

4. Ingram M.: Ann. Inst. Past. Lille VII, 32 (1955).
5. Ingram M., Hobbs B. C.: J. Roy. Sanit. Inst. 74, 1151 (1954).
6. Kelch F.: Fleischwirtschaft 4, 262 (1959).
7. Kelch F.: Fleischwirtschaft 5, 354 (1960).
8. Lerche M.: Ann. Inst. Past. Lille VII Prem. Symp. Int. Bact. Alim. (1955).
9. March A. T., Krzewow W.: Chemiczno-techniczeskij kontrol konserwnowo proizvodstwa — Moskwa (1940).
10. Ohler H.: Fleischwirtschaft 10, 867 (1960).
11. Poroszin K. M.: Sprawoznik po proizvodstwu zhestianoj konserwnoj tary — Moskwa (1949).
12. Sanders R. K.: Chem. and Ind. III, 5, 15 (1949).
13. Scott G. C.: Canning Age 18, 190 (1937).

Adres autora: dr Danuta Majewska, Gdynia, Skwer Kościuszki 17/19 m. 18.

Маевска Д. — Герметичность консервов и методы исследования.

Обсуждено применяемые методы испытания герметичности консервов. В связи с недостаточной точностью этих методов, проведено на 108 пробах консервов свинины в собственном соусе сравнительные исследования, применяя вакуум и микробиологический метод. В 8,3% пробах установлено появление микронеплотности неуловимой методом вакуума.

Микронеплотность появлялась во время процесса стерилизации, что создавало возможность вторичных заражений. Следующие испытания обнаружили, что микронеплотность исчезала после окончания процесса охлаждения. К обнаружению микронеплотности подходящим методом является микробиологический с применением воды зараженной 10^5 избранного вида бактерий/мл.

Majewska D. — Tightness of cans and methods of investigations.

The paper deals with the methods of testing the tightness of cans. In connection with insufficient accuracy of routine methods, there were carried out comparative investigations on 108 cans of pork in own sauce applying the vacuum and microbiological tests (biotest). There were found microchannels in 8,3 per cent of cans which could not have been discovered by the vacuum test.

These microchannels were appearing during the sterilisation process thus exposing the contents to reinfection. Further investigations have shown that

microchannels disappear after the cooling process. It was shown that for discovering microchannels the proper method was a microbiological test, involving water infected with a selected strain up to 10^5 degree.

Majewska D. — L'étanchéité des conserves et méthodes pour les examiner.

On discute sur les méthodes employées pour examiner l'étanchéité des conserves. Vu que les méthodes routinières manquent de précision suffisante, des examens comparatifs ont été fait sur 108 échantillons de conserves du type porc en sauce naturelle en appliquant la méthode du vacuum et microbiologique (biotest). Sur 8,3% d'échantillons, on constata l'apparition de micro-fuites non décelées par la méthode du vacuum.

Les micro-fuites se produisaient au cours du procès de stérilisation en rendant possible des infections secondaires. D'autres examens révélèrent que les micro-fuites ne se maintiennent pas après la fin du procès de refroidissement. La méthode microbiologique avec application d'une manière choisie de greffe avec un degré d'infection de l'eau de 10^5 se prête à découvrir les micro-fuites.

Majewska D. — Dichtigkeit der Konserven und ihre Prüfungsmethoden.

Es wurden benützte Methoden der Dichtigkeitsprüfung der Konserven besprochen. Im Zusammenhang mit ungenügender Exaktheit der Routinmethoden sind vergleichende Prüfungen an 108 Proben der Schweinefleischkonserven im eigenen Saft mit Benützung Vacuum und mikrobiologischen Methoden (Biotest) ausgeführt worden. Dabei wurde festgestellt, dass 8,3% der Proben Mikroundichtigkeiten aufweisen, welche bei der Vacuummethode nicht nachzuweisen waren. Mikroundichtigkeiten sind während des Sterilisationsverfahrens aufgetreten, wodurch der Inhalt einer Wiederansteckung ausgesetzt war. Weitere Prüfungen haben ergeben, dass nach Abschluss des Kühlverfahrens die Mikroundichtigkeiten verschwanden. Zur Entdeckung der Mikroundichtigkeiten ist die mikrobiologische Methode mit Benützung von Wasser, welches bis 10^5 Grad mit einem Stamm infiziert ist, geeignet.

CHOROBY ZAKAŻNE I INWAZYJNE

ANTONI SPRYSZAK, CEZARIUSZ ŻÓRAWSKI

Wpływ zakażenia bydła prątkami gruźlicy typu ludzkiego, bydłowego i ptasiego na wyniki tuberkulinizacji porównawczej

Fracownia Immunologii Gruźlicy Instytutu Weterynarii w Puławach
Kierownik: doc. dr ANTONI SPRYSZAK

Badania przeprowadzone przez *Mitscherli* i *Reussa* (1), *Schliessera* (11) i innych wykazały, że krowy naturalnie zakażone typem ludzkim prątkami gruźlicy i reagujące na tuberkulinę mogą wydzielać prątki w mleku, mimo braku zmian chorobowych w wymieniu. W badaniach *Nielsena* i *Pluma* (wg 1) bydło zakażone typem ludzkim prątkami reagowało na tuberkulinę, ale po uboju, z wyjątkiem kilku rzadkich przypadków, nie miało zmian gruźliczych. Gdy źródło infekcji usunięto, wrażliwość na tuberkulinę zanikała po ok. 6 miesiącach. *Lesslie* (5) opisał przypadki reagowa-

nia bydła na tuberkulinę w 5 stadach uznanych za wolne od gruźlicy; spośród 12 cieląt-reaktorów, poddanych ubojowi, u 3 cieląt stwierdzono zmiany gruźlicze w węzłach chłonnych oskrzelowych; z węzłów chłonnych wszystkich cieląt-reaktorów wyizolowano prątki gruźlicy typu ludzkiego. Według *Jensena* (3) przenoszenie infekcji gruźlicy z człowieka na bydło jest zagadnieniem wymagającym dalszych badań. *Schliesser* (11) przeprowadził badania na 2 grupach świń morskich i 2 krowach, z których jedną zakażył prątkami gruźlicy typu ludzkiego, drugą zaś — prątkami

mi gruźlicy typu bydłowego. Porównawcze badania monowalentnymi tuberkulinami (ludzką i bydłą) nie dały możliwości odróżnienia typu zarazka, którym zwierzęta były zakażone.

Juskowicz i *Tuzowa* (4) wykazali, że bydło zaraziło gruźlicą ptaków reaguje na tuberkulinę bydłą, a po uboju nie stwierdza się u tego bydła zmian gruźliczych. Autorom tym udało się wyizolować z narządów bydła szczepki gruźlicy typu ptasiego. Jeden z tych szczepów, pasażowany przez cielę, okazał się chorobotwórczy dla cieląt przy doświadczalnym zakażeniu.

Według *Freerksena* i *Lauterbacha* (2) odczyn na tuberkulinę ptasia może dać względna pewność, że nie mamy do czynienia z gruźlicą bydłą. *Ritchie* (9) przyjmuje, że stwierdzenie w stadzie zwierząt reagujących wyłącznie na tuberkulinę ptasia wskazuje na istnienie infekcji nieswoistej. W doświadczeniu *Nikanorowa* (8) u cieląt zakażonych prątkami gruźlicy typu ptasiego reakcje na tuberkulinę bydłą i ptasia były zmienne. Własne obserwacje (12, 13) wykazały, że na terenach, gdzie rozpowszechniona była gruźlica kur, bydło reagowało na tuberkulinę ssaków, jakkolwiek nie było dotknięte procesem gruźliczym, oraz, że u bydła nieswoiście uczulonego na tuberkulinę ssaków odczyn na te tuberkuliny były niekiedy równie silne, jak na tuberkulinę ptasia.

Materiały i metody

Doświadczenie przeprowadzono na 21 cielętach (byczkach) tuberkulinoujemnych, w wieku 3—9 miesięcy, o ciężarze ciała 116—216 kg, które podzielono na 3 grupy po 7 cieląt.

I grupę zakażono standardowym szczepem H37Rv gruźlicy typu ludzkiego,

II grupę — standardowym szczepem AN5 gruźlicy typu bydłowego, i

III grupę — standardowym szczepem D4 gruźlicy typu ptasiego.

Do zakażenia użyto prątków zebranych z 10-dniowych hodowli na pożywcze Loewensteina-Jensena, zawieszonych w płynie fizjologicznym w stosunku 2 mg/ml. Każde cielę zakażono dawką 2,5 ml zawiesiny zawierającej 5 mg żywych prątków. Zawiesinę wprowadzono podskórnie na obu stronach szyi w okolicy przedłopatkowej. Cielęta poszczególnych grup umieszczono w oddzielnych kojcach, w jednej wspólnej stajni. W tej samej stajni, w kojcu sąsiadującym z cielętami grupy II, pozostawiono przez okres 42 dni (do 1. tuberkulinizacji po zakażeniu) 5 cieląt niezakażonych, tuberkulinoujemnych.

W ok. 6-tygodniowych odstępach cielęta badano klinicznie i poddawano je tuberkulinizacji*) porównawczej, stosując równocześnie tuberkulinę PPD ssaków (ss) i tuberkulinę PPD ptasia (pt). Kolejne badania przeprowadzono: 42, 81, 131, 179 i 228 dni po zakażeniu, 134 dnia po zakażeniu poddano ubojowi i badaniu sekcijnemu po 2 cielęta z każdej grupy, a pozostałe cielęta poddano ubojowi 231 dnia po zakażeniu. Z każdej grupy cieląt pobrano do badań mikrobiologicznych próbki węzłów chłonnych, wykazujących zmiany gruźlicze.

Wyniki badań

a) *Badania kliniczne.* Badania kliniczne nie wykazały różnic między cielętami I i II grupy w skutkach ich zakażenia. W miejscach iniekcji prątków wystąpiły odczyny w postaci miejscowego zapalenia tkanki podskórnej, a sąsiadujące węzły chłonne powierzchowne szyjne uległy znacznemu powiększeniu. Po upływie 42 dni od zakażenia u większości cieląt w miejscach wstrzyknięcia prątków stwierdzono twarde, przesuwalne, niebolesne guzy wielkości orzecha włoskiego do pomarańczy, które utrzymywały się przez cały czas obserwacji. U cielęcia nr 62 grupy I w pierwszym badaniu stwierdzono obrzęk skóry i tkanki podskórnej, obejmujący całą powierzchnię obu stron szyi. Cielę to objawiało wówczas zmniejszone łaknienie. W następnym badaniu obrzęk był zmniejszony do rozmiarów dwóch dłoni dorosłego człowieka, a w trzecim (131 dni po zakażeniu) — na prawej stronie szyi, w miejscu wrodzonego przetłoczenia, stwierdzono nekrozę skóry i owrzodzenie. U cielęcia nr 141 grupy II guzy, wielkości pomarańczy, były początkowo fluktuujące, a w późniejszym okresie obserwacji miały konsystencję twardą.

U cieląt zakażonych szczepem D4 (grupa III) po 6 tygodniach stwierdzono nieznaczne guzy w miejscu iniekcji prątków; u pojedynczych cieląt miały one wielkość orzecha włoskiego, lub jaja kurzego. Węzły chłonne nie były powiększone lub tylko nieznacznie. Po upływie dalszych 6 tygodni tylko u cielęcia nr 146 stwierdzono na lewej stronie szyi guz wielkości orzecha włoskiego, który utrzymywał się do końca obserwacji.

b) *Badania tuberkulinowe.* 42 dnia po zakażeniu wszystkie cielęta były uczulone na tuberkulinę ssaków (patrz tabela 1). Cielęta I i II grupy reagowały bardzo silnymi odczynami, przy czym cielęta grupy I reagowały nieco silniej, niż cielęta grupy II, z wyjątkiem cielęcia nr 141. Różnice grubości fałdu skóry (RGF) cieląt grupy I wahały się od 11,0—47,6 mm, a 6 cieląt grupy II od 15,1—37,4; u cielęcia nr 141 odczyn na tuberkulinę ssaków objął całą powierzchnię szyi wraz z miejscem iniekcji prątków i był niewymierny; odczyn ten wyłączono z obliczeń średnich arytmetycznych RGF (śr. RGF). Sześć cieląt grupy III reagowało na tuberkulinę ssaków odczynem dodatnim (RGF: od 4,2—10,4), a cielę nr 51 odczynem wątpliwym.

Na tuberkulinę ptasia reagowały: w I grupie 3 cielęta (RGF: 5,7, 11,8, 3,3) w II dwa (RGF: 3,8, 8,5), w III wszystkie (RGF od 9,2—16,7 mm).

Pięć cieląt nie zakażonych, przebywających przez 42 dni w bezpośrednim sąsiedztwie z grupą cieląt zakażonych szczepem AN5 nie reagowało na żadną z zastosowanych tuberkulin.

W 2 tuberkulinizacji porównawczej, przeprowadzonej 81 dnia po zakażeniu, nasilenie dodatnich odczynów na tuberkulinę ssaków u większości cieląt grupy I i II znacznie obniżyło się z wyjątkiem cieląt 62 i 111, u których odczyny były silniejsze, niż w tuberkulinizacji poprzedniej. U czterech cieląt grupy III wrażliwość na tuberkulinę ssaków również się obniżyła, a u trzech cieląt zanikła. W grupie I i II więcej cieląt reagowało na tuberkulinę ptasia: w grupie I — 5 cieląt, przy czym u cielęcia nr 1 odczyn był dwukrotnie silniejszy, niż przed 6 tygodniami, a w grupie II — 6 cieląt, z których 5 nie reagowało na tuberkulinę ptasia 42 dnia po zakażeniu. W grupie III u cieląt 56a i 68 odczyn na tuberkulinę ptasia były utrzymywane na poziomie poprzednim, a u pozostałych pięciu były ok. 50% niższe. U cieląt reagujących równocześnie na obie tuberkuliny stwierdzono różnice w nasileniu odczynów w zależności od typu prątków, którymi były zakażone. W tab. 2 przedstawiono te różnice.

W 3 tuberkulinizacji porównawczej stwierdzono dalsze obniżenie uczulenia zwierząt na tuberkulinę ssaków. Cielę 87 z grupy I i cielę 119 z grupy II nie

*) Oceny wyników tuberkulinizacji dokonywano wg instrukcji Ministerstwa Rolnictwa — Departament Weterynarii z dnia 21 maja 1953 roku.

Tabela 1. Wyniki tuberkulinizacji porównawczych cieląt zakażonych szczepem gruźlicy typu ludzkiego (H37Rv), bydłowego (AN5) i ptasięgo (D4)

Grupa (szczep)	Cielę	Kolejne tuberkulinizacje - po zakażeniu dniami:										
		42		81		131		179		228		
		ss	pt	ss	pt	ss	pt	ss	pt	ss	pt	
I (H37Rv)	1	47,6	5,7	21,3	11,8	7,9	1,4	-	3,6	2,7	3,4	0,6
	11	19,3	2,5	5,2	1,7	5,4	1,6	3,3	1,8	3,5	1,3	-
	54	27,2	2,4	8,5	2,1	5,8	2,8	7,3	0,8	5,2	0,7	-
	62	35,8	11,8	44,7	5,7	5,5	2,7	-	-	-	-	-
	87	20,7	3,3	18,7	3,0	2,8	1,2	-	-	-	-	-
	111	11,0	1,7	31,8	3,0	6,7	1,0	2,2	1,1	1,5	0,1	-
	137	19,2	0,7	16,2	3,4	8,1	0,8	10,3	0,4	3,1	0,0	-
Śr. RGF		25,8	6,9	21,0	5,4	6,6	-	6,6	-	3,8	-	-
II (AN5)	19	17,0	1,6	16,7	5,3	11,4	3,4	11,3	1,3	5,4	0,9	-
	70b/k	19,7	1,7	11,0	3,1	5,0	1,3	5,0	2,0	3,2	1,2	-
	78	19,4	3,8	7,4	1,4	4,5	0,7	3,0	0,5	3,1	1,5	-
	80	15,1	2,3	9,1	4,7	6,1	1,0	9,4	2,8	4,1	1,2	-
	103	37,4	1,7	16,5	3,3	7,5	1,2	15,2	1,8	5,0	1,7	-
	119	17,9	2,1	13,8	3,4	2,8	1,3	-	-	-	-	-
	141	>1000	8,5	30,4	4,9	25,5	1,6	-	-	-	-	-
Śr. RGF		21,1	6,1	15,0	4,1	10,0	3,4	8,8	-	4,2	-	-
III (D4)	51	3,0	12,6	2,4	5,5	0,9	7,7	0,6	2,6	0,2	0,2	-
	56a	6,3	16,7	5,7	14,3	3,9	9,2	2,3	6,8	2,3	4,7	-
	56b	7,2	16,5	5,0	8,5	3,5	8,9	3,9	10,8	2,9	4,4	-
	68	10,4	9,2	4,3	9,2	2,9	7,0	0,4	3,5	2,2	1,8	-
	70	5,0	14,9	1,1	6,0	2,0	6,0	1,3	0,9	1,1	0,6	-
	77	5,4	13,5	3,6	7,5	1,7	0,6	-	-	-	-	-
	146	4,2	12,0	2,0	7,0	1,6	7,5	-	-	-	-	-
Śr. RGF		5,9	13,6	4,7	8,3	3,7	7,7	3,9	7,0	-	4,6	-

xj wyliczono z obliczeń Śr. RGF

/// = cielęta poddano ubojowi 134 dnia po zakażeniu

Tab. 2. Różnice w nasileniu odczynów u cieląt reagujących w 2 tuberkulinizacji na obie tuberkuliny

Grupa cieląt	Ilość cieląt	Śr. RGF w odczynach na tuberkulinę		Różnica na korzyść	
		ss	pt	ss	pt
I	5	21,0	5,4	15,5	—
II	6	15,0	4,1	10,9	—
III	4	4,7	8,3	—	3,6

reagowały na tuberkulinę ssaków. Wśród cieląt grupy III tylko dwa cielęta reagowały na tę tuberkulinę. Na tuberkulinę ptasią natomiast cielęta grupy I już nie reagowały, a w grupie II reagowało tylko cielę nr 19 (RGF = 3,4). Cielęta grupy III reagowały na tuberkulinę ptasią podobnie jak poprzednio, z wyjątkiem cielęcina nr 77, które utraciło wrażliwość na obie tuberkuliny.

Po dwa cielęta z każdej grupy poddano ubojowi 134 dnia po zakażeniu; wśród tych cieląt dwa z grupy I i II (62, 141) reagowały na tuberkulinę ssaków, jedno z grupy III (146) reagowało na tuberkulinę ptasią; pozostałe 3 cielęta były tuberkulinoujemne.

W 4 kolejnej tuberkulinizacji pozostałych cieląt odczynu na tuberkulinę ssaków u większości cieląt I i II grupy były utrzymane niemal na poprzednim poziomie, z wyjątkiem cielęcina nr 111 (grupy I), u którego reakcja była ujemna. W III grupie tylko cielę 56b reagowało na tuberkulinę ssaków (RGF = 3,9). Na tuberkulinę ptasią reagowały trzy cielęta III grupy. Wśród cieląt grupy III, reagujących na tuberkulinę ptasią, średnia wielkość odczynów była zbliżona do średnich wielkości odczynów na tuberkulinę ssaków u cieląt grupy I i II.

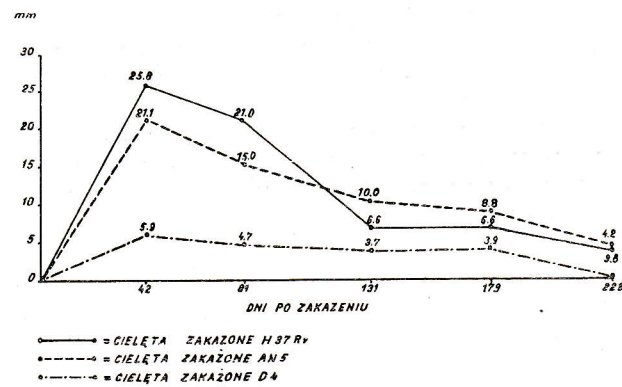
W 5, tj. ostatniej w doświadczeniu, tuberkulinizacji porównawczej cztery cielęta I grupy reagowały

na tuberkulinę ssaków odczynami słabszymi, niż w poprzednim badaniu. Wszystkie cielęta grupy II reagowały na tuberkulinę ssaków, ale odczyn również był słabszy. W III grupie żadne cielę nie reagowało na tuberkulinę ssaków, a na tuberkulinę ptasią reagowały jeszcze dwa cielęta.

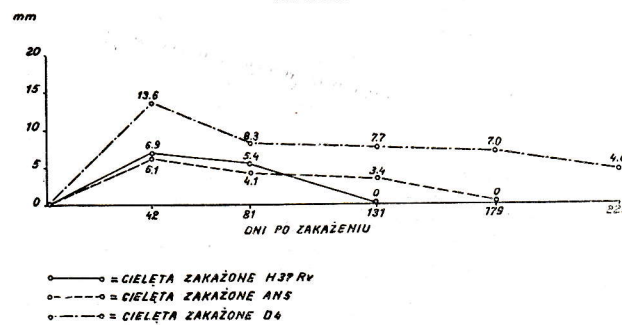
Jeśli przyjąć za najbardziej reprezentatywne wyniki 2 kolejnej po zakażeniu tuberkulinizacji porównawczej, to RGF w odczynach na tuberkulinę ssaków wahały się w grupie I od 8,5 do 44,7, w grupie II od 7,4 do 30,4, w grupie III od 3,6 do 5,7, natomiast w odczynach na tuberkulinę ptasią — w grupie I od 3,0 do 11,8, w grupie II od 3,3 do 5,3, w grupie III od 6,0 do 14,3. Dla oceny wyników tuberkulinizacji porównawczej miarodajne są różnice w nasileniu odczynów na zastosowane tuberkuliny.

Różnice te przedstawiono sumarycznie w tabeli 2. Przeciętna różnica u cieląt zakażonych szczepami gruźlicy ssaków wynosiła 15,5 i 10,9 na korzyść tuberkuliny ssaków, a u cieląt zakażonych szczepem gruźlicy ptasiej — 3,6 mm na korzyść tuberkuliny ptasiej. W poszczególnych przypadkach różnice te były mniejsze lub większe.

Szczegółowe wyniki kolejnych po zakażeniu badań tuberkulinowych zestawiono w tabeli 1, a na wykresach 1 i 2 przedstawiono reakcje tuberkulinowe cieląt, jako średnie arytmetyczne różnic grubości fałdu skóry (Śr. RGF) w odczynach dodatnich i wątpliwych na tuberkulinę ssaków i na tuberkulinę ptasią.



Wykres 1. Średnia RGF cieląt reagujących na tuberkulinę ssaków.



Wykres 2. Średnie RGF cieląt reagujących na tuberkulinę ptasią

Wyniki przedstawione na wykresie 1 wskazują, że zwierzęta zakażone szczepem gruźlicy H37Rv reagowały w dwu kolejnych tuberkulinizacjach silniej na tuberkulinę ssaków, niż zwierzęta zakażone szczepem AN5. Po 130 dniach od chwili zakażenia średnie reakcje w obu grupach zwierząt były znacznie mniejsze i prawie identyczne. Zwierzęta zakażone szczepem D4, reagowały na tuberkulinę ssaków znacznie słabiej, niż zwierzęta grupy I i II, ale średnie reakcje w dwu pierwszych badaniach były dodatnie. Wyniki przedstawione na wykresie 2 wskazują, że średnie reakcje na tuberkulinę ptasią u cieląt grupy I i II były znacznie mniejsze, niż na tuberkulinę ssaków. Cielęta zakażone szczepem typu ludzkiego

H37Rv reagowały nieco silniej na tuberkulinę ptasią, niż cielęta zakażone szczepem typu bydłowego AN5. Zwierzęta zakażone D4 reagowały na tuberkulinę ptasią najsilniej.

c) *Badanie po uboju.* U cieląt I i II grupy, badanych po uboju 134 i 231 dnia po zakażeniu, stwierdzono łączno-tkankowe, twarde guzy wielkości orzecha włoskiego do jaja kurzego w miejscach wstrzyknięcia prątków, oraz znacznie powiększone węzły chłonne powierzchowne szyjne, a na przekroju guzów i węzłów chłonnych — zmiany gruźlicze. U cieląt grupy I zmiany te miały postać drobnych gruzełków, a u cieląt grupy II przeważały ogniska serowato-ropne. U cielęcia nr 19 z grupy II nie było zmian w miejscach iniekcji prątków, ale w węzłach chłonnych, znacznie powiększonych, stwierdzono gruzełki gruźlicze. Ponadto u czterech cieląt grupy I i pięciu cieląt grupy II wykazano zmiany gruźlicze również w innych węzłach chłonnych, a w szczególności: śródpiersiowych, tchawicowo-oskrzelowych, wątroby i międzykręgowych 1 żebra, a w pojedynczych przypadkach — w zuchwowych i kręzkowych. W III grupie u cielęcia nr 146 w miejscu iniekcji prątków stwierdzono ropne ognisko wielkości orzecha włoskiego, a węzeł chłonny był nieco powiększony i soczysty; u cielęcia nr 51 w głębszych warstwach mięśni pod lewą łopatką był ropień wielkości dużej pięści; w węzłach chłonnych śródpiersiowych cielęcia nr 68 stwierdzono ogniska gruźlicze.

d) *Badania laboratoryjne.* Wobec dużego podobieństwa w obrazie klinicznym i sekcyjnym cieląt zakażonych szczepami H37Rv i AN5, zbadano stopień zjadliwości szczepu wyjściowego H37Rv, użytego do zakażenia cieląt, 2 szczepów wyizolowanych z cieląt nr 1 i 54 grupy I, oraz szczepu wyjściowego AN5. Stopień zjadliwości szczepów określono na królikach i świnkach morskich według ogólnie przyjętych zasad. Każdym szczepem zakażono 2 króliki wagi ok. 2,5 kg oraz 2 świnki morskie wagi ok. 350 g. Króliki zakażono dożylnie dawką 0,01 mg półsuchej masy prątków zebranych z 12-dniowej hodowli na podłożu Loewensteina-Jensena, zawieszonych w płynie fizjologicznym. Świnki morskie zakażono domięśniowo dawką 0,1 mg półsuchej masy prątków w płynie fizjologicznym.

Wyniki badania zjadliwości szczepów wyjściowych H37Rv, AN5 oraz szczepów H1 i H54*) zestawiono w tab. 3.

Szczepy H-1 i H-54 wyizolowane z cieląt zakażonych szczepem H37Rv wykazały znacznie większą zjadliwość dla świnek morskich i królików, niż szczep wyjściowy H37Rv, a bardzo zbliżoną do zjadliwości szczepu AN5.

Szczep wyizolowany z węzłów chłonnych śródpiersiowych cielęcia nr 68, zakażonego szczepem D4 gruźlicy typu ptasiego, okazał się szczepem gruźlicy typu bydłowego (zjadliwy dla świnki morskiej i dla królika). Szczep ten otrzymano w primokulturze (w posiewie materiału z cielęcia) na pożywkach Loewensteina-Jensena i Petraganiana. Był to „terenowy” szczep gruźlicy typu bydłowego, dający wzrost dysgoniczny w odróżnieniu od szczepu AN5, który na takich samych pożywkach daje wzrost eugoniczny. Z materiału pobranego z cielęcia nr 146, zarówno z ogniska ropnego, jak również z węzła chłonnego, nie otrzymano wzrostu na pożywkach, a zwierzęta zaszczone tym materiałem nie uległy zakażeniu.

Dyskusja

Przeciętna wielkość odczynów na tuberkulinę PPD ssaków była większa u cieląt zakażonych szczepem gruźlicy typu ludzkiego (H37Rv), aniżeli u cieląt zakażonych szczepem gruźlicy typu bydłowego (AN5). Wyni-

*) Symbolami H1 i H54 oznaczono szczepy wyizolowane z cieląt nr 1 i 54 zakażonych szczepem H37Rv.

Tab. 3. Wyniki badania zjadliwości szczepów

Szczep	Rodzaj i nr zwierzęcia	Czas przeżycia po zakażeniu	Zmiany sekcyjne
H37Rv wyjściowy	Królik nr 1	11 tygodni — zabito	w płucach nieliczne gruzełki gruźlicze
	Królik nr 2		w płucach nieliczne gruzełki gruźlicze oraz jeden gruzełek gruźliczy w nerce
	Świnka m. nr 1 Świnka m. nr 2	8 tygodni 3 dni 8 tygodni 5 dni	uogólniona gruźlica „
H—1	Królik nr 1 Królik nr 2	4 tygodni 6 dni 5 tygodni 3 dni	„ „
	Świnka m. nr 1 Świnka m. nr 2	5 tygodni 3 dni 6 tygodni 1 dzień	„ „
H—54	Królik nr 1 Królik nr 2	4 tygodni 4 tygodni 4 dni	„ „
	Świnka m. nr 1 Świnka m. nr 2	3 tygodni 3 dni 6 tygodni 1 dzień	„ „
AN5 wyjściowy	Królik nr 1 Królik nr 2	4 tygodni 4 dni 5 tygodni 1 dzień	„ „
	Świnka m. nr 1 Świnka m. nr 2	4 tygodni 6 dni 6 tygodni 3 dni	„ „

kało to zapewne z faktu, że tuberkulina PPD ssaków jest produkowana na szczepach gruźlicy typu ludzkiego. Należy jednak zauważyć, że wielkość odczynów tuberkulinowych u poszczególnych cieląt wahała się w dość szerokich granicach. Świadczy to, że na wielkość reakcji tuberkulinowej, niezależnie od typu zarazka i tuberkuliny, wpływają inne czynniki, dotychczas niedostatecznie poznane.

Cielęta zakażone szczepem H37Rv reagowały w 1. i 2. tuberkulinizacji silniej na tuberkulinę ptasią, aniżeli cielęta zakażone szczepem AN5, co uwidacznia wykres 2. Fakt ten potwierdza wyniki uzyskane przez jednego z nas (6) na świnkach morskich. Zwierzęta te, zakażone szczepami gruźlicy typu ludzkiego, reagowały na tuberkulinę ptasią znacznie silniej, niż zwierzęta uczulone szczepami gruźlicy typu bydłowego. 42 dnia po zakażeniu na tuberkulinę ssaków reagowały wszystkie cielęta zakażone szczepem gruźlicy ptasiej, podczas gdy wśród 14 cieląt zakażonych prątkami gruźlicy typu ssaków tylko 5 cieląt (ok. 35%) reagowało w tym czasie na tuberkulinę ptasią.

Wielkość odczynów na tuberkulinę ssaków u cieląt grupy III była znacznie mniejsza niż u cieląt grupy I i II w tym samym czasie, ale prawie taka sama jak w 3 kolejnej tuberkulinizacji u cieląt zakażonych szczepami gruźlicy typu ssaków. Zastępującym na uwagę jest fakt, że po ok. 12 tygodniach od chwili zakażenia większa ilość (78,6%) cieląt z grupy

I i II reagowała na tuberkulinę ptasią, aniżeli po 6 tygodniach, kiedy to odczyn na tuberkulinę ssaków były u tych zwierząt przeciętnie najsilniejsze. Równoczesne sprawdzenie wrażliwości na obie tuberkuliny pozwoliło w każdym okresie po zakażeniu ujawnić różnicę między cielętami zakażonymi szczepami gruźlicy typu ssaków i cielętami zakażonymi szczepem gruźlicy ptasiej. Cielęta zakażone prątkami gruźlicy typu ludzkiego lub bydłęcego w 6 tygodni po zakażeniu reagowały na tuberkulinę ssaków parokrotnie silniej, niż na tuberkulinę ptasią, a cielęta zakażone prątkami gruźlicy ptasiej reagowały w tym czasie 2—3 razy silniej na tuberkulinę ptasią, niż na tuberkulinę ssaków. W późniejszych okresach obserwacji, wśród cieląt zakażonych szczepami gruźlicy typu ssaków, wrażliwość na tuberkulinę ssaków była prawie zawsze parokrotnie wyższa, niż na tuberkulinę ptasią, natomiast wśród cieląt zakażonych prątkami gruźlicy ptasiej wrażliwość na tuberkulinę ssaków, w pojedynczych przypadkach, była znacznie niższa, niż na tuberkulinę ptasią. Niemniej jednak, u poszczególnych cieląt zakażonych szczepami gruźlicy ptasiej wrażliwość na tuberkulinę ssaków utrzymywała się dłużej, niż wrażliwość na tuberkulinę ptasią u cieląt zakażonych szczepami gruźlicy typu ssaków.

Jak wskazują przeprowadzone badania, cielę nr 68 z grupy III było naturalnie zakażone prątkiem gruźlicy bydłowej, zanim wstrzyknięto mu podskórnie 5 mg prątków gruźlicy ptasiej. Cielę to w 1 tuberkulinizacji porównawczej reagowało silniej na tuberkulinę ssaków. W następnych badaniach wrażliwość na tuberkulinę ssaków obniżyła się, a wreszcie zanikła. W przebiegu doświadczenia u wszystkich cieląt zakażonych, zarówno prątkami gruźlicy typu ludzkiego, jak i bydłęcego obserwowano zjawisko stopniowego obniżania się wrażliwości tuberkulinowej, aż do jej zaniku. U wszystkich tych cieląt, jak wiadomo, stwierdzono po uboju zmiany gruźlicze. W zjawisku tym znajdujemy potwierdzenie wyników obserwacji, przedstawionych w jednej z poprzednich publikacji (14), według których tuberkulina PPD ssaków, wstrzykiwana zwierzętom gruźliczym w odstępach 4—6-tygodniowych, obniża wrażliwość zwierząt na tuberkulinę. Wyniki badania cielęcia nr 68 wskazują na konieczność wyjaśnienia wpływu mieszanых zakażeń prątkami gruźlicy typu bydłęcego i typu ptasiego na alergię tuberkulinową u bydła i wyniki tuberkulinizacji porównawczej.

W przebiegu doświadczenia i w ocenie jego wyników stwierdzono nieco odmiennie od opisywanych przez innych autorów skutki zakażenia cieląt prątkami gruźlicy typu ludzkiego i ptasiego. Na ogół przyjmuje się, że prątek gruźlicy typu ludzkiego jest niepatogenny lub

mało patogenny dla bydła, że zmiany, jakie może wywołać u bydła są nieznaczne i z czasem ulegają regresji. *Eastwood* (wg 1) badał skutki podskórnego zakażenia cieląt prątkami gruźlicy typu bydłęcego i ludzkiego. 14 dnia po zakażeniu stwierdził u cielęcia zakażonego prątkami gruźlicy typu ludzkiego, nieznaczne ogniska powstałe z rozsiania prątków, a zmiany miejscowe określił jako ulegające regresji; u cielęcia zakażonego prątkami gruźlicy typu bydłęcego, natomiast stwierdził znaczny rozwój prątków, zarówno w miejscu ich wprowadzenia, jak również w licznych ogniskach gruźliczych. *Francis* (1), który wyizolował prątki gruźlicy typu ludzkiego z gruźliczo zmienionych tkanek bydła, stwierdził, że zmiany te były nieznaczne. *Sawow* i *Bielczew* (10) u cieląt zakażonych dooplucnowo prątkami gruźlicy typu ludzkiego po 11 miesiącach stwierdzili po uboju gruźelki w węzłach chłonnych płuc, nie stwierdzili natomiast żadnych zmian u cieląt zakażonych tymi prątkami dożylnie. *Griffith* (wg 1), badając wrażliwość cieląt na ptasi prątek gruźlicy, zakażył je podskórnie dawkami od 10 do 500 mg. Po uboju, w różnych okresach — do 181 dni po zakażeniu, stwierdził zmiany gruźlicze w węzłach chłonnych, przylegających do miejsca iniekcji, a także w jelitach, wątrobie i śledzionie, płucach i nadnerczu. Z guzka w płucach jednego z tych cieląt wyizolował zjadliwy szczep gruźlicy ssaków.

W przedstawionym doświadczeniu, tak 134, jak i 231 dnia po zakażeniu cieląt, nie było istotnych różnic w skutkach zakażenia prątkami gruźlicy typu bydłęcego (AN5) i prątkami gruźlicy typu ludzkiego (H37Rv). Zmiany gruźlicze u cieląt obu grup były podobne. Szczep H37Rv, średnio zjadliwy dla świnek morskich i słabo zjadliwy dla królika, wywołał u cieląt analogiczne zmiany, jak szczep AN5. Szczepy H-1 i H-54, wyizolowane z tkanek gruźliczo zmienionych miejsc iniekcji szczepu H37Rv, okazały się zjadliwe, zarówno dla świnek morskich, jak i dla królików. A zatem zjadliwość szczepu gruźlicy wyizolowanego z cielęcia 231 dnia po zakażeniu szczepem gruźlicy typu ludzkiego H37Rv, była równa zjadliwości szczepu gruźlicy typu bydłęcego AN5. Szczep gruźlicy ptasiej nie wywołał natomiast zmian gruźliczych u zakażonych cieląt.

Zjawiska te wydają się nam zgodne z opinią *Stöckla* (15), który twierdzi, że zawsze udaje się wywołać zakażenie gruźlicą, jeśli zastosuje się duże dawki zarazka. Nie można wtedy liczyć na naturalne siły odpornościowe organizmu. Zmiany gruźlicze, stwierdzone u cieląt doświadczalnie zakażonych dawką 5 mg zjadliwego szczepu H37Rv, zdają się potwierdzać tę opinię. Analogicznie rzecz przedstawia się, jeśli chodzi o wrażliwość cieląt na prątki gruźlicy ptasiej. W naszym doświadczeniu szczep ten wprowadzony podskórnie w dawce 5 mg

nie wywołał zmian gruźliczych, ale dawka 10—500 mg tych prątków, zastosowana w doświadczeniu Griffitha, mogła przełamać naturalną odporność cieląt, w wyniku czego powstały zmiany gruźlicze w różnych narządach. Ponadto należy zapewne liczyć się z różnym stopniem zjadliwości różnych szczepów poszczególnych typów prątków gruźlicy.

Wnioski

1. Zarówno cielęta zakażone szczepem AN5, jak i szczepem H37Rv, 42 dnia po zakażeniu reagowały silnymi odczynami tuberkulinowymi, przy czym różnice indywidualne wśród cieląt obu grup były znaczne.

2. Wszystkie cielęta, zakażone szczepem gruźlicy typu ptasiego D4, 42 dnia po zakażeniu reagowały na tuberkulinę ssaków. Odczyny na tuberkulinę ssaków były 2—3 razy słabsze, niż odczyny na tuberkulinę ptasią.

3. Tuberkulinizacja porównawcza umożliwiła odróżnienie uczulenia bydła prątkami gruźlicy typu ssaków od uczulenia prątkami gruźlicy ptasiej.

4. Standardowy szczep gruźlicy typu ludzkiego (H37Rv), wstrzyknięty podskórnie w dawce 5 mg, wywołał u cieląt podobne zmiany gruźlicze, jak standardowy szczep gruźlicy typu bydłowego (AN5) w tej samej dawce.

5. Szczep gruźlicy wyizolowany z cielęcia, z miejsca wstrzyknięcia przed 231 dniami szczepu H37Rv, okazał się zjadliwy, zarówno dla świnek morskich, jak i dla królików.

6. Standardowy szczep gruźlicy typu ptasiego D4, wstrzyknięty podskórnie w dawce 5 mg, nie wywołał u żadnego z cieląt zmian gruźliczych.

Autorzy wyrażają serdeczne podziękowanie Panu Marianowi Andrzejewskiemu, kierownikowi PGR Siemno, pow. Bydgoszcz, za umożliwienie przeprowadzenia doświadczenia na zwierzętach.

Piśmiennictwo

- Francis J.: Tuberculosis in animals and man. Cassel and Company Limited, Londyn (1958).
- Freerksen E., Lauterbach D.: D.T.W. 67 (20), 549—551 (1960).
- Jensen K. A.: Organisation Mondiale de la Santé, Serie de Monographie, n. 19 (1954).
- Juskowlec M. K., Tuzowa R. W.: Wietierinaria, 4, 29—31 (1960).
- Lesslie I. W.: Vet. Rec., 72 (12), 218—224 (1960).
- Lesslie I. W., Zórawski C.: P.A.W., 1965, w druku.
- Mitscherlich E., Reuss U.: D.T.W. 60 (33/34), 387—389 (1953).
- Nikanorow B. A.: Wietierinaria, 6, 32—35 (1961).
- Rietchie I. N.: Organisation Mondiale de la Santé, Serie de Monographie, n. 19 (1954).
- Sawow N., Bielczew D.: Izw. Wet. Inst. Zaraz. parazit. bolestí, Sofia, 1, 251 (1961).
- Schliesser T.: Tierärztl. Umschau, 13 (10), 328—332 (1958).
- Spryszak A., Zórawski C.: Med. Wet., 8, 449—456 (1962).
- Spryszak A., Zórawski C.: Med. Wet., 6, 319—326 (1963).
- Spryszak A., Konarski W.: Med. Wet., 1965, w druku.
- Stöckl W.: W.T.M., 46 (11), 811—823 (1959).

Adres autora: doc. dr Antoni Spryszak, Puławy, ul. Parzyantów 55.

Спрышак А., Журавски Ц. — Влияние заражения крупного рогатого скота туберкулезными палочками человеческого, бычьего и птичьего типов на результаты сравнительной туберкулинизации.

21 телят в возрасте 3—9 месяцев разделено на три группы и заражено подкожно дозой 5 мг

полусухой массы туберкулезных палочек штамма H37Rv, AN5 и D4.

Клинические исследования животных, а также сравнительная туберкулинизация были проведены с шестинедельными перерывами. После убоя животных, исследовали их также анатомо-патологически и бактериологически.

Установлено, что средняя величина реакции на туберкулин млекопитающих у телят, зараженных штаммом туберкулезных палочек человеческого типа (H37Rv) была сильнее выражена, чем у животных, зараженных штаммом бычьего типа (AN5). Однако величина туберкулезных реакций у отдельных животных колебалась в широких пределах. Сравнительная туберкулинизация дала возможность различить скот инфицированный туберкулезной палочкой типа млекопитающих от скота зараженного птичьим типом. Стандартный штамм туберкулезной палочки человеческого типа H37Rv, введенный подкожно в количестве 5 мг вызвал такие же туберкулезные изменения как в той же самой дозе стандартный штамм бычьего типа AN5.

Штаммы H-1 и H-54, изолированные от телят 231 дня после заражения с мест введения штамма H37Rv оказались вирулентными для морских свинок и кроликов аналогически как штамм AN5.

Стандартный штамм туберкулезных палочек птичьего типа D4 в количестве 5 мг не вызвал ни у одного теленка туберкулезных изменений.

Spryszak A., Zórawski C. — The effects of infection with human, bovine and avian types of tubercle bacilli on the results of tuberculin tests.

21 calves, 3—9 months-old, were divided into 3 groups and were infected subcutaneously with 5 mg semi-dry mass of tubercle bacilli of the strain H37Rv, AN5 and D4. The animals were examined clinically and the tuberculin test was carried out every 6 weeks. The slaughtered animals were examined post mortem and bacteriologically.

The results proved that mean values of tuberculin reaction to mammalian tuberculin were bigger in calves infected with the human strain H37Rv, then the animals infected with bovine strain AN5. However, the intensity of tuberculin reactions in individual animals were very different. The comparative tuberculin test makes it possible to differentiate the mammalian and avian type of infection of cattle.

The standard strain of human type H37Rv, injected subcutaneously in the dose of 5 mg produced tuberculous lesions similar to the bovine strain AN5 injected in the same dose. The strains H-1 and H-54 isolated 231 days after infection from the site of injection of calves with H37Rv, were virulent for guinea-pigs and rabbits in the same degree as the strain AN5. The standard strain of avian type D4 injected in the dose of 5 mg did not produce in infected animals any tuberculous lesions.

Spryszak A., Zórawski C. — Influence de l'infection des bovins par les bacilles de tuberculose du type humain, bovin et aviaire sur les résultats de la tuberculisation comparative.

21 veaux âgés de 3—9 mois furent répartis en trois groupes et infectés souscutanément à l'aide d'une masse mi-sèche de bacilles des souches H37Rv, AN5 et D4, en dose de 5 mg. On examinait les animaux cliniquement dans des intervalles de temps de 6 semaines et effectuait une tuberculisation comparative. Les animaux abattus étaient investigés anato-mo-pathologiquement et bactériologiquement. Les investigations démontrèrent que la moyenne des réactions à la tuberculine des mammifères était un peu plus élevée chez les veaux infectés par la souche du type humain (H37Rv) que chez les animaux infectés par le type bovin (AN5). L'importance des réactions tuberculiques était toutefois très variable. La tuber-

culinisation comparative permet a discerner l'infection des bovins par les bacilles des types mammifères et aviaires.

La souche standart tbc du type humain H37Rv, injectée souscutanément en dose de 5 mg causait chez les veaux des lésions tuberculiques semblables à celles, causées par la souche standart tbc du type bovin AN5, dans la même dose. Les souches H-1 et H-54 isolés des veaux à la place de l'injection des souches H37Rv le 231. jour après l'infection s'avèrent virulentes pour les cobayes et les lapins, de même que la souche AN5. La souche standart du type aviaire D4 en dose de 5 mg ne causait point de lésions tuberculiques chez les veaux.

Spryszak A., Żórawski C. — Einfluss der Rinderinfektion mit Tbc Stäbchen vom humanen, bovinen und aviären Typus auf Ergebnisse der Vergleichstuberkulinisierung.

Es wurden 21 Kälber im Alter von 3—9 Monaten in drei Gruppen geteilt und subkutan mit einer 5 mg Dosis halbtrockener Masse des Stammes H37Rv, AN5 und D4 infiziert. In sechswöchentlichen Abstän-

den wurden die Tiere klinisch untersucht und ist eine vergleichende Tuberkulinisierung durchgeführt worden. Geschlachtete Tiere wurden anatomo-patologisch und bakteriologisch untersucht.

Die Untersuchungen haben ergeben, dass mittlere Höhe der Reaktion auf Säugetiertuberkulin gestaltete sich etwas grösser bei mit humanen Typus H37Rv wie bei mit bovinem Typus AN5 infizierten Kälbern. Doch die Höhe der Tuberkulinreaktionen bei einzelnen Tieren variierte in breiten Grenzen. Eine vergleichende Tuberkulinisierung ermöglicht die Unterscheidung der Rinderinfektion mit Tbc Typus der Säugetiere und der Vögel. Der standardisierte Tbc Stamm vom humanen H37Rv Typus in Dosis 5 mg eingeführt, hat bei Kälbern tuberkulöse Veränderungen hervorgerufen ähnlich wie der standardisierte bovine Typus AN5 in derselben Dosis. Isolierte Stämme H-1 und H-54 aus der Injektionsstelle des Stammes H37Rv, am 231 Tage nach der Infektion haben sich virulent für Meerschweinchen und Kaninchen erwiesen, ähnlich wie Stamm AN5. Der standardisierte aviäre Tbc Typus D₄ in Dosis 5 mg hat bei keinem Kalb tuberkulöse Veränderungen hervorgerufen.

ANTONI FUROWICZ

Określanie dekarboksylaz i dezaminaz aminokwasów szczepów *Escherichia coli haemolytica* izolowanych z przypadków coli — enterotoksemii prosiąt*

Wojewódzki Zakład Higieny Weterynaryjnej Katowice
Kierownik: prof. dr mgr J. SZAFIŁARSKI

Pałeczka okrężnicy należy do drobnoustrojów zawierających liczne dekarboksylazy. Drobnoustrój ten dekarboksyluje następujące aminokwasy — argininę do agmatyny, lizynę do kadaweryny, ornitynę do putrescyny, histydynę do histaminy, tyrozynę do tyraminy oraz kwas glutaminowy (końcowy produkt nieznan). Nie posiada natomiast dekarboksylazy kwasu asparaginowego (5, 6, 7, 10, 13, 15, 18). Należy jednak zaznaczyć, że nie wszystkie szczepy *E. coli* posiadają pełny szereg wymienionych wyżej enzymów (2). Rodzaj enzymów i ich ilość w komórce bakteryjnej znajduje się pod kontrolą genetyczną. Rolę tę spełnia aparat genowy komórki, kontrolę jakości enzymów sprawują geny strukturalne, zaś kontrolę ilości geny regulatorowe (14).

Podana niżej tabela 1 przedstawia występowanie różnych dekarboksylaz bakterii rodziny *Enterobacteriaceae* oraz drobnoustrojów innych rodzin.

Badania własne

Określono zawartość dezaminazy fenyloalaniny oraz dekarboksylaz argininy, lizyny, ornityny i kwasu glutaminowego 27 szczepów *E. coli haemolytica* izolowanych od prosiąt padłych na coli-enterotoksemię („chorobę obrzękową”). Szczepy wyosobniono z błony śluzowej jelit cienkich.

Badany materiał (wycinki błony śluzowej jelit) posiewano na płynne podłoże Eijkmana z taurocholalem sodu oraz na podłoże z żółcią bydłą (100%). Po 24 godzinach inkubacji wykonano przesiewy na podłoża Levine'a, agar-Endo, agar z zielenią brylantową oraz agar z krwią baranią (w celu wykazania hemolizy). Drobnoustroje podejrzane o przynależność

* Część testów powyższej pracy zostało wykonanych w Ośrodku Shigella Państwowego Zakładu Higieny w Warszawie. Autor wyraża podziękowanie kierownikowi Ośrodka Shigella prof. K. Lachowiczowi i dr H. Stypułkowskiej za wprowadzenie w dział nowoczesnej diagnostyki biochemicznej drobnoustrojów rodziny *Enterobacteriaceae*.

Tab. 1.

Drobnoustrój	Rodzina	Dekarboksylaza			
		argininy	lizyny	ornityny	kw. glutaminowego
<i>Escherichia coli</i>	Enterobacteriaceae	+	+	+	+
<i>Salmonella</i>	„	+	+ ¹	+ ²	—
<i>Shigella</i>	„	+	—	— ³	+
<i>Proteus</i> — <i>Providencia</i>	„	—	—	+	+
<i>Arizona</i>	„	+ ⁴	+	+ ⁴	—
<i>Citrobacter</i>	„	+	—	+ ⁴	—
<i>Klebsiella</i>	„	—	+	—	—
<i>Enterobacter</i> ⁵ (Cloaca)	„	—	+	+	—
<i>Hafnia</i>	„	—	+	+	—
<i>Serratia</i>	„	—	+	+	—
<i>Str. pyogenes</i>	Coccaceae	—	—	—	—
<i>Cl. perfringens</i>	Bacillaceae	—	—	—	+
<i>Cl. sporogenes</i>	„	—	—	—	—

1 — *S. paratyphi* A nie wytwarza,
2 — *S. typhi*, *S. pullorum*, *S. gallinarum* — nie wytwarzają,
3 — *S. sonnei* i *S. boydii* 13 zwykle dekarboksylują ornitynę,
4 — dekarboksylaza produkowana w bardzo niewielkich ilościach,
5 — podrodzaj A (dawniej Cloaca cloacae) nie wytwarza dekarboksylazy lizyny a dekarboksyluje argininę.

do rodziny *Escherichia* (charakterystyczny wzrost) poddawano dalszej analizie biochemicznej, wykonując posiewy podejrzanych kolonii na pierwszy szereg biochemiczny, zawierający — podłoże Kliglera (H₂S, glikoza, gaz), podłoże z 10% laktozą, podłoże z tryptofanem (indol) oraz podłoże Hormaeche — Munilla