

inne po 81 dniach przy stężeniu NaCl wynoszącym 15% i temp. 18°C; podobnie w niższej temperaturze i wyższej koncentracji soli kuchennej.

Wyniki cytowanej pracy, jak i uzyskane w niniejszej wskazują, że istnieje bardzo duże zróżnicowanie wrażliwości pałeczek z rodzaju *Salmonella* i pałeczek *E. coli* na koncentracje soli kuchennej powyżej 5%. Być może z tego względu nie podaje się w piśmiennictwie zakresów stężeń NaCl, które warunkują przeżywalność tych drobnoustrojów.

### Wnioski

1. W środowisku bulionowym, zawierającym 10 do 20% soli kuchennej czas przeżywalności pałeczek *E. coli* zależy od wielkości *inoculum*.

2. Przy *inoculum*  $10^5$  —  $10^6$  w  $\text{cm}^3$  przeżywalność pałeczek *E. coli* w bulionie z 10 do 20% NaCl, w temp. 18°C wynosi 1 do 6 dni, natomiast w temperaturze 4 — 5°C od 1 do 22 dni zależnie od szczepu.

3. W środowisku zawierającym w fazie wodnej wyższe stężenie NaCl niż 5%, liczebność pałeczek *E. coli* odpowiadać może początkowemu zakażeniu lub mniejszemu, zależnie od upływu czasu.

### Piśmiennictwo

1. Castellani A. G., Niven C. F.: Appl. Microbiol. 3, 154, 1955.
2. Emodi A. S., Lechowich R. V.: J. Fd Sci. 34, 78, 1969.
3. Halvorson H. D.: Annls Inst. Pasteur, Lille 7, 53, 1955.
4. Harrier H.: Praca doktorska, Berlin 1958.
5. Larsen H.: Halophilism. The bacteria. t. 4. Academic Press, New York 1962.
6. Parfentjev I. A., Catell A. R.: J. Bact. 88, 1, 1964.

7. Prost E.: Medycyna Wet. 6, 232, 1950.
8. Raemori M., Genigeorgis C.: Appl. Microbiol. 29, 68, 1975.
9. Segner W. P., Schmidt C. F., Boltz I. K.: Appl. Microbiol. 22, 1025, 1971.
10. Zaleski S.: Roczniki PZH 4, 339, 1953.

Adres autora: doc. dr hab. Józef Maleszewski, ul. Sobieskiego 113 m. 21, 00-763 Warszawa

### Малешевский Ю., Мацяк Т. — Влияние различных концентраций N на выживаемость палочек *E. coli*

Исследовали возможность развития и выживаемость палочек *E. coli* в бульоне с pH — 7,2 с добавкой 3, 5, 10, 15 и 20% NaCl в temp. 18°C и 4—5°C отметили, что при концентрации NaCl свыше 5% возможность развития и выживаемость *E. coli* зависит от величины *inoculum*. При *inoculum*  $10^{5-6}/\text{cm}^3$  и концентрации 10% NaCl палочки *E. coli* выживали в temp. 18°C 2—3 дня в зависимости от штамма, в temp. 4—5°C до 22 дней. В бульоне с 15 и 20% NaCl микроорганизмы выживали 1—2 дня в temp. 18°C и 2—12 дней в temp. 4—5°C. В бульоне с 10, 15 и 20% NaCl палочки *E. coli* не размножались в исследуемых диапазонах температуры.

### Maleszewski J., Maciak T. — Influence of different NaCl concentrations on the survival rate of *E. coli*

There were examined the possibility of *E. coli* growth and its survival rate in broth (at pH = 7.2) with the addition of 3, 5, 10, 15, and 20 per cent of NaCl at 18°C and 4—5°C. It was found that at the concentration of NaCl above 5% the growth and survival rate of *E. coli* depended on the number of bacterial cells. At *inoculum*  $10^{5-6}$  per ml at the concentration of 10% NaCl *E. coli* survived for 2—3 days at 18° and for 22 days at 4—5°C. In broth with 15—20 per cent of NaCl the bacterial cells were alive for 1—2 days at 18°C and for 2—12 days at 4—5°C. *E. coli* did not multiply in broth with 10—20 per cent of NaCl at the mentioned temperatures.

## CHOROBY ZAKAŻNE I INWAZYJNE

KRYSTYNA WAWRZKIEWICZ, JANUSZ WAWRZKIEWICZ

### Ocena właściwości immunogennych szczepionek żywych i inaktywowanej przeciwko trychofitozie bydła

Instytut Chorób Zakaźnych i Inwazyjnych Wydziału Weterynaryjnego AR,  
ul. Akademicka 12, 20-033 Lublin

Trudności w zwalczaniu i zapobieganiu grzybicy skórnej, wywołanej przez *Trichophyton verrucosum*, spowodowane są m.in. specyficznym zachowaniem się zarazka w ustroju gospodarza. Obszar bowiem aktywnego wzrostu grzyba ogranicza się do warstwy zrogowiałej naskórki, gdzie kompozycja aminokwasów pochodzących z potu i rozpadu keratyny stwarza dogodne środowisko odżywcze dla dermatofita (5, 10). Skuteczność terapii uwarunkowana jest więc albo możliwością penetracji leku poprzez ochronną barierę keratyny przy stosowaniu miejscowym bądź, przy stosowaniu ogólnym, zdolnością przenikania preparatu aż do warstw naskórki i atakowania grzyba jakby

od wewnątrz. W ten sposób działa m.in. gryzeofulwina, która po doustnym podaniu w ciągu 4—8 godzin pojawia się w *stratum corneum*, a w jej roznoszeniu istotną rolę odgrywają pot i woda śródskórna (18).

Na ogół nie jest łatwo uzyskać preparat, który spełniałby te wymogi, a tym samym mógł być przydatny w profilaktyce i terapii trychofitozy. Stąd od wielu lat opracowuje się różnego rodzaju swoiste immunopreparaty, których mechanizm działania w większym stopniu gwarantuje skuteczność. W Polsce, podobnie jak w innych krajach, stosuje się w tym celu żywe szczepionki, takie jak „Trichovac” — produkowaną przez Zakłady Przemysłu Biowete-

rynaryjnego w Puławach oraz od 1977 r. w celach doświadczalnych — szczepionkę „Bovitrichovac”, zawierającą niezdadliwy szczep *T. verrucosum* o znanej strukturze antygenowej (19). Obie szczepionki mają jednak tę niedogodność, że termin ich ważności jest stosunkowo krótki, a poza tym istnieje zawsze pewien margines niebezpieczeństwa zanieczyszczenia środowiska grzybem, który może ulec rewersji do formy zjadliwej. W związku z tym opracowano specjalną technologię szczepionki inaktywowanej, wykorzystując w tym celu zjadliwy szczep *T. verrucosum* nr 43 o znanej i bogatej strukturze antygenowej.

Celem pracy było porównanie właściwości immunogennych inaktywowanej szczepionki 43 z preparatem zawierającym analogiczny żywy szczep 43 oraz ze szczepionką „Trichovac”.

#### Materiał i metody

W badaniach zastosowano 3 różne szczepionki przeciwko grzybicy skórnej u bydła: żywą szczepionkę „Trichovac” — preparat handlowy oraz dwie szczepionki własnej produkcji, zawierające w 1 ml około  $1,5 \times 10^6$  komórek szczepu *Trichophyton verrucosum* nr 43 o znanej i bogatej strukturze antygenowej. Jedną z nich stanowiła żywa zawiesina grzyba, druga zaś była preparatem inaktywowanym przygotowanym według specjalnej metody. Doświadczenia przeprowadzono na trzech zasadniczych grupach zwierząt, z których każda liczyła 36 świnek morskich (masa ciała około 600 g), pochodzących ze stada wolnego od grzybicy skórnej. Grupy różniły się cyklem immunizacji. Pierwszą grupę zwierząt immunizowano jednorazowo, przeznaczając po 12 sztuk na każdy z wym. preparatów, grupę drugą — dwukrotnie w odstępie 2-tygodniowym, a zwierzęta grupy trzeciej rewakuowano po 4 tygodniach. Szczepionki podawano domięśniowo w ilości 0,5 ml. Odpowiedź immunologiczną badanych zwierząt określano testem skórnym, testem hamowania migracji komórek, próbą hemaglutynacji biernej oraz próbą „challenge”.

Test alergiczny wykonywano w 7 dni po immunizacji zwierząt, używając po 4 świnki morskie szczepione każdym z trzech badanych preparatów. Trychofitynę w postaci zagęszczonego filtratu 3-miesięcznej hodowli wybranych szczepów *T. verrucosum* wprowadzano w ilości 0,1 ml śródskórnie w okolicę lewej łopatki. Wyniki odczytywano dwukrotnie, tj. po 24 i 48 godzinach uwzględniając rozległość zaczerwienienia, obrzęku i martwicy. Kontrolę odczynu stanowiły zwierzęta nie immunizowane.

Test hamowania migracji przeprowadzano po 14 dniach po podaniu szczepionek, przeznaczając na tę próbę po 6 immunizowanych zwierząt. Test wykonywano wg uprzednio podanej metody (20). Śledzony immunizowanych świnek morskich stanowiły źródło komórek do odczynu hamowania migracji. Kapilary wypełniano zawiesiną o gęstości  $3-5 \times 10^6$  komórek/ml, a po odwirowaniu umieszczano w komorach Davisa, wypełnionych podłożem odżywczym (kontrola) lub podłożem z dodatkiem trychofityny. Wyniki odczytywano po 24-godzinnej inkubacji w  $37^\circ\text{C}$ , a procent hamowania migracji obliczano wg wzoru:

$$1 - \frac{\text{średnie pole migracji z antygenem}}{\text{średnie pole migracji bez antygenu}} \times 100$$

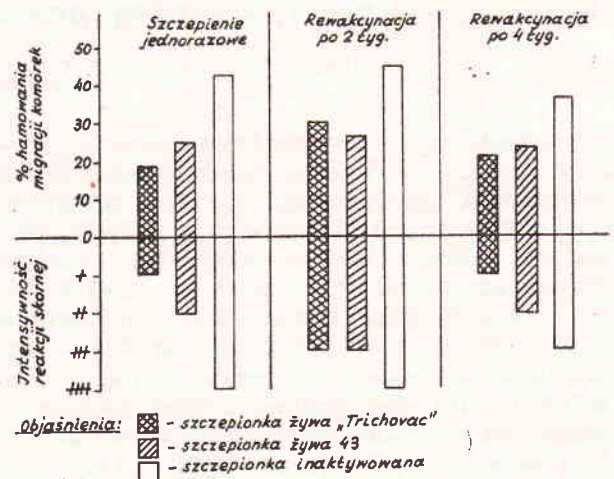
Równocześnie od świnek morskich, stanowiących źródło komórek do próby hamowania migracji, pobierano krew do testu hemaglutynacji biernej. Badano również surowicę uzyskaną od zwierząt przed szczepieniem. Surowice poddawano inaktywacji cieplnej i po adsorpcji erytrocytami owcy przetrzymywa-

no w temperaturze  $-20^\circ\text{C}$  aż do użycia. Taniowane krwinki czerwone opłaszczano rozcieńczoną trychofityną, a sam odczyn hemaglutynacji wykonywano zgodnie z techniką podaną przez Gościicką (4).

W próbie „challenge” do zakażenia użyto zawiesiny zjadliwego szczepu „Z” *T. verrucosum* o gęstości około  $5 \times 10^6$  komórek w 1 ml. Zarazek wcierano w częściowo depilowaną skórę w okolicę prawej łopatki. Zakażanie doświadczalne przeprowadzano po 3 tygodniach po każdym cyklu uodporniania. Zwierzęta obserwowano przez 6 tygodni.

#### Wyniki i omówienie

Dane doświadczalne zebrane w tab. 1, 2 i 3 oraz przedstawione na ryc. 1 wskazują, że po jednokrotnym szczepieniu żywym zarazkiem (Trichovac i szczepionka żywa 43) występuje słabo zaznaczona odpowiedź immunologiczna typu komórkowego. Stopień hamowania migracji waha się bowiem w granicach 19—25%, a odczyn alergiczny wypada dodatnio tylko u zwierząt szczepionych preparatem 43. Szczepionka inaktywowana stymuluje natomiast silną reakcję immunologiczną, wyrażającą się zarówno wysokim wskaźnikiem hamowania migracji komórek śledzony (ok. 42%), jak i silną reakcją alergiczną. Odpowiedź humoralna na ogół była słabo wyrażona, przy czym najwyższy poziom przeciwciał odnotowano u zwierząt otrzymujących szczepionkę inaktywowaną. Rewakynacja przeprowadzona w 2 tygodnie po pierwszym szczepieniu spowodowała u wszystkich badanych zwierząt, niezależnie od rodzaju szczepionki, wyraźnie nasiloną odpowiedź immunologiczną typu komórkowego. Stopień hamowania migracji oraz odczynu alergiczne były zdecydowanie pozytywne i osiągały podobne wartości po zastosowaniu szczepionek żywych. Najwyraźniejszą jednak odpowiedź indukowała znowu szczepionka inaktywowana, co wyrażało się przede wszystkim wysokim wskaźnikiem hamowania migracji (44,4%). Powtórna immunizacja, wykonana w 4 tygodnie po pierwotnej, nie przyczyniła się do podwyższenia



Ryc. 1. Odpowiedź immunologiczna typu komórkowego u świnek morskich w zależności od rodzaju szczepionki i cyklu immunizacji

Tab. 1. Odpowiedź immunologiczna świnek morskich po podaniu żywej szczepionki „Trichovac”

I Szczepienie jednorazowe						II Rewakcyacja po 2 tygodniach						III Rewakcyacja po 4 tygodniach						
Nr s.m.	dzień po immunizacji	MIF	test skórny			HA bierna GMT	Nr s.m.	MIF	test skórny			HA bierna GMT	Nr s.m.	MIF	test skórny			HA bierna GMT
			24 godz./48 godz.						24 godz./48 godz.						24 godz./48 godz.			
			Z	O	M				Z	O	M				Z	O	M	
1	7		-/10	-/+	-/-		13		15/10	+/+	4/2		25		10/10	-/-	-/-	
2			-/7	-/-	-/-		14		10/10	+/+	-/-		26		5/5	-/-	-/-	
3			4/7	-/-	-/-		15		10/10	+/+	-/3		27		5/7	-/-	-/-	
4			-/8	-/-	-/-		16		10/10	+/+	-/2		28		5/-	-/-	-/-	
5-10	14	19,0 ± 3,6				2,24	17-22	30,2 ± 5,8				2,24	29-34	20,8 ± 5,5				2,24
proba „challenge” po 3 tygodniach od immunizacji																		
11	brak zmian klinicznych					23	brak zmian klinicznych					35	brak zmian klinicznych					
12						24						35						

Objaśnienia: MIF = test hamowania migracji — % inhibicji, x = odchylenie standardowe, Z = zaczerwienienie — średnica w mm, O = obrzęk — intensywność, M = martwica — średnica w mm, — = brak reakcji, HA = test hemaglutynacji biernej, GMT = średnie miano geometryczne, s.m. = świnka morska.

Tab. 2. Odpowiedź immunologiczna świnek morskich po podaniu żywej szczepionki „43”

I Szczepienie jednorazowe						II Rewakcyacja po 2 tygodniach						III Rewakcyacja po 4 tygodniach						
Nr s.m.	dzień po immunizacji	MIF	test skórny			HA bierna GMT	Nr s.m.	MIF	test skórny			HA bierna GMT	Nr s.m.	MIF	test skórny			HA bierna GMT
			24 godz./48 godz.						24 godz./48 godz.						24 godz./48 godz.			
			Z	O	M				Z	O	M				Z	O	M	
37	7		10/-	H/-	3/3		49		10/10	+/+	2/2		61		10/10	+/-	-/-	
38			10/5	H/-	4/3		50		10/10	+/-	2/2		62		10/10	-/-	-/-	
39			10/5	H/-	4/4		51		15/10	H/-	4/4		63		10/10	+/-	-/-	
40			10/-	+/-	3/3		52		10/5	+/-	2/2		64		10/10	-/-	-/-	
41-46	14	25,0 ± 5,2				2,0	53-58	26,8 ± 4,2				2,83	29,2 ± 4,5				2,0	
proba „challenge” po 3 tygodniach od immunizacji																		
47	brak zmian klinicznych					59	brak zmian klinicznych					71	brak zmian klinicznych					
48						60						72						

Objaśnienia: jak w tab. 1.

Tab. 3. Odpowiedź immunologiczna świnek morskich po podaniu inaktywowanej szczepionki „43”

I. Szczepienie jednorazowe						II. Rewakcyacja po 2 tygodniach						III. Rewakcyacja po 4 tygodniach						
Nr s.m.	dzień po immunizacji	MIF	test skórny			HA bierna GMT	Nr s.m.	MIF	test skórny			HA bierna GMT	Nr s.m.	MIF	test skórny			HA bierna GMT
			24 godz./48 godz.						24 godz./48 godz.						24 godz./48 godz.			
			Z	O	M				Z	O	M				Z	O	M	
73	7		10/-	+/+	3/3		85		15/-	+/+	3/2		97		15/10	+/-	3/-	
74			15/-	H/+	5/3		86		10/-	+/+	2/2		98		20/10	H/+	4/3	
75			15/-	H/+	5/4		87		15/-	H/+	3/2		99		15/10	+/-	-/-	
76			15/-	H/+	3/3		88		20/-	H/+	4/3		100		15/10	H/+	3/3	
77-82	14	42,3 ± 3,5				11,3	89-94	44,4 ± 4,3				10,0	101-106	35,3 ± 4,5				8,98
proba „challenge” po 3 tygodniach od immunizacji																		
83	brak zmian klinicznych					95	brak zmian klinicznych					107	brak zmian klinicznych					
84						96						108						

Objaśnienia: jak w tab. 1.

reakcji immunologicznej. Uzyskane wartości w teście hamowania migracji i próbie alergicznej nie odbiegają zasadniczo od analogicznych danych, uzyskanych po pierwszej iniekcji badanych preparatów. Należy podkreślić wzajemną korelację wyników uzyskanych za pomocą odczynu alergicznego *in vivo* i testu hamowania migracji komórek *in vitro*. Wskazuje to na możliwość wykorzystania w praktyce próby alergicznej przy systematycznej kontroli jakości szczepionek i stanu odporności zwierząt.

Reasumując wykazano, że spośród trzech badanych szczepionek najlepszą odpowiedź immunologiczną, zarówno po pierwszej, jak i drugiej dawce i to niezależnie od terminu rewakcyacji, indukowała szczepionka inaktywowana 43.

Niniejsza praca przedstawia rezultaty doświadczeń przeprowadzonych na świnkach morskich, niemniej jednak zwierzęta te stanowią

nie tylko dogodny model badań, ale uzyskane wyniki są adekwatne do reakcji zachodzących u bydła (21). Wysoką efektywność leczniczą i profilaktyczną inaktywowanej szczepionki 43 potwierdzają również wstępne badania terenowe, przeprowadzone w latach 1982—1983 na kilkuset sztukach bydła. Stanowi to niewątpliwie pewne novum w dziedzinie współczesnej immunoprofilaktyki i immunoterapii grzybicy skórnej. Jakkolwiek w latach 1962—1970 autorzy radzieccy (1, 3, 11, 12), węgierscy (2) oraz niemieccy (6, 7) stosowali rozmaite szczepionki inaktywowane w leczeniu i zapobieganiu trychofitozie bydła, to jednak preparaty te nie spełniły oczekiwań, dając odporność krótkotrwałą i niepełną. Znacznie lepsze wyniki dawała żywa szczepionka, zawierająca atenuowany szczep *T. verrucosum* nr 130 opracowana przez Sarkisowa i wsp. (17). Szczepionka ta

w formie zliofilizowanej (LTF-130) znalazła szerokie zastosowanie praktyczne w ZSRR, przyczyniając się w istotny sposób do zwalczania trychofitozy u bydła. Preparat LTF-130 uzyskał również pozytywną ocenę w badaniach terenowych w NRD (15, 16) i Czechosłowacji (8, 9, 13). Licencję na szczep TF-130 i technologię produkcji szczepionki zakupiła ostatnio jedna z firm amerykańskich (14).

Inaktywowana szczepionka 43 przygotowana wg specjalnej metodyki, cechująca się silnymi właściwościami immunogennymi, stanowi konkurencyjny preparat dla żywej szczepionki atenuowanej. Jej wartość, poza wysoką skutecznością, polega na łatwości zachowania stałych cech immunogennych (pasaże przez zwierzęta), większym bezpieczeństwie i dłuższym terminie ważności (bez potrzeby liofilizacji), co stanowi znaczną dogodność zarówno dla producenta, jak i odbiorcy.

### Wnioski

1. Właściwości immunogenne szczepionek żywych Trichovac i szczepionki 43 nie różnią się w sposób zasadniczy, jakkolwiek preparat 43 stymuluje pojawienie się nieco silniejszych reakcji alergicznych.

2. Zdecydowanie najsilniejszą odpowiedź immunologiczną indukują szczepionka inaktywowana 43.

3. Istnieje realna możliwość zastąpienia w praktyce szczepionek żywych przeciwko trychofitozie bydła preparatem inaktywowanym.

### Piśmiennictwo

1. Dokudovskij E. G.: Veterinarija, Moskwa 11, 32, 1962.
2. Florian E., Nemeseri L., Lovas G.: Magy. Allatorv. Lap. 19, 529, 1964.
3. Fomin A. J., Rozumnyj R. G.: Veterinarija, Moskwa 12, 41, 1967.
4. Gościcka T.: Ćwiczenia z immunologii. Uniwersytet Łódzki, Łódź, 1976.
5. Kamalam A., Thambiah A. S.: Mykosen 23, 141, 1980.
6. Kielstein P., Richter W.: Arch. exp. Vet. Med. 24, 1205, 1970.
7. Kielstein P., Richter W.: Mh. Vet. Med. 25, 334, 1970.
8. Komarek J., Stros K.: Veterinarstvi 20, 540, 1979.
9. Kržalić P., Stojicević S., Bresjanac D.: Vet. Glasnik 32, 343, 1978.
10. Macura A., Laskownicka Z.: Postępy mikrobiologii 18, 73, 1979.
11. Noskov A. J., Dokudovskij E. G.: Problemy vet. San. 23, 94, 1984.
12. Pankratev W. M., Bogojavlenskij S. W.: Problemy vet. San. 23, 94, 1984.
13. Pavlas M., Willomitzer J., Mrva V., Patloková V., Procházka F.: Vet. Med. (Praga) 24, 209, 1979.
14. Petrovič S. W., Golobina J. P., Ivanova L. G., Poljakov I. D.: Veterinarija, Moskwa, 9, 35, 1980.
15. Rotermund H., Franz H., Hausburg G.: Mh. Vet.-Med. 32, 576, 1977.
16. Rotermund H.: Mh. Vet.-Med. 35, 334, 1980.
17. Sarkisov A. Ch. i wsp.: Veterinarija, Moskwa, 2, 54, 1971.
18. Shah V. P.: Zentbl. Bakt. Mikrob. Hyg. Abt. I. Orig. A. 246/Suppl. 8, 233, 1980.
19. Wawrzkievicz K., Chrol M.: Medycyna Wet. 33, 337, 1977.
20. Wawrzkievicz K., Ziółkowska G.: Mykosen 22, 314, 1979.
21. Ziółkowska G.: Odpowiedź immunologiczna zwierząt zakażonych Trichophyton verrucosum oraz immunizowanych swoistymi szczepionkami. Praca dokt., Lublin, 1982.

Adres autora: prof. dr Krystyna Wawrzkievicz, ul. B. Chrobrego 1/19, 20-611 Lublin

Вавжкевич К., Вавжкевич Я. — Оценка иммуногенных свойств живых и инактивированной вакцины против трихофитоза скота

В исследованиях применяли живую, доступную на рынке вакцину (Trichovac) и две вакцины собственного производства. Одна из них составляла живую суспензию штамма *T. verrucosum* nr 43, вторая же была препаратом инактивированным, по специальному методу. Исследования провели на 108 взрослых морских свинок, разделенных на 3 группы, отличающиеся циклом иммунизации. Первую группу иммунизировали однократно, вторую ревакцинировали через 2 недели, третью — через 4 недели. Иммунологический ответ определяли реакцией торможения миграции клеток селезенки. кожным критерием, пробой пассивной геммагглютинации и пробой „зеллендж”. Отметим, что наиболее сильный иммунологический ответ индуцировала инактивированная вакцина, введенная как одно- так и двукратно. Величины критерия торможения миграции в этой группе животных была наивысшими и составляли соответственно 42,3; 44,4; и 36,3%. С этим критерием коррелировали сильно положительные кожные реакции. Инактивированная вакцина стимулировала также наивысший уровень противотел. Зато оба живых препарата индуцировали явно слабую иммунологическую реакцию, хотя „челлендж” показала полную нечувствительность животных к заражению вирулентным штаммом *T. verrucosum*

Wawrzkievicz K., Wawrzkievicz J. — Immunogenic properties of living and inactivated vaccines against ringworm in cattle

There were used a living vaccine „Trichovac” produced by Biowet and two vaccines prepared by the authors. One of them constituted a living suspension of *Trichophyton verrucosum* 43, the second one was a preparation inactivated according to own special method. The studies were carried out on 108 adult guinea pigs allotted to three groups differing with the system of immunization. The first group was immunized once, the second was revaccinated after two weeks, and the third — after four weeks. Immune response was determined by the spleen cells migration inhibition test, skin test, passive haemagglutination inhibition test, and by the method of challenge. It was found that the best immune response was induced by the inactivated vaccine given once or twice. The values of migration inhibition test (MIT) were best expressed in this group of animals and they were 42.3%, 44.4%, and 36.3% dependent on the method of immunization. Strong skin reactions correlated well with migration inhibition test. The vaccine inactivated stimulated also the highest level of antibodies. The both living preparations induced a distinct weaker immune response although the challenge test revealed an entire lack of sensitivity to infection with a virulent strain of *T. verrucosum*.

CLARK B. L., DUFFY J. H., PARSONSON M.: Uodpornianie buhajów przeciwko trichomoniasis. (Immunization of bulls against trichomoniasis). Aust. Vet. J. 60, 178—179, 1983 (6).

Zwalczanie trichomoniasy u bydła polega na wykrywaniu i eliminowaniu lub leczeniu zakażonych buhajów, a ostatnio na próbach szczepienia buhajów. Szczepienie szczepionką zawierającą zabite komórki *Trichomonas fetus* z adjuwantem, stosowana podskórnie w odstępach miesięcznych, zapobiega szerzeniu się zakażeń u większości szczepionych buhajów w wieku do 5 lat. Natomiast szczepienie nie zapobiegało zakażeniom *T. fetus* i nie leczyło zakażeń u buhajów w wieku ponad 5,5 lat.

G.