

S. MAJDAN

CRYSTAL VIOLET VACCINE IN THE FIGHT AGAINST SWINE FEVER IN POLAND

Summary

Following extensive laboratory work on a material consisting of 1.500 pigs, systematic use was made of crystal violet vaccine in the terrain the mass breeding of pigs. Numerous laboratory controls proved that 86—93% of pigs acquired immunity. Weak pigs or pigs suffering from other diseases did not acquire a satisfactory immunity after being vaccinated with crystal violet vaccine. In the years 1948 — 1953 over 3 millions of pigs were vaccinated. The use of crystal violet vaccine in the State Agricultural Farm gave good results. In the

industrial fattening this vaccine gave worse results—pigs of lower condition were vaccinated and the pigs were bought on the market place, therefore they might have been carriers of swine fever. Owing to crystal violet vaccine swine fever ceased to be a problem in large breeding centres. Cases of swine fever were recorded, in which the administration of serum and vaccine failed to be effective, but there is a lack of sufficient ground to suppose the presence of different variations of the swine fever virus in Poland.

The author proposes to start the eradication of the microorganism of swine fever in the field, in its sources i.e. in small breeding centres by performing systematic vaccinations using crystal violet vaccine. Simultaneously the breeding and hygienic conditions should be improved and the sanitary-veterinary control over the market-place should be made efficient.

ZOOHIGIENA I ZOOTECHNIKA

ZBIGNIEW CZAJKOWSKI, LEOPOLD UGORSKI

Mikrobiologiczne badanie powietrza pomieszczeń zwierzęcych

Z Zakładu Zoohigieny Wyższej Szkoły Rolniczej we Wrocławiu

Kierownik: z. Prof. Doc. dr M. CENA

Państwowy Instytut Weterynaryjny W.Z.H.W. we Wrocławiu

Kierownik: L. UGORSKI

(Dokończenie)

Technika laboratoryjnego opracowania pobranych próbek powietrza

Po przeprowadzeniu przez kilka sączków powietrza w ilości od 5-ciu do 30-tu litrów z szybkością nie przekraczającą 5 litrów na minutę, wysiewa się materiał filtracyjny na płytce z pożywką.

Posługując się sączkami Petri'ego uważa się warstwę piasku leżącą między krążkami ligniny i wlotowym końcem filtru za filtr właściwy (tu również wlicza się krążki z ligniny), warstwę zaś dolną znajdującą się między ligniną a korkiem gumowym — za filtr kontrolny. Piasek z filtru właściwego oraz krążki ligniny umieszcza się w jałowej okrągłej kolbie i zalewa 15-ma cm³ jałowej płynu fizjologicznego. Podobnie należy postępować z filtrem kontrolnym, zachowując warunki możliwe największej czystości biologicznej.

Po zatkaniu obu kolb korkami jałowej ligniny wstrząsa się obie kolby około 15 minut dla dokładnego wypłukania drobnoustrojów z materiału filtracyjnego, a następnie pipetuje opłuczyny w ilości 0,5 do 1,0 cm³ na płytce ze zwykłym agarem. Zasiane płytki wymagają wysuszenia, którego dokonywano w termostacie przy temperaturze 37°C przy pomocy prostego urządzenia, umożliwiającego nieznaczne podniesienie górnej, nie pokrytej agarem części płytki, dla umożliwienia swobodnego parowania wody.

Wykorzystując do posiewu następane filtry Petri'ego dokonano prób wysiewania piasku filtracyjnego wprost na płytce z podłożem, płukano oddzielnie poszczególne warstwy piasku pocho-

dzące z filtru właściwego oraz oddzielnie krążki ligniny, starano się też zbadać równomierność zawiesiny bakteryjnej znajdującej się w płynie fizjologicznym, po przepłukaniu nim materiału filtrującego.

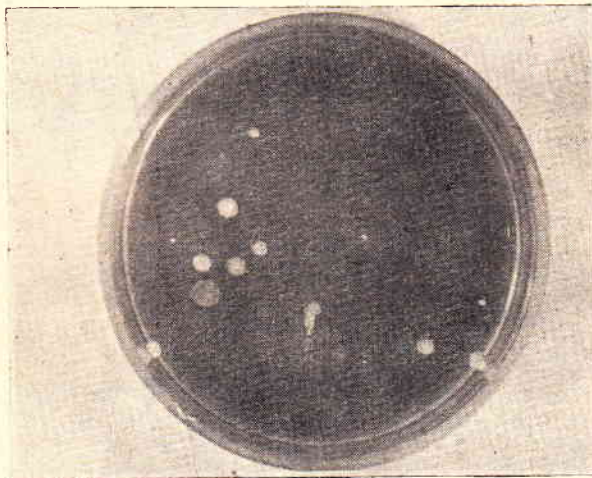
Przy posługiwaniu się sączkami solnymi, technika wysiewu materiału filtracyjnego jest nieco inna. Po usunięciu z filtru waty zatykającej jego wlotowy koniec i po opaleniu zewnętrznych ścian części wlotowej sączka, wysypuje się zawartość sączka właściwego na 10 do 12-tu jałowych płytek Petri'ego, ustawionych do góry nakrywkami. Na pierwsze płytki sypie się nieco mniej mieszaniny solnej niż na końcowe, przy czym należy tego dokonać przy zachowaniu największej ostrożności, dla wykluczenia niebezpieczeństwa ubocznego zainfekowania płytek. Według bowiem doniesień Oesterle'go i Bräunert'a (15) w powietrzu laboratorium najczęściej drobnoustrojów znajduje się na wysokości około 10-ciu cm od powierzchni stołów laboratoryjnych.

Po wysypaniu na płytce całej mieszaniny solnej sączka właściwego, należy pusty już zbiornik filtru przepłukać 2-ma cm³ jałowej wody destylowanej i opłuczyny wysiać na osobną płytkę. Po dokonaniu tej czynności przenosi się watkę działową (między sączkiem właściwym a kontrolnym) do próbówki z bulionem. Mieszaninę solną sączka kontrolnego wysypuje się na dwie ostatnie płytki Petri'ego. Po przeniesieniu na płytce w opisany sposób materiału filtracyjnego, zalewa się go, najlepiej przy pomocy strzykawki, 3-ma cm³ jałowej wody destylowanej i następnie przez łagodnie mieszanie rozpuszcza się całkowicie sól, uwalniając w ten sposób drobnoustroje przyklejone do drobin soli w trakcie prze-

prowadzania przez sączek powietrza w badanym pomieszczeniu. Całkowite rozpuszczenie się soli uzyskuje się w przeciągu 5-ciu minut. Uzyskany w ten sposób roztwór soli, jak wykazała przeprowadzona przez autorów próba, posiada pH równe 8 i w minimalnym stopniu zmienia odczynowość pożywki.

Następną czynnością jest wylewanie na płytki zawierające rozpuszczoną mieszaninę solną pożywki stałej, podgrzanej do temperatury 45—50°C. W niniejszej pracy posługiwano się 3% agarom japońskim, którego pH wynosiło około 7,4, wylewając go w ilości ca 10 cm³ na płytkę o średnicy 6 cm i natychmiast mieszając. Wymieszanie pożywki z roztworem soli okazuje się koniecznym, gdyż w przeciwnym wypadku na zestalonym agarze pozostaje cienka warstwa wody i w efekcie, nawet przy intensywnym suszeniu wylanych płytek, już następnego dnia pożywka będzie w wielu miejscach zalana przez pałeczki z grupy odmienia, które posiadając zdolność ruchu silnie się rozprzestrzeniają i zniekształcają wynik odczytu. Pożądanym jest również, by wylewanie agaru odbywało się z szeregu próbek zawierających tę samą, odmierzoną ilość pożywki.

Po sporządzeniu lanych płytek agarowych należy je przesuszyć w termostacie i pozostawić na przeciąg 48 godzin w temperaturze 37°C. Przez następne 5 dni przetrzymuje się płytki w temperaturze 20 do 22°C, dokonując odczytu wyrosłych kolonii w 7 dni po wysianiu materiału bakteryjnego, gdyż zawarta w pożywce sól opóźnia rozwój drobnoustrojów. Ilość kolonii (ryc. 9) wyrosłych na wszystkich płytkach (za



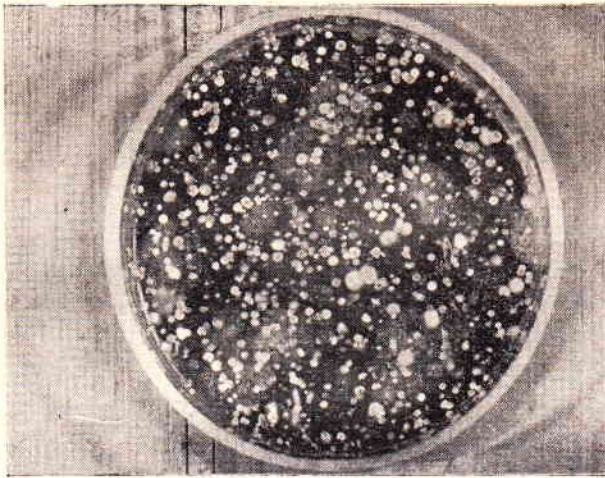
Ryc. 9. Płytki z koloniami pochodzącymi z wysiewu sączka solnego

wyjątkiem płytek kontrolnych) sumuje się i znając objętość powietrza przeprowadzonego przez filtr oblicza się zawartość drobnoustrojów w 1 m³ powietrza zakładając, że każda kolonia bakteryjna jest wynikiem zainplantowania się w podłożu 1 drobnoustroju. Wprawdzie założenie to nie jest zupełnie ściśle, gdyż kolonia bakteryjna może być wynikiem nie jednego lecz kil-

ku, nie rzadko różnych drobnoustrojów, jednak powstały w ten sposób błąd obliczeniowy będzie mniej więcej ten sam we wszystkich metodach obliczenia ilości mikroflory w powietrzu, polegających na namnażaniu drobnoustrojów uzyskanych w drodze filtracji. W związku z tym uzyskane w trakcie badań wyniki liczbowe należy traktować jako niższe od faktycznej ilości drobnoustrojów znajdujących się w 1 m³ powietrza. Przed przystąpieniem do liczenia należy sprawdzić płytki z wysiewami sączka kontrolnego oraz watkę działową umieszczoną w bulionie. Jeżeli płytki kontrolne lub bulion są przerośnięte drobnoustrojami, próbę należy potraktować jako nieudaną i przeprowadzić powtórnie. Jeżeli natomiast na płytkach kontrolnych znajdzie się 1 lub 2 kolonie, a wzrost na bulionie nie nastąpił, wyniki można uznać za prawidłowe, ponieważ zawsze istnieje pewna możliwość zainfekowania pożywki w trakcie wylewania jej na płytki Petriego.

Zarośnięcie bulionu z watką działową wskazuje również na nieudaną próbę, gdyż świadczy albo o niedostatecznym przestrzeganiu czystości biologicznej w czasie prac laboratoryjnych, albo też o przekroczeniu zdolności filtracyjnych sączka, co może mieć miejsce w pomieszczeniach wyjątkowo niehigienicznych, w których objętość pobranej do badania próby powietrza wynosiła zbyt wiele litrów. Z tym ostatnim zjawiskiem autorzy spotkali się w badaniach przeprowadzonych w całkowicie niehigienicznej tuczarni o bardzo wysokiej wilgotności powietrza. Po obliczeniu na wszystkich płytkach ilości powstałych kolonii można przystąpić do różnicowania poszczególnych gatunków drobnoustrojów.

Badania jakościowe przeprowadzano posługując się płytkami agarowymi, z dodatkiem 5% krwi baraniej. Płytki te były ekspozowane w pomieszczeniach (w ilości 4 do 5-ciu płytek w 1 pomieszczeniu) przez 5 do 10-ciu minut. Dłuższe wystawianie odkrytych płytek powodowało osadzanie się zbyt wielkiej ilości drobnoustrojów, stwarzając przez to trudności w ich późniejszym różnicowaniu i liczeniu. Płytki z agarom krwawym po przetransportowaniu ich do laboratorium umieszczono w termostacie na przeciąg 12 godzin w temperaturze 37°C i po upływie tego czasu kontrolowano ilość i wielkość wyrosłych kolonii. Jeżeli ilość ta była zbyt duża (ryc. 10), natychmiast przystępowano do izolowania i określania poszczególnych gatunków. W trakcie wykonywania tej ostatniej czynności posługiwano się metodami ogólnie przyjętymi w bakteriologii. Rury Hesse'go umieszczano na 24 godziny w termostacie przy temperaturze 37°C, po przeprowadzeniu przez nie 10 do 15-tu litrów badanego powietrza. Bakterie zainplantowane na wewnętrznych ścianach rur powleczonych pożywką, dawały wzrost kolonii możliwych do policzenia makroskopowego już po 24 do 48 godzinach od chwili rozpoczęcia namnażania (ryc. 7).



Ryc. 10. Płytką z koloniami drobnoustrojów osadzonych w ciągu 15-minutowego ekspozowania

Wyniki badań własnych

W trakcie badań autorzy posługiwali się trzema opisanymi powyżej metodami (sączki Petri'ego, rury Hesse'go, sączki Oesterle'go). W wyniku przeprowadzonych prób należy stwierdzić, że najbardziej dostępną i dokładną okazała się metoda Oesterle'go (14). Sączki Petri'ego mogą być użyte do ilościowych badań bakteriologicznych powietrza pomieszczeń zawierających, gdyż wszystkie płytki zasiane płynem pochodzącym z przemycia sączka kontrolnego okazały się całkowicie jałowe po 24 godzinach przebywania w temperaturze 37° C. Jednak ze względu na skomplikowane czynności w czasie posiewu materiału filtracyjnego i liczne możliwości przypadkowego zakażenia podłoża, mniej nadają się one do badań masowych, szczególnie w warunkach bardzo prymitywnych. Jakkolwiek sposób przygotowany w opisanym wyżej sposób spełnia doskonale rolę materiału filtracyjnego, tym nie mniej największa ilość bakterii zatrzymuje się na krążkach ligninowych oddzielających sączek właściwy od kontrolnego. Wynika to najprawdopodobniej z przesuwania się większej ilości powietrza pomiędzy ścianą sączka a materiałem filtracyjnym, co jeszcze raz potwierdza słuszność koncepcji Ficker'a (8) i Roczka (19), nadających swym filtrom kształt naczynia wyrzuczonego w środku.

W trakcie przeprowadzonych prób laboratoryjnych okazało się, że zawiesina bakteryjna uzyskana z przepłukania materiału filtracyjnego jest wyraźnie nierównomierna, gdyż szereg zasianych płytek na które odpipetowano tę samą ilość danej zawiesiny, wykazał duże różnice w ilości wyrosłych kolonii (od kilkunastu do kilkuset). Stąd wynika konieczność dokonywania posiewu całej ilości płynu użytego do płukania, co wymaga użycia dużej ilości płytek i pożywek bakteryjnych. Próba wysiewania pasku filtracyjnego wprost na pożywkę, bardzo zaciemnia obraz wyrosłych kolonii. Poza powyższymi względami pamiętać należy, że wysie-

wanie materiału bakteryjnego uzyskanego przez oplukanie masy filtracyjnej (a więc w postaci płynu) stwarza poważne niebezpieczeństwo zainfekowania pożywki przez drobnoustroje z grupy pałeczek odmienia, gdy płynu będzie zbyt wiele, lub gdy ten niedostatecznie szybko wyparuje.

O wiele wygodniejszymi w użyciu od sączek Petri'ego są sączki solne sporządzone w opisany prosty sposób. Jednak i ta metoda nie jest zbyt prosta, stwarza bowiem możliwości przypadkowego zakażenia podłoża. Dalszym jej mankamentem jest zbyt powolny wzrost kolonii, co przesunęło termin odczytu do 5-go dnia od chwili dokonania posiewu, przedłużając czas badań. Z drugiej strony należy jednak podkreślić, że wyniki uzyskane przy użyciu filtrów solnych są bardzo dokładne w porównaniu z wynikami innych prostych metod, jak to wykazali w swych pracach Hetcher i Schwab (13), dysponującymi między innymi bardzo precyzyjnymi sączkami Schott'a. Również Walbum i Reymann (23) w swych pracach nad uzyskaniem możliwie jałowych warunków w laboratorium (tak zwany „staubreier Raum“) posługiwali się sączkami szklanymi wypełnionymi solą, stanowiącą materiał filtracyjny. Rury Hesse'go okazały się w użyciu raczej niepraktyczne, gdyż pomijając trudność równomiernego pokrycia pożywką ich wewnętrznych ścian i trudności związane z transportem na miejsce badań, stwarzają one bardzo dogodne warunki do rozlewania się wyrastających kolonii wskutek spływania ku dołowi namnażających się drobnoustrojów. Zjawisko tego rodzaju daje się obserwować, gdy wewnątrz rury na powierzchni pożywki znajdowało się nieco wilgoci, lub gdy samo podłoże okazało się zbyt rzadkie. Obraz powstałych kolonii jest wskutek tego zaciemniony i w niektórych wypadkach trudno jest określić, czy leżące obok siebie lub zlewające się nie typowe kolonie są wynikiem wzrostu jednego czy też kilkunastu drobnoustrojów. Próby powietrza tego samego pomieszczenia pobrane kolejno przy użyciu sączka z mieszaniną solną i rury Hesse'go wykazały ilość drobnoustrojów wynoszącą w pierwszym przypadku 19.400 bakterii w 1 m³ powietrza, a w przypadku drugim 21.000 w 1 m³. Poważnym mankamentem metody Hesse'go jest brak możliwości różnicowania poszczególnych gatunków bakterii zainplantowanych wewnątrz długich i wąskich rur.

Badania ilości drobnoustrojów powietrza zamieszkałych pomieszczeń zwierzęcych przeprowadzono w okresie lutego i marca 1953 r., przy czym dotyczyły one głównie pomieszczeń o należytym poziomie higienicznym. W badaniach tych uwzględniono nie tylko pomieszczenia dla różnych gatunków zwierząt, ale przeprowadzono również badania bakteriologiczne powietrza laboratoryjnych. W przeciwieństwie do Dahmerna (7), który podaje, że ilość bakterii w pomieszczeniach może sięgać od 400.000 do

3.200.000 w 1 m³, stwierdzono ilości stosunkowo nie wielkie bo wahające się w granicach od 1120 (laboratoria Zakładu Zoohigieny) do 182.350 (niehigieniczna tuczarnia) drobnoustrojów w 1 m³ powietrza. Należy nadmienić, że w tych obliczeniach nie brano pod uwagę kolonii pleśni i grzybów, oraz drobnoustrojów wymagających hodowli w warunkach beztlenowych. Najmniejszą ilość drobnoustrojów w powietrzu pomieszczeń przeznaczonych do stałego użytku zwierząt znaleźliśmy w owczarni (4.530 bakterii w 1 m³ powietrza) obsadzonej przez 193 owce i 124 jagnięta. Owczarnia ta była silnie wietrzona przez obustronne otwarcie okien, przy dość niskiej temperaturze zewnętrznej. Pomiarów dokonano w połowie wysokości pomieszczenia przy ścianie nawietrznej. Ilość dwukrotnie większa, bo 9.330 bakterii w 1 m³ wykazano w porodówce w której znajdowało się 10 krów. Stajnia na 32 konie oraz kurник mieszczący 200 kur wykazały niewielkie różnice w ilości drobnoustrojów, bo 10.660 i 10.810 w 1 m³ powietrza. Większe zanieczyszczenie powietrza drobnoustrojami bakteryjnymi wykazały obory, gdyż po przebadaniu kilku pomieszczeń tego typu uzyskano liczby mieszczące się w granicach 16.800 do 21.000. W chlewni doświadczalnej mieszczącej 94 świnię w wieku 2,5 miesiąca wykryto 17.600 bakterii w 1 m³, pomimo należytego poziomu higieny zarówno samego pomieszczenia jak też i zwierząt, a próba powietrza pobrana w niehigienicznej tuczarni o prymitywnej i niedostatecznej wentylacji oraz mokrej ściółce, dała wzrost 182.350 kolonii bakteryjnych. Ambulatoria weterynaryjne dla małych i dużych zwierząt wykazały od 2.750 do 23.210 bakterii w 1 m³ powietrza, przy czym wyniki wyższe uzyskano w ambulatoriach przyjmujących duże zwierzęta.

Badania ilości drobnoustrojów były uzupełnione równoczesnymi badaniami temperatury i wilgotności bezwzględnej i względnej przy pomocy psychrometru Assmann'a. Zestawienie uzyskanych wyników zdaje się stanowczo przemawiać przeciwko istnieniu uchwytne go związku między temperaturą a wilgotnością pomieszczenia z jednej strony, a ilością bakterii z drugiej strony.

Wszystkie badania dotyczące pomieszczeń zwierzęcych przeprowadzono w godzinach przedpołudniowych w przerwach między zajęciami gospodarskimi jak zadawanie karmy, czyszczenie lub zmiana ściółki. Pomiary psychrometryczne wykonane w okresie badawczym dały wyniki mieszczące się między 49% a 95% wilgotności względnej w ambulatoriach weterynaryjnych i między 76% i 87% w pomieszczeniach hodowlanych. Temperatura przebadanych pomieszczeń wahała się odpowiednio między 12,0° C a 19,6° C oraz między 7,2° C i 11,8° C, przy ciepłocie zewnętrznej utrzymującej się w pobliżu 0° C.

Dla określenia ilości drobnoustrojów w różnych miejscach pomieszczenia pobierano próby również metodą opadową, rozstawiając szereg pły-

tek z pożywką. W wyniku liczenia kolonii wyrosłych po 24-rech godzinach przebywania płytek w temperaturze 37° C może być stwierdzić, że największa ilość bakterii znajduje się w bezpośredniej bliskości ziemi, maleje natomiast w miarę wzrostu wysokości. Na płytkach rozstawionych wzdłuż korytarzy gnojowych osiadło w tym samym czasie około półtora razy więcej bakterii niż na płytkach umieszczonych w korytarzu paszowym, przy czym te ostatnie wykazywały zdecydowaną przewagę ilości pleśni w stosunku do drobnoustrojów bakteryjnych. Najmniejsze ilości drobnoustrojów znajdowano w bliskim sąsiedztwie drzwi, okien i otworów wentylacyjnych.

Jakościowy skład mikroflory powietrza pomieszczeń zwierzęcych określano na podstawie materiału uzyskanego w drodze sedimentacji drobnoustrojów na płytce Petri'ego z odpowiednią pożywką, jak również z wysiewów sączków solnych. Badania niniejsze miały za cel głównie stwierdzenie poszczególnych gatunków bakterii, nie mniej jednak w diagnozie różniczkowej stwierdzono, że wśród występujących pleśni największą ilość stanowiły pleśnie z rodzaju *Penicillium* i *Aspergillus*.

Drobnoustroje bakteryjne wykazały bardzo podobne stosunki w pomieszczeniach dla różnych gatunków zwierząt. I tak na przykład w stajni przeznaczonej na 32 konie, w której badania przeprowadzono w czasie nieobecności zwierząt około godziny 11-tej, wśród znalezionych w 1 m³ powietrza 10.650 bakterii średnia ich jakościowego stanu przedstawia się następująco: 80% stanowiły ziarniaki (*Staphylococcus pyogenes albus* 60%, *Staphylococcus pyogenes citreus* 10%, *Micrococcus tetragenes* 5%, *Sarcina lutea* 2% oraz *Sarcina aurantia* 2%), wśród których udało się wyizolować pojedynczy szczep *Staphylococcus aureus*. Następne co do ilości miejsce zajęły laseczki gramododatnie, stanowiące 15% ogólnej liczby. Przeważną ich część stanowiły drobnoustroje nie hemolizujące jak *Bacillus mycoides*, na resztę złożyły się laseczki wywołujące hemolizę typu beta, głównie *Bacillus subtilis*. Pozostałe 5% różnicowanych drobnoustrojów to gramoujemne pałeczki głównie *Escherichia coli*, *E. aerogenes* oraz pojedyncze kolonie *Bacterium paracoli*.

Powietrze wzorowej obory doświadczalnej mieszczącej 85 krów zawierało drobnoustroje, których wzajemne stosunki jakościowe przedstawiały się bardzo podobnie jak w omówionej stajni, około 70% bowiem stanowiły ziarniaki z podanych wyżej gatunków. Laseczki gramododatnie występowały w ilości około 20% ogólnej liczby drobnoustrojów z przewagą *Bacillus mycoides*. Wśród laseczek tego gatunku wystąpiły kolonie o typie niehemolizującym, trudne do zróżnicowania. Wśród wyosobnionych pałeczek znaleziono przewagę *Escherichia coli*, dalej *Bacterium proteus vulgaris* oraz jedną kolonię *Chromobacterium pyocyaneum*.

Obora znajdująca się w tym samym gospodarstwie hodowlanym, lecz mieszcząca bydło pracowników, posiadała w tym samym czasie o wiele gorsze warunki higieniczne i ilość znalezionych tam bakterii była odpowiednio większa jak w oborze wzorowej. Badając materiał pochodzący z tego pomieszczenia różnicowano przeszło 1.600 kolonii bakteryjnych, z których zdecydowaną większość, bo 80% stanowiły ziarniaki, gramododatnie laseczki stanowiły 15% ogólnej liczby, na pozostałe 5% złożyły się pałeczki gramoujemne jak *Escherichia coli* i *paracoli*. Godnym uwagi jest fakt, że większość pałeczek wyosobnionych z powietrza omawianego pomieszczenia posiadała własności hemolizujące.

Owczarnia i chlewnie wykazały podobne stosunki w zakresie jakości drobnoustrojów jak pomieszczenia poprzednio omówione z tym, że w tuczarni wyjątkowo niehigienicznej stwierdzono większą ilość (stosunku do innych pomieszczeń) pałeczek z grupy *coli*, a w czystej i naleźyic prowadzonej chlewni doświadczalnej obsadzonej prosiętami w wieku około dwa i pół miesiąca, stwierdzono drobnoustroje z grupy pałeczek hemofilnych.

Jak widać z powyższego stosunek procentowego udziału poszczególnych rodzajów bakterii kształtuje się bardzo podobnie, bez względu na ilość bakterii i rodzaj pomieszczenia. Zdecydowaną przewagę, bo 70 do 80% wykazują ziarniaki, wśród których na pierwszym miejscu wymienić należy gronkowca białego. Stosunkowo mały procent stanowią gramododatnie laseczki oraz nieliczne pałeczki gramoujemne. Te ostatnie mogą jednak w dużych nawet ilościach występować w pomieszczeniach niehigienicznych i silnie zanieczyszczonych fekaliami.

Wyraźna przewaga w występowaniu gronkowca białego zdaje się potwierdzać koncepcję Bursztejna (1), który przypuszcza, że ilość ziarniaków znajdujących się w powietrzu zamieszkałego pomieszczenia może być wskaźni-

kiem sanitarnego stanu badanego powietrza, tak jak indeks *coli* jest miernikiem dla oznaczania przydatności wody do picia.

Zdecydowaną rzadkość występowania drobnoustrojów chorobotwórczych daje się łatwo wytłumaczyć zarówno niewielką ilością powietrza pobieranego do badań, jak również używaniem prostych pożywek bakteryjnych, na których flora saprofityczna oraz pleśnie i grzybki wyrastają w tak przetłaczającej ilości, że uniemożliwiają wzrost drobnoustrojów patogennych. Jest przeto potrzebne również przebadanie powietrza pomieszczeń zwierzęcych pod kątem wykrywania głównie bakterii chorobotwórczych, co można przeprowadzić zwiększając pokaznie ilości badanego powietrza i stosując w trakcie wysiewów odpowiednie pożywki wybiórcze (na przykład pożywkę Brilla dla stwierdzenia obecności włoskowca różycy).

Dążąc konsekwentnie do poprawy środowiska hodowlanego w Polsce (Cena (2) należy między innymi zarówno jakościowo jak też i ilościowo badania bakteriologiczne przeprowadzić w wielu pomieszczeniach, z uwzględnieniem rozmaitych warunków środowiskowych oraz zdrowotności zwierząt.

Piśmiennictwo

1. Bursztejn A. — Metodi sanitarno-gigieniceskich issledowanij. Kijów 1950.
2. Cena M. — Przegl. Hod. 6/1951, 7/1951.
3. Chodkowski A. — Med. Wet. 11/1948, 11/1949, 5/1952.
4. Chodkowski A. i Lancarter J. E. — Journ. of comp. Pathol. a. Therap. 4/1949.
5. C. I. O. P. (praca zbiorowa) — Klimat lokalny obory, a pracownik — w druku.
6. Czajkowski Z. — Med. Wet. 8/1951, 8/1952.
7. Dahmen H. — Lehrbuch der Veterinär-Higiene, Berlin 1944.
8. Ficker M. — Zft. f. Hyg. 22/1896.
9. Gądzikiewicz W. — Podrecznik higieny ogólnej, Warszawa 1946.
10. Gądzikiewicz W. — Metodyka badań higienicznych powietrza, wody i gruntu, Warszawa 1946.
11. Hahn M. — Z-bl. f. Bakt. 51/1909.
12. Henneberg W. — Die Bakteriologie des Kuhstalls, 1930.
13. Hettche H. i Schwab A. — Arch. f. Hyg. 123/1940.
14. Oesterle P. Arch. f. Hyg. 113/1935.
15. Oesterle P. i Braeunert R. — Arch. f. Hyg. 120/1938.
16. Pitulanka-Skrzyńska J. — Med. Dośw. i Mikr. 3/1949.
17. Rezmieński S. — Gig. i sanit. 9/1946.
18. Rezmieński S. — K' problema wozdusznich infekcij. Moskwa 1951.
19. Rocek J. — Z-bl. f. Bakt. (refer.) 80/1925.
20. Skorochoćko A. — Higiena zwierząt gospodarskich, Warszawa 1951 (w przekładzie z ros.).
21. Skrzyńska J. — Med. Dośw. i Mikr. 2/1949.
22. Symon K. — Sp. Lek. Fak. Masar. Univ. 1948.
23. Walbum L. i Reymann F. — Z-bl. f. Bakt. (orygin). 139/1937.

J. FERENS, R. PRAWOCHEŃSKI

Kraków

Zagadnienie żywienia trawożernych zwierząt nieprzeżuwających

Od 8 — 10 lat jesteśmy w trakcie konieczności uznania faktu innego stosunku pomiędzy światem roślinnym a zwierzęcym w procesie odżywienia zwierząt, niż ten, który był ogólnie przyjęty. Dotychczas uważano, że istnieje swoisty *circulus vitiosus* w dziedzinie pobierania pokarmów przez faunę, rozumiany w sposób dostarczania przez rośliny zwierzętom wszystkich potrzebnych do ich rozwoju odżywczych składników oraz czerpania przez rośliny odżywczych dla nich substancji z gleby. Przy tym w miarę rozwoju nauki gleboznawstwa coraz więcej podkreślano znaczenie, w procesach powstawania urodzajnej warstwy gleby dla roślin,

drobnoustrojów, które oczywiście przyjmują udział bezpośredni w rozkładzie wszelkich organicznych odpadków i ciał zwierzęcych.

W powyższym *circulus vitiosus* widziano w drobnoustrojach, stwarzających środowisko odżywcze dla roślin, tylko jednostronnego pośrednika między zwierzętami i światem roślinnym. Nie uznawano natomiast roli drobnoustrojów jako niezbędnych czynników dla pełnowartościowego żywienia zwierząt roślinożernych. Przy czym zastanawiano się głównie nad kwestią potrzeby kombinowania w paszy roślinnej rozmaitych białek dla uzupełnienia wzajemnego brakujących aminokwasów oraz podawanie soli