

ANDRZEJ HOSZOWSKI, DARIUSZ WASYL, MARIAN TRUSZCZYŃSKI

Lekooporność szczepów *Salmonella* izolowanych od zwierząt i z pasz na terenie Polski w latach 1994-1996

Zakład Mikrobiologii Państwowego Instytutu Weterynaryjnego, Al. Partyzantów 57, 24-100 Puławy

Hoszowski A., Wasyl D., Truszczyński M.

Drug resistance in *Salmonella* strains isolated from animals and their feeds in Poland during 1994-1996

Summary

Resistance to 17 antimicrobial substances was tested in 529 *Salmonella* strains isolated from animals, their environment, and animal feeds during the years 1994-1996. Most of the strains (310) belonged to serovar of *S. enteritidis*. Other examined serovars were as follows: *S. typhimurium* (23 strains), *S. mbandaka* (22 strains), *S. livingstone* (14 strains) and *S. agona* (12 strains). Ninety-seven of the salmonellas belonged to 35 other serovars, each of them comprising less than 10 strains. Thirty-one *Salmonella* strains were unidentified because of their roughness. The percentage of tested strains resistant to at least one of the antimicrobial agents was 19.8%. In the case of *S. enteritidis* serovar, only 13.5% of strains showed resistance to antimicrobial substances. None of the 529 isolates was resistant to ciprofloxacin or colistin and 99% of the strains revealed sensitivity to chloramphenicol, kanamycin, polymyxin, neomycin, sulfametaxazol/trimetoprim, gentamycin, amikacin and cefuroxime. Ninety-eight percent of the strains were sensitive to ampicillin or furazolidon. Sensitivity to enrofloxacin, sulfonamide and streptomycin was found in 96%, 95% and 90% of the strains, respectively. Regarding nalidixic acid or tetracycline, sensitivity was demonstrated in 79% and 46% of the *Salmonella* strains, respectively. Multiple resistance was detected in 49% of salmonellas excluding *S. enteritidis* strains. This percentage was much lower with regard to *S. enteritidis* strains (14%). A high percentage of *S. typhimurium*, *S. mbandaka* and *S. saint-paul* strains were resistant to a wide variety of antimicrobial agent combinations. Occurrence of 30 drug resistance patterns was observed in *Salmonella* strains investigated for resistance to antimicrobial substances.

Salmonelozy stanowią najczęstszą przyczynę toksykoinfekcji pokarmowych człowieka (18). Głównym źródłem infekcji pałeczkami *Salmonella* jest żywność pochodzenia zwierzęcego, zwłaszcza drób i produkty pochodne (17, 18). Toksykoinfekcje pokarmowe wywoływane szczepami *Salmonella* opornymi na stosowane w leczeniu chemioterapeutyki, mogą mieć szczególnie groźne konsekwencje zdrowotne dla ludzi (5). Są one również przyczyną poważnych strat ekonomicznych. Jak wynika z analizy kosztów społecznych związanych z salmonellozami w USA, dokonanej przez Todda (16), może to być kwota rzędu nawet 3,9 mld dolarów w skali roku.

Od wielu lat obserwuje się zjawisko narastania lekooporności wśród szczepów *Salmonella* izolowanych od ludzi i zwierząt. Sprzyja temu częste nadużywanie preparatów przeciwbakteryjnych w profilaktyce i leczeniu (7). Przykładowo, podawanie antybiotyków jednodniowym piskletom kurczym i indykiem, stosowane często w celu zapobiegania infekcjom bakteryjnym, zwiększa szansę rozprzestrzenienia się oporności wśród pałeczek *Salmonella* (20). Zwyczaj zanurzania jaj w roztworach anty-

biotyków w celu eliminacji patogennej flory ze skory, czy też wykorzystywanie ich w paszy jako promotorów wzrostu – to kolejne przykłady działań zwiększających częstość występowania oporności wśród bakterii (6, 13).

Lekooporność wśród bakterii może być kodowana na poziomie genomu lub plazmidów R (10, 14). Te ostatnie mogą być przenoszone wewnątrzgatunkowo lub między różnymi gatunkami bakterii najczęściej na drodze koniugacji. W rezultacie odsetek opornych szczepów bakteryjnych, zwłaszcza wśród enteropatogenów jelitowych, u których występowanie plazmidów jest częste, stale rośnie. Plazmidy R mogą kodować oporność na wiele substancji przeciwbakteryjnych jednocześnie. Zatem użycie nawet pojedynczego antybiotyku może spowodować wyselekcjonowanie szczepów wieloopornych z populacji drobnoustrojów (4).

Pojawianie się wieloopornych szczepów bakteryjnych powoduje, iż lekarze kliniści, często bez określenia wrażliwości patogenów, stosują w terapii drogie preparaty o szerokim spektrum działania. Sprzyja to szybszemu generowaniu zjawiska

oporności wśród bakteryjnych czynników infekcyjnych.

Celem pracy była ocena stopnia oporności szczepów *Salmonella* na wybrane substancje przeciwbakteryjne. Szczególną uwagę zwrócono na szczepy należące do serowaru *Salmonella enteritidis* uważanego obecnie za najczęstszą przyczynę salmonelloz człowieka zarówno w Polsce jak i na świecie (15). Uzasadnieniem dla wykonania tych badań są liczne prace poświęcone temu zagadnieniu w ostatnich kilku latach w odniesieniu do oporności salmoneli wyisobnionych od zwierząt i z pasz na terenie naszego kraju (2).

Materiał i metody

Szczepy bakteryjne. Przedmiotem badań było 529 szczepów *Salmonella* wyizolowanych w Zakładach Higieny Weterynaryjnej oraz innych laboratoriach weterynaryjnych od zwierząt, ze środowiska ich bytowania lub produktów zwierzęcych i pasz w latach 1994-1996. Należały one do serowarów *S. enteritidis* (310 szczepów), *S. typhimurium* (23 szczepy), *S. mbandaka* (22 szczepy), *S. livingstone* (14 szczepów) i *S. agona* (12 szczepów). Stosunkowo liczną grupę w badanej kolekcji stanowiły formy szorstkie – „R” (31 szczepów). Pozostałe szczepy w liczbie 117 należały do 34 serowarów (po ≤ 10 szczepów) z grup BO, CO, DO, EO, GO. Jeden szczep został określony jako *S. arizona*. Wymienione szczepy określono za pomocą standardowych badań biochemicznych i serologicznych. Posłużono się zestawem surowic diagnostycznych produkcji firmy Immunomed.

Oznaczanie lekooporności. Użyto metody krążkowej stosowanej w Federal Institute for Health Protection of Consumers and Veterinary Medicine (FAO/WHO Collaborating Centre for Research and Training in Food and Zoonoses), Berlin. Badania wykonywano posługując się krążkami firmy Oxoid zawierającymi: 30 μ g chloramfenikolu (C30), 30 μ g kanamycyny (K30), 300 IE polimyksyny B (PB300), 30 μ g neomycyny (N30), 25 μ g sulfametaxazol/trimetoprim (SXT25), 10 μ g gentamycyny (CN10), 30 μ g kwasu nalidiksowego (NA30), 10 μ g kolistyny (CT10), 10 μ g ampicyliny (AMP10), 5 μ g ciprofloxacyny (CIP5), 30 μ g amikacyny (AK30), 25 μ g streptomycyny (S 25), 30 μ g tetracykliny (TE30), 100 μ g furozalidonu (FR100), 30 μ g cefuroksyny (CXM30), 300 μ g sulfonamidu (S 3). Zestaw uzupełniały krążki zawierające Baytril (5 μ g enrofloxacyny; ENR 5) dostarczone przez firmę Bayer.

Podłoża. Szczepy *Salmonella* namnażano w bulionie Mueller-Hintona (Oxoid, nr kat. CM 405) a następnie wysiewano na płytki z agarem Mueller-Hintona (bio-Mérieux, nr kat. 51075). Krążki nakładano posługując się dyspenserem firmy Oxoid (Disc Dispenser, nr kat. ST 8090). Wyniki interpretowano w oparciu o wzorce stref zahamowań zgodnie z zaleceniami producentów krążków.

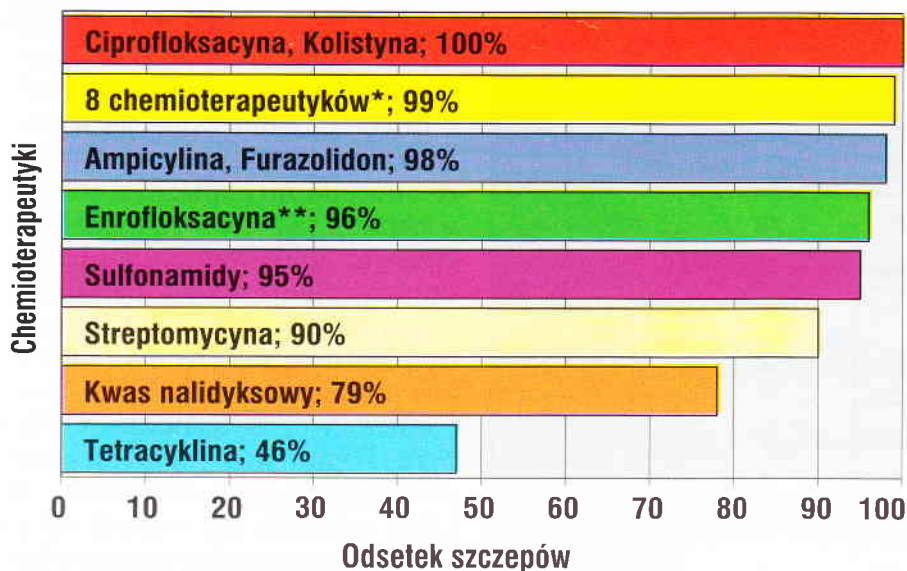
Wyniki i omówienie

W tab. 1 przedstawiono dane dotyczące lekooporności szczepów *Salmonella* z uwzględnieniem serowarów, do których zostały zaliczone. 19,8% badanych szczepów cechowała oporność przynajmniej na jeden z użytych w doświadczeniu chemioterapeutyków. Zaobserwowano wystąpienie pewnych różnic w odsetku szczepów opornych w zależności od serowaru; odsetek ten wahał się od 10% (*S. tennessee*) do 36,4% (*S. mbandaka*). W przypadku form szorstkich (R) i „pozostałych” salmoneli (tab. 1) stwierdzono odpowiednio 6,5% i 38,1% szczepów opornych. Na uwagę zasługuje fakt względnie niskiego odsetka opornych szczepów *S. enteritidis* (13,5%) izolowanych najczęściej od drobiu i z materiałów pochodnych.

Tab. 1. Oporność szczepów *Salmonella* z uwzględnieniem serowarów

Serotyp	Liczba szczepów		Odsetek szczepów opornych
	badanych	opornych	
<i>S. enteritidis</i>	310	42	13,5
<i>Salmonella „R”</i> (formy szorstkie)	31	2	6,5
<i>S. typhimurium</i>	23	5	21,7
<i>S. mbandaka</i>	22	8	36,4
<i>S. livingstone</i>	14	4	28,6
<i>S. agona</i>	12	4	33,3
<i>S. senftenberg</i>	10	2	20,0
<i>S. tennessee</i>	10	1	10,0
Pozostałe*	97	37	38,1
Razem	529	105	19,8

Objaśnienie: * dotyczy pozostałych serowarów o liczebności mniejszej niż 10 szczepów (*S. oranienburg, infantis, isangi, newlands, saint-paul, braenderup, bredney, virchow, mission, newport, rissen, anatum, montevideo, pulorum-galinarum, schwarzenrund, thompson, cayar, chester, hadar, choleraesuis v. kunzendorf, heidelberg, potsdam, derby, arizona, cubana, irumu, tshiongwwe, binza, djugu, orion, worthington* oraz 1 szczep nie określony z grupy BO).



Ryc. 1. Wrażliwość 529 szczepów *Salmonella* na chemioterapeutyki

Objaśnienia: * – chloramfenikol, kanamycyna, polimyksyna B, neomycyna, sulfametaksazol/trimetoprim, gentamycyna, amikacyna, cefuroksyna; ** – w przypadku enrofloksacyliny przebadano jedynie 183 szczepy.

Rycina 1 obrazuje wrażliwość 529 szczepów *Salmonella* na poszczególne chemioterapeutyki, użyte w doświadczeniu. Wszystkie badane szczepy wykazywały pełną wrażliwość na ciprofloksacynę i kolistynę. Na chloramfenikol, kanamycynę, polimyksynę B., neomycynę, sulfametaksazol/trimetoprim, gentamycynę, amikacynę i cefuroksynę było wrażliwych 99% szczepów. Wrażliwość salmonel na ampicylinę i furazolidon, enrofloksacynę, sulfonamidy oraz streptomycynę zarejestrowano odpowiednio u 98, 96, 95 i 90% badanych szczepów. Natomiast, w odniesieniu do kwasu nalidiksowego i tetracykliny odsetek szczepów wrażliwych był dużo niższy i kształtował się odpowiednio na poziomie 79 i 46%.

W tab. 2 przedstawiono dane dotyczące wzorców oporności 105 szczepów *Salmonella*. Ogółem zanotowano wystąpienie 30 wzorców oporności. Większość pałeczek *Salmonella* cechowała oporność w stosunku do pojedynczych chemioterapeutyków takich jak streptomycyna, tetracyklina lub kwas nalidiksowy, zarejestrowana odpowiednio u 21,9%, 20% i 15,2% badanych szczepów. Interesującym jest to, iż oporność na streptomycynę ujawniła się przede wszystkim u szczepów *S. enteritidis*. W przypadku pozostałych szczepów *Salmonella* cecha ta związana była z równoczesnym wystąpieniem wielooporności. Zjawisko wielooporności rzadko notowano wśród badanych szczepów. Najczęściej obserwowano równoczesną oporność na tetracyklinę + sulfonamid (7,6% szczepów) oraz na kwas nalidiksowy + tetracyklinę (3,8% szczepów). Dostrzeżono pewien związek pomiędzy częstością występowania wielooporności wśród szczepów *Salmonel-*

la a ich przynależnością serowarową aczkolwiek ze względu na małą liczbę szczepów wykazujących tę cechę trudno wyciągać ogólne wnioski. Ilustrują to serowary *S. mbandaka* (5 szczepów na 8 opornych) oraz *S. typhimurium*, w przypadku którego wszystkie szczepy ujawniły cechę wielooporności (5 szczepów na 5 opornych). Kolejnym przykładem jest serowar *S. saint-paul*, w przypadku którego wszystkie oporne szczepy jakie stwierdzono w jego obrębie, wykazywały wielooporność (5 na 5 opornych szczepów; dane nie prezentowane w tabeli). Inne wzorce oporności rejestrowano rzadko.

Rycina 2 dostarcza informacji dotyczących częstości występowania zjawiska wielooporności w obrębie *S. enteritidis* (42 szczepy; diagram A) w zestawieniu z pozostałymi serowarami obejmującymi 63

szczepy (diagram B). Wynika z niego, iż wielooporność jest rzadziej obserwowana w przypadku *S. enteritidis* (14% szczepów) w przeciwieństwie do innych serowarów (49% szczepów).

Z wykonanych badań wynika, iż 19,8% z 529 badanych szczepów *Salmonella* cechowała oporność przynajmniej na jeden z użytych w doświadczeniu chemioterapeutyków (tab. 1). Dane te są zbliżone do publikowanych w innych krajach europejskich i Kanadzie. Dla ilustracji, Čížek (3) wykazał, iż 90% badanych przez niego szczepów *Salmonella* wyobsonionych od drobiu na terenie Czech w latach 1991-1994 było wrażliwych na 8 użytych chemioterapeutyków (chloramfenikol, neomycyna, tetracyklina, streptomycyna, kolistyna, ampicylina, kanamycyna i sulfasoksazol). Według badaczy brytyjskich (20) około 76% szczepów izolowanych od zwierząt w latach 1981, 1989 i 1991 cechowała wrażliwość na testowane przez nich chemioterapeutyki takie jak: kwas nalidiksowy, tetracyklina, neomycyna, ampicylina, furazolidon, sulfametaksazol/trimetoprim, chloramfenikol, streptomycyna, sulfonamidy i apramycyna. Wśród izolatów kanadyjskich, uzyskanych od kur niosek i brojlerów, wrażliwość na chemioterapeutyki była także wysoka (ponad 98% szczepów wrażliwych) zwłaszcza w stosunku do amikacyny, ciprofloksacyliny, polimyksyny B, cefalotyny, chloramfenikolu, cotrimaksozolu, gentamycyny, kanamycyny, neomycyny i nitrofurantoiny (10). Według tych samych autorów (9) wrażliwość szczepów pochodzących od indyków była nieco inna, gdyż zanotowano więcej szczepów opornych na antybiotyki aminoglikozydowe, ale wszystkie charakteryzowała pełna wrażliwość na fluorochinolony, cipro-

Tab. 2. Wzorce oporności szczepów *Salmonella*

Serowar	Wzorce oporności	Liczba szczepów	Najczęstsze wzorce oporności / odsetek szczepów
<i>S. enteritidis</i> (42 szczepów)	S25*	23	S25 / 21,9
	Na	9	Te / 20,0
	Te	3	Na / 15,2
	Amp	1	Te+S3 / 7,6
	Amp+S3	1	Na+Te / 3,8
	Na+S25	1	INNE ≤ 3,0
	C+S3	1	
	K+N+Te	1	
	C+K+N+S3	1	
<i>S. mbandaka</i> (8 szczepów)	Cn+S25+Te+S3	1	
	Te	3	
	Na+Te	2	
	S25+Te	1	
	Na+S25+Te	1	
<i>S. typhimurium</i> (5 szczepów)	Enr+Na+Te	1	
	Te+S3	2	
	C+Amp+S25+Te+S3	1	
	C+Na+Amp+S25+Te+S3	1	
Pozostałe serowary (50 szczepów)	C+K+N+Amp+S25+Te+S3	1	
	Te	15	
	Na	7	
	Te+S3	6	
	S3	3	
	Fr	2	
	S25+S3	2	
	Na+Te	2	
	Na+S25+Te	2	
	Cn+S25+Te+S3	2	
	K	1	
	Ak	1	
	Na+Amp+Fr	1	
	Enr+Na	1	
	Na+S25+S3	1	
	Sxt+Na+Amp+Fr	1	
	Na+Amp+S25+S3	1	
Sxt+Na+Amp+Fr	1		
Sxt+Na+Amp+S25+Te+S3	1		
Razem	30	105	

Objaśnienie: * preparaty przeciwbakteryjne oznaczono w taki sam sposób, jaki przedstawiono w materiałach i metodach.

floksacynę, polimyksynę i amikacynę. Oporność na aminoglikozydy prawdopodobnie związana była z praktyką zanurzania jaj w roztworze gentamycyny w celu wyeliminowania mykoplazm z ich powierzchni jak również z profilaktycznym aplikowaniem jej jednodniowym indycyżem. Zanotowany przez nas odsetek szczepów opornych *S. enteritidis* (13,5%) jest porównywalny do wartości rejestrowanych w Kanadzie (17%) przez Poppe i wsp. (8) wśród szczepów izolowanych od drobiu. W USA wskaźnik ten wynosił od 14 do 23% w przypadku szczepów izolowanych od ludzi i 24% szczepów wyosobnionych od zwierząt (11).

Według oceny polskich badaczy większość odzwierzęcych szczepów *Salmonella* z terenu naszego kraju wykazywała wzrastającą oporność na antybiotyki i chemioterapeutyki, w tym i na chinolony (2). Autorzy ci stwierdzili także wysoki odsetek szczepów opornych na amoksylinę, neomycynę, streptomycynę, terramycynę i enrofloksacynę. Wyniki te są w pewnej sprzeczności z naszymi danymi gdyż, jak to wcześniej stwierdzono, tylko 19,8% badanych przez nas szczepów ujawniało cechę oporności. Dostrzeżone rozbieżności mogą wynikać z różnic pomiędzy stosowanymi metodami tj. wielkością inokulum salmonel używanego do posiewów płytek z agarem Mueller-Hintona oraz koncentracją substancji czynnych w krążkach. Czynniki te, jak wiadomo, wywierają duży wpływ na ocenę antybiotykooporności bakterii wykonywanej metodą dyfuzyjną (5, 8, 9, 10).

Z ryc. 1 wynika, iż wszystkie badane przez nas izolaty były wrażliwe na ciprofloksacynę i kolistynę, a od 95% do 99% szczepów cechowała wrażliwość na chloramfenikol, kanamycynę, polimyksynę, gentamycynę, ampicylinę, furazolidon, enrofloksacynę i różne sulfonamidy. Nieco mniej (90% szczepów) wykazywało wrażliwość na streptomycynę. Nasze obserwacje są zbieżne z danymi uzyskiwa-

nymi w innych krajach, z których wynika, iż salmonelle izolowane od zwierząt cechuje duża wrażliwość na wymienione chemioterapeutyki (3, 8, 9, 10, 20). Pewnym zaskoczeniem było stwierdzenie w badaniach własnych 34% szczepów opornych na kwas nalidiksowy będący prekursorem grupy antybiotyków chinolonowych; nie jest on stosowany w lecznictwie ze względu na uboczne efekty. Takie szczepy stwierdzono już jednak w 1988 r. na terenie Wielkiej Brytanii u ptaków poddawanych kwarantannie (20). Szczepy te, według wym. autorów były w pełni wrażliwe na inne antybiotyki chinolonowe. W przypadku badań własnych odnotowano podobną sytuację, gdyż jak wspomniano, wszystkie badane izolaty były wrażliwe na ciprofloksacynę a oporność na enrofloksacynę stwierdzono tylko u 4% spośród 183 testowanych szczepów. Tęgo rodzaju sytuacja jest korzystna, gdyż ciprofloksacyna jest uważana za wysoce efektywny lek przy leczeniu ostrych przypadków salmonelozy u ludzi. Antybiotyki chinolonowe powodują bowiem szybkie ustępowanie objawów klinicznych, skracają czas siewstwa w kale, a poprzez możliwość eliminacji salmonel z fagocytów znajdują zastosowanie przy leczeniu pacjentów z upośledzonym systemem immunologicznym (1).

Ogółem wśród badanych przez nas szczepów *Salmonella* odnotowano wystąpienie 30 wzorców oporności (tab. 2). Wystąpienie wielooporności oporności stwierdzono u 14% szczepów *S. enteritidis* i 49% zaklasyfikowanych jako „pozostałe” serowary (ryc. 2).

Na terenie Wielkiej Brytanii Wray i wsp. (19) w 1987 r. zaobserwowali w obrębie badanych szczepów *Salmonella* izolowanych od zwierząt (z wyłączeniem *S. dublin* i *S. typhimurium*) obecność mniej niż 4% wieloopornych szczepów. W Kanadzie Poppe i wsp. (10) stwierdzili wystąpienie 17 wzorców oporności wśród salmonel izolowanych od kur, a odsetek wieloopornych szczepów wyniósł 84,6%. Autorzy ci wśród tych izolatów nie wykazali obecności *S. enteritidis*. W przypadku szczepów wyisobnionych od brojlerów zarejestrowali oni 25 wzorców oporności, a odsetek szczepów wieloopornych należących do serowaru *enteritidis* oraz do pozostałych serowarów wyniósł odpowiednio 24 i 77,6%.

Wśród badanych przez nas szczepów najczęściej zjawisko wielooporności notowano w przypadku serowarów *S. typhimurium* i *S. saint-paul* (po 5 szcze-

pów na 5 opornych) oraz *S. mbandaka* (5 szczepów na 8 opornych). Jak wynika z danych piśmiennictwa, inni autorzy również zwracali uwagę na fakt częstego występowania zjawiska wielooporności w obrębie tych serowarów (9, 10). Należy stwierdzić, iż w ostatnim okresie notuje się coraz więcej izolatów *S. mbandaka* wyisobnionych od drobiu i z pasz. Badane przez nas oporne szczepy *S. typhimurium* i *S. saint-paul* wyisobniono również z tych źródeł oraz z żywności.

Podsumowując: 1. stwierdzono 19,8% szczepów opornych przynajmniej na jedną z substancji przeciwbakteryjnych; 2. tylko 13,5% szczepów *S. enteritidis* cechowała oporność w stosunku do badanych substancji przeciwbakteryjnych; 3. badane szczepy były w pełni wrażliwe na ciprofloksacynę i kolistynę; 4. zanotowano wystąpienie 30 wzorców oporności; 5. dostrzeżono pewien związek pomiędzy wieloopornością a przynależnością salmonel do określonego serowaru (najwięcej wieloopornych szczepów w obrębie serowarów *S. typhimurium*, *saint-paul* i *mbandaka*); 5. stosunkowo rzadko obserwowano zjawisko wielooporności w przypadku *S. enteritidis* (14% szczepów) w przeciwieństwie do innych serowarów (49% szczepów wieloopornych).

Piśmiennictwo

- Aspeerilla M. O., Smego R. A., Scott L. K.: Rev. Infect. Dis. 12, 873, 1990.
- Błaszczak B., Rzewuska M., Binek M.: Medycyna Wet. 52, 392, 1996.
- Čížek A., Kovarič K.: Vet. Med. 39, 551, 1994.
- Dubel Jr., Zink D. L., Kelley L. M., Naqui S. A., Renshaw H. W.: Am. J. Vet. Res. 43, 1786, 1982.
- Guthrie R. K.: Salmonella, CRC Press, Inc, 1992, USA.
- Hirsh D. C., Ikeda J. S., Martin L. D., Kelly B. J., Ghazikhanian G. Y.: Avian Dis. 27, 766, 1983.
- Pavia A. T., Shipman L. D., Wells J. G., Puhr N. D., Smith D. J., McKinley T. W., Tauxie R. V.: J. Inf. Dis. 161, 255, 1990.
- Poppe C., McFadden K. A., Brouwer A. M., Demczuk W.: Can. J. Vet. Res. 57, 176, 1993.
- Poppe C., Kolar J. J., Demczuk W., Harris J. E.: Can. J. Vet. Res. 59, 241, 1995.
- Poppe C., McFadden K. A., Demczuk W.: Int. J. Food Microb. 30, 325, 1996.
- Rodrigue D. C., Cameron D. N., Puhr N. D., Brenner F. W., St. Louis M. E., Wachsmuth I. K., Tauxe R. V.: J. Clin. Microbiol. 30, 854, 1992.
- Shlaes D., Levy S., Archer G.: ASM News, 57, 455, 1991.
- Smith H. W., Tucker J. F.: J. Hyg. Camb. 75, 293, 1975.
- Smith J. T., Lewin C. S.: Vet. Microb. 35, 233, 1993.
- Styputkowska-Misurewicz H.: Mikrobiologia Medycyna 2, 37, 1996.
- Todd E. C. D.: J. Food Prot. 52, 595, 1989.
- WHO Expert Committee.: Salmonellosis control. Tech. Rep. Ser. Nr 774. World Health Organization, Geneva, 1988.
- WHO Surveillance Programme for Control of Foodborne Infections and Intoxications in Europe, sixth report 1990-1992, Berlin 1995.
- Wray C., Beedell Y. E., McLaren I. M.: Br. vet. J. 147, 356, 1991.
- Wray C., McLaren I. M., Beedell Y. E.: Vet. Microbiol. 35, 313, 1993.

Adres autora: dr Andrzej Hoszowski, ul. Kollątaja 43/19, 24-100 Puławy

Diagram A.
Salmonella enteritidis

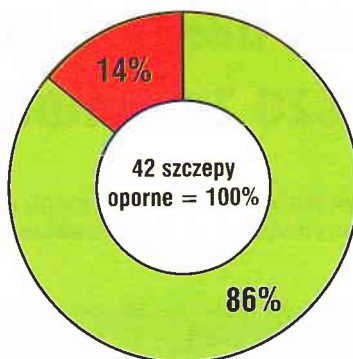
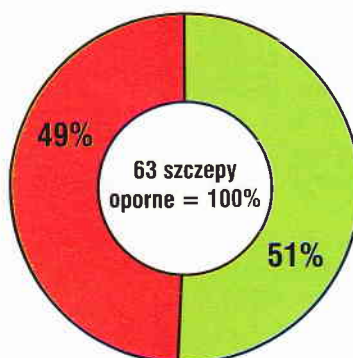


Diagram B.
Pozostałe szczepy *Salmonella*



Ryc. 2. Częstość występowania jedno i wielooporności u 105 szczepów *Salmonella*

■ szczepy wielooporne
■ szczepy jednooporne