

# Właściwości fenotypowe pałeczek *Salmonella Gallinarum* i *Salmonella Pullorum* wyizolowanych od kur niosek

ALINA WIELICZKO, MACIEJ KUCZKOWSKI, RAFAŁ CHMIELEWSKI\*,  
MICHAŁ MAZURKIEWICZ, MACIEJ UGORSKI\*

Zakład Chorób Drobiu Katedry Epizootologii i Kliniki Chorób Zakaźnych,

\*Katedra Biochemii Wydziału Medycyny Weterynaryjnej AR, pl. Grunwaldzki 45, 50-366 Wrocław

Wieliczko A., Kuczkowski M., Chmielewski R., Mazurkiewicz M., Ugorski M.

## Phenotypic characteristics of *Salmonella Gallinarum* and *Salmonella Pullorum* isolated from layers

### Summary

This paper is an assessment of current infections with *S. Gallinarum* and *S. Pullorum* in commercial flocks of caged layers in the south-west region of Poland and gives a characteristics of isolated *Salmonella* strains.

In 1999-2000, infections with *S. Gallinarum* and *Pullorum* were found on 10 farms of layers (brown laying hens aged 18-55 weeks).

The following were determined in the isolated *Salmonella* strains: biochemical properties (a biochemical kit designed by the authors and API 20E and bioMerieux tests), attachment to serovar (serum agglutination test, Immunomed Gdańsk and Biomed Kraków) and susceptibility of chemotherapeutics *in vitro*.

The clinical picture of the infection and lesion score were typical for the acute fowl typhoid. The isolated strains of *Salmonella* comprised: 10 strains (62.5%) of *S. Gallinarum* and 6 strains (37.5%) of *S. Pullorum*, with strains of *S. Gallinarum* belonging to one biochemical line (PB2) and of *S. Pullorum* to two biochemical lines (PB1 and PB3). All strains of *S. Gallinarum* and *S. Pullorum* were susceptible *in vitro* to amoxicillin, amoxicillin with clavulanic acid, enrofloxacin, norfloxacin, and neomicin. The preparations mentioned were not effective *in vivo*. Twelve resistance profiles (RP) to chemotherapeutics were determined for the isolated strains of *Salmonella*. Field strains of *S. Gallinarum* and *S. Pullorum* are very different as to chemotherapeutics sensitivity, but *S. Gallinarum* to an even greater degree.

Keywords: *S. Gallinarum*, *S. Pullorum*, field infections, layers

Pałeczka *Salmonella Gallinarum* została zaklasyfikowana w 1992 r. (według najnowszej taksonomii opracowanej przez WHO Collaborating Centre for Reference and Research on *Salmonella*, Institut Pasteur, Paryż) do gatunku *Salmonella enterica*, podgatunek *enterica*, serowar – *Gallinarum*. Natomiast po uwzględnieniu struktury antygenowej (1, 9, 12: -: -), *S. Pullorum* uznano za jeden z biowarów *S. Gallinarum* (15). Te nieorzęzione pałeczki *Salmonella* są drobnoustrojami wysoce specyficznymi dla drobiu grzebiącego, w szczególności dla kur i kurcząt, u których wywołują tyfus i pulerozę (20).

W latach 60-tych i 70-tych udział pałeczek *Salmonella Gallinarum-Pullorum* w zakażeniach krajowych stad drobiu był stosunkowo wysoki i wahał się od 64,5% (11) do 84,3% (13). Podobnie *S. Gallinarum-Pullorum* była główną przyczyną padnięć kur, kurcząt i perlic w latach 1964-1968 (22). Natomiast już pod koniec lat 70-tych i na początku lat 80-tych udział nieorzęzionych pałeczek *Salmonella* w zakażeniach drobiu grzebiącego zdecydowanie zmalał. Badania przeprowadzone w latach 1975-1981 na terenie trzech województw: kieleckiego, radomskiego i tarnobrzeskiego wykazały obecność *S. Gallinarum-Pullorum* u padłego drobiu w 29,8% (14). Podobnie na terenie

województwa olsztyńskiego wśród pałeczek *Salmonella*, które izolowano od drobiu w latach 1981-1987 szczepy nieorzęzione stanowiły tylko 1,8% (10).

Do uwolnienia stad reprodukcyjnych drobiu grzebiącego od zakażeń *S. Gallinarum-Pullorum* przyczynił się w dużym stopniu wprowadzony w latach 70-tych program zwalczania tyfusu kur oparty o Instrukcję MR Dep. Wet. z dnia 30.06.1972 r. (8). Poważnym rezerwuarem zarazka pozostają jednak nadal ptaki wolno żyjące oraz małe fermy przyzagrodowe. Wskazują na to wyniki badań przeprowadzonych pod koniec lat 80-tych i na początku 90-tych. Wykazały one, że udział *S. Gallinarum-Pullorum* w zakażeniach ferm drobiu na terenach Polski wschodniej był nadal wysoki i wahał się od 17,2% (24) aż do 81,7% (17), przy czym od kur w gospodarstwach indywidualnych izolowano w tym czasie tylko *S. Gallinarum-Pullorum* (17).

Z przeglądu piśmiennictwa dotyczącego występowania salmoneloz u drobiu w latach 80-tych i 90-tych w innych regionach kraju wynika, że najwyższy udział w zakażeniach drobiu grzebiącego przypada *S. Enteritidis*, zaś *S. Gallinarum-Pullorum* stwierdzana była sporadycznie (25, 18). Podobnie w USA tyfus w stadach towarowych kur niosek nie występuje od lat 80-tych (1, 20), zaś zakażenia *S. Pullorum* notuje się spo-

radycznie w dużych fermach, w niektórych tylko stacjach (9, 19). Również w Kanadzie, czy większości państw europejskich wielkostadna produkcja drobiu jest wolna od zakażeń *S. Gallinarum-Pullorum*, bądź występują one sporadycznie (20). Natomiast nagminne występowanie tyfusu kur ma miejsce w Meksyku, centralnej i południowej Ameryce i Afryce (2, 3, 12, 21). Intensywna produkcja drobiarska oraz szeroka wymiana międzynarodowa sprzyjają rozprzestrzenianiu się zarazki, o czym świadczą ostatnie przypadki pulorozu u kurcząt w USA (9, 19) oraz tyfusu u kur w Niemczech, Danii i Szwajcarii (4, 5, 7). Również w Polsce w ostatnich 2 latach obserwuje się niepokojącą sytuację w zakresie zakażenia kur niosek stad towarowych pałeczkami *Salmonella Gallinarum-Pullorum*.

Niniejsze opracowanie przedstawia ocenę aktualnej sytuacji epizootycznej w zakresie występowania tyfusu w stadach towarowych kur nieśnych utrzymywanych w klatkach na terenie Polski południowo-zachodniej oraz charakterystykę wyizolowanych szczepów *S. Gallinarum* i *S. Pullorum*.

## Material i metody

### Objawy kliniczne

Począwszy od marca 1999 r. zaczęły napływać do Zakładu Chorób Drobiu AR we Wrocławiu kury nioski ze stad towarowych utrzymywanych w klatkach, w których notowano podwyższony wskaźnik śmiertelności ptaków. Odchów kurek prawie we wszystkich fermach (z jednym wyjątkiem) prowadzony był do 17-19 tyg. życia na ściółce, a następnie ptaki przenoszone były do klatek. Pierwsze objawy kliniczne choroby pojawiały się u ptaków w różnym czasie po przeniesieniu, przy czym w jednej fermie wystąpiły one już w tym samym tygodniu, w którym przeniesiono ptaki do klatek, zaś w pozostałych w okresie 2-3 tyg. po zasiedleniu. Tylko w jednej z ferm padnięcia ptaków rozpoczęły się nieco później, tj. w 35 tyg. życia. W tej fermie zakażenie rozprzestrzeniło się w ciągu miesiąca na 3 inne kurniki, w których były ptaki starsze – w wieku 45-55 tyg. życia. Notowane przypadki tyfusu dotyczyły tylko kur nieśnych o brązowym upierzeniu, nawet jeżeli w fermie były również ptaki z upierzeniem białym. Badania obejmowały ogółem 10 ferm, przy czym z niektórych z nich materiał do badań dostarczano 2-krotnie.

### Badania anatomico-patologiczne i mikrobiologiczne

Przesłane do laboratorium ptaki poddano badaniom: anatomico-patologicznym i mikrobiologicznym. Materiał do badań mikrobiologicznych stanowiły wycinki narządów wewnętrznych ptaków padłych oraz poddanych ubojowi diagnostycznemu (wątroba, śledziona, jajnik, jajowód oraz odcinek dwunastnicy z trzustką i jelito ślepe wraz z migdałkami). Posiewów w kierunku izolacji pałeczek *Salmonella* dokonano zgodnie z PN ISO 6579: 1997. Mikrobiologia. Ogólne zasady metod oznaczania pałeczek *Salmonella*.

### Charakterystyka cech fenotypowych wyizolowanych szczepów *S. Gallinarum* i *S. Pullorum*

Typowanie serologiczne i właściwości biochemiczne. Wszystkie kolonie podejrzane o przynależność do rodzaju *Salmonella* przesiewano na podłoże z agarem odżywcym

Tab. 1. Wyniki badań biochemicznych (test API 20E) szczepów *Salmonella Gallinarum* i *S. Pullorum* (n = 16)

Próba biochemiczna	Wynik dodatni (%)		Wynik ujemny (%)	
	Wynik	Procent	Wynik	Procent
ONPG	0	(0,0)	16	(100,0)
ADH	1	(6,3)	15	(93,7)
LDC	16	(100,0)	0	(0,0)
ODC	6	(37,5)	10	(62,5)
CIT	1	(6,3)	15	(93,7)
H <sub>2</sub> S	0	(0,0)	16	(100,0)
URE	0	(0,0)	16	(100,0)
TDA	0	(0,0)	16	(100,0)
IND	0	(0,0)	16	(100,0)
VP	0	(0,0)	16	(100,0)
GEL	0	(0,0)	16	(100,0)
GLU	16	(100,0)	0	(0,0)
MAN	16	(100,0)	0	(0,0)
INO	0	(0,0)	16	(100,0)
SOR	0	(0,0)	16	(100,0)
RHA	5	(31,3)	11	(68,7)
SAC	0	(0,0)	16	(100,0)
MEL	0	(0,0)	16	(100,0)
AMY	0	(0,0)	16	(100,0)

Objaśnienia: ONPG – produkcja β-galaktozydazy, ADH – produkcja dihydrolazy argininy, LDC – produkcja dekarboksylazy lizyny, ODC – produkcja dekarboksylazy ornityny, CIT – wykorzystywanie cytrynianu jako źródła węgla, H<sub>2</sub>S – produkcja siarkowodoru, URE – rozkład mocznika z uwolnieniem amoniaku, TDA – produkcja dezaminazy tryptofanowej, IND – próba indolowa, VP – reakcja Vogesa i Proskauera, GEL – rozkładanie żelatyny, GLU – fermentacja glukozy, MAN – utlenianie mannitolu, INO – fermentacja inozytolu, SOR – fermentacja sorbitolu, RHA – fermentacja ramnozy, SAC – fermentacja sacharozy, MEL – fermentacja melabiozy, AMY – fermentacja amygdaliny, ARA – fermentacja L-arabinozy

Tab. 2. Profile ekspresji cech biochemicznych szczepów *Salmonella Gallinarum-Pullorum* (n = 16)

Nr profilu	Profile biochemiczne	Nr szczepu	Liczba szczepów (%)
PB1	ONPG-, ADH-, LDC+, ODC+, CIT-, H <sub>2</sub> S-, URE-, TDA-, IND-, VP-, GEL-, GLU+, MAN+, INO-, SOR-, RHA+, SAC-, MEL-, AMY-, ARA+	1, B, E <sub>1</sub> , E <sub>2</sub> , F,	5 (31,2)
PB2	ONPG-, ADH-, LDC+, ODC-, CIT-, H <sub>2</sub> S-, URE-, TDA-, IND-, VP-, GEL-, GLU+, MAN+, INO-, SOR-, RHA-, SAC-, MEL-, AMY-, ARA+	2, A, C, C <sub>1</sub> , D, G, G <sub>1</sub> , H, H <sub>1</sub> , K	10 (62,5)
PB3	ONPG-, ADH-, LDC+, ODC+, CIT+, H <sub>2</sub> S-, URE-, TDA-, IND-, VP-, GEL-, GLU+, MAN+, INO-, SOR-, RHA+, SAC-, MEL-, AMY-, ARA+	I	1 (6,3)

Objaśnienia: jak w tab. 1.

i inkubowano przez 18 godz. w temp. 37°C. Do badań serologicznych i biochemicznych używano czyste kultury bakterii. Typowanie serologiczne (aglutynacja szkiełkowa)



przeprowadzono z użyciem surowic swoistych (surowice produkcji „Biomed” Kraków oraz Immunomed Gdańsk) dla antygenów somatycznych O i rzęskowych H po uprzedniej eliminacji szczepów autoaglutynacyjnych.

Badania biochemiczne przeprowadzono przy użyciu komercyjnych zestawów API 20E (bioMerieux). Do analizy przygotowano zawiesiny pojedynczych kolonii badanych szczepów w jałowej wodzie podwójnie destylowanej. Mikroprobówki testów API 20E wypełnione zawiesinami badanych szczepów inkubowano przez 24 godz. w temp. 37°C w wilgotnej komorze. Wyniki reakcji biochemicznych określano na podstawie tabel interpretacyjnych załączonych przez producenta. Dla łatwiejszego analizowania uzyskanych wyników zastosowano oznaczenie profili cech biochemicznych – PB. Ponadto każdy ze szczepów *Salmonella* poddano dodatkowej typizacji biochemicznej (szereg biochemiczny przygotowany we własnym zakresie, obejmujący próbę na fermentację dulcytolu i maltozy, fermentację glukozy z wytworzeniem gazu oraz na dekarboksylację ornityny) celem potwierdzenia przynależności wyizolowanego szczepu do serowaru *S. Gallinarum* lub biovaru *S. Pullorum*.

Określanie wrażliwości na chemioterapeutyki. Wrażliwość wyizolowanych szczepów *Salmonella* na chemioterapeutyki określano metodą dyfuzyjno-krążkową wg instrukcji Wytwórni Surowic i Szczepionek w Warszawie, na podłożu Mueller-Hintona (bioMerieux, nr kat. 51075) w odniesieniu do: amoksycyliny (25 µg), amoksiklawu (20 µg amoksycyliny + 10 µg kwasu klawulanowego) flumechinny (30 µg), enrofloksacyny (5 µg), norfloksacyny (10 µg), neomycyny (30 µg), streptomycyny (10 µg), kolistyny (10 µg), tetracykliny (30 µg), doksykyliny (30 µg) oraz STX (trimetoprim 1,25 µg + sulfametoksazol-23,75 µg). Wyniki interpretowano w oparciu o wzorce stref zahamowań zgodnie z zaleceniami producenta krążków i przedstawiono w postaci profili oporności na chemioterapeutyki – AP.

### Wyniki i omówienie

Pałeczki *Salmonella Gallinarum-Pullorum* wyizolowano z materiału pochodzącego ze wszystkich badanych ferm, w tym z 4 ferm (C, E, G i H) bakterie te izolowano 2-krotnie. Ponadto do oceny włączono 2 szczepy muzealne (izolaty z lat 70-tych, oznaczone numerem 1 i 2), stąd liczba szczepów poddanych typizacji wynosi 16 (tab. 3). Kolejne izolaty *Salmonella* uzyskiwano z materiału dostarczanego do laboratorium po leczeniu kur chemioterapeutykami. Przy tym należy podkreślić, że w żadnym ze stad nie uzyskano pełnego efektu terapeutycznego, pomimo podawania przez 10 dni preparatów, na które wyizolowane szczepy *Salmonella* były wrażliwe w warunkach *in vitro*.

Zmiany anatomo-patologiczne badanych kur obrazują ryc. 1, 2 i 3.

U wszystkich ptaków obserwowano zmiany patologiczne typowe dla ostrej postaci tyfusu kur. Wątroba była zazwyczaj powiększona, krucha, z licznymi drobnymi ogniskami martwiczymi, koloru brązowo-oliwkowego. Śledziona wielokrotnie powiększona, koloru ciemnej wiśni, a kule żółtkowe jajnika zdeformowane, pękające, koloru brązowo-zielonkawego

Tab. 3. Cechy biochemiczne pozwalające na różnicowanie *S. Gallinarum* od *S. Pullorum* (n = 16)

Szczep	Dulcytol	Maltoza	Glukoza – gaz	Ornityna	Serowar/Biovar
1	-	-	+	+	<i>S. Pullorum</i>
2	+	+	-	-	<i>S. Gallinarum</i>
A	+	+	-	-	<i>S. Gallinarum</i>
B	-	-	+	+	<i>S. Pullorum</i>
C	+	+	-	-	<i>S. Gallinarum</i>
C <sub>1</sub>	+	+	-	-	<i>S. Gallinarum</i>
D	+	+	-	-	<i>S. Gallinarum</i>
E <sub>1</sub>	-	-	+	+	<i>S. Pullorum</i>
E <sub>2</sub>	-	-	+	+	<i>S. Pullorum</i>
F	-	-	+	+	<i>S. Pullorum</i>
G	+	+	-	-	<i>S. Gallinarum</i>
G <sub>1</sub>	+	+	-	-	<i>S. Gallinarum</i>
H	+	+	-	-	<i>S. Gallinarum</i>
H <sub>1</sub>	+	+	-	-	<i>S. Gallinarum</i>
I	-	-	+	+	<i>S. Pullorum</i>
K	+	+	-	-	<i>S. Gallinarum</i>

(„jajnik psty”). Ponadto u niektórych ptaków stwierdzano białe ogniska martwicze w sercu, wystające ponad powierzchnię („serce sękatę”).

Wszystkie badane szczepy *Salmonella* aglutynowały w teście aglutynacji szkiełkowej tylko z surowicą diagnostyczną z serogrupy DO (1, 9, 12: -: -).

Wyniki testów biochemicznych zestawiono w tab. 1, 2 i 3. Znaczenie różnicujące dla badanych szczepów *S. Gallinarum-Pullorum* miały 4 z 21 prób biochemicznych w teście API (tab. 1). Były to: produkcja dihydrolazy argininy (ADH), produkcja dekarboksylazy ornityny (ODC), wykorzystanie cytrynianu jako źródła węgla (CIT) i fermentacja ramnozy (RHA). Natomiast największe zróżnicowanie reakcji biochemicznych dotyczyło prób ODC (37,5% reakcji dodatnich) oraz RHA (31,3% reakcji dodatnich). Z kolei wszystkie badane szczepy były dodatnie w teście LDC, GLU i MAN, zaś ujemne w teście ONPG, H<sub>2</sub>S, URE, TDA, IND, VP, GEL, INO, SOR, SAC, MEL i AMY. Na tej podstawie wyróżniono wśród badanych szczepów *S. Gallinarum-Pullorum* trzy profile biochemiczne (PB) (tab. 2). Profil PB1 (ONPG-, ADH-, LDC+, ODC+, CIT-, H<sub>2</sub>S-, URE-, TDA-, IND-, VP-, GEL-, GLU+, MAN+, INO-, SOR-, RHA+, SAC-, MEL-, AMY-, ARA+) obejmował 5 szczepów (31,2%), a profil PB2 (ONPG-, ADH-, LDC+, ODC-, CIT-, H<sub>2</sub>S-, URE-, TDA-, IND-, VP-, GEL-, GLU+, MAN+, INO-, SOR-, RHA-, SAC-, MEL-, AMY-, ARA+) 10 szczepów (62,5%). Profil PB3 (ONPG-, ADH+, LDC+, ODC+, CIT+, H<sub>2</sub>S-, URE-, TDA-, IND-, VP-, GEL-, GLU+, MAN+, INO-, SOR-, RHA+, SAC-, MEL-, AMY-, ARA+) reprezentował tylko jeden szczep *Salmonella* (6,3%). Należy przy tym podkreślić, że

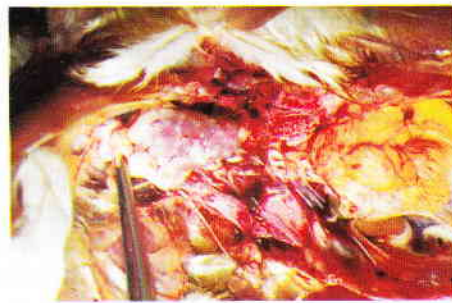




Ryc. 1. Wątroba powiększona, koloru brązowo-oliwkowego z drobnymi ogniskami martwiczymi



Ryc. 2. Śledziona wielokrotnie powiększona, koloru ciemnej wiśni, z licznymi ogniskami martwiczymi



Ryc. 3. Ogniska martwicze w sercu, „sękatę serce”

Tab. 4. Wrażliwość na chemioterapeutyki szczepów *Salmonella Gallinarum* i *S. Pullorum* (n = 16)

Chemioterapeutyk	Liczba szczepów wrażliwych (%)	Liczba szczepów opornych (%)
Amoksyacylina	16 (100,0)	0 (0,0)
Amoksyacylina + kwas klawulanowy	16 (100,0)	0 (0,0)
Flumechina	5 (31,3)	11 (68,7)
Enrofloksacylina	16 (100,0)	0 (0,0)
Norfloksacylina	16 (100,0)	0 (0,0)
Doksycyliny	9 (56,3)	7 (43,7)
Neomycyna	16 (100,0)	0 (0,0)
Streptomycyna	6 (37,5)	10 (62,5)
Tetracykliny	2 (12,5)	14 (87,5)
Kolistyna	14 (87,5)	2 (12,5)
Trimetoprim + sulfametoksazol	14 (87,5)	2 (12,5)

wszystkie szczepy *S. Gallinarum* należały do profilu biochemicznego PB2, zaś *S. Pullorum* do profilu PB1 i PB3.

Szereg biochemiczny przygotowany we własnym zakresie potwierdził przynależność 10 szczepów do serowaru *S. Gallinarum* i 6 szczepów do biovaru *S. Pullorum* (tab. 3). Szczepy muzealne (nr 1 i 2) należały do profilu PB1 oraz PB2. Wyniki te były zgodne z uzyskanymi w testach API 20E.

Wrażliwość wyizolowanych szczepów *S. Gallinarum* i *S. Pullorum* na chemioterapeutyki zestawiono w tab. 4 i 5.

Wyizolowane od kur niosek pałeczki *S. Gallinarum* i *S. Pullorum* charakteryzowała w warunkach *in vitro* najwyższa wrażliwość na amoksyacylinę, amoksyacylinę z kwasem klawulanowym, enrofloksacylinę, norfloksacylinę i neomycynę – 100% szczepów wrażliwych. Natomiast najwyższą oporność, a zarazem największe zróżnicowanie wrażliwości stwierdzono dla tetracykliny (87,5% szczepów opornych) oraz dla flumechiny i streptomycyny (odpowiednio 68,7% i 62,5% szczepów opornych) (tab. 4). Analiza lekooporności 16 badanych szczepów *Salmonella* pozwoliła określić 12 profili oporności na chemioterapeutyki (PO) (tab. 5). Najliczniejszą grupę – 6 izolatów (37,5%) należących do trzech różnych profili oporności (PO5, PO6 i

Tab. 5. Profile oporności na chemioterapeutyki badanych szczepów *Salmonella Gallinarum* oraz *S. Pullorum* (n = 16)

Nr profilu	Profile oporności na chemioterapeutyki	Nr szczepu	Liczba szczepów (%)
PO1	AR, DK, S, T, KS	H <sub>1</sub>	1 (6,25)
PO2	AR, DK, S, T, STX	D	1 (6,25)
PO3	AR, DK, T, STX	C <sub>1</sub>	1 (6,25)
PO4	AR, DK, S, T	C	1 (6,25)
PO5	AR, DK, T	B	1 (6,25)
PO6	AR, S, T	I, G, A	3 (18,75)
PO7	DK, S, T	E <sub>1</sub> , E <sub>2</sub>	2 (12,5)
PO8	AR, S	H	1 (6,25)
PO9	AR, T	G <sub>1</sub> , 2	2 (12,5)
PO10	S, T	K	1 (6,25)
PO11	T	1	1 (6,25)
PO12	Wrażliwe na wszystkie chemioterapeutyki	F	1 (6,25)

Objaśnienia: PO – profil oporności; AR – flumechina, NOR – norfloksacylina, DK – doksycyliny, S – streptomycyna, T – tetracykliny, KS – kolistyna, STX – trimetoprim + sulfametoksazol

PO7) stanowiły szczepy oporne na 3 z zastosowanych chemioterapeutyków. W grupie tej były zarówno szczepy *S. Gallinarum* jak też *S. Pullorum*. Najmniej wrażliwe były 2 szczepy (12,5%), należące do dwóch różnych profili oporności (PO1, PO2), które wykazywały oporność na 5 różnych chemioterapeutyków oraz 1 szczep (6,25%) oporny względem 4 chemioterapeutyków. Były to wszystkie szczepy *S. Gallinarum*. Spośród badanych szczepów tylko 1 szczep *S. Pullorum* (6,3%, profil PO12) wykazał wrażliwość na wszystkie chemioterapeutyki.

Wyniki przeprowadzonych badań własnych wskazują, że czynnikiem etiologicznym tyfusu kur niosek stad towarowych stwierdzanego w ostatnich latach w Polsce południowo-zachodniej może być zarówno *S. Gallinarum*, jak też *S. Pullorum*. Niezależnie jednak od wyizolowanego szczepu *Salmonella*, podobny jest obraz kliniczny i przebieg choroby w stadzie oraz zmiany anatomiczno-patologiczne. Podobnie, w latach 70-tych izolowano z posocznicy przebiegu tyfusu kur niosek *S. Gallinarum* (77,3%) oraz *S. Pullorum* (22,7%) (13). Również w Niemczech i w Szwajcarii

przyczyną terenowych przypadków tyfusu kur był szczep *S. Gallinarum* biowar *Pullorum* (6, 7).

Analiza właściwości fenotypowych wyizolowanych szczepów *Salmonella* wskazuje na jednorodność właściwości biochemicznych izolatów *S. Gallinarum* (jeden profil biochemiczny – PB2) oraz niewielkie różnicowanie cech biochemicznych wśród izolatów *S. Pullorum* (dwa profile biochemiczne – PB1 oraz PB3, przy czym do profilu trzeciego należał tylko 1 szczep). Natomiast znacznie większe różnicowanie obserwowano w zakresie wrażliwości na chemioterapeutyki – 12 profili oporności. Należy podkreślić, że oporność *in vitro* na 4 i 5 chemioterapeutyków charakteryzowała tylko szczepy *S. Gallinarum*, zaś izolaty *S. Pullorum* okazały się bardziej wrażliwe na badane chemioterapeutyki. Niepokojący jest również fakt obecności z jednej strony dużej liczby chemioterapeutyków, na które w warunkach *in vitro* terenowe izolaty *S. Gallinarum* i *S. Pullorum* były w pełni wrażliwe (100% wrażliwości na enrofloksacynę, norfloksacynę, neomycynę, amoksycylinę i amoksycylinę z kwasem klawulanowym), z drugiej zaś brak efektu terapeutycznego tych preparatów w warunkach *in vivo*. Stosunkowo wysoki był również procent szczepów opornych na flumechinę i tetracykliny. Według badań Hinza i wsp. (6) szczepy *S. gallinarum-pullorum* izolowane w Niemczech pod koniec lat 80-tych charakteryzowała pełna wrażliwość *in vitro* na ampicylinę, apramycynę, chloramfenikol, enrofloksacynę, polimyksynę B oraz sulfonamidy. Inni autorzy podkreślają wysoką skuteczność terapeutyczną w zwalczaniu tyfusu kur enrofloksacyny (16), apramycyny (23) i amoksycyliny (5). Niemniej jednak, podobnie jak w Polsce, 4-6 tyg. (czasami wcześniej) po zakończeniu antybiotykoterapii notowano nawroty choroby w stadzie, a badaniem bakteriologicznym izolowano ponownie pałeczki *Salmonella Gallinarum* lub *Pullorum*. W praktyce, w tych krajach stada zakażone kierowano do uboju po zakończonej terapii aby zminimalizować ryzyko rozprzestrzenienia zarazka w środowisku i jego transmisję do innych ferm (5, 7).

Z przeprowadzonych badań wynika, że czynnikiem etiologicznym tyfusu kur może być zarówno pałeczka *S. Gallinarum*, jak też *S. Pullorum*. Terenowe szczepy *S. Gallinarum* charakteryzują się zbliżonymi właściwościami biochemicznymi (profil biochemiczny PB2), podczas gdy *S. Pullorum* są bardziej różnicowane co do właściwości biochemicznych (dwa profile biochemiczne-PB1 i PB3). Występujące w terenie szczepy *S. Gallinarum* i *S. Pullorum* charakteryzuje znaczne różnicowanie w zakresie wrażliwości na chemioterapeutyki. Przy tym zjawisko to w większym stopniu dotyczy pałeczek *S. Gallinarum*.

### Piśmiennictwo

1. Anon.: Summary of commercial poultry disease reports. Avian Dis. 1987, 31, 926-978.
2. Barrow P. A., Berchieri A. Jr., Al-Haddad O.: Serological response of chickens to infection with *Salmonella gallinarum* – *S. Pullorum* detected by enzyme-linked immunosorbent assay. Avian Dis. 1992, 36, 227-236.
3. Bouzoubaa K., Nagaraja K. V.: Epidemiological studies on the incidence of salmonellosis in chicken breeder/hatchery operation in Marocco. Proc. Int. Symp. Salmonella, New Orleans, American Association of Avian Pathologists. Kennet Square, PA. 1984, s. 337.
4. Christensen J. P., Skov J. M. N., Hinz K-H., Bisgaard M.: *Salmonella enterica* serovar *gallinarum* biowar *gallinarum* in layers: epidemiological investigation of a recent outbreak in Denmark. Avian Pathol. 1994, 23, 489-501.
5. Hinz K-H., Janssen W., Pöppel M.: *Salmonella gallinarum*-Biowar *gallinarum* als Ursache einer hochakut-septikämischen Erkrankung bei adulten Legehennen in Batteriekäfighaltung. Dt. tierärztl. Wschr. 1989, 96, 421-423.
6. Hinz K. H., Glünder G., Rottmann S., Friederichs M.: Über *Salmonella gallinarum*-Feldisolate der Bioware *Pullorum* und *Gallinarum*. Berl. Münch. Tierärztl. Wschr. 1989, 102, 205-208.
7. Hoop R. K., Albicker-Rippinger P.: Die *Salmonella Gallinarum*-*Pullorum*-Infektion des Huhnes: Erfahrungen in der Schweiz. Schweiz. Arch. Tierheilk. 1997, 139, 485-489.
8. Instrukcja nr 3 Ministra Rolnictwa – Departamentu Weterynarii z dnia 30.VI.1972 r. w sprawie serologicznych badań drobiu w kierunku nosicielstwa *Salmonella pullorum*.
9. Johnson D. C., David M., Goldsmith S.: Epizootiological investigation of an outbreak of *Pullorum* Disease in an integrated broiler operation. Avian Dis. 1992, 36, 770-775.
10. Krasnodębska-Depta A., Szubstarska A., Janowska I.: Występowanie pałeczek *Salmonella* u drobiu na terenie województwa olsztyńskiego w latach 1985-1987. Medycyna Wet. 1988, 44, 539-541.
11. Lis H.: Obserwacje nad salmonelozą kur z terenu woj. lubelskiego. I. Przynależność gatunkowa oraz wrażliwość na antybiotyki i furazolidon szczepów *Salmonella* izolowanych od padłych kur. Medycyna Wet. 1970, 26, 663-666.
12. Lucio B., Padron M., Mosqueda A.: Fowl typhoid in Mexico. Proc. Int. Symp. Salmonella, New Orleans, American Association of Avian Pathologists. Kennet Square, PA. 1984, s. 382-383.
13. Moncik M.: Występowanie pałeczek *Salmonella* u drobiu na terenie woj. kieleckiego w latach 1969-1974. Medycyna Wet. 1975, 31, 326-328.
14. Moncik M., Pierzchała M.: Występowanie pałeczek *Salmonella* u ptaków na terenie województw: kieleckiego, radomskiego i tarnobrzeskiego w latach 1975-1981. Medycyna Wet. 1984, 40, 44-46.
15. Popoff M. Y., Le Minor L.: Antigenic formulas of the *Salmonella* serovars, 7th revision. WHO Collaborating Centre for Reference and Research on Salmonella, Institut Pasteur, Paris, 1997.
16. Redmann T., Glünder G., Schidger B., Göbel T., Kaleta E. F.: Therapieversuch mit Enrofloxacin (Baytril®) in einer Legehennenherde mit *Pullorum*-*Salmonellose*. Dtsch. tierärztl. Wschr. 1989, 96, 137-138.
17. Rzedzicki J., Trawińska B., Furmaga J.: Udział drobnoustrojów z rodzaju *Salmonella* w wywoływaniu zachorowań u drobiu w latach 1981-1991 według badań własnych. Mat. IX Kongresu PTNW Lublin 1992, t. 2 s. 532.
18. Rzedzicki J., Pawelec M.: Dynamika występowania salmonel urzęsionych u ptaków grzebiących. Mat. VII Symp. Drobiarskiego Aspekty zootechniczno-weterynaryjne chowu drobiu grzebiącego ze szczególnym uwzględnieniem indyków. Polanica Zdrój 1997, s. 97-99.
19. Salem M., Odor E. M., Pope C.: *Pullorum* disease in delaware roasters. Avian Dis. 1992, 36, 1076-1080.
20. Shivaprasad H. L.: *Pullorum* disease and fowl typhoid. 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. 82-96.
21. Silva E. N.: The *Salmonella gallinarum* problem in central and South America. W: Proc. Int. Symp. Salmonella, New Orleans, American Association of Avian Pathologists, Kennet Square, PA. 1984, 150-156.
22. Szużewska M., Truszczyński M.: Wyniki izolacji drobnoustrojów z grupy *Salmonella* z padłych zwierząt w Polsce w latach 1964-1968. Medycyna Wet. 1970, 26, 455-458.
23. Tacconi G., Asdrubali G., Bertorotta G.: Evaluation of the efficacy of Apramycin against *Salmonella pullorum* infection in chicken. Avian Pathol. 1987, 16, 319-326.
24. Tomanek B., Szwej H., Boś M.: Występowanie zakażeń salmonelozowych u ptaków na Kielecczyźnie. Mat. X Kongresu PTNW, Wrocław, 1996, t. 2, s. 442.
25. Wieliczko A., Mazurkiewicz M.: Zakażenia pałeczkami *Salmonella* u drobiu na Dolnym Śląsku. Medycyna Wet. 1999, 55, 445-450.