab. 1), przy czym najwyższy odsetek stad serologicznie dodatnich stwierdzono w fermach będących w okresie produkcji nieśnej (65,2%), zaś najniższy u 1-3 dniowych piskląt (30,8%). Również stopień zakażenia kur był wyższy w okresie nieśności (81,7% stad wykazywało obecność przeciwciał anti-MG/MS u ponad 20% osobników w stadzie). Natomiast w stadach piskląt i kurcząt odchowywanych na nioski intensywność zakażenia w stadzie była niższa. Odsetek stad, w któ-



Tab. 3. Wyniki 3-krotnego monitoringu serologicznego stad kurcząt rzeźnych w kierunku zakażeń MG/MS (ELISA, Idexx)

Stado*	Termin badania								
	1-3 dzień			2-3 tydzień życia			6-7 tydzień życia		
	ELISA % wyników dodatnich	RPA % wyników dodatnich		ELISA % wyników dodatnich	RPA % wyników dodatnich		ELISA % wyników dodatnich	RPA % wyników dodatnich	
		MG	MS		MG	MS		MG	MS
1	47,8	ujemne	47,8	20,0	26,7	53,3	80,0	53,3	60,0
2	100,0	20,0	100,0	73,3	40,0	66,7	100,0	40,0	53,3
3**	100,0	47,8	65,2	73,3	80,0	60,0	73,3	60,0	33,3
4**	47,8	30,4	78,3	40,0	26,7	53,3	80,0	60,0	53,3
5**	87,0	8,7	78,3	40,0	20,0	33,3	ujemne	ujemne	ujemne
6**	87,0	30,4	91,3	26,6	ujemne	ujemne	ujemne	ujemne	ujemne
7	100,0	8,6	47,8	20,0	ujemne	ujemne	ujemne	ujemne	ujemne
8	26,6	6,7	ujemne	93,3	87,0	20,0	6,7	6,7	33,3
9	26,0	ujemne	ujemne	ujemne	6,6	6,6	ujemne	ujemne	13,3
10	ujemne	ujemne	ujemne	86,7	13,3	33,3	80,0	53,3	80,0
11	ujemne	ujemne	ujemne	50,0	56,7	53,3	26,6	6,7	26,7
12	ujemne	ujemne	ujemne	ujemne	ujemne	ujemne	6,7	13,3	6,7
13	ujemne	ujemne	ujemne	13,3	20,0	ujemne	26,6	20,0	40,0
14	ujemne	ujemne	ujemne	ujemne	ujemne	ujemne	ujemne	ujemne	ujemne
15	ujemne	ujemne	ujemne	ujemne	ujemne	ujemne	ujemne	ujemne	ujemne

Objaśnienia: \* 15-23 surowice ze stada, \*\* stada leczone od 1-go dnia Enrofloxacyną

rych powyżej 20% ptaków posiadało przeciwciała anti-MG/MS wynosił odpowiednio 37,5 i 30,0%.

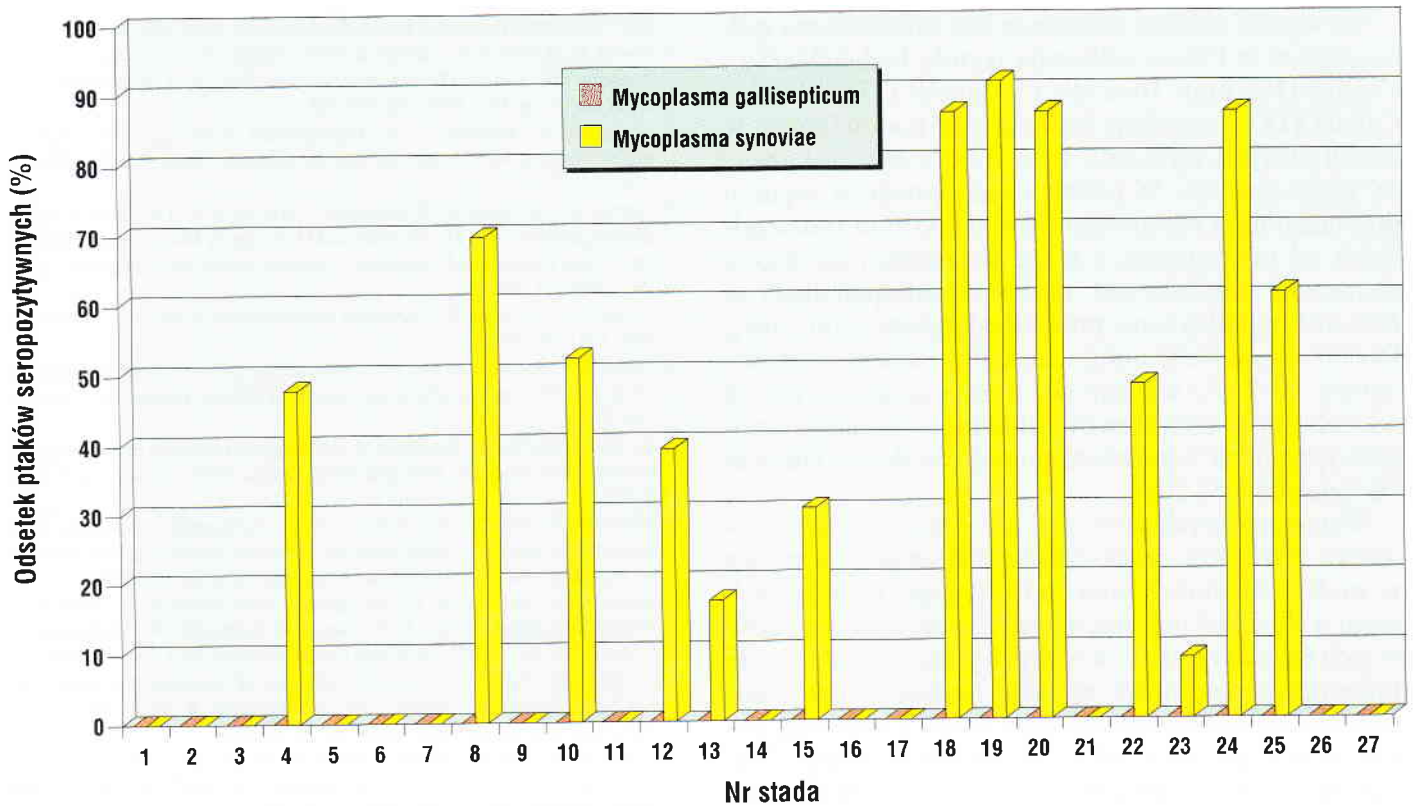
Z kolei, w fermach kurcząt rzeźnych wyniki serologicznie dodatnie w kierunku zakażeń *Mycoplasma* otrzymano w 60 stadach, co stanowiło 44,1% ogółu badanych stad (tab. 2). Odsetek stad serologicznie dodatnich był najwyższy w grupie piskląt 1-3 dniowych (55,1%), zaś najniższy w stadach kurcząt 6-7 tyg. (32,1%). Podobnie, jak w przypadku kur niosek, przeważały stada, w których odsetek ptaków serologicznie dodatnich przekraczał 20% (zarówno u piskląt jak też w końcowym okresie tuczu).

W 27 stadach kurcząt rzeźnych monitorowanych 2-krotnie w kierunku zakażeń *Mycoplasma* nie stwierdzono w surowicy piskląt obecności przeciwciał anti-*M. gallisepticum*, natomiast aż w 13 stadach (48,1%) uzyskano wyniki dodatnie z antygenem *M. synoviae*. Odsetek ptaków posiadających specyficzne przeciwciała w tych stadach był wysoki i aż w 7 przekraczał 50% (ryc. 1). Z kolei w drugim badaniu serologicznym tych stad wykonanym w 6 tyg. życia obecność przeciwciał anti-*M. gallisepticum* wykazano tylko w

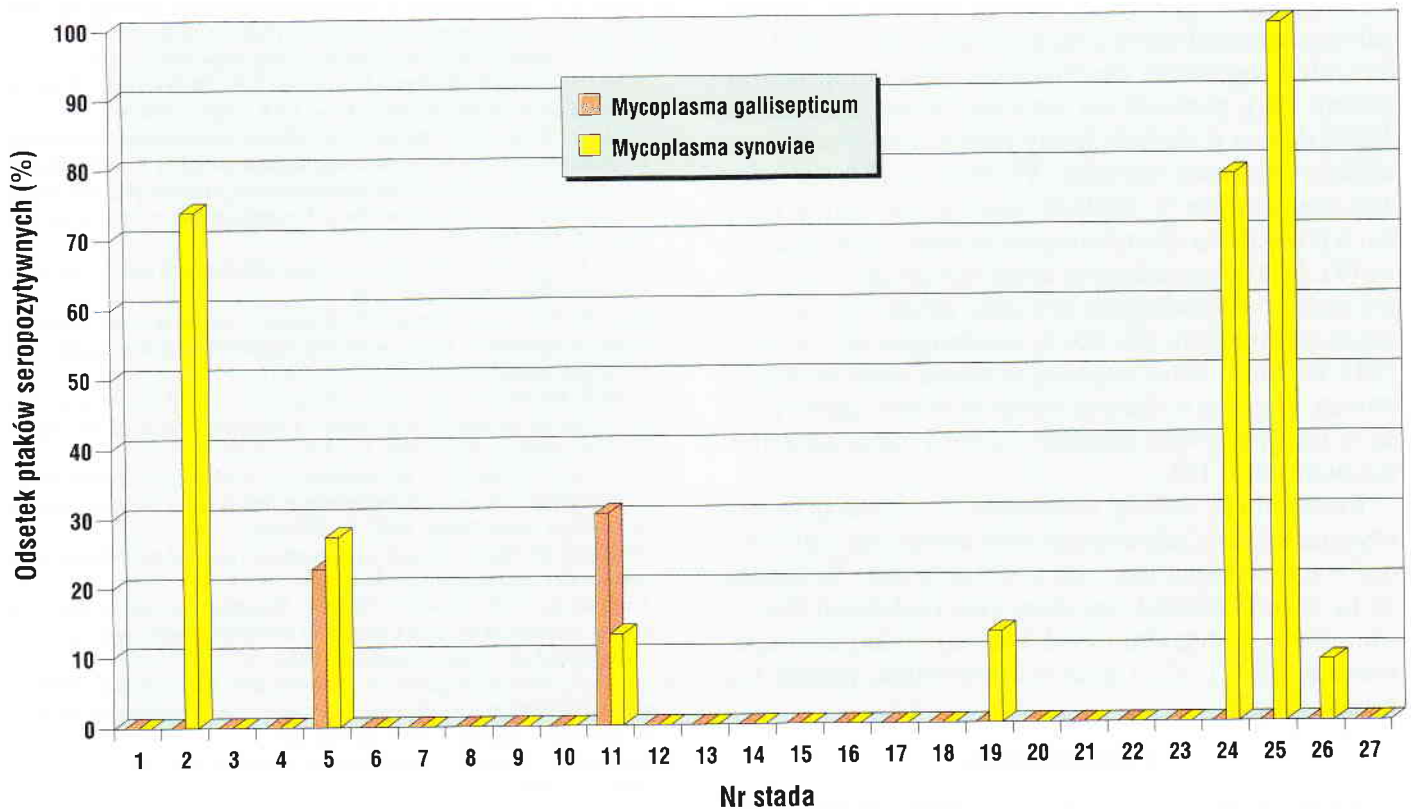
2 stadach (7,4%), przy czym odsetek ptaków dodatnio reagujących nie był wysoki (22,7-30,4) (ryc. 2).

Przeciwciała swoiste anti-*M. synoviae* stwierdzono w 7 stadach (25,9%). Odsetek ptaków dodatnio reagujących w tym terminie był zróżnicowany i wahał się od 8,7% do 100%. Ponadto w stadach dodatnio reagujących z antygenem *M. gallisepticum* stwierdzono również przeciwciała anti-*M. synoviae* (odpowiednio 27,3% oraz 13,0% wyników dodatnich).

Wyniki 3-krotnego monitoringu serologicznego 15 stad kurcząt rzeźnych przedstawiono w tab. 3. Stada serologicznie dodatnie w 1-3 dniu życia (zarówno w teście ELISA z antygenem MG/MS, jak też z jednym, bądź dwoma antygenami w teście RPA), posiadały zazwyczaj swoiste przeciwciała anti-*Mycoplasma* w końcowym okresie produkcji. Odsetek wyników dodatnich w tych stadach był również wysoki i wahał się od 33,3 do 100%. Wyjątek stanowią 2 stada leczone od 1-go dnia enrofloksacyną (stado nr 5 i 6) oraz stado nr 7, które w tym czasie były serologicznie ujemne. Z kolei na 6 stad serologicznie ujemnych w 1 dniu życia, tylko w 2 nie stwierdzano obecności przeciwciał anti-



Ryc. 1. Występowanie przeciwciał anti-MG i anti-MS w surowicy 1-3 – dniowych piskląt (ELISA, Idexx)



Ryc. 2. Występowanie przeciwciał anti-MG i anti-MS w surowicy 6 – tygodniowych kurcząt rzeźnych (ELISA, Idexx)

-*Mycoplasma* przez cały okres produkcji, zaś w pozostałych stadach ptaki serologicznie dodatnie pojawiały się już w 2-3 tyg., bądź dopiero w 6-7 tyg. życia kurcząt. Odsetek wyników dodatnich w tych stadach był jednak bardzo zróżnicowany (6,7 do 80%).

Należy tutaj podkreślić, że stada serologicznie dodatnie w teście ELISA z antygenem MG/MS były również pozytywne w teście RPA, przy czym w teście aglutynacji płytowej wyższy procent wyników dodatnich stwierdzano z antygenem *M. synoviae*.



Na wysoki stopień zakażenia kur *Mycoplasma gallisepticum* w Polsce wskazują wyniki badań Marka i Cąkały (18) oraz Tomczyka i Cąkały (27). Marek i Cąkała (18) prowadząc badania stad hodowlanych w latach 60-tych wykazali, że w 82,6% były zakażone *M. gallisepticum*. W późniejszych latach, w wyniku prowadzonego planowego uwalniania stad rodzicielskich od mykoplazm, a także pojawiania się leków skutecznie działających, problem mykoplazmozy w chowie kur praktycznie przestał odgrywać istotną rolę. Obecnie ponownie notuje się coraz częstsze (na poziomie 40-75%) występowanie mykoplazmozy dróg oddechowych oraz stawów, głównie w stadach reprodukcyjnych kur typu mięsnego oraz brojlerów kurzych i indyckich (19, 20).

Wśród istotnych przyczyn tej sytuacji należy wymienić zbyt duże zagęszczenie stad znajdujących się w małej odległości jedno od drugiego w regionach kraju o wysokiej produkcji drobiarskiej oraz obecność w tych fermach ptaków w różnych grupach wiekowych. Przemieszczanie ludzi, sprzętu, ptaków, a także dostępność do ferm drobiu ptaków dzikich stanowią potencjalne zagrożenie zakażenia mykoplazmami. Dlatego też ważnym elementem w programie zwalczania mykoplazmozy u drobiu jest wprowadzanie do produkcji stad wolnych od mykoplazm, a następnie unikanie zakażeń na fermie stosując tradycyjne metody zabezpieczania biologicznego (ang. biosecurity) (14). Również regularnie prowadzony monitoring serologiczny stad, pozwala na wczesne wykrycie zakażeń *Mycoplasma* w stadzie, kiedy jeszcze nie są widoczne objawy kliniczne choroby. Wczesne wykrycie zakażeń, szczególnie w stadach kurcząt i indyków rzeźnych pozwala na efektywniejsze leczenie mykoplazmozy (9). Natomiast zakażone stada kur czystych linii, jak też stada reprodukcyjne powinny zostać wyeliminowane z produkcji, tak jak to ma miejsce np. w USA (14). Ostatnio coraz częściej w zwalczaniu mykoplazmozy, głównie w dużych fermach drobiu, gdzie ptaki są w różnym wieku znajdują zastosowanie szczepienia ochronne (15).

Reasumując, należy stwierdzić, że sytuacja epizootyczna kraju w zakresie zakażeń drobiu *Mycoplasma gallisepticum/synoviae* nie jest korzystna. Wskazuje na to wysoki odsetek serologicznie dodatnich stad 1-dniowych, 6-tygodniowych kurcząt rzeźnych (odpowiednio 55,1 i 32,1) oraz stad reprodukcyjnych kur niosek (54,9).

## Piśmiennictwo

- Avakian A. P., Kleven S. H., Glisson J. R.: Evaluation of the specificity and sensitivity of two commercial enzyme-linked immunosorbent assay kits, the serum plate agglutination test, and the hemagglutination-inhibition test for antibodies formed in response to *Mycoplasma gallisepticum*. Avian Dis. 1988, 32, 262-272.
- Bradbury J. M.: Avian mycoplasma infections: prototype of mixed infections with mycoplasma, bacteria and viruses. Annales de Microbiologie (Institut Pasteur), 1984, 135A, s. 83-89.
- Ewing M. L., Lauerman L. H., Kleven S. H., Brown M. B.: Evaluation of Diagnostic to Detect *Mycoplasma synoviae* in Commercial multiplier-Breeder farms and Commercial Hatcheries in Florida. Avian Dis. 1996, 40, 798-806.
- Fan H. H., Kleven S. H., Jackwood M. W.: Application of Polymerase Chain Reaction with Arbitrary Primers to Strain Identification of *Mycoplasma gallisepticum*. Avian Dis. 1995, 39, 729-735.
- Ganapathy K., Bradbury J. M.: Pathogenicity of *Mycoplasma imitans* in mixed infection with bronchitis virus in chickens. Avian Pathol. 1999, 28, 229-237.
- Garcia M., Jackwood M. W., Levisohn S., Kleven S. H.: Detection of *Mycoplasma gallisepticum*, *M. synoviae*, and *M. iowae* by Multi-Species Polymerase Chain Reaction and Restriction Fragment length Polymorphism. Avian Dis. 1995, 39, 606-616.
- Golnik W., Borzemska W.: Przypadek mikoplazmozy u kuropatw. Medycyna Wet. 1971, 27, 540-541.
- Gross W. B.: *Escherichia coli* as a complicatory factor in chronic respiratory disease of chickens and infectious sinusitis of turkeys. Poultry Sci. 1956, 35, 765-771.
- Kempf I.: Antybiotyki stosowane w zapobieganiu i leczeniu mykoplazmoz u ptaków. Mat. Konf. nt.: Mykoplazmozy drobiu, 1999, Puławy 14-15 X, s. 61-65.
- Kleven S. H., King D. D., Anderson D. P.: *Airsacculitis* in broilers from *Mycoplasma synoviae*: effect on air sac lesions of vaccinating with infectious bronchitis and Newcastle virus. Avian Dis. 1972, 16, 915-924.
- Kleven S. H., Baxter-Jones C.: *Mycoplasma iowae* infection. W: Diseases of Poultry, 10th edition. Calnek B. W., Barnes H. J., Beard C. W., McDougald L. R. and Saif Y. M., (wyd.), Iowa State University Press, USA, 1997, s. 228-232.
- Kleven S. H.: *Mycoplasma synoviae* infection. W: Diseases of Poultry. Calnek B. W., Barnes H. J., Beard C. W., McDougald L. R., Saif Y. M., (wyd.), Iowa State University Press, USA, 1997, s. 220-228.
- Kleven S. H.: Other Mycoplasmal infections. W: Diseases of Poultry. Calnek B. W., Barnes H. J., Beard C. W., McDougald L. R., Saif Y. M., (wyd.), Iowa State University Press, USA, 1997, s. 232-234.
- Kleven S. H.: Zapobieganie i zwalczanie mykoplazmoz ptaków. Mat. Konf. nt.: Mykoplazmozy drobiu. Puławy 1999, 14-15 X, s. 37-40.
- Kleven S. H.: Rola szerepien w zwalczaniu *Mycoplasma gallisepticum*. Mat. Konf. nt.: Mykoplazmozy drobiu. Puławy 1999, 14-15 X, s. 51-55.
- Ley D. H., Yoder H. W. Jr.: *Mycoplasma gallisepticum* infection. W: Diseases of Poultry. Calnek B. W., Barnes H. J., Beard C. W., McDougald L. R. Saif Y. M., (wyd.), Iowa State University Press, USA, 1997, s. 194-207.
- Ley D. H., Avakian A. P., Berkhoff J. E.: Clinical *Mycoplasma gallisepticum* infection in multiplier breeder and meat turkeys caused by F strain: Identification by sodium dodecyl sulfate-polyacrylamide gel electrophoresis, restriction endonuclease analysis, and the polymerase chain reaction. Avian Dis. 1993, 37, 854-862.
- Marek K., Cąkała A.: Mykoplazmoza dróg oddechowych ptaków w Polsce. Medycyna Wet. 1965, 21, 207-209.
- Minta Z., Tomczyk G., Bartnicka B., Bugajak P., Daniel A.: Stan zdrowotny drobiu grzebiącego w Polsce w świetle monitoringu serologicznego. Mat. Symp. Pro Animali Wrocław 1997, s. VI 9-11.
- Minta Z., Bartnicka B., Tomczyk G., Bugajak P., Daniel A.: Badania seroepidemiologiczne zakażeń Mykoplazmami u indyków. Mat. Konf. nt.: Mykoplazmozy drobiu. Puławy 1999, 14-15 X, s. 32-36.
- Naylor C. J., Al-Ankari A. R., Al-Afaleq A., Bradbury J. M., Jones R. C.: Exacerbation of *Mycoplasma gallisepticum* infection in turkeys by rhinotracheitis virus. Avian Pathol. 1992, 21, 295-305.
- Roberts D. H.: The isolation of an influenza A virus and mycoplasma associated with duck sinusitis. Vet. Rec. 1964, 76, 470-473.
- Runge M., Lierz M., Schmidt R., Gobel T.: Mycoplasmas isolated from birds of prey. Abstract of the 12th Congress of the International Organisation for Mycoplasmaology, Sydney, Australia, 1998, s. 67.
- Shimizu T., Erno H., Nagatomo H.: Isolation and characterisation of *Mycoplasma columbinum* and *Mycoplasma columborale*, to new species for pigeon. Int. J. Syst. Bacteriol 1978, 28, 538-546.
- Stipkovits L., Kempf I.: Mycoplasmoses in poultry. OIE Rev. Sci. Techn., 1996, 15, 1495-1525.
- Tiong S. K.: Mycoplasmas and acholeplasmas isolated from duck and their possible associated with pasteurillas. Vet. Rec. 1990, 127, 64-66.
- Tomczyk G., Cąkała A.: Zakażenia mykoplazmami u gęsi. Medycyna Wet. 1989, 45, 34-35.
- Yamamoto R., Ghazikhanian G. Y.: *Mycoplasma meleagridis* infection. W: Diseases of Poultry. Calnek B. W., Barnes H. J., Beard C. W., McDougald L. R., Saif Y. M. (wyd.), Iowa State University Press, USA, 1997, s. 208-219.

Adres autora: dr hab. Alina Wieliczko, Pl. Grunwaldzki 45, 50-366 Wrocław