

under abnormal conditions. It was not found any correlation neither between the sensitivity of these strains to the above drugs and their sources of isolation, e. g. oedema disease or gastroenteritis of non-suckling piglets, nor their belonging to individual serotypes of *E. coli*. In comparison to previous studies (7) there was noted the increase of resistance to tetracycline, streptomycin and neomycin. The most

effective in vitro seemed to be chloromycetin and nitrofurazone. Many strains also revealed the resistance to tetracycline and, in addition, in many cases to streptomycin and neomycin. In connection with the increase of *E. coli* strains resistant to antibiotics used in current therapy it may predict that they will be less effective in future in treatment of colibacteriosis of pigs.

STANISŁAW TERESZCZUK, WOJCIECH GRONEK, MARIA MONCIK

## Ocena *in vitro* aktywności przeciwbakteryjnej sulfatiazolu, preparatów nitrofuranowych i antybiotyków

Zakład Higieny Weterynaryjnej w Kielcach  
Kierownik: dr S. TERESZCZUK

W miarę coraz szerszego stosowania w praktyce antybiotyków, sulfonamidów i preparatów nitrofuranowych, do rangi poważnego problemu urosło zagadnienie lekooporności drobnoustrojów chorobotwórczych. W związku z powyższym istnieje pilna konieczność ciągłej, bieżącej oceny aktywności poszczególnych antybiotyków i leków chemoterapeutycznych w stosunku do drobnoustrojów, będących przyczyną zachorowań zarówno ludzi jak i zwierząt. Dla lekarza-praktyka istotne znaczenie ma nie tylko wstępna ocena wrażliwości czynnika chorobotwórczego na podawane leki, ale też śledzenie jej zmian w czasie leczenia, co umożliwia ewentualną korektę w dawkowaniu, jak również dobór aktualnie najwłaściwszego środka leczniczego.

Na temat oznaczania stopnia wrażliwości na antybiotyki różnych gatunków bakterii chorobotwórczych dla zwierząt, opublikowano w krajowym piśmiennictwie wiele prac (5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 16, 17, 19, 20, 21). Zakłady Higieny Weterynaryjnej prowadzą na codzień rutynowe badania z tego zakresu.

Jeżeli chodzi o wrażliwość drobnoustrojów na leki nitrofuranowe i sulfonamidy, znaleźliśmy na powyższy temat w dostępnym piśmiennictwie krajowym również szereg publikacji (2, 3, 4, 10, 11, 12, 16, 17, 19, 21). Publikacje te mają jednakże wielokrotnie raczej fragmentaryczny charakter i dotyczą tylko niektórych gatunków bakteryjnych lub szczepów muzealnych.

W powyższej sytuacji uznano za celowe kontynuowanie badań z tego zakresu w oparciu o różne gatunki bakterii chorobotwórczych, w zdecydowanej większości świeżo izolowanych z materiału patologicznego, nadsyłanego do badań rozpoznawczych w naszym Zakładzie. Przy okazji zebraliśmy również wyniki oznaczania wrażliwości badanych drobnoustrojów na antybiotyki, gdyż dotychczas brak jest danych na ten temat z terenu województwa kieleckiego.

### Materiał i metody

Przedmiot pracy stanowi 228 szczepów bakterii chorobotwórczych dla zwierząt, wyosobnionych w Zakładzie Higieny Weterynaryjnej w Kielcach, z narzą-

dów wewnętrznych padłych zwierząt, z mleka krów wykazujących podkliniczne stany zapalne wymienia, oraz 9 muzealnych szczepów *Salmonella*, w tym 4 szczepy *S. typhimurium* i 5 szczepów *S. dublin*.

W pracy niniejszej nie uwzględniono szczepów *E. coli* izolowanych ze świń padłych na kolibakteriozy, gdyż wyniki odnośnych badań zostały już opublikowane (10, 19).

Oznaczanie wrażliwości na sulfatiazol, preparaty nitrofuranowe i antybiotyki przeprowadzono wg metody podanej w poprzedniej pracy (19).

### Wyniki i omówienie

Wyniki badań przedstawiono w tab. 1.

Sulfatiazol wykazuje wysoką aktywność w pierwszym rzędzie w stosunku do pałeczek *Pseudomonas aeruginosa*. Wszystkie badane szczepy tego gatunku, wyosobnione z padłych ssaków i ptaków (ciężkie biegunki u cieląt, enzootie u kurcząt, zamiarłe zarodki kurze), okazały się wrażliwe na omawiany związek. Pozostałe leki, wykazały brak aktywności w stosunku do tej pałeczki, za wyjątkiem streptomycyny, na którą część szczepów posiadała średnią lub słabą wrażliwość. W stosunku do innych drobnoustrojów sulfatiazol okazał się albo zupełnie nie aktywny (*Bacillus anthracis*, *Erysipelothrix insidiosa*, *Salmonella typhimurium*, *Streptococcus agalactiae*, *Diplococcus septicus*), albo też różny stopień wrażliwości posiadała mniejsza lub większa ilość szczepów danego gatunku (*E. coli*, *Salmonella dublin*, *Pasteurella multocida*, *Proteus sp.* *Staphylococcus aureus*, *Salmonella choleraesuis*). W powyższej sytuacji do podjęcia właściwej decyzji o zastosowaniu sulfonamidów — w leczeniu chorych zwierząt nie wystarczą — jak się wydaje — zalecenia zawarte w „Vademecum Leków Weterynaryjnych”. W wielu przypadkach jest tu wskazane oznaczenie wrażliwości na sulfonamidy każdorazowo wyosobnionego drobnoustroju będącego czynnikiem etiologicznym schorzenia.

W dostępnym krajowym piśmiennictwie weterynaryjnym na temat oznaczania wrażliwości drobnoustrojów na sulfonamidy znaleźliśmy jedynie doniesienie Anusza (2, 4), oraz Anusza i Kity (3), z których wynika m. in., że włosko-

Tab. 1. Aktywność przeciwbakteryjna sulfatiazolu, preparatów nitrofuranowych i antybiotyków w stosunku do badanych szczepów

Nazwa leku	Gatunek bakterii											Razem			
	<i>E. coli</i>	<i>Styphimurium</i>	<i>Scholerae suis</i>	<i>S. dublin</i>	<i>S. gallinarum pull.</i>	<i>Past. multocida</i>	<i>Erys. insidiosa</i>	<i>Ps. aeruginosa</i>	<i>Proteus sp.</i>	<i>Str. agalactiae</i>	<i>Staph. aureus</i>		<i>Diplococcus sept.</i>	<i>Bac. anthracis</i>	
Sulfatiazol	a	32	1	5	1	7	13	-	9	1	-	3	-	72	
	b	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	
	c	23	13	1	4	13	22	30	-	3	11	11	2	164	
	d	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Nitrofurazon	a	28	6	5	1	35	15	26	-	7	10	2	1	136	
	b	19	6	1	4	14	15	4	-	1	4	1	-	69	
	c	6	2	-	-	-	4	-	-	2	-	3	-	17	
	d	2	-	-	-	1	1	-	9	2	-	-	-	15	
Furazolidon	a	32	9	5	2	30	9	14	-	-	10	-	1	112	
	b	17	5	1	2	19	17	8	-	-	-	2	-	71	
	c	4	-	-	1	-	7	5	-	1	-	-	-	18	
	d	2	-	-	-	1	2	3	9	4	11	4	-	36	
Nitrofurantoina	a	28	7	5	1	27	20	12	-	11	10	2	1	124	
	b	19	7	1	3	19	11	9	-	-	-	-	-	69	
	c	3	-	-	1	3	3	5	-	2	-	-	-	17	
	d	5	-	-	-	1	1	4	9	3	-	4	-	27	
Chloromycetyna	a	30	9	3	4	31	35	5	-	2	11	11	-	142	
	b	20	5	3	1	17	-	22	-	3	-	1	2	74	
	c	4	-	-	-	2	-	3	3	-	-	1	-	13	
	d	1	-	-	-	-	-	-	6	-	-	-	-	8	
Streptomycyna	a	6	-	-	-	5	1	-	1	-	10	-	1	24	
	b	37	12	6	5	14	20	4	4	3	-	1	-	107	
	c	10	2	-	-	25	8	14	3	1	-	1	-	65	
	d	2	-	-	-	11	2	11	2	-	11	2	-	41	
Neomycyna	a	-	-	-	-	4	1	-	-	-	8	-	-	13	
	b	20	6	5	4	36	16	1	-	1	7	3	-	99	
	c	30	4	1	1	8	7	-	-	4	4	2	-	62	
	d	5	4	-	-	2	12	28	9	-	-	1	2	63	
Tetracyklina	a	-	-	-	-	1	2	6	-	-	8	2	1	20	
	b	6	6	5	4	18	32	17	-	-	11	-	-	99	
	c	5	7	-	1	24	1	5	-	2	-	-	-	45	
	d	44	1	1	-	7	-	2	9	3	-	6	-	73	
Terramycyna	a	-	-	-	1	2	2	3	-	-	1	8	1	19	
	b	8	7	5	3	18	31	20	-	-	10	-	1	103	
	c	6	6	-	1	24	1	6	-	2	-	-	-	46	
	d	41	1	1	-	6	1	1	9	3	-	6	-	69	
Aureomycyna	a	-	-	-	-	2	4	1	-	-	3	8	-	19	
	b	4	4	-	3	17	26	22	-	-	8	-	2	86	
	c	7	9	5	2	27	3	5	-	2	-	-	-	60	
	d	44	1	1	-	4	2	2	9	3	-	6	-	72	
Erytromycyna	a	-	-	-	-	6	15	-	-	8	5	2	-	36	
	b	-	-	-	-	21	10	-	-	3	3	-	-	37	
	c	-	-	-	2	-	7	2	-	-	-	-	1	12	
	d	55	14	6	3	50	1	3	9	5	-	6	-	152	
Penicylina	a	-	-	-	-	21	26	-	-	11	8	2	1	69	
	b	-	-	-	-	14	4	-	-	-	2	-	-	20	
	c	-	-	-	2	1	-	-	-	2	-	1	-	6	
	d	55	14	6	3	49	-	-	9	3	-	3	-	142	
Liczba szczepów zbadanych		55	14	6	5	50	35	30	9	5	11	14	2	1	237

Objaśnienie: a — szczepy wrażliwe, b — szczepy średnio wrażliwe, c — szczepy słabo wrażliwe, d — szczepy odporne, x — liczba szczepów odpowiedniej wrażliwości.

wce różycy są niewrażliwe na sulfatiazol, a pałeczki z rodziny *Enterobacteriaceae* wykazują różne stopnie wrażliwości, przy czym znaczna część tych szczepów jest odporna na wymienione związki. Dane powyższe są w zasadzie zgodne z wynikami niniejszej pracy. Należy zaznaczyć, że na podstawie wrażliwości poszczególnych szczepów na sulfatiazol można wnioskować o ich wrażliwości na inne powszechnie stosowane sulfonamidy (19).

Wszystkie trzy preparaty nitrofuranowe wykazują *in vitro* znaczną aktywność przeciwko zdecydowanej większości szczepów z rodzaju *Salmonella*, przeciwko szczepom *E. coli*, *Pasteurella multocida*, *Diplococcus septicus* i *Bacillus anthracis*.

Najszerze spektrum działania posiada nitrofurazon, który działa również hamująco na wzrost wszystkich badanych szczepów *Erysipelothrix insidiosa*, *Streptococcus agalactiae* oraz koagulazododatnich szczepów *Staphylococcus aureus* wyosobnionych z narządów wewnętrznych padłych kurcząt i mleka krów z podklinicznymi stanami zapalnymi wymienia.

W powyższej sytuacji wypada uznać za słusze rozszerzenie krajowego asortymentu leków opartych na nitrofuranach. Należy tu wymienić „Endofuran”, o którym pisaliśmy już poprzednio (10, 18), oraz „Masticort”, oparty na nitrofurazonie i przeznaczony do leczenia *mastitis*. Przydatność „Masticortu” do zwalczania zapalenia wymion u krów ocenili jego autorzy Tarkiewicz i Synowiedzki (17) oraz Synowiedzki i Tarkiewicz (16). Znaczną aktywność nitrofuranów *in vitro* przeciw różnym gatunkom bakterii chorobotwórczych dla zwierząt wykazali Juskiewicz i Żórawski (11), w pierwszej wykonywanej w Polsce pracy na ten temat. Popovic i wsp. (14), badając wrażliwość na nitrofurazon wiele gatunków bakterii chorobotwórczych doszli do wniosku, że winien on znaleźć szerokie zastosowanie w lecznictwie weterynaryjnym. O dużej przydatności preparatów nitrofuranowych dla praktyki weterynaryjnej donosi Tereszczuk i wsp. (18), przytaczając na ten temat szereg pozycji piśmiennictwa zagranicznego i krajowego, oraz wyniki własnych obserwacji terenowych. Pohl i Thomas (13) wykazali wysoką wrażliwość szczepów z rodzaju *Salmonella* i szczepów *E. coli* na nitrofurazon *in vitro*. Truszczyński i Służewska (21), badając *in vitro* wrażliwość różnych gatunków *Salmonella* na antybiotyki i nitrofurazon, stwierdzili, że najmniej szczepów opornych i słabowrażliwych było na chloromycetynę i nitrofurazon. Gronek i Tereszczuk (10), oraz Tereszczuk i Gronek (19) w pracach poświęconych wrażliwości szczepów *E. coli* wyosobnionych z padłych świń na leki chemoterapeutyczne i antybiotyki stwierdzili m. in., że wszystkie badane szczepy były wrażliwe lub średniowrażliwe na nitrofurazon, furazolidon i nitrofurantoinę.

W sumie wydaje się, że nitrofurany zasługują na to, aby je wykorzystywać w praktyce weterynaryjnej w szerszym niż dotychczas zakresie. Szczególną uwagę należałoby zwrócić na nitrofurantoinę, której dotychczas nie stosuje się u nas szerzej w lecznictwie zwierząt. Nitrofurazon ten podany *per os* ma szybko wchłaniać się do krwiobiegu, wobec czego może być prawdopodobnie skuteczny przy leczeniu stanów posocznicych. Przygotowanie odpowiedniej formy leku opartego na nitrofurantoinie i wprowadzenie go w teren jest bardzo wskazane.

Jeżeli chodzi o antybiotyki, to wydaje się nie ulegać wątpliwości, że najszersze spektrum

działania posiada chloromycetyna. Opierając się na danych uwidoczonych w tab. 1. można sądzić, że najprawdopodobniej winna ona być skutecznym lekiem przy wągliku, salmonelozach, pasterelozie, różycy, przy zakażeniu wymienia paciorkowcami bezmleczności i gronkowcami, przy zakażeniach pałeczką odmienia, oraz — oprócz nielicznych wyjątków — również przy kolibakteriozach. Nikte są prawdopodobnie szanse uzyskania pozytywnych efektów terapeutycznych przy pomocy tego antybiotyku w przypadkach zakażeń pałeczką ropy błękitnej.

Streptomycyna wydaje się ustępować nieco chloromycetynie pod względem aktywności przede wszystkim w stosunku do salmonelli i pałeczek okrężnicy. Znacznie mniejszą aktywność niż chloromycetyna wykazuje ten antybiotyk w stosunku do pastereli i różycy, a zupełnie nie działa na paciorkowce bezmleczności. Silniejsze działanie przeciwbakteryjne niż chloromycetyna posiada streptomycyna jedynie w stosunku do *Pseudomonas aeruginosa*, a w różnym stopniu działa na gronkowce.

Na neomycynę w pełni są wrażliwe jedynie wszystkie szczepy gronkowca wyosobnione z mleka krów z utajonymi zakażeniami wymienia. Dwoinki chorobotwórcze, paciorkowce bezmleczności, pałeczki ropy błękitnej i w zdecydowanej większości włoskowce różycy są w pełni odporne na neomycynę. Wrażliwość szczepów innych gatunków bakteryjnych jest różna.

Tetracykliny wykazują różny stopień aktywności w stosunku do badanych szczepów, jedynie tylko wszystkie szczepy *Pseudomonas aeruginosa* są odporne na ten antybiotyk.

Penicylina nadal wykazuje wysoką aktywność w stosunku do włoskowców różycy. Podobnie dużą wrażliwość na ten antybiotyk stwierdzono u badanego szczepu wąglika, u paciorkowców bezmleczności, dwoinek chorobotwórczych i u pałeczek pastereli. Znaczna wrażliwość posiadają również gronkowce wyosobnione z mleka. Pałeczki okrężnicy, pałeczki ropy błękitnej, oraz — poza nielicznymi wyjątkami — pałeczki salmoneli i pałeczki odmienia, okazały się odporne na penicylinę.

Na erytromycynę były wrażliwe lub średnio wrażliwe wszystkie badane szczepy paciorkowców bezmleczności, gronkowce wyosobnione z mleka i dwoinki chorobotwórcze. Różne stopnie wrażliwości wykazują pasterele i włoskowce różycy, przy czym pojedyncze szczepy tych gatunków okazały się odporne na omawiany antybiotyk. W stosunku do innych badanych gatunków bakterii chorobotwórczych erytromycyna okazała się nieaktywna *in vitro*.

Reasumując należy stwierdzić, że posiadamy obecnie dość szeroki asortyment antybiotyków i leków chemoterapeutycznych, który umożliwia uzyskanie pomyślnych efektów terapeutycznych w zdecydowanej większości przypad-

ków zachorowania zwierząt na tle zakażeń bakteryjnych. Należy jednakże pamiętać o tym, że warunkiem powodzenia jest tu zarówno dokładne zidentyfikowanie czynnika chorobotwórczego, jak i określenie jego wrażliwości na poszczególne leki. Stawianie diagnozy jedynie na podstawie objawów klinicznych i zmian anatomopatologicznych, oraz wybór środka leczniczego w opraciu wyłącznie o zalecenia prospektu, może być w wielu przypadkach przyczyną poważnych nieścisłości. Efektem powyższego będą — jak wiadomo — upadki zwierząt, które miały szanse powrotu do zdrowia, spadek autorytetu lekarza w środowisku, a co najważniejsze straty ekonomiczne na bardzo ważnym dla gospodarki narodowej odcinku produkcji.

#### Piśmiennictwo

1. Anusz Z.: Medycyna Wet., 18, 334, 1962.
2. Anusz Z.: Biul. II Zjazdu PTNW, 217, 1962.
3. Anusz Z., Kita J.: Biul. II Zjazdu PTNW, 196, 1962.
4. Anusz Z.: Biul. II Zjazdu PTNW, 186, 1962.
5. Chwałibóg J.: Medycyna Wet., 18, 723, 1962.
6. Chwałibóg J., Zahaczewski J.: Biul. II Zjazdu PTNW, 185, 1962.
7. Chwałibóg J., Kozłowska T., Lisowska K.: Medycyna Wet., 24, 471, 1968.
8. Czarnowski A., Chyliński G.: Biul. III Zjazdu PTNW, 222, 1966.
9. Damm A.: Medycyna Wet., 22, 422, 1966.
10. Groniek W., Tereszczuk S.: Medycyna Wet., 24, 525, 1968.
11. Juszkiewicz T., Zórawski C.: Medycyna Wet., 5, 280, 1958.
12. Kondracki M.: Medycyna Wet., 24, 169, 1968.
13. Pohl P., Thomas I.: Annales de Med. Vet. 4, 235, 1967.
14. Popović M., Ibrović M., Smrček Z., Foršek Z.: Vet., Sarajevo, 14, 175, 1965.
15. Radomiński W.: Fortpfl. Haust. Bd. 3, 327, 1967.
16. Synowiedzki Z., Tarkiewicz S.: Biul. III Zjazdu PTNW, 409, 1966.
17. Tarkiewicz S., Synowiedzki Z.: Biul. III Zjazdu PTNW, 408, 1966.
18. Tereszczuk S., Cwakiński T., Czerwonka B., Kozłowski J. i wsp.: Biul. Inf. Zjedn. Biowet., 3, 3, 1968.
19. Tereszczuk S., Groniek W.: Medycyna Wet., 25, 410, 1969.
20. Truszczyński M., Borkowska B., Ćlosek D.: Medycyna Wet., 22, 264, 1966.
21. Truszczyński M., Służewska M.: Medycyna Wet., 24, 520, 1968.

Adres autora: dr Stanisław Tereszczuk, Dyminy 160, pow. Kielce.

**SZAPTAŁA I., SZEMIET R.: Wczesna diagnostyka hipowitaminozy A u niosek-indyczek. (Ranniaja diagnostika A hipowitaminoza u indijek-niesuszek).** Wietierinaria, Moskwa, 45, 11, 78—79, 1968.

Badanie wykonano na 49 indykach i 6 indorach. Jedna grupa otrzymała paszę zbilansowaną co do karotyny (9500 mcg/szt) druga — nie zbilansowaną (225 mcg/szt). Stwierdzono, że hipowitaminoza w drugiej grupie powstała po 20—30 dniach; objawy — matowy odcień piór i wypadanie ich na grzbiecie, wydziobywanie piór u sąsiadów, spadek apetytu, odżywiania i nieśności, spadek karotyny w surowicy do 0.041 mg % (u kontrolnych 0.790 mg %) a w wątrobie witamin. A — do 11.87 jedn./g (u kontrolnych — 143.2+18.6 jedn.) wreszcie karotenoidów w żółtku jaj — 3.89 mcg (u kontrolnych 24.7 mcg).

W stadzie produkcyjnym odpowiednio liczby wynosiły 0,246 mg % karotony, 16,8—28 jedn. wit. A, i 4,88 mcg karotenoidów. Jednocześnie stwierdzono wysoki % niezaplodnionych jaj — 15,24%, martwych zarodków — 11,84% i słabych indyczek — 15,2%. Po zwiększeniu ilości karotyny w karmie u 20 wibranych chorych indyczek do 11 tys. mcg/szt. dziennie powrót do normy odnośnych parametrów osiągnięto w ciągu 10—15 dni, 30 dni, względnie 25—30 dni.

T. J.