

6. Golański K.: Zapobieganie i zwalczanie żółtaczki u jedwabnika morwowego. Inform. Inst. Zoot. Kraków. 1956.
7. Golański K.: Moyens preventifs de la lutte contre la grasserie chez les vers a soie, Bombyx mori L. Rev. d. ver a soie T. 1, XI. Ales. 1959.
8. Golański K.: The effectiveness of formalin in controlling jaundice (Nuclear polyhydrosis) of the silkworm in Poland. Journ. of Ins. Path. 3. 1961.
9. Golański K.: Występowanie chorób w hodowlach jedwabnika morwowego w Polsce w latach 1956—1960 — Med. Wet. nr 4. Lublin. 1963.
10. Golański K.: Poliedroza, jej etiologia i występowanie w hodowlach jedwabnika morwowego w Polsce w latach 1956—1960. Med. Wet. nr 6. Lublin. 1963.
11. Golański K.: Bakteriozy, mikozy i pebryna występujące w hodowlach jedwabnika morwowego (Bombyx mori L.) w latach 1956—1960, Med. Wet. nr 3. Lublin. 1964.
12. Ishimori N.: Contribution a l'etude de la grasserie du ver a soie (Bombyx mori). Compt. rend. soc. biol., 116. 1934.
13. Kosiek T.: Próby zwalczania chorób jedwabnika morwowego przy pomocy środków chemicznych. Biul. Pr. Nauk.-Bad. Inst. Zoot. nr 9. Kraków. 1957.
14. Lachowicz A.: Ustalenie flory bakteryjnej występującej przy martwocie, suchotach, zakażeniu krwi jedwabnika morwowego. Maszynopis Inst. Jedw. Nat. Milanówek. 1953.
15. Lichowska L.: Występowanie chorób jedwabnika morwowego (Bombyx mori L.) w hodowlach województw: wrocławskiego, poznańskiego, zielonogórskiego, koszalińskiego i szczecińskiego. Maszynopis pr. magist. znajduje się w Zakł. Zool. Wyż. Szk. Ped. w Krakowie. 1961.
16. Luciński Z.: Przyczynę do analizy opłacalności hodowli jedwabników. Pr. Lab. J. N. z. 12. Warszawa. 1961.
17. Masera E.: Sull contenuto microbico intestinale del baco da seta e sull etiologia della flaccidezza. Agr. Venezia 8. 1954.
18. Martignoni M.: Pathophysiology in the Insect. Ann. Rev. of. Ent. v. 9. 1964.
19. Panczakiewicz M.: Występowanie chorób jedwabnika morw. (Bombyx mori L.) w hodowlach wojew.: łódzkiego, warszawskiego, bydgoskiego i gdańskiego w latach 1956—1960. Maszynopis pr. magist. znajduje się w Zakł. Zool. W. Szk. Ped. Kraków. 1961.
20. Serek J.: Występowanie chorób jedwabnika morwowego w Polsce w latach 1956—1960 w zależności od wielkości hodowli. Maszynopis pr. magist. znajduje się w Zakł. Zool. Wyż. Szk. Ped. Kraków. 1964.
21. Smyk D.: Fizyczne metody zwalczania pierwotniaka Nosema bomb. N. w grenie jedwabnika morwowego. Biul. Pr. Nauk.-Bad. I. Z. nr 9. Kraków. 1957.
22. Smyk D.: Zwalczanie Nosema bomb. N. w grenie jedwabnika morw. za pomocą sterylizacji gorącą wodą, formaliną, wodą chlorową. R.N.R. S-B. T. 75. z. 1. 1959.
23. Vago C.: Le probleme de la flacherie en pathologie comparee. Rev. d. ver a soie T. II. v. XIII. Ales. 1961.
24. Wadowska L.: Występowanie chorób jedwabnika morwowego (Bombyx mori L.) w hodowlach wojew.: opolskiego, katowickiego, krakowskiego i rzeszowskiego w latach 1956—1960. Maszynopis pr. magis. znajduje się w Zakł. Zool. W. Szk. Ped. Kraków. 1962.
25. Zgłoszenia szkód w Państwowym Zakładzie Ubezpieczeń przez hodowców jedwabnika morwowego w Polsce w latach 1956—1960.

Adres autora: prof. dr Kazimierz Golański, Kraków, ul. św. Krzyża 7.

JAN HANKIEWICZ, MARIA KOZAR, JERZY SZAFIARSKI

## Aktywność transaminaz (GOT i GPT) dehydrogenazy kwasu mlekowego (DKM) i aldolazy (ALD) w płazmie królików w doświadczalnej włośnicy

Z Wojewódzkiego Zakładu Higieny Wet. w Katowicach  
Kierownik: prof. dr J. SZAFIARSKI

Zastosowanie badań enzymatycznych w chorobach pasożytniczych, zarówno u ludzi jak i u zwierząt, nie uzyskało dotychczas takiego znaczenia jak w innych schorzeniach (6, 7, 14). Często przebieg i dynamikę schorzenia są zbyt słabo wyrażone na to, aby można było je wykazać za pomocą reakcji enzymatycznej w osoczu, względnie w surowicy, lub w innych płynach ustrojowych (5). Jedynie we włośnicy należałoby oczekiwać, że jej przebieg, połączony z dużą inwazją pasożytów, rozwijających się w przewodzie pokarmowym oraz typowe zmiany w mięśniach, mogą pociągać za sobą uwalnianie się licznych fermentów z wątroby i mięśni do osocza. Zachowanie się ich w osoczu lub w surowicy mogłoby zatem być miarą nasilenia tych zjawisk. Przemawiają za tym liczne doniesienia o zachowaniu się niektórych fermentów w surowicy u ludzi zakażonych włośnicami (9, 11).

Celem niniejszej pracy było śledzenie zachowania się w osoczu aktywności niektórych enzymów, które, jak się wydaje, najściślej związane są ze zmianami, jakie w toku rozwijania się włośnicy zachodzą w ustroju.

### Materiał i metody

Badania przeprowadzono na 12 królikach rasy mieszanej, samcach i samicach wagi od 2 do 2,5 kg, w wieku około 1 roku, które przed i w czasie doświadczeń pozostawały na jednakowej diecie składającej się z owsa, siana, marchwi i wody. Wybrano ten rodzaj zwierząt celowo, ponieważ stosunkowo łatwiej znoszą zakażenie włośnicami i chorują łagodniej, niż inne zwierzęta (szczury, świnki morskie) lub ludzie (8). Dzięki łatwiejszej przeżywalności istnieją możli-

wości łatwiejszego śledzenia w ich osoczu zachowania się aktywności fermentów.

Króliki zakażano włośnicami drogą doustną, podając jednorazowo: 9 królikom — po 5 tys. włośni, a 3 królikom — po 10 tys. włośni. Krew do badań pobierano każdorazowo przed zakażeniem i po zakażeniu — co trzy dni przez 39 dni od zakażenia — z żyły usznej lub z serca, w ilości 2—3 ml z dodatkiem heparyny (1 kropla na próbkę krwi). Po okresie obserwacji zwierzęta zabijano i sekcynjnie potwierdzano skuteczność zakażenia włośnicami i zmiany typowe dla włośnicy.

W oddzielnym od krwinek osoczu oznaczano aktywność transaminaz (GOT i GPT) metodą Reitmana i Frankela (12), aktywność dehydrogenazy kwasu mlekowego (DKM) metodą Bergera i Van Broide'a (1) i aktywność aldolazy (ALD) metodą Brunsa (2)\*.

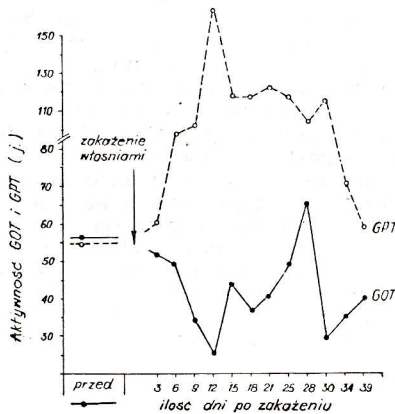
### Wyniki i omówienie

Aktywność GOT w pierwszym okresie zakażenia włośnicami nie ulegała podwyższeniu, przeciwnie obniżała się stopniowo aż do 12 dnia i dopiero po tym czasie następowało jej narastanie. Chociaż było ono stosunkowo niewielkie, jednak nie jest wykluczone, że odpowiadało okresowi wędrowania larw i otarowania się ich w mięśniach (ryc. 1). Podobne zjawisko można było zaobserwować przy badaniu aktywności DKM (ryc. 2). Również i w tych badaniach do 18 dnia od zakażenia następował stały spadek jej aktywności w osoczu i dopiero po tym czasie aktyw-

\*) Badania enzymatyczne wykonano w Pracowni Biochemicznej I Kliniki Chorób Wewnętrznych Śl. AM w Katowicach — dzięki uprzejmości kierownika Kliniki pana profesora dra J. Japy.

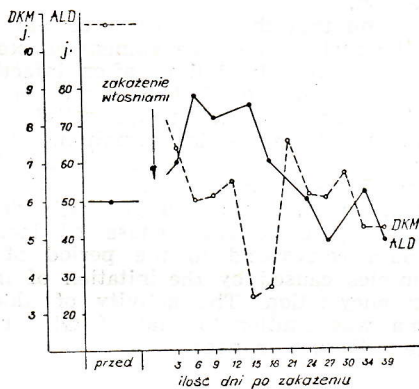
ność tego fermentu zaczęła wzrastać. Wzrost ten pokrywałby się mniej więcej z okresem wzrostu aktywności GOT.

Przy ocenie zachowania się tych dwóch fermentów należałoby przyjąć, że aktywność ich mogła zależeć od dwóch czynników: od anemizowania ustroju na skutek stałego pobierania krwi, oraz od wpływu zmian narządowych, wywołanych przez włośnię. Wydaje się, że początkowy spadek aktywności GOT i DKM był związany z pierwszym czynnikiem, powodującym niedokrwienie i niedotlenienie narządów,



Ryc. 1. Aktywność transaminaz (GOT i GPT) w surowicy królików przed i po zakażeniu włośniami

natomiast późniejszy wzrost ich aktywności mógł być związany z odczynem tkanki mięśniowej i narządowej na skutek otorbiana się włośni, czyli charakteryzowałby drugi okres rozwijania się włośnicy doświadczalnej. Należy przypuszczać, że wzrost ten był zmniejszony przez dalsze oddziaływanie czynnika pierwszego.



Ryc. 2. Aktywność dehydrogenazy kwasu mlekowego (DKM) i aldolazy (ALD) w surowicy królików przed i po zakażeniu włośniami

Nieco inaczej zachowywała się aktywność GPT i ALD w osoczu (ryc. 1 i 2) zakażonych królików. Okazało się, że już po trzech dniach od zakażenia następował systematyczny wzrost ich aktywności, przy czym większy wzrost dotyczył GPT. Dwunastego dnia od zakażenia aktywność GPT była najwyższa z wszystkich badanych, osiągając wartość 3-krotną z okresu przed zakażeniem (średnio 161 j. w stosunku do  $55 \pm 13,8$  j. przed zakażeniem — Tabela 1).

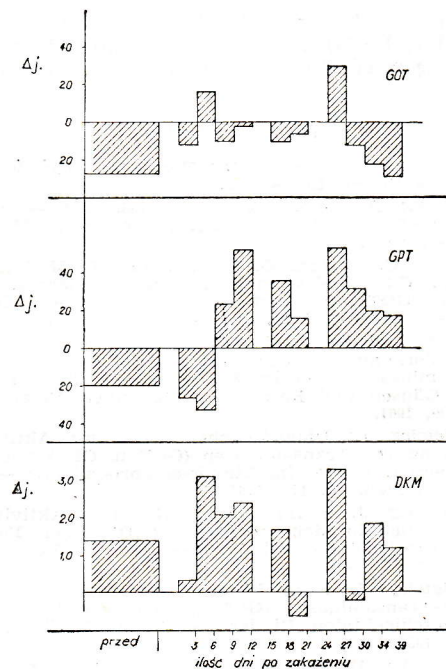
Pierwszy okres wzrostu aktywności GPT i ALD związany był najprawdopodobniej z otwarciem cyst włośni, dojrzewaniem larw (od 6-tego dnia), a więc z procesami o silnie toksycznym działaniu, szczególnie na wątrobę. Zwiększona aktywność GPT utrzymywała się do 30 dnia po zakażeniu (ponad 4 tygodnie). Obejmowała zatem zarówno pierwszy, jak i drugi okres rozwijania się włośnicy doświadczalnej.

Tab. 1. Aktywność badanych enzymów w osoczu królików — przed zaszczepieniem włośni

Badany enzym	Ilość badanych	Aktywność (w. j.)		
		$\bar{x}$	$\pm\sigma$	wahania
GOT	12	47	14,7	32 — 52
GPT	12	55	13,8	41 — 69
DKM	12	10,7	2,35	8,4 — 13,0
ALD	9	50	3,6	46 — 54

Aktywność ALD wzrastała również już od trzeciego dnia po zakażeniu i jej największy wzrost przypadła na czas od 6 do 15 dnia, czyli obejmował pierwszy okres rozwijania się włośnicy (ryc. 2). Jak z tego wynika zwiększona aktywność GPT i ALD, związana z początkowym okresem włośnicy wydaje się być miarą stopnia uszkodzenia wątroby przez procesy związane z rozwojem włośni w przewodzie pokarmowym, oddziaływającym poprzez układ żyły wrotnej.

Jak wykazano na ryc. 3, aktywność GPT i DKM podlegała wpływowi stopnia zakażenia. Dla grupy zwierząt zakażonych podwójną dawką włośni (10 tys. włośni w dawce) otrzymano większą aktywność tych fermentów w osoczu. Nie udało się w sposób wyraźny wykazać tej różnicy w odniesieniu do GOT. (Aldolazy u królików zakażonych podwójną dawką nie oznaczano). Wydaje się to dość wyraźnie przemawiać za większym oddziaływaniem zmian narządowych (wątroba, mięśnie) na zachowanie się tych fermentów w osoczu, pod wpływem większej dawki czynnika toksycznego.



Ryc. 3. Odchylenia ( $\Delta j.$ ) aktywności enzymatycznej, otrzymane przez porównanie wyników dla królików zakażonych 10 tys. włośni z wynikami dla królików zakażonych 5 tys. włośni

Z przedstawionych danych wynika, że badania enzymatyczne w przebiegu włośnicy mogą być wykorzystane zupełnie pewnie jedynie do oceny stopnia uszkodzenia wątroby. Z powszechnie stosowanych enzymów najbardziej jednoznaczne wyniki daje GPT i aldolaza. Ten ostatni ferment uważany jest przez większość autorów (3, 10) za najbardziej specyficzny dla zmian dotyczących układu mięśniowego. Okazuje się jednak, że tylko przy zmianach dystroficznych mięśni (10) oraz przy ogniskach martwiczych w mięśniu sercowym (4) wzrost jej aktywności może być diagnostycznie przydatny. Natomiast w pro-

cesach, w których zmianom mięśniowym towarzyszą również zmiany w wątrobie, nie można wzrostu ALD wiązać wyłącznie z układem mięśniowym, lecz raczej ze zmianami w wątrobie.

O ile dla okresu pierwszego włośnicy, związanego z rozwijaniem się włośni w przewodzie pokarmowym reakcja ze strony enzymów była dość wyraźna i przekonywająca, o tyle dla drugiego okresu włośnicy, związanego z rozwojem włośni w układzie mięśniowym, zachowanie się enzymów było mniej przekonujące i dawało wyniki mniej pewne. Również i inni autorzy (9, 11) na podstawie badania enzymów u ludzi zakażonych włośniami reprezentują tego rodzaju przekonanie, jakkolwiek reakcje enzymatyczne w ustroju człowieka mogą być inne, bardziej wyraźne od reakcji występujących u królików, lub też różne w terminie rozwijania się poszczególnych okresów (8). Wynika z tego, że procesy zachodzące w mięśniach w przebiegu włośnicy nie mają, jak na razie pewnego charakterystycznego dla nich odpowiednika enzymatycznego w osoczu.

### Wnioski

W pierwszym okresie zakażenia włośniami, to jest już od 3 dnia wzrasta wyraźnie aktywność GPT i ALD w osoczu, osiągając swój szczyt w drugim tygodniu zakażenia. Zjawiska te związane są z toksycznym uszkodzeniem wątroby.

W drugim okresie zakażenia włośniami (po trzech tygodniach) wzrost aktywności fermentów (GOT i DKM) jest mało znamienny i nie pozwala na wyraźną ocenę zachodzących w tym okresie zmian w mięśniach.

Wyraźny wpływ na aktywność niektórych enzymów (GPT, DKM) w czasie rozwijania się włośnicy wydaje się mieć stopień zakażenia (ilość włośni spożytych).

### Piśmiennictwo

- Berger L. i Van Broide D.: Techn. Bulletin 500 Sigma Chem. & Co St. Louis 1958.
- Bruns F.: Biochem. Zschr. 325: 156, 1954 — wg Biochemical-Test-Combination firmy Boehringer-Mannheim, Art. Nr. 15961.
- Cornelius C. E., Law G. R. L., Julian L. M. i Asmundson V. C.: Aldolase and glutamic oxalacetic transaminase (GOT) in plasma of home-hen with idiopathic muscle atrophy — Proc. soc. exper. biol. Med. 101: 41, 1959.
- Grün E., Gürtler H. i Kolb E.: Untersuchungen über das Vorkommen der Glutaminsäure-Oxaloesigsäure-Transaminase (GOT) im Serum und Vollblut bei Hühnern, Gänsen und Enten — Arch. exper. Veterinärmed. 15: 1259, 1961.
- Hankiewicz J.: Diagnostischer Wert der Aktivitätsbestimmung von Transaminasen (GOT u. GPT) und Milchsäuredehydrogenase im Liquor-cerebro-spinalis — Zschr. ges. inn. Med. 19: 176, 1964.
- Hankiewicz J. i Hankiewicz K.: Die Aktivität der Serum-Milchsäuredehydrogenase (MDH) bei Fasciolose der geschlachteten Rindern — Mh. f. Veterinär-Medizin 18: 923, 1963.
- Hankiewicz J. i Hankiewicz K.: Die Aktivität der Serum-Transaminasen (GOT u. GPT) bei der Fasciolose der geschlachteten Rindern — Wien. Tierärztl. Mschr. 51:145, 1964.
- Kotlan A.: Helminthologie — Ung. Akad. d. Wissenschaft, Budapest 1960.
- Kucharczyk W., Przesmycka I., Przesmycki J. i Szaflarski J.: Serum glutamic oxalacetic transaminase activity in human trichinellosis — Wiad. Parazytol. 6: 329, 1960.
- Łukasik S.: Choroby mięśni szkieletowych, w książce: Enzymologia kliniczna (red. Szczeklik), PZWL, Warszawa 1963.
- Malik A., Niewiarowski S. i Rachoń K.: Zachowanie się aktywności aldolazy i transaminaz w surowicy krwi w przebiegu włośnicy — Wiad. Parazytol. 4: 377, 1958.
- Reitman S. T. i Frankel S.: A colorimetric method for determination of serum glutamic oxalacetic and glutamic pyruvic transaminases — Amer. J. Pathol. 28: 56, 1957.
- Rueggsegger P., Nydick I. i Freiman A.: Serum activity patterns of glutamic-oxalacetic transaminase, glutamic-pyruvic transaminase and lactic dehydrogenase following grades myocardial infarction in dog — Circul. Res. J. Amer. Heat Ass. 3: 337, 1961.

- Szaflarski J., Skorczyński M., Kucharczyk W. i Limański N.: Badania nad aktywnością transaminaz (GOT i GPT) w toksoplazmozie doświadczalnej — Wiad. Parazytol. 7: (Suppl.) 437, 1961.

Adres autora: dr med. mgr fil. J. Hankiewicz, Katowice, ul. Podchorążych 3/13.

Ганкевич Я., Козар М., Шафлярски Е. — Активность трансаминаз (GOT и GPT), дегидрогеназы молочной кислоты (DKM) и альдозазы в плазме кроликов при экспериментальном трихинеллезе.

Авторы исследовали 12 кроликов экспериментально зараженных трихинеллами (по 5—10 тысяч трихинелл перорально). Плазму брали перед и в течение 39 дней после заражения.

Установлено, что активность некоторых энзимов изменяется соответственно циклу развития экспериментального трихинеллеза. Уже спустя три дня после заражения (начало стадии развития трихинелл в кишечнике) повышается (почти 3×) активность GPT и удерживается на высоком уровне почти весь период заражения и наблюдений. В 3—4 недели увеличилась тоже активность GOT, а в течение медленного ей спада — активность DKM, что соответствовало бы периоду мышечных изменений вызванных внедрением личинок и инкапсулированием их. Активность альдозазы в плазме изменялась подобным образом но с немного меньшей интенсивностью.

Hankiewicz J., Kozar M., Szaflarski J. — The activity of transaminase (GOT and GPT) of the dehydrogenase of lactic acid (DLA) and aldolase (ALD) in the plasma of rabbits with experimental trichinosis.

In 12 rabbits artificially infected with trichinosis (5 and 10 thousands trichina given orally) the authors investigated the activity of dehydrogenase of lactic acid, transaminase (GOT and GPT) and aldolase in plasma taken before, during and 39 days after infection.

It was found that the activity of certain enzymes confirms the cycle of the development of experimental trichinosis. Already 3 days after infection (the beginning of the period of development of the trichina in the alimentary tract) the activity of GPT increased (almost three-fold) remaining at a high level for almost all the period of infection and observation. In 3—4 weeks the activity of GOT also increased and in the course of gradually decreasing — the activity of dehydrogenase of lactic acid, which would correspond to the period of change in the muscles caused by the initiation of the larva and their encystation. The activity of aldolase in the plasma was similar to that of GPT but with slightly less distinct changes.

Hankiewicz J., Kozar M., Szaflarski J. — L'activité des transaminases (GOT et GPT) de la dehydrogenase de l'acide lactique (DKM) et de l'aldolase (ALD) dans le plasma sanguin des lapins au cours de la trichinose expérimentale.

Chez 12 lapins infectés par les trichines (5.000 et 10.000 trichines appliqué oralement) on effectua des recherches concernant l'activité de la dehydrogenase de l'acide lactique, des transaminases (GOT et GPT) et de l'aldolase dans le plasma sanguin prélevé avant et au cours de 39 jours après l'infection.

On constata que le comportement de l'activité de certains enzymes confirme le cycle de développement de la trichinose expérimentale. Dès la troisième jour de l'infection (commencement du développement des trichines dans les voies digestives) l'activité du GPT augmentait (presque trois fois) et s'entretenait à ce niveau presque pendant le temps entier de l'infection et de l'observation. Au cours de la 3-e—4-e semaine l'activité du GOT augmentait de même et pendant son abaissement, qui se produisait lentement —

l'activité de la dehydrogenase et de l'acide lactique augmentait, ce qui répondrait à la période des changements dans les muscles, causés par la pénétration et l'incystation des larves. L'activité de l'aldolase dans le plasma ressemblait à celle du GPT, mais les changements étaient moins accentués.

Hankiewicz J., Kozar M., Szaflarski J. — **Aktivität der Transaminasen (GOT und GPT) der Dehydrogenase der Milchsäure (DKM) und Aldolase (ALD) im Kaninchenplasma in der experimentellen Trichinose.**

Bei 12 mit Trichinen infizierten Kaninchen (5—10 Tausend Trichinen per os) wurde die Aktivität der Dehydrogenase der Milchsäure, der Transaminasen (GOT und GPT) sowie Aldolase im Blutplasma vor

und im Laufe von 39 Tagen nach der Infizierung untersucht.

Es ist festgestellt worden, dass das Verhalten der Aktivität mancher Enzyme den Entwicklungszyklus der experimentellen Trichinose bestätigt. Bereits nach 3 Tagen nach der Infektion (Anfangsstadium der Trichinenentwicklung im Verdauungstraktus) stieg die Aktivität GPT (fast dreifach) und verblieb auf einem hohen Niveau fast durch den ganzen Infektions- und Beobachtungszeitraum.

In 3—4 Woche wuchs ebenfalls die Aktivität GOT sowie im Laufe der langsamen Erniedrigung — die Aktivität der Dehydrogenase der Milchsäure was den Veränderungen der Muskeln durch Larvenaushöhlung und ihrer Incistierung entspricht. Die Aktivität der Aldolase im Plasma war ähnlich wie GPT doch mit weniger deutlichen Veränderungen.

JERZY MIERZEJEWSKI

## Zachowanie się wolnych aminokwasów surowicy u świń zakażonych wirusem pomoru świń

Z Ośrodka Badawczego Służby Weterynaryjnej

W dotychczasowych badaniach biochemicznych przy pomorze świń nie podejmowano próby oznaczania wolnych aminokwasów surowicy. Wynika to prawdopodobnie z tego faktu, że oznaczanie aminokwasów jest bardzo pracochłonne, wymaga odpowiedniej aparatury i doświadczenia (3).

Jak wiadomo, pomór świń charakteryzuje się zespołem objawów posocznicowych, często o charakterze krwotocznym. W postaci podostrej dołącza się do tego między innymi żółtaczka (6). U ludzi przy różnych schorzeniach, w których zaatakowana jest wątroba, towarzyszą często zmiany w zachowaniu się wolnych aminokwasów we krwi (3, 5). Doniesiono też o zmniejszeniu się ilości aminokwasów u zwierząt przy takich chorobach zakaźnych jak tularemia i salmonelloza (9, 11).

W związku z tym postanowiono prześledzić zachowanie się wolnych aminokwasów w surowicy u grupy świń zakażonych sztucznie zjadliwym szczepem wirusa pomoru świń, w szczególności badaniami objęto:

1. Zachowanie się ogólnego poziomu wolnych aminokwasów u świń zakażonych wirusem pomoru.
2. Analizę chromatograficzną składu wolnych aminokwasów i określenie ilościowe aminokwasów, wykazujących największe odchylenia po zakażeniu w stosunku do stanu przed zakażeniem.

### Materiał i metody

Badaniami objęto 30 młodych świń o ciężarze ciała od 30 do 40 kg będących własnością zakładów „Biotwet” w Puławach. Świnie te zakażono szczepem „W” wirusa pomoru świń, w celu wyprodukowania szczepionki przeciwpomorowej.

Krew do badania pobierano 1 raz przed zakażeniem świń oraz codziennie po zakażeniu aż do upadku zwierzęcia, bądź zglądzenia w stanie agonalnym. Pobieranie przeprowadzano stale w godzinach porannych przed pierwszym karmieniem świń, stosując powszechnie przyjętą technikę pobierania z naczyń krwionośnych ogona. Surowicę oddzielano zwykłym sposobem (oddzielenie skrzepu, wirowanie), odbiałczano 3 częściami etanolu absolutnego i wirowano. W odbiałczonym płynie oznaczano poziom ogólny aminokwasów metodą podaną przez Trolla i wsp. (10). Wyniki odczytywano w kolorymetrze fotoelektrycznym KF-2 stosując filtr nr 4 i kuwetę o średnicy 0,5 cm. Uzyskane wyniki oznaczeń przeliczono wg krzywej wzorcowej sporządzonej z alaniny.

Analizę jakościową aminokwasów przeprowadzano przy użyciu metody chromatografii dwukierunkowej

wstępującej na bibule Whatmana nr 3 w następujących układach: fenol:woda (4:1) i propanol:woda (7:3). Rozwinięte i wybarwione chromatogramy porównywano z mapą aminokwasową wzorcową sporządzoną z szeregu dwukierunkowych chromatogramów znanych aminokwasów (2). Określenie ilościowe aminokwasów, wykazujących największe odchylenia od normy po zakażeniu, przeprowadzano przy użyciu metody Giri i wsp. (4). Wyniki odczytywano w kolorymetrze stosując filtr nr 5 i kuwetę o średnicy 1 cm. Wartości oznaczeń przeliczono wg wzorcowych skal przygotowywanych oddzielnie dla każdego oznaczanego aminokwasu.

Uzyskane wyniki oznaczeń poddano analizie statystycznej obliczając średnie arytmetyczne, odchylenia standardowe oraz test t Studenta, dla wykazania różnic w poziomie aminokwasów po zakażeniu w stosunku do stanu przed zakażeniem. (8).

### Wyniki

Zachowanie się ogólnego poziomu wolnych aminokwasów. U świń zdrowych poziom wolnych aminokwasów w surowicy wyniósł średnio  $119 \pm 29$  mg%. Jak już wspomniano, po zakażeniu dokonywano oznaczeń codziennie aż do upadku zwierząt, co następowało stale na 4 lub 5 dzień. W 1 dniu po zakażeniu nie stwierdzono znaczniejszej różnicy w zachowaniu się aminokwasów. Średnia z oznaczeń wyniosła  $121 \pm 21$  mg%. W 2 dniu nastąpiło wyraźne obniżenie poziomu. Odpowiednie średnie wartości w tym dniu wyniosły  $87 \pm 21$  mg%. W 3 dniu padły 2 świnie przed pobraniem krwi do badań. U pozostałych 28 nastąpił ponownie nieznaczny wzrost poziomu aminokwasów dochodzący do  $103 \pm 11$  mg%. W 4 dniu padło dalszych 6 świń przed pobraniem krwi, a u pozostałych 22 żywych sztuk przeprowadzono ostatnie badanie. Stwierdzono dalszy wzrost poziomu aminokwasów, zbliżony do takiego stanu, jaki był przed zakażeniem. Średnia arytmetyczna oznaczeń z tego dnia wyniosła  $120 \pm 16$  mg%. Uzyskane wyniki badań obrazuje wykres 1.