

cię uwagę na jeszcze jeden, często w praktyce klinicznej niedoceniany szczegół.

W omawianych wyżej sytuacjach rozważano działanie antybiotyku na komórki będące w stadium wykonywania skomplikowanych zadań zmierzających do ich różnicowania i do formowania nowych struktur tkankowych. Działanie to było bardzo efektywne mimo stosunkowo niewielkiej ilości (1 ml 25% detreomycyny) miejscowo podanego antybiotyku. Warto o tych właściwościach antybiotyków pamiętać np. w sytuacjach, kiedy rozważane są wskazania i przeciwwskazania do miejscowego ich stosowania na tkanki gojące się po różnego rodzaju zranieniach. Komórki gojących się ran też mają do wykonania skomplikowane „zadania naprawcze”.

Wnioski

1. Rozwój rogu u cielęcia można całkowicie zahamować przez podskórne wstrzyknięcie 1 ml 25% detreomycyny w drugim dniu życia zwierzęcia, w miejscu, gdzie znajduje się jego skórny zawiązek.

2. Rozwój rogu zostaje częściowo zahamowany, jeśli takie wstrzyknięcie zostanie wykonane w 3—4 dniu życia cielęcia.

Piśmiennictwo

1. Jura Cz., Kszanowska H., Rzenak K.: Podstawy embriologii zwierząt, PWN, Warszawa 1983.
2. Komura T.: J. Japan Soc. vet. Sci. 5, 68, 1926.
3. Mackiewicz S.: Biul. Inform. 8, 281, 1972.
4. Meischke M. R. C.: Austral. vet. J. 10, 432, 1974.
5. Osuchowska Z.: Konsult. ustne 1972, 1984.
6. Wessels K.: Tissue interactions and development. W. A. Benjamin Inc. Merlo Park, California 1977.
7. Zietzschmann O., Krölling O.: Lehrbuch Entwicklungsge-

KAROL KOTOWSKI

Rychtal

Znaczenie stymulowania kolicynogenii w zapobieganiu syndromowi MMA u loch oraz wynikach odchowu prosiąt

Z początkiem lat siedemdziesiątych przedstawiono pierwsze praktyczne wyniki badań nad zastępowaniem chemioterapeutyków postępowaniem bardziej fizjologicznym, a mianowicie wprowadzeniem do żywienia zwierząt liofilizatów *Streptococcus faecium* SF-68 produkcji AC-Cernelle (19, 20). Uzyskane wyniki skłoniły szereg zespołów badawczych do bardziej dokładnego wyjaśnienia mechanizmów odpowiedzialnych za pozytywne efekty, jakie uzyskano w praktyce po zastosowaniu wspomnianego liofilizatu *Streptococcus faecium*.

Szczegółowe prace mikrobiologów wykazały (5, 9), że zawsze uzyskiwano efekt zanikania monokultury *Escherichia coli*, kiedy stosowano wspomniany szczep *Streptococcus faecium* SF-68. Te zjawiska zaliczono do fenomenu, który w literaturze fachowej określa się kolicynogেনią (6). Analizując cytowane prace (5, 9, 19, 20) można twierdzić, że praktyczny efekt

schichte der Haustriere. P. Parey Verlag, Berlin — Hamburg 1955.

8. Zyss R.: Wiad. lek. 24, 2211, 1972.

Adres autora: prof. dr habil. Eustachy Szeligowski, ul. Wandu 4 a m. 26, 03-949 Warszawa

Шелиговский Э. — Торможение развития рогов у скота посредством нарушения местной эмбриональной индукции

Стремясь получить безрогий скот, постановили достигнуть этой цели посредством нарушения процесса местной эмбриональной индукции, в результате которого возникают рога. Проверено действие разных количеств: дебециллина, детреомицина, гидрокортизона, натрия salicylicum, парафина и оксивета — инъецированных подкожно на месте завязи рога. Эффективными оказались 25% детреомицин и гидрокортизон. Эти средства, инъецированные в количестве 1 мл на 2 день жизни теленка (исследования велись лишь на самках), вызывали полное задержание развития „роговой завязи” и роста рога. Инъекция на 4 день жизни теленка вызывала заторможение роста рога и рост лишь остаточных рогов. В практическом подходе внушается применение 25% детреомицина как вещества, задерживающего развитие рогов у скота.

Szeligowski E. — Blocking of horns development in cattle by derange of a local embryonal induction

To obtain decornuated cattle the author postulates a derange of a process of a local embryonal induction the horn formation. It was examined the action of a small amounts of debecillin, detreomycin, hydrocortisone, sodium salicylate, paraffin and Oxyvet subcutaneously injected into a horn germ. The above preperates injected in a volume of 1.0 ml in the 2nd day of calf life (studies were performed only on females) blocked completely the development of a horn germ and horn. These preperates injected at 4th day of calf life blocked the growth of a horn and only vestigial horns developed. In practice is postulated 25% Detreomycin as a substance blocking the development of horns in cattle.

stymulowania kolicynogenii poprzez stosowanie odpowiedniego „inoculum” liofilizatów bakterii, koryguje dysfunkcję jelitowe.

Ostatnie lata przyniosły znaczne spopularyzowanie regulowania stosunków mikroflory jelit przy użyciu wybranych preparatów bakterieryjnych (2, 3, 7, 8, 12, 13, 15, 16, 17, 18). Jest to słuszne postępowanie, bowiem etiopatogeneza zaburzeń jelitowych i nie tylko, rozpoczyna się właśnie od zmiany rozmieszczenia i lokalizacji poszczególnych rodzajów bakterii, które w warunkach fizjologicznych znajdują się w ściśle określonych odcinkach przewodu pokarmowego i nie mogą bezkarnie zmieniać swej lokalizacji oraz stosunków ilościowych. Cytowani autorzy wyrażają jednoznacznie opinię o korzystnym wpływie wybranych komensali jelitowych na stan zdrowotny zwierząt, natomiast co do ich wpływu na efekty produkcyjne zdania są różne.

Wychodząc z założenia, że zespół MMA jest następstwem działania bakterii warunkowo-chorobotwórczych bytujących w przewodzie pokarmowym lochy (1, 4), słuszne wydaje się przeciwdziałanie niekorzystnym zmianom jakościowym i ilościowym składu flory jelitowej, jako najbardziej wczesnego mechanizmu zaburzeń obejmowanych syndromem MMA (mastitis, metritis, agalactia). Stąd też celem pracy było sprawdzenie wartości zapobiegawczej preparatu bakteryjnego BAP w przypadkach zagrożenia zespołem mastitis-metritis-agalactia oraz dokonanie oceny przydatności BAP w efektach produkcyjnych u prosiąt.

Materiał i metody

Badania przeprowadzono w chlewni PGR A w czasie od września do grudnia 1982 r. Do badań losowo wybrano 50 macior, rasy wielkiej białej polskiej, o średniej i dobrej kondycji. Zwierzęta były w ostatnim okresie ciąży i zostały przemieszczone z chlewni o boksach wielostanowiskowych do pojedynczych stanowisk porodowych.

Zywnienie macior luźnych — prośnych do około 110 dnia ciąży było następujące: mieszanka T₂ — 1 kg, wysiółki buraczane — 1,5 kg, ziemniaki parowane — 1,5 kg oraz 2 kg zielonki z koniczyny na sztukę dziennie. Natomiast w chlewni porodowej, każda locha otrzymywała dziennie 5 kg mieszanki treściwej, którą podawano w postaci półpłynnej z wodą.

Wybraną stawkę zwierząt podzielono na 2 grupy:

I grupa — 25 macior, w tym 2 pierwiastki i 23 wieloródki (II-IV poród), które nie otrzymywały preparatu bakteryjnego i stanowiły grupę kontrolną.

II grupa — 25 macior, w tym 9 wieloródek i 16 pierwiastek to zwierzęta doświadczalne. Każda locha przed porodem podczas rannego odpasu otrzymywała do karmy 6 g premiksu zawierającego preparat bakteryjny (bifido-acidofilno-paciorkowcowy — BAP), co zapewniało 1 g preparatu BAP, tj 10⁸ bakterii oraz 100 mg witaminy PP.

Ocenę efektów produkcyjnych przeprowadzono na prosiątach pochodzących od macior wymienionych grup oraz dodatkowo na 126 prosiątach podzielonych na 2 grupy:

I grupa — 65 prosiąt (6 miotów), pochodzących od loch nie karmionych z dodatkiem preparatu bakteryjnego, które otrzymywały z paszą BAP. Prosiątom tej grupy od 21 dnia życia preparat ten podawano z mieszanką P. Każde zwierzę podczas rannego odpasu otrzymywało do karmy 3 g premiksu, co zabezpieczało 0,5 g preparatu BAP, tj. 5⁴ bakterii oraz 50 mg witaminy PP.

II grupa — 61 prosiąt (6 miotów), nie karmionych z dodatkiem BAP, lecz pochodzących od loch otrzymujących preparat bakteryjny w okresie okołoporodowym.

Obserwację stanu zdrowia macior prowadzono przez okres podawania preparatów, zaś po przebytych porodzie przez 5 dni u wszystkich loch raz dziennie wykonywano badanie kliniczne. Natomiast stan zdrowotny prosiąt, odsetek padnięć i efekty produkcyjne oceniano do 56 dnia życia, tj. odłączenia od matek.

Wyniki i omówienie

Z przeprowadzonych badań wynika, że lochy chętnie jadły paszę z dodatkiem BAP. Dla zdecydowanej większości zwierząt okres podawania preparatu do chwili porodu wynosił 8—12 dni, tylko w kilku przypadkach 5 dni.

Stan zdrowotny loch po porodzie, pod względem występowania zaburzeń przebiegających z

Tab. 1. Wyniki badań profilaktycznych

Grupa zwierząt	Liczba loch	% loch z objawami MMA	Czas wystąpienia schorzenia po porodzie (godz.)		
			do 24	24 - 48	48 - 72
Kontrolna	25	56	57	36	7
Doświadczalna	25	36	22	56	22

Tab. 2. Średnia masa ciała prosiąt do odsadzenia i odsetek padnięć

Grupa zwierząt	Średnia masa ciała prosięcia w kg		Padnięcia w %
	w 21 dniu	w 56 dniu	
I — prosięta od loch kontrolnych	4,30	9,66	23 (n=258)
II — prosięta od loch doświadczalnych	4,83	12,04	14 (n=238)
I — prosięta otrzymujące BAP	4,12	9,99	26 (n=65)
II — prosięta kontrolne	4,18	8,05	32 (n=61)

objawami MMA, został przedstawiony w tab. 1. Wykazano, że zaprogramowany system profilaktyki zespołu MMA, podobnie jak w badaniach poprzednich (7), okazał się przydatny w praktyce, zmniejszając ilość zachorowań o 20%. Stwierdzono, że w grupie loch otrzymujących BAP schorzenie zwykle przebiegało w postaci podostrej, w drugim dniu po porodzie (56%). U chorych zwierząt obserwowano nieznaczne zmniejszenie apetytu, czasami obrzęk jednego lub kilku gruczołów mlecznych, natomiast z pochwy wypływał surowiczy lub mętny płyn zapalny. Ciężota wewnętrzna ciała loch nie przekraczała 40°C. W grupie loch kontrolnych schorzenie na ogół przebiegało w formie ostrej, z wyraźnymi objawami klinicznymi, jak: brak apetytu, zaleganie, brak zainteresowania prosiętami, obfity wypływ z dróg rodnych, a ciężota wewnętrzna ciała często dochodziła do 42°C. Zdecydowana większość zwierząt (57%) chorowała w pierwszym dniu po porodzie.

Interesujących danych dostarczyły wyniki, które przedstawiono w tab. 2, uzyskane u prosiąt. Dane te zdecydowanie przemawiają za przydatnością BAP w odchowcie prosiąt. Tak korzystne rezultaty trudno byłoby uzyskać przy użyciu chemioterapeutyków. Świadczą o tym najlepsze efekty produkcyjne w tej grupie zwierząt, gdzie zarówno lochy jak i pochodzące od nich prosięta otrzymywały preparat bakteryjny. Różnica przyrostów masy ciała (m.c.) tych prosiąt była istotna ($p \leq 0,05$) w porównaniu do pozostałych grup zwierząt (14). W tej grupie występował również najniższy odsetek padnięć (14%). Duża śmiertelność prosiąt II grupy była związana ze zwiększoną zachorowalnością na biegunkę, wywołaną przez pałeczkę okrężnicy beta-hemolizującą.

Z publikacji Mazurczaka (10) wiadomo, że

zasiedlenie bakterii chorobotwórczych i powstanie monokultury (w przypadku *E. coli*) jest pierwszym etapem etiopatogenezy schorzeń jelitowych młodych zwierząt, który usposabia do występowania zespołu chorobowego — kolibakteriozy. Powszechnie dyskutowana etiologia biegunk noworodków może być rozpatrywana z uwzględnieniem mechanizmu kolicynogenii. Jest to potwierdzenie praktycznego wykorzystania kolicynogenii jako skutecznego środka profilaktycznego w odchowcie prosiąt. To samo dotyczy następstw zmian składu flory bakteryjnej jelit u loch w okresie okołoporodowym w wyniku działania niekorzystnych bodźców środowiskowych.

Przywołując za Deckhornem (1) oraz Heinesem (4), że zespół MMA u loch wywołany jest przez infekcję pałeczka okreźnicy pochodząca z przewodu pokarmowego, która zależnie od stanu zdrowia makroorganizmu może być nietoksyczna lub toksyczna, to celowe jest podawanie wybranych bakterii, których efekty profilaktyczne bazują na zjawisku kolicynogenii. Efekt hamowania wzrostu *Escherichia coli* oraz innej mikroflory, jak również likwidacji grzybów, odnotowany przez autora (7), odbywa się poprzez kolicyny. Stąd podawanie preparatu bakteriowego u loch w okresie szczególnego zagrożenia, jakim jest poród, wpływa korzystnie na stworzenie prawidłowych stosunków ekologicznych mikroflory przewodu pokarmowego i tym samym chroni macice oraz gruczoł mleczny przed infekcją i rozwojem stanu zapalnego.

Tab. 3. Przyrostyienne i okresowe prosiąt od czasu odsadzenia

Grupa zwierząt	Przyrost masy ciała w kg			
	w pierwszym okresie		w drugim okresie	
	0—21 dni	dzienny	22—56 dni	dzienny
I — prosięta od loch kontrolnych	3,44	0,164	4,72	0,134
II — prosięta od loch doświadczalnych	3,45	0,164	6,88	0,202
I — prosięta otrzymujące BAP	3,45	0,164	5,59	0,164
II — prosięta kontrolne	2,94	0,140	4,54	0,130

Porzucone obserwacje odnośnie do długotrwałej biegunki u prosiąt kontrolnych, to kolejne potwierdzenie efektu kolicynogenii w zapobieganiu dysfunkcji jelitowych u prosiąt. Te obserwacje znalazły również wyraz w analizie przyrostów m.c. w poszczególnych przedziałach życia prosiąt. Wyniki tej analizy zawarte są w tab. 3. Przedstawione wyniki potwierdzają wcześniej wyrażony pogląd, że zarówno stan zdrowotny, jak i rozwój prosiąt w

pierwszym okresie życia nie różni się zasadniczo od zwierząt kontrolnych. Różnice te znacząco się dopiero w drugim okresie życia prosiały na korzyść grup doświadczalnych. Biorąc pod uwagę zachodzące w tym okresie życia zmiany jakościowe i ilościowe w składzie flory jelitowej na korzyść *Escherichia coli* można twierdzić, że stosowany dodatek bakterii wpłynął korzystnie na poprawę funkcji przewodu pokarmowego. Potwierdzeniem tej hipotezy są nie tylko zmniejszone straty w pogłowiu zwierząt, ale również lepsze przyrosty m.c. (tab. 3). Lepsze efekty produkcyjne uzyskane u zwierząt doświadczalnych oznaczają również, że były one bardziej odporne na stres i bodźce negatywne środowiska w porównaniu do prosiąt kontrolnych. Wiadomo (11), że obok zasadniczych zaburzeń pojawiających się w momencie stresu, istotną rolę odgrywają także towarzyszące im zwykle zmiany składu flory jelitowej przewodu pokarmowego.

Reasumując przedstawione wyniki badań należy stwierdzić, że preparat bakteriowy BAP w okresie okołoporodowym u loch wyraźnie obniża zachorowania macior z objawami MMA. Natomiast u prosiąt zapobiega wystąpieniu biegunki, zmniejsza liczbę padnięć oraz poprawia efekty produkcyjne.

Piśmiennictwo

1. Deckhorn W.: Mh. Vet.-Med. 26, 731, 1971.
2. Han I. K., Chae B. J., Una B., Lee G. D.: Effects of feeding *Streptococcus faecium* (SF-68) on the growing performance, incidence of diarrhea and intestinal microbiological flora of the suckling and growing finishing pigs. Seoul National Univ. Suwon, Korea, 1982. (maszynopis).
3. Harenza T., Śliwcki J., Jabłoński Z.: Nowości Wet. 10, 369, 1980.
4. Heines W. C., Harmon L. G.: Adv. Microbiol. 25, 3, 1973.
5. Kilneström B.: Test *Streptococcus faecium* Strain Cernelle 68 (SF-68) and *E. coli* O149. Microbiol. Lab. 1977.
6. Kotelko K., Sedlaczek L., Lachowicz T.: Biologia bakterii. PWN, 1984.
7. Kotowski K.: Medycyna Wet. 39, 205, 1983.
8. Kotowski K.: Znaczenie efektu kolicynogenii w zapobieganiu zaburzeniom jelitowym noworodków (Medycyna Wet. w druku).
9. Lewenstein A., Frigerto G., Moroni M.: Curr. therap. Res. 26, 967, 1979.
10. Mazurczak J.: Fizjopatologia zwierząt. PWN, 1968.
11. Mazurczak J.: Prz. hod. 48, 14, 1980.
12. Mazurczak J.: Zoohigiiena i profilaktyka w produkcji zwierzęcej. T. I. PWN, 1983.
13. Muralidhara K. S., Sheenbu G. G., Fliker P. R., England D. C., Sandine W. E.: J. F. Prot. 40, 283, 1977.
14. Oktaba W.: Elementy statystyki matematycznej i metodyki doświadczeń. PWN, 1974.
15. Olsson T.: Svensk Vet. Tidn. 18, 353, 1961.
16. Pullmann D. S., Danielson D. M., Peo, Jr E. R.: J. Anim. Sci. 51, 639, 1980.
17. Rabsztyn H., Kaczmarski J.: Nowości Wet. 12, 61, 1982.
18. Rudnik B.: Próba zastosowania krajowego szczepu bakterii bifido-acido-bacteriokocowych w odchowcie młodych prosiąt. Praca magist. SGGW-AR, 1982.
19. Symon. *concernina lactis acid-producing bacteria*. Belgrad — Jugosławia, 1975.
20. Symon. „Use of LBC in nutrition and prophylaxis of gastrointestinal tract disease in young animal”. Warsaw, April 24, 1976.

Adres autora: dr Karol Kotowski, 63-630 Rychtal

Котовский К. — Значение симулирования колициногенной в предотвращении синдрома MMA у свиноматок, а также результатах выращивания поросят

Цель исследований состояла в проверке профилактической ценности бактериального препарата ВАС в случаях угрозы MMA, а также оценка при-

godności BAC w produkcyjnych efektach u porosyat. Исследования обяли 50 свиноматок крупной белой польской породы, средней и хорошей кондиций, в последнем периоде беременности. Избранную по жребию часть свиноматок разделили на 2 группы по 25 голов: I группа (контрольная) — животные, не получавшие бактериального препарата, II группа — свиноматки, получавшие вместе с кормом до родов бактериальный препарат (бифидо-ацидофильно-стрептококковый = БАС) в виде премикса с молоком в порошке и добавкой витамина PP. Каждая свиноматка получила 6 г премикса, т.е. 1 г бактериального препарата, содержащего ок. 10^8 бактерий и 100 мг витамина PP.

Полученные результаты исследований были следующие: в I группе синдром MMA появился у 56% свиноматок, во II же — у 36%. Оценку производственных эффектов проведено на поросятах от свиноматок упомянутых групп и дополнительно на 126 поросятах, разделенных на 2 группы. I группа — 65 поросят, получавших с кормом БАС в количестве 0,5 г препарата, т.е. 5^4 бактерий и 50 мг витамина PP на голову, II группа — 61 контрольный поросенок.

Полученные данные говорят отчетливо о пригодности БАС в выращивании поросят. Констатировано, что поросята, получавшие бактериальный препарат, редко болели поносом, имели высшие привесы и наименьший процент падежа.

Kotowski K. — The role of colicinogeny stimulation in prevention of MMA syndrome in sows and in results of piglets rearing

The purpose of the studies was to examine the value and the usefulness of an bacterial preparate BAP in the case of MMA syndrome emergency and in production effects in piglets. The examinations were performed on 50 Polish Great White sows of a mean and good condition in the last period of pregnancy in two randomly composed groups, 25 animals each. In group I (control) BAP was not applied, in group II the animals fed BAP (bifido-acidophilus-streptococcal preparate) in a form of premix with powdered milk and vit. PP. Each sow obtained 6.0 g of this premix (1.0 g of the bacterial preparate containing 1×10^8 of bacteria and 100 mg of Vit. PP per animal). It was found that MMA syndrome appeared in 56.0% of sows of the Ist group and in 36.0% of sows of the IInd group.

The evaluation of productive effects was performed on piglets from the two above groups and on additional 126 piglets in two groups. In group I 65 piglets fed fodder containing BAP (0.5 g. 5^4 of bacteria and 50 mg of vit. PP per one animal), group II consisted of 61 piglets (control). The obtained results point to a clearly usefulness of BAP on piglets rearing. It was found that in piglets fed BAP diarrhoea rarely occurred, weight gains were higher and percent of losses was lower.

ADA SCHOLLENBERGER, KONRAD MALICKI, ANNA CHMIELEWSKA

Interferon w śluzie jelita cienkiego i w surowicy krwi prosiąt doświadczalnie zakażonych rotawirusami*)

Zakład Wirusologii Katedry Mikrobiologii Wydziału Weterynaryjnego SGGW-AR,
ul. Grochowska 272, 03-849 Warszawa

Zakażenia rotawirusami pojawiają się w pierwszych godzinach życia ludzi i zwierząt. Rozwój, przebieg i następstwa tych zakażeń zależą od odporności biernej przekazanej przez matkę i od mechanizmów immunologicznych działających w jelitach noworodka. Duże straty wywoływane przez enteropatogenne wirusy u cielat i prosiąt powodują wzrost zainteresowania możliwościami skutecznego zapobiegania takim zakażeniom.

Patogeneza zakażenia, jak również istota odporności czynnej u noworodka w przebiegu rotawirusowego zapalenia jelit nie są dostatecznie poznane. Dotyczyć to może interferonu, który także w enterocytach stanowi najbardziej nierwotny system obrony komórki przed obcą informacją genetyczną. La Bonnardière i wsp. (3, 5) wykazali w jelitach beziarowych cielat wytwarzanie interferonu po doustnym zakażeniu rotawirusami. Ci sami autorzy stwierdzili również obecność interferonu w jelitach 1-dniowych prosiąt zakażonych wirusem TGE (6).

Celem podanych badań było określenie, czy:

a) bezpośrednio, dojelitowe zakażenie rotawirusami może indukować wytworzenie interferonu w jelicie oraz pojawienie się interferonu

w krwi prosiąt wolnych od swoistych zarazków chorobotwórczych (SPF),

b) dożylnie lub dootrzewnowe zakażenie prosiąt kategorii SPF może wywołać taki sam efekt.

Materiał i metody

Prosięta kategorii SPF uzyskiwano przez ciecie cesarskie i utrzymywano w jałowych warunkach w ciągu całego okresu doświadczenia (10). Zwierzęta zakażano dojelitowo, dootrzewnowo lub do żyły nerkowej różnymi szczepami rotawirusów — standardowym szczepem rotawirusa prosiąt OSU (USA), standardowym szczepem rotawirusa cielat RFC (Francja) oraz terenowym szczepem RC1 izolowanym od cielat w kraju. Prosięta skrawiano w różnym czasie po zakażeniu i pobierano od nich krew w celu uzyskania surowicy oraz fragment jelita cienkiego. Zamknięty przewiązkami odcinek jelita umieszczano w zbuforowanym roztworze fizjologicznym (PBS) z dodatkiem penicyliny i streptomycyny. Śluz jelitowy opracowywano wstępnie według metody podanej przez La Bonnardière (3). Do jelita wprowadzono około 5 ml płynu FLT (płyn Earlea z dodatkiem 5% hydrolizatu laktalbuminy oraz 500 j/ml Trasylolu firmy Bayer) w celu zahamowania działania enzymów proteolitycznych. Uzyskiwano 8,0–10,0 ml płynu. Następnie delikatnie ściągano śluzówkę skalbelem i zawieszano w 3,0 ml płynu ELT. Tkanki zamrażano w mieszaninie suchego lodu z alkoholem i miazdżono w szklanym moździerzu. Po odmrożeniu łączono obdwie próbki i odwirowywano przy 8000 g w ciągu 20 minut. Supernatant przechowywano w temperaturze -20°C .

*) Praca została wykonana w ramach problemu MR.II.17, temat 1.6.1.