

i epsilon) i może być użyta tylko przy zastosowaniu specjalnego podłoża. Użycie różnych koncentracji agaru (0,75%, 1,2% i 2,5%) nie wzmocniło efektów działania obu antygenów.

Wnioski

1. Maksymalną wykrywalność *Cl. oedematiens* w glebie bez eliminowania szczepów ciepłowrażliwych uzyskano, przedłużając czas inkubacji hodowli wstępnej na pożywce Wrzodka-Tarozzi do 3 tygodni z zastosowaniem następnie wysiewu na zmodyfikowane przez Cygana podłoże stałe Horodniceanu i Sasarmana.

2. W tych warunkach wykazano w ziemi uprawnej woj. rzeszowskiego i lubelskiego *Cl. oedematiens* w 70% badanych próbek, natomiast przy namnażaniu ograniczonym do 24 godzin — w 0%, do 72 godz. — w 11,4%, do 7—14 dni — 34,3% i do 21 dni — 66%.

3. Najwygodniejszą metodą identyfikacji gatunkowej i typowej zarazka w warunkach pracowni, okazało się:

— badanie makroskopowe hodowli na zmodyfikowanym podłożu Willis-Hobbs i Naglera,

— badanie biochemiczne w pożywkach z laktozą, glikozą, sacharozą, maltozą oraz na H₂S, proteazą i wzrost w mleku lakmusowym,

— LV test z użyciem owolecytyny i odpowiednich surowic pko określonym typom *Cl. oedematiens*.

4. Wyosobnione z gleby szczepy *Cl. oedematiens* należały do dwóch typów: A (95,9%) oraz C (4,1%).

Piśmiennictwo

- Batty I., Buntain D., Walker P. D.: Vet. Rec. 76, 115, 1964.
- Bessemans A., Montany V.: Compt. rend. soc. biol. 127, 361, 1938.
- Bourne F. J., Kerry J. B.: Vet. Rec. 77, 1463, 1965.
- Cygan Z., Wawrzkiwicz K.: Medycyna Wet. 9, 518, 1966.
- Cygan Z.: Medycyna Wet. — w druku.
- Cygan Z.: Materiały Sesji Bezplenowcowej, Lublin 1967 — w druku.
- Gołaszewski H.: Medycyna Wet. 4, 163, 1952.
- Hayward N. J.: J. Path. Bact. 54, 379, 1942.
- Jamieson S.: J. Path. Bact. 61, 389, 1949.
- Jamieson S.: Vet. Rec. 62, 772, 1950.
- Koch F. E.: Zbl. Bakt. Abt. I. Orig. 132, 358, 1934.
- Mac. Clean D., Rogers H. J., Williams B. W., Hale C. W.: Lancet 1, 355, 1943.
- Mac Farlane R. G., Oakley C. L., Anderson C. G.: J. Path. Bact. 52, 99, 1941.
- Mac Lennan J. D.: Lancet II: 63, 94, 123, 1943.
- Mac Lennan J. D.: Lancet I, 203, 1944.
- Mac Lennan J. D.: Bact. Rev. 26, 177, 1962.
- Marshall S. C.: N. Z. Vet. J. 7, 115, 1959.
- Mosel D. A. A. i wsp.: J. Path. Bact. 78, 290, 1959.
- Nagler F. P. O.: Nature 153, 496, 1944.
- Nagler F. P. O.: Aust. J. Exp. Biol. Med. Sci. 23, 59, 1945, 1945.
- Nishida S., Nakagawara G.: J. Bact. 88, 1936, 1964.
- Oakley C. L., Warrack G. H., Clarke P. H.: J. Gen. Microbiol. 1, 91, 1947.
- Oakley C. L., Warrack G. H.: J. Path. Bact. 63, 45, 1951.
- Oakley C. L., Warrack G. H.: J. Path. Bact. 78, 543, 1959.
- Osborne H. G.: Aust. Vet. J. 34, 301, 1958.
- Quintivan T. D., Wedderburn J. F.: N. Z. Vet. J. 7, 113, 1959.
- Scott J. P., Turner A. W., Vauter L. R. (1934): cyt. wg poz. 22.
- Smith L. D. S.: Bact. Rev. 13, 233, 1949.
- Smith L. D. S., Jasmin A. M.: J. Amer. vet. med. Ass. 129, 68, 1956.
- Sottys M. A., Jennigs A. R.: Vet. Rec. 62, 5, 1950.
- Stępkowski S., Wotoszyn S.: Medycyna Wet. 3, 142, 1956.
- Stock A. H.: J. Bact. 54, 169, 1947.
- Thomson A.: Vet. Rec. 60, 154, 1948.
- Thomson A.: Bull. Off. Int. Epiz. 54, 171, 1960.
- Wellington N. A. M., Perceval A.: Aust. Vet. J. 42, 128, 1966.
- Williams B. M.: Vet. Rec. 74, 1536, 1962.
- Williams B. M.: Vet. Rec. 76, 591, 1964.
- Willis A. T., Hobbs G.: J. Path. Bact. 77, 511, 1959.
- Wise P., Munday B. L.: Aust. Vet. J. 40, 239, 1964.
- Zeissler J., Rassfeld L.: Arch. wiss. u. prakt. Thierheilk. 59, 419, 1929.

Adres autora: prof. dr Tadeusz Jastrzębski, Lublin, ul. Akademicka 11.

MARIAN TRUSZCZYŃSKI, MARIA SŁUŻEWSKA

Badanie *in vitro* oporności na antybiotyki i nitrofurazon szczepów kilku gatunków *Salmonella* wyosobnionych od zwierząt

Zakład Mikrobiologii Instytutu Weterynarii w Puławach
Kierownik: doc. dr M. TRUSZCZYŃSKI

W uprzedniej pracy (9) omówiono znaczenie badania antybiotykooporności drobnoustrojów *in vitro*. Podano również sposoby powstawania szczepów antybiotykoopornych wśród drobnoustrojów z rodziny *Enterobacteriaceae*. W powstawaniu szczepów opornych na antybiotyki obok mutacji spontanicznej i zmienności typu selekcyjnego coraz większe znaczenie przypisuje się tzw. „zakaźnej” oporności na antybiotyki (4, 7, 10); polega ona na przeniesieniu materiału genetycznego z komórki odpornej na antybiotyk lub kilka antybiotyków na komórkę wrażliwą, która w wyniku tego bez kontaktu z antybiotykami staje się na nie oporna. Jak wynika z badań Andersona (1, 2, 3) szczepy *Salmonella* i *E. coli* występujące u zwierząt gospodarskich, a posiadające zdolności przenoszenia cechy antybiotykooporności

mogą dostawać się do ustroju ludzkiego i przekazywać tę cechę szczepom biorcom, chorobotwórczym dla człowieka. Przekazywanie materiału genetycznego, w tym cechy antybiotykooporności, występuje też w obrębie grup szczepów chorobotwórczych bądź dla człowieka, bądź dla zwierząt, przy czym dawcami (F+) i biorcami (F-) tej cechy mogą być różne gatunki bakterii. Jak wynika z badań Baudensa i Chabberta (6) znanych jest obecnie szereg czynników genetycznych ekstrakromosomalnych, zbudowanych z DNA — które determinują oporność na antybiotyki.

Notowane są również coraz częstsze przypadki oporności szczepów *Salmonella* na związki nitrofuranowe. Dotyczy to w większym stopniu szczepów izolowanych od ludzi niż od zwierząt.

W piśmiennictwie polskim nie spotkano

danych dotyczących badania metodą krążkową antybiotykooporności jak też oporności na związki nitrofuranowe większej liczby szczepów rodzaju *Salmonella*, izolowanych z przypadków chorobowych u zwierząt. Ostatnio ogłoszone badania Anusza (5) dotyczyły oporności na antybiotyki, sulfonamidy i leki nitrofuranowe szczepów różnych rodzajów rodziny *Enterobacteriaceae* izolowanych od ludzi.

Dane uzyskane w odniesieniu do lekooporności za pomocą metody krążkowej są istotne jako orientacyjny wskaźnik wyboru odpowiednich chemoterapeutyków dla celów leczniczych. Charakteryzują one też zmienność, w zakresie oporności na wymienione substancje, w obrębie populacji i gatunków drobnoustrojów w danym kraju, co ma znaczenie epidemiologiczne i epizootologiczne. Informacja o szczepach antybiotykoopornych i wrażliwych może stanowić też podstawę do zbadania częstości występowania w warunkach kraju wspomnianego zjawiska „zakaźnej” antybiotykooporności. Jak wynika z dostępnego piśmiennictwa krajowego danych na ten temat brak.

W związku z powyższym przeprowadzono badania, których celem było określenie u dużej liczby szczepów *Salmonella*, wyosobnionych z przypadków chorobowych u zwierząt, ich antybiotykooporności i oporności na nitrofurazon *in vitro*.

Materiał i metody

Szczepy bakteryjne. Do badań użyto 564 szczepów *Salmonella*, otrzymanych w większości z Zakładów Higieny Weterynaryjnej, na terenie kraju. Stanowiły one: *S. typhimurium* (180 szczepów), *S. pullorum-gallinarum* (142 szczepy) i *S. dublin* (242 szczepy). Były one izolowane z przypadków chorobowych. Szczepy *S. typhimurium* pochodziły głównie od świń (51 szczepów), kaczek (27 szczepów), lisów (18 szczepów) i cieląt (11 szczepów). Pozostałe szczepy *S. typhimurium* izolowano od innych zwierząt gospodarskich, futerkowych i laboratoryjnych. Szczepy *S. pullorum-gallinarum* wyosobniono od kur, kaczek, gęsi, gołębi, indyków i bażantów. Szczepy *S. dublin* w głównej mierze izolowano od cieląt i krów (160 szczepów), a pozostałe od drobiu (40 szczepów) i innych zwierząt gospodarskich (42 szczepy). Wymienione szczepy zidentyfikowano posługując się ogólnie przyjętą metodą biochemiczną i serologiczną (8).

Określenie wrażliwości na antybiotyki, przeprowadzono posługując się metodą krążkową według instrukcji Wytwórni Surowic i Szczepionek w Warszawie (9). Stopień wrażliwości — z odmianami wrażliwy, średnio wrażliwy, słabo wrażliwy i odporny na penicylinę, streptomycynę, chloromycetynę, aureomycynę, terramycynę, erytromycynę, tetracyklinę, oceniano na podstawie strefy zahamowania.

Oporność szczepów *Salmonella* na nitrofurazon badano za pomocą krążków zawierających 100 gamma tej substancji. Zostały one przygotowane w Zakładzie Technologii i Kontroli Leków Instytutu Weterynarii w Warszawie. Te same wielkości stref zahamowania jak w przypadku antybiotyków określały stopień oporności szczepu na nitrofurazon.

Wyniki i omówienie

Wyniki dotyczące wrażliwości na antybiotyki i nitrofurazon *S. typhimurium*, *S. pullorum-gallinarum* i *S. dublin* zebrano w tabeli 1.

Tab. 1. Wrażliwość na antybiotyki i nitrofurazon szczepów należących do trzech gatunków *Salmonella*.

Nazwa antybiotyku		<i>S. typhimurium</i>	<i>S. pullorum-gallinarum</i>	<i>S. dublin</i>
Penicylina	a	—	2	1
	b	—	3	22
	c	1*	2	74
	d	179	135	145
Streptomycyna	a	1	33	46
	b	84	64	123
	c	77	23	51
	d	18	22	22
Chloromycetyna	a	124	91	218
	b	50	33	11
	c	1	3	3
	d	5	15	10
Aureomycyna	a	33	60	122
	b	130	12	27
	c	7	9	1
	d	10	61	92
Terramycyna	a	130	61	135
	b	40	14	3
	c	1	27	13
	d	9	40	91
Erytromycyna	a	—	—	—
	b	2	—	—
	c	—	3	—
	d	178	139	242
Tetracyklina	a	97	66	135
	b	70	11	5
	c	4	15	2
	d	9	50	100
Neomycyna	a	1	24	2
	b	1	86	95
	c	128	24	104
	d	50	8	41
Nitrofurazon 100 gamma	a	94	127	200
	b	63	8	18
	c	1	2	3
	d	22	5	21
Liczba szczepów zbadanych		180	142	242

Objaśnienia: a = szczepy wrażliwe,
b = szczepy średnio wrażliwe,
c = szczepy słabo wrażliwe,
d = szczepy odporne,
* = liczba szczepów odpowiedniej wrażliwości.

Na uwagę zasługuje wykazanie wśród szczepów *S. pullorum-gallinarum* dwóch wrażliwych i kilku częściowo wrażliwych na penicylinę. Wśród szczepów *S. dublin* również stwierdzono 1 szczep wrażliwy i 22 średnio wrażliwe na ten antybiotyk. Szczepy *S. typhimurium* były wszystkie odporne na działanie penicyliny. Wszystkie szczepy trzech bada-

nych gatunków *Salmonella* okazały się odporne na działanie erytromycyny.

Antybiotykami stosowanymi w leczeniu salmoneloz zwierząt są chloromycetyna, streptomycyna, aureomycyna, terramycyna, neomycyna i tetracyklina. Jak wynika z tabeli 1, najczęściej szczepów *S. typhimurium* okazało się opornych na neomycynę i streptomycynę. Stwierdzono jednakże na 180 zbadanych szczepów *S. typhimurium* 5 szczepów opornych na chloromycetynę i po 9 szczepów opornych na terramycynę i tetracyklinę, a 10 na aureomycynę. Wśród szczepów tego gatunku szczególnie duża liczba okazała się słabo wrażliwa na streptomycynę (77 szczepów) i neomycynę (128 szczepów). Szczepy *S. pullorum-gallinarum*, ogólnie biorąc, wykazały większy odsetek przedstawicieli opornych na antybiotyki stosowane w lecznictwie salmoneloz zwierząt, niż szczepy *S. typhimurium*. Prawdopodobnie pewien wpływ na taki stan rzeczy miało skarmianie większej ilości mieszanek paszowych z antybiotykami u drobiu niż u ssących zwierząt gospodarskich. Na chloromycetynę opornych i słabo wrażliwych okazało się 18 szczepów na 142 zbadanych, na aureomycynę 70 szczepów, na terramycynę 67 szczepów, na tetracyklinę 65 szczepów. Na neomycynę było opornych i słabo wrażliwych mniej szczepów *S. pullorum-gallinarum* niż *S. typhimurium*. Wśród szczepów gatunku *S. dublin* opornych i słabo wrażliwych na streptomycynę okazało się 73 szczepy, na chloromycetynę — 13 szczepów, na aureomycynę — 93 szczepy, na terramycynę — 104 szczepy, na tetracyklinę — 102 szczepy i na neomycynę — 145 szczepów — w każdym przypadku na ogólną liczbę 242 szczepów zbadanych.

Jak wynika z tabeli 1 w badanej kolekcji stwierdzono 54 szczepy odporne i słabo wrażliwe na nitrofurazon, najczęściej wśród szczepów *S. typhimurium* i *S. dublin*, a stosunkowo mało wśród szczepów *S. pullorum-gallinarum*.

Szczepy trzech badanych gatunków *Salmonella* wykazały najrzadziej oporność w stosunku do chloromycetyny, co zgodne jest z dotychczasowymi poglądami o jej największej skuteczności w leczeniu salmoneloz. Na streptomycynę, aureomycynę, terramycynę i tetracyklinę szczepy *S. typhimurium* okazały się na ogół bardziej wrażliwe niż szczepy *S. pullorum-gallinarum* i *S. dublin*. Podane obserwacje wskazują na pewne różnice we wrażliwości na antybiotyki, zależne od gatunku *Salmonella*.

W tabeli 2 zebrano wyniki wrażliwości na antybiotyki i nitrofurazon łącznie wszystkich szczepów *Salmonella*.

Jeśli pominiemy penicylinę i erytromycynę, to stwierdzono najczęściej opornych i słabo wrażliwych szczepów na neomycynę (355),

Tab. 2. Wrażliwość na antybiotyki i nitrofurazon 564 szczepów *Salmonella* izolowanych od zwierząt.

Stosowane antybiotyki	Stopień wrażliwości szczepów			
	wrażliwe	średnio wrażliwe	słabo wrażliwe	oporne
Penicylina	3 ^x	25	77	459
Streptomycyna	80	271	151	62
Chloromycetyna	433	94	7	30
Aureomycyna	215	169	17	163
Terramycyna	326	57	41	140
Erytromycyna	—	2	3	559
Tetracyklina	298	86	21	159
Neomycyna	27	182	256	99
Nitrofurazon 100 gamma	421	89	6	48

Objaśnienie: * = cyfry określające liczbę szczepów.

streptomycynę (213), terramycynę (181), aureomycynę (180) i tetracyklinę (180). Najmniej opornych i słabo wrażliwych szczepów było na chloromycetynę (37) i nitrofurazon (54).

W pracy nie udało się wykazać współzależności między izolowaniem szczepów od poszczególnych gatunków zwierząt, a ich opornością na antybiotyki i nitrofurazon.

W tabeli 3 podano liczbę szczepów poszczególnych gatunków *Salmonella* równocześnie opornych lub słabo wrażliwych na kilka antybiotyków, z pominięciem penicyliny i erytromycyny, na które z nielicznymi wyjątkami wszystkie szczepy były odporne.

Tab. 3. Oporność szczepów *Salmonella* na kilka antybiotyków równocześnie.

Gatunek drobnoustroju	Liczba szczepów	Streptomycyna	Aureomycyna	Terramycyna	Tetracyklina	Neomycyna
<i>S. typhimurium</i>	70	+				+
	6	+	+			+
	5	+		+		+
	4	+			+	+
	3		+			+
	3	+	+	+	+	+
	2				+	+
<i>S. pullorum-gallinarum</i>	22		+	+	+	
	13	+	+	+	+	
	6	+			+	
	5		+	+	+	+
	3	+	+	+	+	
	3	+	+			+
	2				+	+
2	+		+			
<i>S. dublin</i>	77		+	+	+	
	34	+				+
	26		+	+	+	+
	8	+			+	+
	6				+	+
	5	+	+	+	+	+
	5	+	+	+	+	
	3		+	+		+
2	+		+		+	

Objaśnienie: + = oporność lub słaba wrażliwość na antybiotyki.

Jak wynika z tabeli 3 stosunkowo duża liczba szczepów trzech badanych gatunków *Salmonella* była oporna równocześnie na 2—4, a nawet 5 antybiotyków. Połączenia odpowiednich antybiotyków, na które szczepy *Salmonella* wykazały równocześnie oporność były na ogół różne u badanych gatunków *Salmonella*. Jednakże u szczepów *S. pullorum-gallinarum* i *S. dublin* najwięcej szczepów okazało się równocześnie opornych na aureomycinę, terramycynę i tetracyklinę. Wśród szczepów *S. typhimurium* natomiast, najwięcej szczepów było równocześnie opornych na streptomycynę i neomycynę. W tabeli 3 nie podano możliwości różnych dalszych kombinacji oporności na kilka antybiotyków stwierdzanych u jednego tylko szczepu bakteryjnego. Szczepów takich było w sumie dodatkowo jeszcze 22. Wśród nich większość szczepów okazała się oporna na chloromycetynę i dodatkowo 1—3 inne antybiotyki podane w tabeli 3. Wykazano zatem, że wśród szczepów *Salmonella*, izolowanych od zwierząt na terenie kraju, stwierdza się duży odsetek równocześnie opornych na kilka antybiotyków. Jednakże liczba szczepów *Salmonella* opornych na chloromycetynę jest stosunkowo mała. Tłumaczy to dobre jak dotąd efekty terapii salmoneloz zwierząt po stosowaniu tego antybiotyku. Jak wykazano w tabelach 1 i 2 stosunkowo mało szczepów *Salmonella* było opornych na nitrofurazon. Zatem również ten lek należy uznać jako przydatny w terapii salmoneloz u zwierząt. Mimo takiego stanu rzeczy, ze względu na pojawianie się szczepów *Salmonella* opornych na chloromycetynę i nitrofurazon, wyłania się konieczność wprowadzenia w przyszłości do leczenia salmoneloz zwierząt w kraju nowych antybiotyków i związków nitrofuranowych, na które nie notuje się szczepów opornych.

Autorzy składają podziękowanie Kierownikom ZHW, którzy nadesłali szczepy bakteryjne użyte do badań.

Piśmiennictwo

1. Anderson E. S., Lewis M. J.: Nature, 206, 579, 1965.
2. Anderson E. S., Lewis M. J.: Nature, 208, 843, 1965.

3. Anderson E. S.: Ann. Inst. Pasteur, 112/5, 547, 1967.
4. Anderson E. S., Datta N.: Lancet, 407, 1965.
5. Anusz Z.: Przegl. Epidemiolog., 20, 279, 1966.
6. Baudens J. G., Chabbert J. A.: Ann. Inst. Pasteur, 112/5, 565, 1967.
7. Beckett F., Cruickshanks J., Ellis G. H.: Vet. Rec., 73, 1075, 1961.
8. Maciurewicz M., Brandes S.: Wyd. Metod. PZH, Dział Bakteriologia, nr 1, zeszyt 2, 1964.
9. Truszczyński M., Borkowska B., Ciosek D.: Medycyna Wet., 4, 264, 1966.
10. Watanabe T.: Bact. Rev. 27, 87, 1963.

Adres autorów: Puławy, Al. Fartyzantów 55, Instytut Weterynarii.

Трущиньски М., Служевска М. — Исследования *in vitro* чувствительности к антибиотикам и нитрофуразону изолированных из животных штаммов некоторых видов *Salmonella*.

Исследовали методом бумажных кружков изолированные из случаев болезней животных 180 штаммов *S. typhimurium*, 142 — *S. pullorum-gallinarum* и 242 — *S. dublin*. Самое большое количество резистентных и слабочувствительных штаммов установили кроме пенициллина и эритромицина к неомицину (355), стрептомицину (213), тетраамицину (181), аурамицину (180), тетрациклину (180); меньше всего — к хлоромидетину (37) и нитрофуразону (54). Штаммов резистентных одновременно к 2—5 антибиотикам было 318, в том числе малый процент к хлоромидетину и 1—2 другим антибиотикам. Среди штаммов *S. typhimurium* больше всего было резистентных к стрептомицину и неомицину, а среди штаммов *S. pullorum-gallinarum* и *S. dublin* — к неомицину, тетраамицину и тетрациклину.

Truszczyński M., Służewska M. — The investigation *in vitro* of the sensitivity of some species of *Salmonella* isolated from animals to Nitrofurazone and antibiotics.

In *S. typhimurium* (180 strains), *S. pullorum-gallinarum* (142 strains) and *S. dublin* (242 strains) isolated from disease cases in animals, the sensitivity to antibiotics and Nitrofurazone was estimated by the disc method. Most of the investigated species were resistant and scarcely sensitive to neomycin (355), streptomycin (213), terramycin (181), aureomycin (180), in spite of penicillin and erythromycin. It appeared that the least number of the strains was resistant and scarcely sensitive to Nitrofurazone (54) and Chloramphenicol (37). 318 were resistant and scarcely sensitive simultaneously to 2—5 antibiotics. The small per cent of those were resistant to Chloramphenicol and additionally to 1—2 antibiotics. Most of the *S. typhimurium* strains were resistant to streptomycin and neomycin, most of the *S. pullorum-gallinarum* and *S. dublin* strains — to neomycin, terramycin and tetracyclin.

WOJCIECH GRONEK, STANISŁAW TERESZCZUK

Wrażliwość na nitrofurazon i antybiotyki szczepów *Escherichia coli* wyisobnionych ze świń padłych na kolibakteriozy na terenie woj. kieleckiego

Zakład Higieny Weterynaryjnej w Kielcach
Kierownik: dr S. TERESZCZUK

Kolibakteriozy są wciąż jeszcze przyczyną poważnych strat w hodowli trzody chlewnej zarówno w Polsce, jak i w wielu krajach świata. Według danych naszego Zakładu różne formy kolibakteriozy stwierdzono w 62,3% prób z padłych świń nadesłanych do badania bakteriologicznego z terenu województwa kielec-

kiego na przestrzeni 1967 r. Nie ulega więc wątpliwości, że choroba ta stanowi poważny problem, zarówno epizootologiczny, jak i ekonomiczny i wymaga dalszych badań nad udoskonaleniem metod i środków mających zastosowanie przy jej zwalczaniu.

W zespole środków leczniczych stosowanych