

Tab. 1. Stopień zakażenia w przeliczeniu procentowym

Wyszczególnienie	Ogółem chorych w %	Zakażenie w %		
		I stopnia	II stopnia	III stopnia
Badanie 1	70,9	9	12,6	49,3
Badanie 2	81,7	6	9,4	66,3

wykazywało zakażenie I-go stopnia, 11 próbek zakażenie II-go stopnia i 75 próbek zakażenie III-go stopnia.

Przy zestawieniu procentowym otrzymanych wyników można zaobserwować, że w okresie przeprowadzania drugiego badania wzrasta nasilenie choroby. W pierwszym i drugim stopniu zaawansowania choroby widoczna jest mniejsza ilość zakażeń, natomiast w trzecim stopniu zakażenia procent chorych rodzin jest wyraźnie wyższy. Obserwacja ta jest zgodna z badaniami Michajłowa, który podaje, że największe nasilenie choroby w rodzinie pszczołej przypada na miesiąc kwiecień i maj, a więc im bliżej tego okresu tym bardziej wzmagają się nasilenie choroby.

W żadnym wypadku nie otrzymano w drugim badaniu ujemnego wyniku w rodzinach, które w poprzednim badaniu wykazywały wynik dodatni. Obserwowano natomiast wystą-

wienie zakażenia w rodzinach, które nie wykazywały zakażenia w pierwszym badaniu.

Wnioski

Przeprowadzone badania nasuwają następujące wnioski:

1. Zastosowanie objętościowych proporcji ilości wody do ilości badanego materiału (1:1) pozwala na szybkie i łatwe otrzymanie jednolitych warunków badania każdej próbki pszczoł.
2. Wzrost ilości rodzin chorych przy powtórnym badaniu tej samej pasieki potwierdza konieczność stosowania zabiegów uzdrawiających na wszystkich pniach w pasiece niezależnie od ilości rodzin chorych.

Piśmiennictwo

1. Kirkor S.: Choroby pszczoł, PWRiL, 1953.
2. Roberts M. D.: J. Invertebr. Pathol. 9, 143, 1967.

Adres autora: dr Aleksandra Hartwig, 03-934, Warszawa, ul. Kryniczna 3 m. 2.

D. DÜWEL, W. SAMBETH, W. BOSSALLER, H. SCHERER

Badania doświadczalne nad uszkadzającym oddziaływaniem motylicy wątrobowej u owiec*)

Z Pracowni Helmintologii Zakładów Hoechst AG Frankfurt n. Menem, NRF

Od kilkudziesięciu lat prowadzone są badania naukowe nad uszkadzającym oddziaływaniem motylicy wątrobowej u zwierząt domowych. Równoległe z doskonaleniem techniki badawczej poznawane są coraz to nowe szczegóły, odnoszące się do chorobotwórczości *Fasciola hepatica*.

Badania nasze dotyczą oddziaływania jednorazowego zarażenia doświadczalnego jagniąt na przyrosty wagowe, strawność składników odżywczych, zmiany kliniczno-chemiczne oraz jakość wełny.

Materiał i metody

Do badań użyto 37 męskich i 37 żeńskich osobników jagniąt (mięsna owca merynosowa) tej samej klasy wagowej, wyhodowanych w jednym stadzie, z jednego ojca i wolnych od pasożytów. Wymienione 74 zwierzęta zarażono doświadczalnie w wieku 9–10 tygodni

po 100 metacerkarii *Fasciola hepatica*. Właściwe badania przeprowadzono na 10 osobnikach (5 męskich i 5 żeńskich) zarażonych i 10 wolnych od inwazji jagniąt. Zwierzęta otrzymywały, stosownie do ich wagi, standardową karmę (śruta owsiana, śruta sojowa, suche wycięki, siano i woda *ad libitum*), codziennie odważaną. Niezużytkowana karma była ponownie ważona i uwzględniana przy obliczeniach.

Badania przemiany materii przeprowadzono każdorazowo u dwóch z wymienionych zarażonych i wolnych od inwazji żeńskich jagniąt. Od tych zwierząt zbierano skrupulatnie kał w kłatkach przemiany materii w 4 okresach, trwających każdy po 7 dni i zaczynających się tuż przed zarażeniem oraz w 28, 56 i 84 dniu po zarażeniu. Kał był wysuszony, mielony i homogenicznie mieszany. Następnie pobierano z niego odpowiednie próbki ilościowe do analizy chemicznej, obejmującej oznaczenia surowego białka, surowego tłuszczu, włókien surowych i popiołu. W podobny sposób badano karmę. Metody chemiczne odpowiadały zaleceniom analitycznym Weender'a.

W dalszych oznaczeniach kontrolowano tygodniowo przyrosty wagowe, hematokryt i aktywność enzymatyczną transaminazy glutaminiano-szczawianowo-octowej (SGOT), transaminazy glutaminiano-pirogronowej (SGPT), dehydrogenazy glutaminowej (GluDH) i fosfatazy alkalicznej (a.P.). Jakość wełny 6 zarażonych

*) Praca przedstawiona na posiedzeniu Lubelskiego Oddziału Polskiego Towarzystwa Nauk Weterynaryjnych, Lublin, 16 maja 1973 r.

i 6 kontrolnych owiec oznaczana była chemicznie, mechaniczno-technologicznie i w rasterowym mikroskopie elektronowym po 9 miesiącach od inwazji. Za wyjątkiem tylko tych 12 jagniąt u wszystkich pozostałych zwierząt doświadczalnych przeprowadzano sekcje po 15–16 tygodniach od inwazji.

Wyniki

Wyniki badań przedstawia tab. 1 i 2.

Tab. 1. Strawność składników odżywczych. Porównanie wyników oznaczeń po 12 tygodniach p.i. z wykonanymi przed zarażeniem (= 100).

Zwierzęta	Jagnię nr	Podoił	Białko surowe	Tłuszcz	Włókna surowe
kontrolne	551 554	88,6 ?	91,5 93,3	80,2 80,7	80,7 88,9
zarażone	555 558	82,9 87,4	89,4 86,0	74,8 61,4	64,0 67,2

Tab. 2. Średnie przyrosty wagowe jagniąt motyliczych i wolnych od inwazji (n=10+10).

Gzas doświadczenia (tygodnie)	Grupa kontrolna			Grupa zarażona		
	waga (kg)		dziennie przyrosty wagowe (g)	waga (kg)		dziennie przyrosty wagowe (g)
	\bar{x}	S		\bar{x}	S	
-1	23,8	0,32	-	22,6	0,56	-
0	25,2	0,60	207	24,3	0,79	232
+1	26,5	0,62	185	24,6	0,92	44
2	27,6	0,56	157	24,2	0,90	-57
3	29,2	0,50	228	26,2	0,96	285
4	30,0	0,39	114	28,3	1,13	300
5	31,5	0,58	214	29,8	0,99	207
6	32,8	0,46	178	31,3	1,30	214
7	34,0	0,57	178	32,4	1,15	164
8	35,0	0,71	142	32,8	1,79	57
9	35,3	0,67	42	33,5	1,71	117
10	36,8	0,51	214	34,0	1,69	79
11	37,5	0,62	94	34,8	1,76	94
13	39,0	0,52	107	35,5	1,99	54
15	40,0	0,77	76	36,0	1,75	38
Intensywność inwazji	-	-	-	38,2	14,1	-

Dyskusja

Jednorazowe zarażenie doświadczalne ilością 100 metacerkarii na zwierzę doprowadziło do inwazji, wynoszącej przeciętnie 38,2 motylic na jedno jagnię, nie powodując jednakże ostrej fasciozy. Ilość motylic upoważniała co najwyżej do rozpoznania choroby motyliczej o lekkim przebiegu, aczkolwiek otrzymane wyniki wskazują na negatywne oddziaływanie tego rodzaju zarażenia. U wolnych od inwazji kontrolnych jagniąt dochodziło do stałego niemal przyrostu wagi, natomiast u zwierząt doświadczalnych jednorazowe zarażenie doprowadzało do zmniejszonych przyrostów wagowych tak, że przy końcu badania, tj. po 15 tygodniach od inwazji, zarażone jagnięta ważyły przeciętnie 3 kg mniej niż w grupie kontrolnej.

Badania nad wpływem inwazji motyliczej na strawność karmy są w piśmiennictwie nieliczne. Jedyną dla nas dostępną była publikacja Czubarjana (3). Otrzymane przez nas współczynniki strawności dla tłuszczu, a zwłaszcza dla włókien surowych były jednak

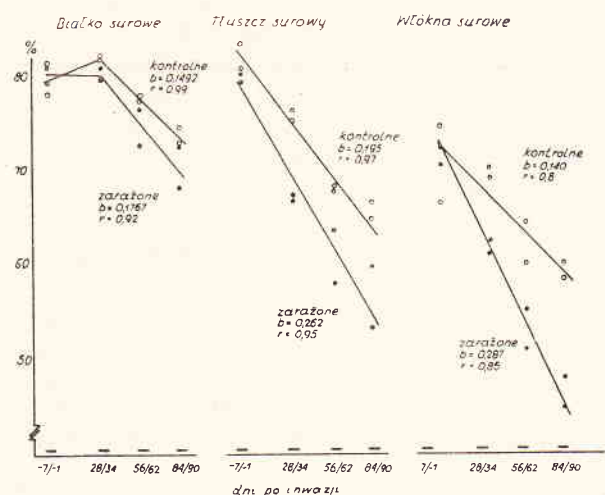
w silniejszym stopniu zależne od inwazji *F. hepatica* niż otrzymane w badaniach Czubarjana (patrz tab. 3). Różnice te wynikać mogą z różnej ilości podawanej karmy, różnego wieku zwierząt doświadczalnych jak i różnej intensywności inwazji.

Tab. 3. Średnie współczynniki strawności po inwazjach *F. hepatica* (w porównaniu do wartości kontrolnych = 100)

Okresy	Białko surowe		Tłuszcz surowy		Włókna surowe	
	kontrolne	zarażone	kontrolne	zarażone	kontrolne	zarażone
doświadczenie przed inwazją						
28/34 dni p.i.	100	100,6	100	97,4	100	101,2
56/62 dni p.i.	100	97,9	100	88,2	100	88,8
84/90 dni p.i.	100	96,1	100	89,6	100	85,6
doświadczenie 84/90 dni p.i.						
Düwel - Jambeth - Boisclair						
3 1/3 dni p.i.	100	93,9	100	98,0	100	95,5
40/70 dni p.i.	100	93,5	100	92,1	100	92,0
Czubarjan						

Uzyskane przez nas współczynniki strawności dla tłuszczu i włókien surowych ulegają obniżeniu już po 4 tygodniach od inwazji, podczas gdy dla białek surowych początkowo wzrastają. Wyjaśnienia powyższych zmian należy dopatrywać się w kompensacji przyrostu wagowego, do którego dochodzi w tym czasie, o czym będziemy jeszcze później wspominać. Nie jest natomiast jasne, dlaczego współczynniki strawności zwierząt kontrolnych uległy w czasie doświadczenia tak silnemu spadkowi. Możliwe, że związane jest to ze stosowaną przez nas metodą doświadczalną, polegającą na umieszczeniu owiec przez 40 dni w klatkach przemiany materii w celu ilościowego zbierania kału. Decydujące znaczenie dla wyników samych już badań mają jednak różnice stwierdzonych współczynników strawności między grupą zwierząt zarażonych *F. hepatica* i wolnych od inwazji (ryc. 1).

Analiza statystyczna prostych regresji wykazała, że współczynniki strawności włókien surowych były w sposób istotny ($p < 0,01$) zależ-



Ryc. 1. Strawność składników odżywczych u owiec z inwazją *F. hepatica*

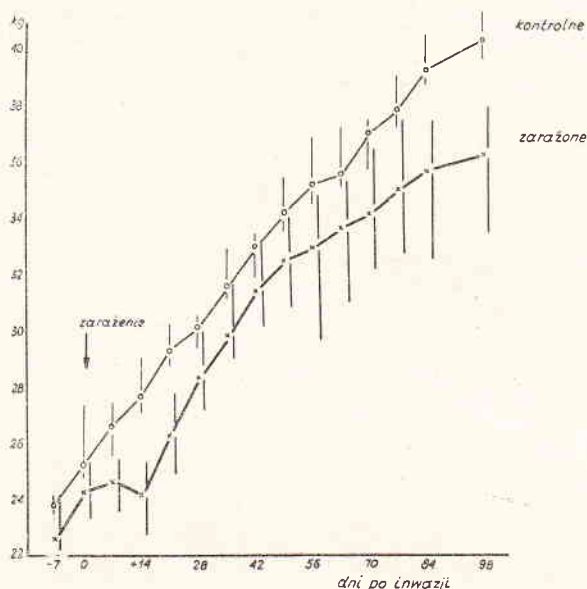
ne od inwazji. Współczynniki dla tłuszczu surowego były u zarażonych owiec również znacznie niższe niż u zwierząt kontrolnych, jednakże różnice te nie były statystycznie istotne ze względu na szeroki rozrzut wartości. Popiół kału, który służył do wyliczenia współczynników zużytkowania potasu i fosforu, nie był z technicznych względów poddawany analizie.

Powyższe badania, oparte na średnich z dwóch obserwacji dla każdego zabiegu i okresu czasu, pozwalają na stwierdzenie, że inwazja *Fasciola hepatica* powoduje obniżenie strawności badanych składników odżywczych, co jest zgodne z wynikami badań Czubarjana. Obniżoną strawność należy jednak rozumieć w każdym przypadku, niezależnie od tego, czy odnosi się to do przyrostów mięsa czy wełny, jako zmniejszone wykorzystanie składników odżywczych i tym samym jako straty ekonomiczne.

Przyczyny spadku strawności karmy po inwazji *Fasciola hepatica* wyjaśnić można w tej chwili tylko teoretycznie. Uszkodzenie tkanki wątrobowej uważać można na pewno za jeden z bezpośrednio działających czynników; w następstwie częściowego zniszczenia tkanki wątrobowej dochodzi także do zaburzeń czynnościowych. Można także przypuszczać, że w następstwie inwazji motyliczej dochodzi do obniżenia sekrecji żółci pod względem ilościowym, a być może również i jakościowym. Sprawy te, na podstawie wyników doświadczeń, można stosunkowo łatwo wytłumaczyć. Trudniejsza natomiast jest sprawa z wyjaśnieniem przyczyn, które wymienia Czubarjan (3). Uważa on, że w przypadkach tych dochodzi do zmniejszenia aktywności enzymów trawiennych, co pozostawać może w związku z sekrecją żółci lub też, że dochodzi do zaburzeń motorycznych i wydzielniczych przewodu pokarmowego. Do tego rodzaju zaburzeń dojść może poprzez odruchowe podrażnienia centralnego układu nerwowego. Podrażnienia te wyzwalają mogą mechaniczne albo toksyczne czynniki uszkadzające, pochodzące od wędrujących form pasożytów lub zniszczonych przez nie tkanek. Założenia te opierają się na wynikach doświadczeń, w których wykazano, że toksyny pasożytów (glisty, motylce, bąblowce) obniżają zarówno motorykę jelit, jak i wydzielniczość śliny.

Wpływ zmniejszonej strawności składników odżywczych wyraził się w różnicach przyrostów wagowych jagniąt wolnych i dotkniętych inwazją. Już po 2 tygodniach od zarażenia dochodzi u zamotyliczonych jagniąt do przejściowego spadku wagi, co przypada na okres wnikańia młodych motylic do wątroby. Wymieniona strata wagowa jest jednakże kompensowana w następnych tygodniach, tak że jagnięta doświadczalne i kontrolne wykazują równomierny wzrost. Na zjawisko to zwróciliśmy już uwagę przy współczynnikach straw-

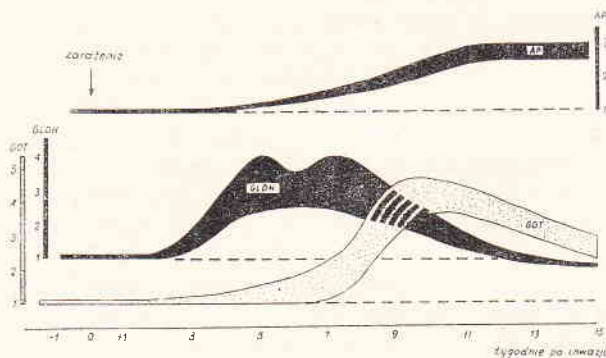
ności dla białek surowych. Od 7—8 tygodnia od inwazji zaznacza się wyraźna tendencja, utrzymująca się do końca doświadczenia: krzywa przyrostów wagowych zarażonych jagniąt jest bardziej płaska, ale wahania poszczególnych oznaczeń wagowych w obrębie grupy doświadczalnej są coraz większe, co widoczne jest z wyliczonych odchyłeń standardowych (ryc. 2).



Ryc. 2. Przyrosty wagowe jagniąt po jednorazowym zarażeniu *F. hepatica* w porównaniu do zwierząt kontrolnych (n=10+10)

Czasokres rozchodzenia się obu krzywych wzrostu pokrywa się z momentem, kiedy to wg Boraya i wsp. (1) dochodzi przy ostrej chorobie motyliczej do zejść śmiertelnych. Ponieważ jednak w tym czasie pasożyty znajdują się w przewodach żółciowych, nie można tego odnieść do niszczenia tkanek wątrobowej działania wędrujących motylic.

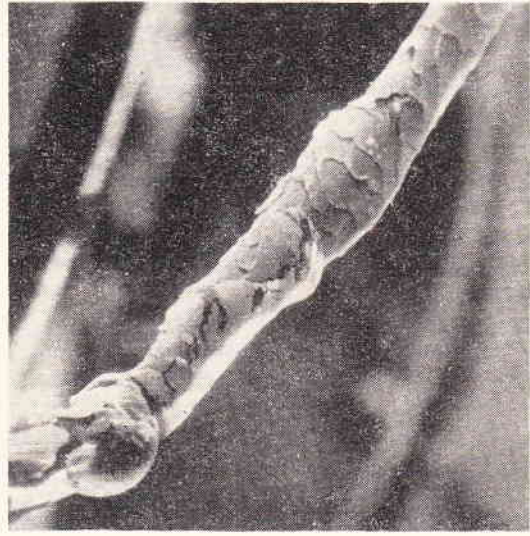
Istnieje podejrzenie, że w tym czasie, tj. 7—8 tygodni po inwazji, występuje dodatkowy czyn-



Ryc. 3. Aktywność enzymów u jagniąt po jednorazowej inwazji *F. hepatica*



Ryc. 4a. Wełna jagniąt wolnych od inwazji *F. hepatica*, pow. 600×



Ryc. 4b. Wełna jagniąt z inwazją *F. hepatica*, pow. 600×

nik uszkadzający, który dotychczas w niewielkim stopniu lub też w ogóle nie był uwzględniany. W tej chwili nie jest jasne, czy produkty przemiany materii motylicy przenoszone są z żółcią do jelit i tam powodują zaburzenia w przemianach pokarmu, np. przez blokadę enzymów w podobny sposób, czy też produkty przemiany materii motylicy przedostają się przez ścianę przewodów żółciowych i oddziałując na tkankę wątrobową jako toksyczne czynniki uszkadzające, powodują tym samym zaburzenia czynnościowe wątroby. Za tym ostatnim przypuszczeniem przemawia zachowanie się SGOT. Wymieniony czynnik jak też i inne enzymy wątrobowe uwalniane zostają przy rozpadzie komórek wątrobowych i stwierdzone są następnie w surowicy. Krótko przed wnikię-

ciem motylicy wątrobowej do przewodów żółciowych *Fasciola hepatica* przejawia wg Sinclair'a (8) wzmożoną aktywność, której odbiciem jest wzrost wartości SGOT. W naszych badaniach, jak to widać na ryc. 3, utrzymują się jednak te wysokie wartości SGOT aż do końca doświadczenia, mimo że stwierdzić można ich spadkową tendencję. Przyczyną tego muszą być stąd jakieś czynniki uszkadzające, które w tej chwili są trudne do określenia, tym bardziej, że jagnięta kontrolne wykazywały fizjologiczne wartości tych enzymów.

Wyniki naszych badań kliniczno-chemicznych stoją w pełnej sprzeczności z innymi autorami (8, 9), różnice te mogą być jednak wytłu-



Ryc. 4c. Wełna jagniąt z inwazją *F. hepatica*, pow. 1200×



Ryc. 4d. Wełna jagniąt z inwazją *F. hepatica*, pow. 2400×

maczone brakiem dokładnych danych, dotyczących wieku i karmy zwierząt. Nie można także wykluczyć przypuszczenia, czy w doświadczeniach wymienionych autorów nie dochodziło do dodatkowych inwazacji pasożytniczych. Nasze oznaczenia wykazały, że po zarażeniu dochodzi do znacznego obniżenia wartości hematokrytowych, przy czym pod koniec doświadczeń nie zaznaczyło się to już tak zdecydowanie. Ubytki krwi są jednakże wyraźne.

Wyniki oznaczeń aktywności enzymów znajdują potwierdzenie w doniesieniach innych autorów. W ogólnej ocenie nasze dane nie wykazują jednak tak poważnych zmian, jak to zwykle podawane jest w piśmiennictwie (4, 6, 9). Różnice te należy w tym przypadku odnieść do odmiennego wieku zwierząt doświadczalnych oraz różnej intensywności inwazji.

Także badania chemiczne i technologiczno-mechaniczne wełny wykazały uszkodzenia, które w piśmiennictwie wymieniane już były jako następstwa innych czynników przyczynowych (2, 5, 7). Istnieją również badania, które donoszą o wpływie inwazji *Fasciola hepatica* na jakość wełny. Wyniki tych badań są zgodne z uzyskanymi przez nas. Po doświadczalnych zarażeniach motylicą wątrobową Roseby (7) stwierdził od 20% do 39% niższe uzyski wełny, w zależności od wieku i karmienia owiec, niż u zwierząt kontrolnych. W badaniach naszych zwróciliśmy szczególną uwagę na jakość wełny. Oznaczenia chemiczne wykazały przede wszystkim zwiększoną chorobowo rozpuszczalność włosów w zasadach. W kontroli technologiczno-mechanicznej stwierdzono m.in. wyraźne zmniejszenie wytrzymałości wełny jagniąt motyliczych na rozciąganie, w porównaniu do wełny zwierząt wolnych od inwazji. Według piśmiennictwa medycznego przy uszkodzeniach komórek wątrobowych dochodzi do niedostatecznego odżywiania włosów jako następstwa zaburzeń metabolizmu aminokwasów egzogennych (metionina, cysteina). Należy sądzić, że tego rodzaju zaburzenia są przyczyną uszkodzeń jakościowych wełny. Badania w rastrowym mikroskopie elektronowym (powiększenia 600—2400-krotne) pozwalają po raz pierwszy przedstawić optycznie wymienione uszkodzenia odtłuszczonej wełny w sposób wyraźny, a jednocześnie uwidocznili zniszczenia dachówkowej struktury włosa (ryc. 4a—d).

Piśmiennictwo

1. Boray J. C., Happick F. A., Andrews J. C.: Vet. Rec. 77, 175, 1965.
2. Buchwalder R. i wsp.: Tagung Parasit. Gesellschaft, DDR, 3, 1967.
3. Czubarjan F. A.: Isw. Akad. Nauk. Arm. SSR, 17 (5), 51, 1964.
4. Drepper K., Kedenburg C. P.: Tierärztl. Umschau, 22, 396, 1967.
5. Hiepe T., Zimmermann H.: Mh. Vet. Med. 21, 641, 1966.
6. Jennings F. W., Watts C., Armour J.: Wiad. Parazytol. 14, 543, 1968.
7. Roseby F. B.: Austral. vet. J. 46, 361, 1970.
8. Sinclair K. B.: Brit. vet. J. 118, 37, 1962.
9. Thyssen J.: Dysertacja dokt. Wydż. Wet. Giessen, 1970.

Дивель Д., Самбет В., Боссалер В., Шерер Х. — Экспериментальные исследования повреждений, вызванных печеной двуусткой у овец.

Исследования велись на ягнятах, экспериментально зараженное однократной дозой по 100 метасеркарии *F. hepatica*. Получили среднюю инвазию ок. 38,2 двуусток на животное, с признаками лишь легкого фасциолёза, который однако, привел к появлению ярких изменений. Результаты сравнили с группой животных, свободных от инвазии. Исследуя обмен веществ, констатировали статистически существенное снижение переваримость сырых волокон, тогда как переваримость пепела, сырого белка и жира обозначилась менее выразительно. Вследствие того дошло у зараженных животных до снижения весовых приростов, что отмечалось особенно выразительно, начиная с 7—8 недели до инвазии. Заражение *F. hepatica* привело также к изменению клинически-химических параметров, что проявилось в особенности в изменениях активности энзимов. Констатировали также понижение качества шерсти, повреждения которой впервые изобразили оптически на снимках в растеровом электронном микроскопе.

Düwel D., Sambeth W., Bossaler W., Scherer H. — Investigations on impairing influence of *F. hepatica* in sheep.

The investigations were carried out on lambs experimentally infected with a single dose of 100 metacercariae of *F. hepatica*. An infected animal had on an average 38.2 liver flukes and showed a mild signs of fascioliasis, which led however to significant changes in an organism. The findings were compared with those of a control group. The examinations of metabolism revealed a significant statistically decrease of raw fibres digestibility, while the digestibility of ash, raw protein and fat was marked to a lesser extent. Therefore in infected animals there were found lower weight gains that was especially noticed after 7—8 weeks since infection. The infection led also to the changes in enzymes activity. There were found out a decrease of wool quality; wool injury was for the first time presented on photos under electron microscope.

MOWAT G. N., DARBYSHIRE J. M., HUNTLEY J. F.: Odróżnianie choroby pęcherzykowej świń w Hong Kongu od pryszczycy. (Differentiation of a vesicular disease of pigs in Hong-Kong from Foot-and Mouth Disease). Vet. Rec. 90, 613, 1972.

Choroba pęcherzykowa świń (VDP), opisana po raz pierwszy we Włoszech w Lombardii przez Nardellego w 1968 r., pojawiła się w 1971 r. na terenach Hong-Kongu w fermach, w których w 1970 r. wypróbowywano różne rodzaje adiuwantów w szczepionce p-w pryszczycowej dla świń. Zachorowalność i śmiertelność u prosiąt osesków była znacznie mniejsza od obserwowanych przy pryszczycy. Pomimo to chorobę uznano za pryszczycę, a materiał wysłano dla potwierdzenia do Wielkiej Brytanii do Pirbright. Badania wykazały, że w niektórych próbkach obok wirusa pryszczycy grup O występuje zarazek nie wykazujący w próbie OWD cech 7 znanych serotypów pryszczycy, wywołujący w warunkach doświadczalnych u świń schorzenie podobne do pryszczycy — pęcherz na koronce i w szparze rąciowej oraz na języku. Wyosobniony namnaża się i daje zmiany cytopatyczne w hodowli komórek świń, ale nie bydła ani też na linii stałej BHK 21; jest on wysoce kwasooporny (pH (5,0), w obecności 1N MgCl₂ w 50°C termostabilny. Jego gęstość wynosi 1,34 g/ml tj. znacznie mniejszy od wirusa pryszczycy. Wirus jest podobny serologicznie do enterowirusa z Włoch dającego podobne zmiany pęcherzykowe.

J.