

HIGIENA I TECHNOLOGIA ŚRODKÓW SPOŻYWCZYCH

JÓZEF UTZIG, LECH WARTENBERG

Wpływ transportu kolejowego na wymianę gazową u świń rzeźnych

Katedra Chirurgii Wydziału Weterynarii WSR we Wrocławiu
Kierownik: prof. dr R. BADURA

Katedra Higieny Produktów Zwierzęcych
Wydziału Weterynarii WSR we Wrocławiu
Kierownik: prof. dr L. OGIELSKI

Zwiększony wysiłek fizyczny u ludzi i zwierząt wywołuje zaburzenia prawidłowych procesów przemiany materii (8, 10, 17, 18, 19, 22, 24, 26, 27). Intensywnym wysiłkiem, który powoduje w ustroju zwierząt rzeźnych odchylenia od normalnych procesów fizjologicznych i biologicznych jest również transport rozmaitymi środkami lokomocji (4, 5, 6, 11, 13, 21, 25, 28).

Badanie wpływu transportu na stan fizjologiczny organizmu przewożonych zwierząt — obok aspektu naukowego — ma znaczenie dla praktyki, gdyż łączy się z problemem strat ekonomicznych jakie z tego powodu ponosi przemysł mięsny (5, 7, 12, 28, 29). Tzw. „straty transportowe” występujące u zwierząt rzeźnych (i hodowlanych), należy rozpatrywać jako efekt zespołu wzmożonych przemian energetycznych zachodzących w ustroju zwierzęcia, które prowadzą do zmian czynnościowych w zakresie tkanek i narządów (4, 30). Najbardziej uchwytym obrazem tych zmian jest spadek wagi zwierzęcia i charakterystyczny zespół objawów klinicznych (5). Stopień nasilenia wzmiarkowanych przemian jest nie tylko wynikiem wpływu transportu (2, 3), dołącza się bowiem do nich wpływ czynników środowiskowych np. aktualnie panujących warunków atmosferycznych w jakich transport trwa (temperatura, wilgotność).

Zaburzenia w prawidłowej przemianie materii podczas transportu są natury neurohormonalnej z nadmiernym wydzielaniem hormonów kortikotropowych, co daje ogólny obraz nieprawidłowych przemian biochemicznych w ustroju (20, 30). Np. badania przeprowadzone na przewożonych małpach wykazały wyraźnie stressowe oddziaływanie czynnika transportu na organizm tych zwierząt. Działanie przejawiało się czynnościowym pobudzeniem kory nadnerczy z nadmiernym wydzielaniem glikokortikoidów (20).

Badania przedstawione w niniejszej pracy stanowią kontynuację opracowanego przez nas zagadnienia wpływu transportu na organizm świń rzeźnych. Są one próbą ustalenia zachowania się wymiany gazowej u świń tuż po transporcie i w okresie tzw. wypoczynku przedubojowego. Punktem wyjścia są ustalenia biochemii gazów krwi, które pozwalają prawidłowo

ocenić stan, w którym zawartość tlenu, dwutlenku węgla oraz rezerwy alkalicznej we krwi utrzymana jest w granicach najbardziej zbliżonych do wartości fizjologicznych. Prawidłowa wymiana gazowa świadczy o normalnie przebiegających procesach fizjologicznych w ustroju żywym. Odwrotnie — odstępstwa od tych norm umożliwiłyby być może wnioskowanie o wielkości wykonanego przez zwierzę wysiłku i tym samym mogłyby być wyrazem zmęczenia np. po długotrwałym transporcie kolejowym. Prześledzenie szybkości powrotu ustroju świń do równowagi fizjologicznej w oparciu o wskaźnik wymiany gazowej jest dalszym etapem do poznania zmian w organizmie świń rzeźnych transportowanych w wagonie kolejowym. Badania prowadzono z uwzględnieniem wpływu pory roku na kształtowanie się poszczególnych parametrów.

Materiał i metody

Przedmiotem badań były świny rzeźne przewożone koleją do Zakładów Mięsnych we Wrocławiu. Wybierano transporty o przebiegu około 500—700 km trwające przeciętnie około 70—90 godzin. Dalsze postępowanie było następujące: z wybranego transportu wydzielano 4 grupy świń po 7 sztuk, które wprowadzano do oddzielnych kojców. Grupy te kierowano do uboju wg kolejności uwidocznionej w tabeli.

Grupa I: świny poddane ubojowi bezpośrednio po transporcie,

Grupa II: świny poddane ubojowi w 4 godziny po transporcie,

Grupa III: świny poddane ubojowi w 8 godzin po transporcie,

Grupa IV: świny poddane ubojowi w 24 godziny po transporcie.

Celem pracy było ustalenie wymiany gazowej u świń po transporcie w różnych miesiącach, ze szczególnym uwzględnieniem miesięcy o wyraźnie wahającej się średniej temperaturze. Według tego założenia do badań wykorzystano zwierzęta transportowane w miesiącach od grudnia do sierpnia. W każdym miesiącu badano świny z trzech transportów (w miesiącu sierpniu cztery transporty). Uwzględniając średnie temperatury miesiąca stworzono następujące trzy grupy: A (m-ce XII, I, II), grupa B (m-ce III, IV, V), grupa C (m-ce VI, VII, VIII).

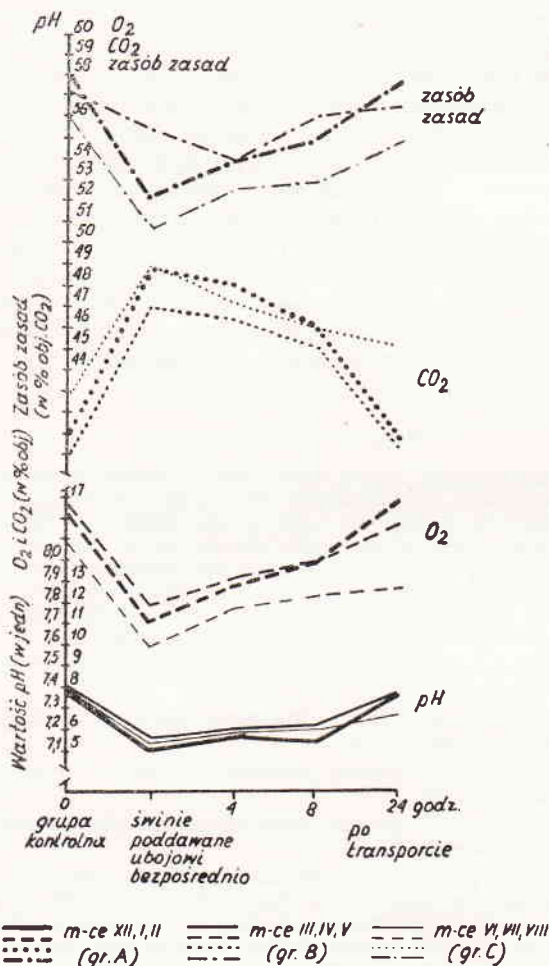
Kontrolę dla każdej grupy liczącej po 10 sztuk stanowiły zwierzęta, które znajdowały się w hali spędowej przez trzy doby.

Niezwłocznie po ogłuszeniu zwierzęcia pobierano z tętnicy szyjnej świń krew do specjalnie przygotowanych probówek z heparyną. We krwi oznaczano zasób zasad, pH oraz zawartość tlenu i dwutlenku węgla.

pH oznaczano w pehametrze typu „Ridan”, zasób zasad, zawartość tlenu i dwutlenku węgla w aparacie Van Slyke (31, 32, 33). Wyniki zostały poddane analizie statystycznej i zebrane w tab. 1 oraz przedstawione na wykresie 1.

wają się w kierunku hipowentylacji i niewyrównanej kwasicy gazowej. Depresyjne zmiany przewietrzania są następstwem wyraźniej nieodmogi oddechowej spowodowanej nadmier-

Grupa	Ilość świni			Badany ubój po Beniporcie	O ₂ w % obj.			CO ₂ w % obj.			pH			Zasób zasad w % obj. CO ₂			W przeliczeniu na m/100			H ₂ CO ₃ BHC ₃			Różnica kwasicy wagi zasadowicy			
	Miesiące				Miesiące			Miesiące			Miesiące			Miesiące			Miesiące			Miesiące			Miesiące			
	Grupa				Grupa			Grupa			Grupa			Grupa			Grupa			Grupa			Grupa			
	A	B	C		A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	
	XII	III	VI		XII	III	VI	XII	III	VI	XII	III	VI	XII	III	VI	XII	III	VI	XII	III	VI	XII	III	VI	
	1	2	3		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
Forma	20	16	20	Po 3 dobach	16,4	16,8	13,0	40,7	39,8	42,7	7,38	7,40	7,40	58,0	57,2	56,0	26,0	25,0	24,8	1,70	1,58	1,45	15,3	16,2	17,1	Norma
I	56	55	70	Średnia	11,2	12,0	10,0	48,8	47,0	49,0	7,10	7,15	7,12	52,2	55,4	50,8	23,0	24,2	22,4	2,75	3,0	2,9	8,35	8,7	7,7	Międzypróba na kwasica gazowa
II	55	54	68	4	12,8	13,2	11,8	43,0	45,4	47,2	7,16	7,20	7,18	54,0	54,0	52,6	24,0	24,0	23,2	3,3	2,4	2,5	7,0	10,0	9,3	Międzypróba na kwasica gazowa
III	55	56	69	8	14,0	14,0	12,4	46,0	45,2	46,0	7,14	7,22	7,20	55,2	56,2	53,0	24,2	25,0	23,2	3,0	2,4	2,38	8,1	14,0	9,7	Międzypróba na kwasica gazowa
IV	55	53	68	24	16,0	16,8	12,8	40,8	40,3	45,2	7,36	7,38	7,28	57,8	56,8	55,0	25,9	25,5	24,0	1,74	1,65	1,8	16,1	15,6	13,0	Międzypróba na kwasica gazowa



Wyniki i omówienie

W badaniach analizowano zachowanie się wskaźników wymiany gazowej we krwi świń rzeźnych w miarę upływu czasu po transporcie. Wyniki uzyskane w trzech grupach (A, B, C) porównywano następnie ze sobą.

Z danych tych wynika, że zmiany w wentylacji płucnej u transportowanych świń poddanych niezwłocznie ubojowi, niezależnie od pory roku, w której odbywa się przewóz, przesu-

nym wysiłkiem jakim jest transport. Stan ten z kolei prowadzi do niedoboru tlenu, gromadzenia się dwutlenku węgla oraz przesunięcia równowagi kwasowo-zasadowej w kierunku niewyrównanej kwasicy gazowej (patrz tab. 1).

U trzody chlewnej grupy II i III poddanej ubojowi po cztero- i ośmiogodzinnym wypoczynku, poszczególne wskaźniki wymiany gazowej we krwi tętniczej bez względu na porę roku, w której odbywał się transport, nie odbiegał w większym stopniu od wyników u świń grupy I, poddanej ubojowi bezpośrednio po transporcie. Uzyskane dane wykazywały nadal niedobór tlenu, wzrost dwutlenku węgla zmiany w równowadze kwasowo-zasadowej w postaci niewyrównanej kwasicy gazowej. Świadczy to o tym, że zaburzenia powstałe w wyniku długotrwałego transportu po 8 godzinach wypoczynku utrzymują się.

U świń poddanych ubojowi po 24 godzinnym wypoczynku parametry wymiany gazowej we krwi zwierząt w grupie A i B wskazywały już na wzrost tlenu, pH, zasobu zasad oraz spadek dwutlenku węgla. Spowodowało to obniżenie stosunku kwasu węglowego do dwuwęglanów i przejście niewyrównanej kwasicy węglowej w postać wyrównaną. Przemawia to za tym, że u świń przewożonych w miesiącach zimowych i wiosennych prawidłowa wymiana gazowa wraca do normy po 24 godzinnym wypoczynku, a u osobników pochodzących z transportów z trzech miesięcy letnich (grupa C) poszczególne wskaźniki wymiany gazowej nie zmieniają się i zachowują się podobnie jak u zwierząt po 8 godzinnym wypoczynku, a więc wykazują nadal obniżony poziom tlenu, pH, zasobu zasad oraz wzrost dwutlenku węgla. Taki stan we krwi świń pochodzących z transportów przewożonych w miesiącach letnich należy tłumaczyć wpływem dodatkowego czynnika powodującego gorsze warunki wentylacji płucnej. Gdy w okresie zimowym i wiosennym zaburzenia wentylacji zdają się być wywołane przede wszystkim wysiłkiem związanym z transportem, to w okresie letnim wentylacja zostaje dodatkowo

utrudniona wpływem panujących warunków atmosferycznych (temperatura i wilgotność powietrza), typowych dla tej pory roku.

Porównując wyniki obrazujące zachowanie się wymiany gazowej u trzody chlewnej transportowanej w różnych miesiącach oraz w kontrolowanych okresach wypoczynku po transporcie zauważyć można, że ulega ona wyraźnym zmianom. Charakteryzują się one niedoborem tlenu, wzrostem dwutlenku węgla oraz zmianami w równowadze kwasowo-zasadowej krwi. Szczególnie wyraźnie zmiany te występują u świń poddanych ubojowi bezpośrednio po transporcie jak również u osobników poddanych ubojowi po 4 i 8 godzinnym wypoczynku (ryc. 1). Kierunek zmian wymiany gazowej trzech grup badanych świń (A, B, C), niezależnie od pory roku i okresu wypoczynku po transporcie, wskazują na postępującą hipowentylację i niewyrównaną kwasice gazową. W miarę jednak upływu czasu, po 24 godzinnym wypoczynku, u świń pochodzących z transportów zimowych i wiosennych odchylenia we wskaźnikach wymiany gazowej osiągają wartości zbliżone do kontrolowanych. U świń transportowanych w okresie letnim brak jest jeszcze powrotu do normy po dobowym wypoczynku, gdyż jak tłumaczymy wyżej, w warunkach podwyższonej temperatury wentylacja płuc jest upośledzona. Wynika z tego, że czas w którym dochodzi do kompensacji wymiany gazowej u zwierząt transportowanych w okresie letnim trwa dłużej w porównaniu ze zjawiskiem tym zachodzącym u świń z transportów z chłodniejszych pór roku. Osobniki transportowane w miesiącach zimowych i wiosennych wracały do równowagi w zakresie wymiany gazowej po 24 godzinnym wypoczynku.

Jak wspomniano na wstępie, wykonane badania są kontynuacją opracowywanego przez nas problemu dotyczącego określenia czasu koniecznego dla wypoczynku zwierząt rzeźnych, a w szczególności trzody chlewnej po transporcie. Prace z tego zakresu są na ogół nieliczne (1, 16, 21). Według Lerchego (15) świnię po dłuższej trwających transportach powinny wypoczywać co najmniej 48 godzin. Tego samego zdania jest Ingram (9). Koop (14) stwierdził, że 48 godzinny wypoczynek jest wystarczający dla bydła po wyczerpujących transportach morskich. Autorzy ci wnioski te wysnuwają z obecności drobnoustrojów jelitowych w tkankach. W miarę przedłużania się wypoczynku po transporcie ilość bakterii w mięsie malała. Sinel i Wittke (23) próbowali określić czas wypoczynku świń po transporcie przyjmując za kryterium poziom kwasu mlekowego we krwi. Czas osiągnięcia kwasu mlekowego w przyjętej zawartości dla świni wypoczętej nie pokrywał się jednak z czasem, w którym organizm świni wraca do normy fizjologicznej. Omawiane problemy nie tracą aktualności, o czym świadczą coraz to nowe doniesienia w fachowych

piśmiennictwie (4, 5, 6, 7). Wydaje się zresztą, że będą one tak długo jeszcze miały znaczenie, jak długo wymagać tego będą stosunki gospodarcze (rejonizacja hodowli, zagęszczenia ludności itp.). Dotychczasowe dane wskazują, że mimo wielostronnych opracowań, nie wyjaśniono dotąd wielu szczegółów dotyczących przemian, które zachodzą w ustroju transportowanych zwierząt.

W badaniach naszych zbieramy dane, które umożliwiłyby naświetlenie dwóch podstawowych problemów ważnych też z punktu widzenia higieniczno-weterynaryjnego:

1. jak kształtuje się dynamika przemian niektórych składników energetycznych mięśni trzody chlewnej w okresie wypoczynku przed-ubojowego,

2. jaki okres wypoczynku należałoby stosować, by możliwie szybko nastąpił powrót do normy fizjologicznej.

Kolejne badania będą przedmiotem oddzielnych publikacji.

Wnioski

1. Długotrwały transport kolejowy wywołuje w organizmie świń rzeźnych zaburzenia wymiany gazowej w postaci hipowentylacji i niewyrównanej kwasicy gazowej.

2. Wskaźniki wymiany gazowej u świń przewożonych w miesiącach jesiennych i zimowych osiągają wartości porównywalne z wskaźnikami wymiany gazowej u świń kontrolnych po upływie około 24 godzin po transporcie. U świń transportowanych w miesiącach letnich wskaźniki wymiany gazowej nie wracają do normy jeszcze po 24 godzinnym wypoczynku.

3. Parametry wymiany gazowej we krwi świń rzeźnych umożliwiają obserwację szybkości cofania się objawów zachwianej w wyniku transportu wymiany gazowej.

Piśmiennictwo

1. Brünstrup K. W.: *Centralblatt f. Veterinärmedizin*, 4, 219, 1931.
2. Cena M.: *Przegl. Hodowl.* 32, 24, 1964.
3. Cena M.: *Przegl. Hodowl.* 32, 38, 1963.
4. Czajkowski Z., Rosukowski K.: *Medycyna Wet.* 7, 390, 1965.
5. Czyrek B.: *Praca doktorska*, Wrocław WSR, 1966.
6. Czyrek B.: *Medycyna Wet.* 3, 143, 1967.
7. Czyrek B.: *Medycyna Wet.* 7, 416, 1967.
8. Lziedziec B.: *Rozprawy Nauk. WSWF we Wrocławiu*, 4, 237, 1966.
9. Ingram M.: *Ann. Inst. Pasteur* 75, 139, 1948.
10. Jakowlew N.: *Sport narciarski w świetle badań naukowych*, Warszawa 1955.
11. Januszkiewicz J.: *Przegl. Lek.* 1, 4, 1958.
12. Juny M., Smolińska T., Utzig J.: *Zeszyt. Nauk. WSR we Wrocławiu — Zootechnika XII*, 201, 1964.
13. Juny M., Nowakowski J., Stefanowicz J., Utzig J.: *Zeszyt. Nauk. WSR we Wrocławiu — Zootechnika XIII*, 59, 1965.
14. Koop K. A.: *Inaugural Dissertation*, Giessen 1939.
15. Lerche M.: *Berl. Münch. Tier. Wschr.* 3, 40, 1954.
16. Neuman H. G.: *Inaugural Dissertation*, Hannover 1959.
17. Niedersche H.: *Inaugural Dissertation*, Giessen 1941.
18. Rotenberg S., Baranowski St., Czajczyńska A., Czerniak W.: *Medycyna Wet.* 11, 683, 1967.
19. Rotenberg S., Nowak A., Czerniak W.: *Medycyna Wet.* 9, 564, 1967.
20. Rubaj B.: *Annales UMCS, Lublin, D. D. Vol. XIV*, 1961.
21. Schauer W.: *Deutsche Schlacht und Viehhof-Zeitung*, 2, 33, 1965.
22. Sidorowicz W., Osiński T., Więclawek B.: *Pol. Tyg. Lek.* 3, 1183, 1951.
23. Sinel H. J., Wittke G.: *Berl. u. Münch. tier. Wschr.* 10, 219, 1967.
24. Utzig J., Modrakowski A.: *Zeszyt. Nauk. WSR we Wrocławiu — Weterynaria XXIV*, 123, 1968.

25. Utzig J., Wartenberg L.: Zeszyt. Nauk. WSR we Wrocławiu — Weterynaria X, 89, 1961.
26. Utzig J., Dziedzic B.: Kultura Fizyczna, 12, 862, 1960.
27. Utzig J., Dziedzic B.: Kultura Fizyczna 11/12, 693, 1963.
28. Wartenberg L.: Medycyna Wet. 10, 649, 1959.
29. Wartenberg L.: Monatsshefte f. Veterinärmedizin 13, 485, 1968.
30. Wartenberg L.: Zeszyt. Nauk. WSR we Wrocławiu — Weterynaria VIII, 123, 1960.
31. Van Slyke D. D., Nell J. M.: J. Biol. Chem. 61, 523, 1924.
32. Van Slyke D. D.: J. Biol. Chem. 33—34, 127, 1918.
33. Van Slyke D. D., Stadie W.: J. Biol. Chem. 49, 1, 1921.

Adres autora: doc. dr Józef Utzig, Wrocław, ul. Norwida 31 Katedra Chirurgii.

Утциг Ю., Вартенберг Л. — Влияние железнодорожного транспорта на газовый метаболизм у убойных свиней.

Исследовали газовый метаболизм у убойных свиней принимая во внимание времена года и продолжительность отдыха после транспорта. Установили, что во время длительного железнодорожного транспорта приходит к расстройству газового метаболизма а именно к гиповентиляции и к невозвратимому газовому ацидозу. Эти расстройства особен-

но ярко выступают у свиней убитых непосредственно после транспорта или уже после 4—8 часов отдыха. У свиней из транспортов во время зимы и весны расстройства газового обмена полностью исчезают после 24 часов отдыха. Для животных из летних транспортов 24 часовой отдых является недостаточным для полной нормализации газового метаболизма.

Utzig J. Wartenberg L. — The influence of the train transport on the gas exchange in pigs.

The gas exchange in the organisms of pigs was investigated in dependence on the season of the year and the time of resting after the transport. It was found that during the long-lasting train transport the disturbances of the gas exchange in the form of hypoventilation and unbalanced gas acidosis took place. They were marked particularly well in the pigs slaughtered directly after the train transport and also still after four and eight hours of resting. These disturbances disappeared completely after 24 hours of resting in pigs transported in winter or spring. In pigs transported in summer the same time of resting was not long enough for disappearing the signs of hypoventilation.

ELIGIUSZ WALKOWIAK, ALINA WITYK, IRENA ALEKSANDROWSKA

Białystok

Sprawdzenie bakteriobójczego działania chloraminy, sterinolu, lauroseptu i sody kaustycznej w warunkach produkcyjnych zakładów mięsnych

Problem zakażenia surowca mięsnego wtórną florą bakteryjną tlenową i beztlenową, mającą wpływ na jakość i trwałość gotowego produktu mięsnego, było punktem wyjścia do przeprowadzenia prób działania bakteriobójczego, znanych i dostępnych środków dezynfekcyjnych w warunkach pracy Zakładów Mięsnych w Białymstoku.

Badania przeprowadzono na deskach z polistyrenu niskoudarowego w halach: rozbioru i trybowni szyniek. Działano następującymi środkami dezynfekcyjnymi: chloramina, laurosept, sterinol i soda kaustyczna, stosując różne stężenia i czas działania.

Chloramina dzięki uwalnianiu chloru, który *in statu nascendi* bardzo energicznie działa utleniająco, stanowi silny środek bakteriobójczy (3).

Laurosept — preparat oparty na detergentach kationowych uznany został za bardzo skuteczny. Działa na wiele bakterii nie wyłączając beztlenowców zarodnikujących, zalecany przez Centralę Przemysłu Mięsnego (2).

Sterinol — czwartorzędowa sól amonowa w roztworze wodnym dysocjuje na dodatnio naładowany kompleks kationowy, który jest istotnym czynnikiem bakteriobójczym (1, 4).

Soda kaustyczna — jako silna zasada niszczy drobnoustroje i jest używana do dezynfekcji przedmiotów i pomieszczeń. Wykazuje silne działanie żrące (1).

Założeniem badań było wybranie środka de-

zynfekującego, który posiadał by następujące cechy:

- 1) silnie działające bakteriobójczo,
- 2) bezpieczny przy sporządzaniu roztworu i łatwy w użyciu,
- 3) ekonomicznie opłacalny.

Materiał i metody

Do badań pobrano wymazy jądłowymi wacikami przy użyciu szablonu o rozmiarach 4 cm na 5 cm, a więc z powierzchni 20 cm² desek plastikowych używanych w produkcji w następujący sposób. Najpierw pobierano wymazy kontrolne z desek umytych, nieodkaszonych. Następnie polewano deski kolejno badanym środkiem dezynfekcyjnym — chloraminą, sterinolem, lauroseptem i sodą kaustyczną o stężeniu 0,5%, 1%, 2% jak podają tabele 1, 2, 3, 4. Czas ekspozycji wynosił 5 min, 10 min, 15 min, 30 min. Po upływie oznaczonego czasu deski splukiwano wodą wodociągową i ponownie pobierano wymazy jądłowymi wacikami do sterylnych płytek Petriego. Posiewy przeprowadzono pod kątem bakteriobójczego działania środka dezynfekcyjnego na 2 grupy bakterii: tlenowych i beztlenowych występujących stale na deskach wskutek wtórnego zakażenia surowca mięsnego.

Z pobranych wacików wykonywano posiewy na podłoże agarowe zwykle, Endo i podłoże Wrzoska. Posiewy termostatowano 48 godz. (z kontrolą po 24 godz.) w temp. 37°C.

Powyższe doświadczenie powtórzono 5-krotnie z każdym środkiem dezynfekcyjnym. W wypadku sterinolu dodatkowo zrobiono doświadczenie — przedłużając czas ekspozycji tego środka o stężeniu 1% do 24 godz. (po otrzymaniu negatywnych wyników 30 minutowej ekspozycji roztworu).

Kontrolne posiewy z desek nieodkaszonych wykazały obfity wzrost flory bakteryjnej tlenowej oraz beztlenowej. Zrobiono preparaty barwione metodą