

BADANIA NAD ODPORNOŚCIĄ OWIEC
NA *DICTYOCAULUS FILARIA*
SPOWODOWANĄ INWAZJAMI SPECYFICZNYMI
I NIESPECYFICZNYMI NICIEŃI

ANDRZEJ JĘDREAS

Zakładowy Punkt Weterynaryjny, Drzenin

Stosowane w praktyce od wielu lat w naszym kraju szczepienie bydła przeciw diktiokaulozie z jednej strony (Jarrett i wsp., 1959, 1960, 1961; Świetlikowski 1964, 1965, 1967 a, b, c, 1969 a, b), a także zainteresowanie diktiokaulozą owiec (głównie leczeniem) z drugiej — skłoniły mnie do sprawdzenia, czy możliwa jest immunizacja owiec przeciw diktiokaulozie. W tym celu posługiwałem się specyficznymi dla owiec nicieniami *Dictyocaulus filaria* — naświetlanymi i nienaświetlanymi promieniami Roentgena — oraz niespecyficznymi, tj. *Nippostrongylus brasiliensis*, *Ascaris suum* i *Metastrongylus elongatus*. Poza badaniami laboratoryjnymi przeprowadziłem również na większą skalę w terenie próby stosowania szczepienia ochronnego owiec przeciw diktiokaulozie.

Materiał i metody

Badania przeprowadziłem na 424 owcach, tj. 209 maciorkach i 215 tryczkach ras cakiel i merynos w wieku 4-9 miesięcy — wolnych od diktiokaulozy i podzielonych na 3 grupy (tabela 1, 2 i 3). Przebieg zjawisk odpornościowych badałem za pomocą metod serologicznych (OWD — odczyn wiązania dopełniacza, PDA — test podwójnej dyfuzji w żelu agarowym) oraz drogą pośrednią, tj. koproskopia, określaniem zmian ciężaru ciała owiec oraz poszukiwaniem nicieni *D. filaria* w płucach owiec poddanych ubojowi.

Wyniki badań i dyskusja

I. Wpływ wcześniejszej inwazji *N. brasiliensis* na inwazję *D. filaria*.

Owce doświadczalne — grupa I, podgrupa A; kontrolne — podgrupa C, schemat doświadczenia — tabela 1.

Owce dwukrotnie zarażone larwami *N. brasiliensis* nie wykazywały

objawów klinicznych inwazji, tygodniowe przyrosty ciężaru ciała były podobne jak owiec kontrolnych (od 0,5 do 2 kg), w ich kale nie stwierdziłem jaj *N. brasiliensis*. Owce te zaraziłem wtórnie larwami *D. filaria* — dawka wywoławcza — 5000 larw. Wyniki przeprowadzonych badań serologicznych, koproskopowych i sekcyjnych potwierdziły, że owce po uprzednim zarażeniu nicieniem *Nippostrongylus* wykazują znacznie większą podatność na inwazję *Dictyocaulus* niż kontrolne zarażone tylko larwami *D. filaria*. Przemawia za tym:

1. krótszy okres prepatentnego rozwoju *D. filaria* — od 39 do 40 dni (średnio 40 dni) w podgrupie A, a od 40 do 53 dni (średnio 46 dni) w podgrupie kontrolnej,

2. czterokrotnie większa liczba larw *D. filaria* wydalanych w kale w okresie patentnym — od 147 do 533 larw w podgrupie A, a od 90 do 161 larw w podgrupie kontrolnej w 5 g kału,

3. prawie dwukrotnie większa liczba dorosłych nicieni *D. filaria* w płucach w porównaniu do liczby nicieni zebranych z płuc owiec kontrolnych w 59 dniu po podaniu dawki wywoławczej (599 nicieni w podgrupie A, a 371 nicieni w podgrupie kontrolnej).

W badaniach nie stwierdziłem zatem występowania zjawiska odpor-

TABELA 1

Immunizacja owiec grupy I — schemat doświadczenia

TABLE 1

Immunization of the sheep of group I — scheme of experiment

Podgrupa Subgroup	Liczba owiec Number of the sheep	Rasa Race	Płeć Sex	Wiek (mies.) Month old	Gatunek pasożyta Parasite	Dawka larw Dose of larvae	Liczba dni między inwazjami The number of days bet- ween the in- vasions	Droga podania The way of inva- sion
A	5	cakiel	♂	9	<i>N. brasiliensis</i>	10 000	22	sub cutis
					<i>N. brasillensis</i>	20 000		sub cutis
					<i>D. filaria</i>	5 000		per os
B	5	cakiel	♂	9	<i>A. suum</i>	5 000	23	per os
					<i>A. suum</i>	10 000		
					<i>D. filaria</i>	5 000		
C	5	cakiel	♂	9	<i>D. filaria</i>	5 000	—	per os
D	5	merynos merino	4♂	6	<i>M. elongatus</i>	800	18	per os
			1♀		<i>M. elongatus</i>	2 000		
					<i>D. filaria</i>	5 000		
E	5	merynos merino	4♂ 1♀	6	<i>D. filaria</i>	5 000	—	per os

ności krzyżowej między *N. brasiliensis* i *D. filaria*. Owce okazały się niewłaściwym żywicielem dla *N. brasiliensis*. Larwy tego pasożyta nie były zdolne do przejścia w organizmie owiec odpowiedniego etapu cyklu rozwojowego, koniecznego do mobilizacji układu obronnego. Nie stwierdziłem, mimo dwukrotnego zarażenia owiec larwami *N. brasiliensis*, swoistych przeciwciał w surowicach badanych zarówno metodą OWD, jak również testem PDA.

II. Wpływ wcześniejszej inwazji *A. suum* na inwazję *D. filaria*.

Owce doświadczalne — grupa I, podgrupa B, kontrolne — podgrupa C, schemat doświadczenia — tabela 1.

Wyniki, podobne jak w poprzednim doświadczeniu, wskazujące na brak odporności krzyżowej, uzyskałem badając wpływ dwukrotnego zarażenia owiec jajami *A. suum* na rozwój i przebieg dikiokaulozy. Zwierzęta zarażone jajami *A. suum* nie wykazywały zauważalnych klinicznie objawów wskazujących na wędrówkę larw glisty. W ciągu każdego, kolejnego tygodnia po inwazji i superinwazji *A. suum* przyrosty ciężaru ciała owiec były takie same jak u owiec kontrolnych (od 0,5 do 2 kg), w kale nie stwierdziłem jaj *A. suum*. Z prac licznych badaczy wynika jednak, że u doświadczalnie zarażonych owiec stwierdzano sekcyjnie dorosłe, dojrzałe płciowo glisty (Ransom i Foster, 1919; Matov i Vasilev, 1958; 1959; Vasilev, 1963; 1965) lub młodociane postacie (Andrews, 1932; Fitzgerald, 1960; Sosipatrova, 1969-1970; Gaur i Deo, 1972). Natomiast Vasilev (l. c.) uważa, że *A. suum* podobnie jak *A. lumbricoides* może pasożytować u jagniąt i u koźląt. Zwierzęta te Vasilev (l. c.) uznał za żywicieli fakultatywnych lub przypadkowych glisty świńskiej. Ponadto, jak wykazano w licznych publikacjach (Goodey, 1926; Andrews, l. c.; Todd i wsp., 1954; Delić i wsp., 1962; Johnston, 1963; McDonald i Chevis, 1965; Thornton, 1971; Harcourt i Costema, 1973), glisty dość często spotykane są w przewodzie pokarmowym lub przewodach żółciowych owiec. Dlatego też brak ujemnego wpływu inwazji *A. suum* u owiec na rozwój *D. filaria* nie może być wytłumaczony, jak w przypadku inwazji *N. brasiliensis*, niespecyficznością układu żywiciel-pasożyt i wynikającą stąd niezdolnością glist do odbycia odpowiedniego etapu cyklu rozwojowego w organizmie owiec, koniecznego do pobudzenia i mobilizacji układu obronnego. Przeciwciała przeciw *A. suum* w surowicach owiec zarażonych jajami *A. suum* wykazałem zarówno metodą OWD, jak i testem PDA, a ponadto stwierdziłem krzyżowe reakcje serologiczne podczas rozwoju *A. suum* i *D. filaria* u owiec. Obserwowany u owiec brak wpływu wcześniejszej inwazji *A. suum* dla obrony przed późniejszą inwazją *D. filaria* potwierdzają wyniki badań koproskopowych i sekcyjnych, a mianowicie:

1. krótszy okres prepatentnego rozwoju *D. filaria* — od 39 do 41 dni (średnio 40 dni) w podgrupie B, a od 40 do 53 dni (średnio 46 dni) w podgrupie kontrolnej,

2. ośmiokrotnie większa liczba larw *D. filaria* wydalanych w kale w okresie patentnym — od 266 do 356 larw w podgrupie B, a od 90 do 161 larw w podgrupie kontrolnej,

3. prawie dwukrotnie większa liczba dorosłych nicieni *D. filaria* w płucach w 59 dniu po podaniu dawki wywoławczej (669 nicieni w podgrupie B, a 371 nicieni w podgrupie kontrolnej).

III. Wpływ wcześniejszej inwazji *M. elongatus* na inwazję *D. filaria*.

Owce doświadczalne — grupa I, podgrupa D, kontrolne — podgrupa E, schemat doświadczenia — tabela 1.

M. elongatus pasożytuje głównie u świń i dzików. Może też być stwierdzany jako przypadkowy pasożyt przeżuwaczy. Katiyar (1960) zanotował na terenie Indii objawy robaczego zapalenia płuc u owiec i u kóz wywołane inwazją *M. apri*. W moich badaniach owce zostały dwukrot-

TABELA 2

Immunizacja owiec grupy II — schemat doświadczenia

TABLE 2

Immunization of the sheep of group II — scheme of experiment

Podgrupa Subgroup	Liczba owiec Number of the sheep	Rasa Race	Płeć Sex	Wiek (mies.) Month old	Gatunek pasożyta Parasite	Dawka larw Dose of larvae	Liczba dni między in- wazjami The number of days bet- ween the invasions	Droga podania The way of inva- sion
A	5	merynos merino	4♂ 1♀	6	<i>D. filaria</i>	250	21 30	per os
					<i>D. filaria</i>	500		
					<i>D. filaria</i>	5000		
B	5	merynos merino	4♂ 1♀	6	<i>D. filaria</i>	500	21 30	per os
					<i>D. filaria</i>	500		
					<i>D. filaria</i>	5000		
C	5	merynos merino	4♂ 1♀	6	<i>D. filaria</i>	500	21 30	per os
					<i>D. filaria</i>	1000		
					<i>D. filaria</i>	5000		
D	5	merynos merino	4♂ 1♀	6	<i>D. filaria</i> *	500	21 30	per os
					<i>D. filaria</i> *	1000		
					<i>D. filaria</i>	5000		
E	5	merynos merino	4♂ 1♀	6	<i>D. filaria</i>	5000	—	per os

* Larwy inaktywowane dawką 40 000 R promieni X.

Larvae inactivated by X-rays in the dose of 40 000 R.

nie zarżone larwami *M. elongatus*, lecz nie stwierdziłem klinicznych objawów choroby. Owce zarżone zachowywały się podobnie jak kontrolne, w kale nie wydalaly jaj *M. elongatus*. Dopiero po podaniu larw *D. filaria* wystapily u nich lekkie, z czasem nasilajace sie objawy ze strony pluc. Jedna z owiec cięzko zachorowala i padla w 37 dniu po zarżeniu. Znacznie gorzej zniosly zarżenie dawka wywoławcza larw *D. filaria* owce kontrolne. Dwie z nich padly — pierwsza w 36, druga w 51 dniu po inwazji, a u dwu innych obserwowalem cięzkie objawy diktiokaulozy. Okres prepatentnego rozwoju larw *D. filaria* u owiec kontrolnych trwal 26-42 dni (średnio 32 dni) i byl znacznie krótszy niz u owiec uprzednio zarżonych larwami *M. elongatus*, u których trwal 30-42 dni (średnio 38 dni). Pózniej, w okresie patentnym inwazji, stwierdziłem u owiec kontrolnych ponad osiemdziesięciokrotnie więcej larw *D. filaria* wydalanych w kale niz u owiec uprzednio zarżonych larwami *M. elongatus*, a w czasie sekcji prawie dwukrotnie więcej doroslych nicieni *D. filaria* (739 nicieni w podgrupie D, a 1207 nicieni w podgrupie kontrolnej). Przytoczone wyniki badan wskazuja na występowanie u owiec zjawiska odporności krzyżowej powstałej po inwazji *M. elongatus* przeciw *D. filaria*, mimo że w surowicach owiec ani metoda OWD, ani testem PDA nie stwierdziłem przeciwciał swoistych dla *Metastrongylus*.

IV. Próba uodpornienia owiec przeciw diktiokaulozie przez dwukrotne zarżenie różnymi liczbowo dawkami normalnych i inaktywowanych przez naświetlanie promieniami Roentgena larw *D. filaria*.

Owce doświadczalne — grupa II, podgrupy A, B, C i D, kontrolne — podgrupa E, schemat doświadczzenia — tabela 2.

Owce immunizowane różnymi dawkami larw naświetlanych i nie-naświetlanych wykazaly wysoką odporność na zarżenie dawka wywoławcza — 5000 larw *D. filaria*, z tym że byla ona wyższa u owiec, które otrzymany larwy nienaświetlane. Stwierdziłem jednocześnie, że owce immunizowane najniższymi liczbowo dawkami normalnych larw *D. filaria* (250 + 500) wykazaly najwyższą odporność na zarżenie dawka wywoławcza. O wysokim stopniu odporności tych owiec świadczy fakt, że po podaniu larw w dawce wywoławczej wydalaly w kale od 5 do 39 razy mniej larw, a w czasie sekcji w ich plucach znajdowalem tylko pojedyncze nicienie *D. filaria*.

Dawki I — 500 i II — 1000 nienaświetlanych larw powoduja objawy kliniczne, a nawet upadki owiec, nie nadaja się więc do immunizacji.

Badania próbek kału pobranych po okresie prepatentnego rozwoju od owiec uodparnianych larwami inaktywowanymi przez naświetlanie promieniami X w dawce 40 000 R nie wykazywaly obecności larw *D. filaria*. Podane owcom larwy inaktywowane nie byly więc zdolne do pełnego rozwoju i złożenia jaj. Dawka 40 000 R jest w pełni wystarczająca

do ich inaktywacji; stają się niechorobotwórcze, przy zachowaniu pełnych właściwości immunogennych.

Do immunizacji owiec różni badacze stosowali najczęściej następujące dawki naświetlanych larw *D. filaria*: I — 1000, II — 2000 larw (Čuperlović, 1965; Dhar i wsp., 1971, 1972; Miklijan i wsp., 1967; Movsesijan i wsp., 1963; Sokolić i wsp., 1961, 1963; Tewari, 1971; Tewari i wsp., 1972 a, b). Immunizowane w ten sposób owce wykazywały wystarczająco wysoką odporność przed spontaniczną inwazją pastwiskową, jak i przed skutkami zarażenia dawką wywoławczą. W badaniach własnych immunizowane owce dawkami: I — 500 i II — 1000 naświetlanych larw uzyskały odporność na inwazję dawki wywoławczej, która u owiec kontrolnych spowodowała śmierć dwóch z pięciu w podgrupie, u dwu dalszych bardzo ciężką diktiokaulozę. Sekcja płuc owiec tych dwu podgrup wykazała u owiec immunizowanych 12 razy mniej nicieni *D. filaria* niż u owiec kontrolnych. Zaobserwowałem również ciekawe biologicznie zjawisko przedłużenia się do 36 (od 33 do 42) dni okresu prepatentnego rozwoju *D. filaria* u owiec immunizowanych, w porównaniu do 31 (od 26 do 35) dni u owiec kontrolnych.

V. Próba uodpornienia owiec przeciw spontanicznej diktiokaulozie.

Celem doświadczenia, przeprowadzonego w Stacji Hodowli Roślin Świemino w woj. koszalińskim, było sprawdzenie skuteczności immunizacji owiec przeciw spontanicznej, pastwiskowej inwazji *D. filaria*. Grupa doświadczalna liczyła 379 maciorek i tryczków rasy merynos w wieku 4 miesięcy (tabela 3).

TABELA 3

Immunizacja owiec grupy III — schemat doświadczenia

TABLE 3

Immunization of the sheep of group III — scheme of experiment

Liczba owiec Number of the sheep	Rasa Race	Płeć Sex	Wiek (mies.) Month old	Gatunek pasożyta Parasite	Dawka larw Dose of larvae	Liczba dni między in- wazjami The number of days bet- ween the invasions	Droga poda- nia The way of invasion
379	merynos merino	203♀ 176♂	4	<i>D. filaria</i> * <i>D. filaria</i> * <i>D. filaria</i>	500 500 5000	27 217	per os

* Larwy inaktywowane dawką 40 000 R promieni X.
Larvae inactivated by X-rays in the dose of 40 000 R.

We wstępnych badaniach stada wykonanych metodą Baermanna na początku marca 1973 r. ustalono, że wśród owiec 1,5-4-letnich 28% było zarazonych płucniakami należącymi do gatunku *D. filaria*. W 1 g próbkach kału tych owiec stwierdzałem od 1 do 114 larw.

W celu immunizacji, 379 owcom podałem dwie dawki po 500 larw w każdej, naświetlanych 40 000 R promieni X. W miesiąc po drugim podaniu larw *D. filaria* owce wypędzono na pastwisko. Od immunizowanych oraz kontrolnych owiec przez cały okres pastwiskowy pobierałem co 1-2 miesiące próbki kału. W ciągu 7 miesięcy nie stwierdziłem u tych owiec ani objawów klinicznych diktiokauzozy, ani larw *D. filaria* w kale. Dlatego też 10 ze szczepionych macierek zaraziłem dawką 5000 larw *D. filaria*. U owiec tych przez następne 83 dni nie obserwowałem objawów klinicznych diktiokauzozy, nie stwierdziłem ani spadku ich ciężaru ciała, ani obecności larw *D. filaria* w kale.

Wnioski

1. Owce poddane dwukrotnemu zarażeniu larwami *N. brasiliensis* lub podobnemu *A. suum* stały się w wyniku tych inwazji bardziej wrażliwe na *D. filaria*.

2. Owce poddane dwukrotnemu zarażeniu larwami *M. elongatus* uzyskały w wyniku tych inwazji znaczną odporność na inwazję *D. filaria*.

3. Dwukrotne podanie owcom larw *D. filaria*, zarówno nienaświetlanych, jak i naświetlanych dawką 40 000 R, powoduje u nich w wysokim stopniu odporność na reinwazję dawką wywoławczą.

4. Najwyższy stopień odporności stwierdziłem u owiec, którym podałem dawki I — 250 i II — 500 nienaświetlanych larw *D. filaria*.

5. Zараżenie owiec dawkami I — 500 i II — 1000 nienaświetlanych larw *D. filaria* powoduje objawy kliniczne diktiokauzozy, a nawet upadki owiec, natomiast takie same dawki larw naświetlanych nie wywołują objawów chorobowych, a powodują odporność na reinwazję dawką wywoławczą.

Otrzymano: 29 XII 1975

Adres autora:
Zakładowy Punkt Weterynaryjny
Drzenin
74-106 Weltyń, woj. szczecińskie

LITERATURA

1. Andrews, J. S.: An ascarid in the abomasum of sheep. — *J. Parasit.*, 19, 94, 1932.
2. Čuperlović, K. N.: Neke karakteristike imunoreakcije prema *Dictyocaulus filaria* u uslovima veštačke infekcije i aktivne imunizacije prijemčivih životinja. — *Acta vet., Belgrad*, 15, 263-274, 1965.
3. Deliće, S., Džumurov, N., Rukavina, J.: Prilog poznavanju raširenosti ascarida kod janjaca na području štipskog sreza. — *Veterinaria, Saraj.*, 11, 497-501, 1962.
4. Dhar, D. N., Tewari, H. C., Suresh Singh, K. r.: Radiation attenuated vaccine for control of animal parasitic diseases. — *Indian Farming*, 21, 28, 1971.
5. Dhar, D. N., Tewari, H. C., Gangadhara Rao, Y. V. B.: Studies on radiation-attenuated helminth vaccines. 2. Field trials with the radiation-attenuated *Dictyocaulus filaria* vaccine in sheep in Kashmir. — *Indian J. Anim. Sci.*, 42, 106-111, 1972.
6. Fitzgerald, P. R.: The pathology occurring in lambs as a result of inoculation with embryonated eggs of *Ascaris lumbricoides* var. *suum*. — *J. Parasit.*, 46 (suppl.) 30, 1960.
7. Gaur, S. N. S., Deo, P. G.: Observations on the transmission of *Ascaris lumbricoides* (pig and human strains) in certain heterologous hosts. — *Indian J. Anim. Sci.*, 42, 281-284, 1972.
8. Goodey, T.: On the *Ascaris* from sheep. — *J. Helminth.*, 4, 1-6, 1926.
9. Harcourt, R., Costema, P.: Hepatic ascariasis in lambs. — *Vet. Rec.*, 92, 482-483, 1973.
10. Jarrett, W. F. H., Jennings, F. W., McIntyre, W. I. M., Mulligan, W., Sharp, N. C. C., Urquhart, G. M.: Immunological studies on *Dictyocaulus viviparus* infection in calves — double vaccination with irradiated larvae. — *Amer. J. vet. Res.*, 20: 522-526, 1959.
11. Jarrett, W. F. H., Jennings, F. W., McIntyre, W. I. M., Mulligan, W., Urquhart, G. M.: Immunological studies on *Dictyocaulus viviparus* infection. The immunity produced by the administration of irradiated larvae. — *Immunology*, 3, 145-151, 1960.
12. Jarrett, W. F. H., Jennings, F. W., McIntyre, W. I. M., Mulligan, W., Sharp, N. C. C.: A pasture trial using 2 immunizing doses of a parasitic bronchitis vaccine. — *Amer. J. vet. Res.*, 22: 492-495, 1961.
13. Johnston, A. A.: Ascarids in sheep. — *N. Z. vet. J.*, 11, 69-70, 1963.
14. Katiyar, R. D.: Occurrence of *Metastrongylus apri* in Indian sheep and goats. — *Indian J. vet. Sci.*, 30: 213-214, 1960.
15. Matov, K., Vasilev, I.: On the specific independence of *Ascaris ovis* Rudolphi, 1819. — *Izvestiya na Instituta po Sravnitelna Patologiya na Domashnite Zhivotni, Sofia*, 7: 255-280, 1958.
16. Matov, K., Vasilev, I.: Über die Artzugehörigkeit der Ascaridata des Schafes (*Ovis aries*). — *Z. ParasitKde*, 60, 111-134, 1959.
17. McDonald, F. F., Chevis, R. A. F.: *Ascaris lumbricoides* in lambs. — *N. Z. vet. J.*, 13, 41, 1965.
18. Miklijan, S., Movsesijan, M., Mladenović, Ž., Sokolić, A.: Prilog suzbijanju plućne strongilioze ovaca primenom radijacione vakcine. — *Vet. Glasn.*, 21, 251-255, 1967.

19. Movsesijan, M., Mladenović, Ž., Čuperlović, K., Jovanović, M., Sokolić, A.: Vakcinacija ovaca zračenim larvama *Dictyocaulus filaria*. Terenski ogledi. — *Vet. Glasn.*, 17, 837-845, 1963.
20. Ransom, B. H., Foster, W. D.: Recent discoveries concerning the life history of *Ascaris lumbricoides*. — *J. Parasit.*, 5, 93-99, 1919.
21. Sokolić, A., Jovanović, M., Nevenić, V., Sofrenović, D., Čuperlović, K., Movsesijan, M.: Vakcinacija ovaca zračenim larvama *Dictyocaulus filaria*. II Ispitivanje imunogene vrednosti vakcine. — *Vet. Glasn.*, 15, 635-645, 1961.
22. Sokolić, A., Jovanović, M., Čuperlović, K., Movsesijan, M.: Inhibition of development of *Dictyocaulus filaria* as an expression of immunity attained in sheep. — *J. Parasit.*, 49, 612-616, 1963.
23. Świetlikowski, M.: O potrzebie wprowadzenia immunizacji bydła przeciw diktiokaulozie. — *Biuletyn Informacyjny. Zjednoczenie Przemysłu i Zaopatrzenia Weterynaryjno-Zootechnicznego, Biowet*, 2, 7-10, 1964.
24. Świetlikowski, M.: Badania nad immunizacją cieląt przeciw diktiokaulozie. — *Wiad. Parazytol.*, 11 (suppl.) 278-283, 1965.
25. Świetlikowski, M.: Studies on immunity of calves to *Dictyocaulus viviparus* reinfection. I Immunization with single and double doses of normal or irradiated larvae. — *Acta parasit. pol.*, 15, 141-149, 1967a.
26. Świetlikowski, M.: Studies on immunity of calves to *Dictyocaulus viviparus* reinfection. III Immunization with larvae inactivated by X-rays in the dose of 30 000 or 35 000r. — *Acta parasit. pol.*, 15, 247-251, 1967b.
27. Świetlikowski, M.: Studies on immunity of calves to *Dictyocaulus viviparus* reinfection. IV Size of dose of larvae causing immunity to the clinical dose. — *Acta parasit. pol.*, 15, 253-262, 1967c.
28. Świetlikowski, M.: Studies on immunity of calves to *Dictyocaulus viviparus* reinfection. V Serological studies on experimental dictyocaulosis caused by normal and X-ray inactivated larvae. — *Acta parasit. pol.*, 16, 101-115, 1969a.
29. Świetlikowski, M.: Szczepienie bydła przeciw robaczycy płuc — biologiczne podstawy zagadnienia. — *Medycyna Wet.*, 25, 465-468, 1969b.
30. Sosipatrova, L. A.: Izučenie patomorfologičeskich izmenenij v parenchimatocznych organach ovec pri zaraženii ich nespecifičnymi gel'mintami (*Ascaris suum* i *Toxocara canis*). — *Matr. nauč. konf. Vses. obšč. gel'mint.*, 23: 253-255, 1969-1970.
31. Tewari, H. C.: Immunizing livestock against worm infestations. — *Indian Farming*, 21, 24-26, 1971.
32. Tewari, H. C., Gangadhara Rao, Y. V. B., Dhar, D. N.: Studies on radiation-attenuated helminth vaccines: Laboratory studies on the production and evaluation of gamma-irradiated vaccine against the sheep lungworm, *Dictyocaulus filaria*. — *Indian J. Anim. Sci.*, 42, 32-37, 1972a.
33. Tewari, H. C., Mittal, K. R., Gangadhara Rao, Y. V. B.: Some observations on the serology of *Dictyocaulus filaria* (Rudolphi, 1809) infection. — *Indian vet. J.*, 49, 246-249, 1972b.
34. Thornton, H.: Infestation of sheep and cattle by the eggs of *Ascaris suum*. — *Rhodesian vet. J.*, 2: 8-10, 1971.
35. Todd, A. C., Pope, E. P., Mendlowski, B.: *Ascaris lumbricoides* an aberrant parasite in a lamb. — *J. Am. vet. med. Ass.*, 124, 39, 1954.

36. Vasilev, I.: K"m ekologijata na *Ascaris lumbricoides* L., 1758. — *Izvestija na Centralnata chelminologična laboratorija*, 8: 5-13, 1963.
37. Vasilev, I.: Studies on the ecology of *Ascaris lumbricoides*. — *Z. ParasitKde*, 25, 330-338, 1965.

STUDIES ON THE IMMUNITY OF SHEEP FROM *DICTYOCAULUS FILARIA*
CAUSED BY INVASION OF SPECIFIC AND NONSPECIFIC NEMATODES

by

A. JEDREAS

424 Cakiel* and Merino sheep aged 4-9 months were immunized by administration of two doses of larvae of *N. brasiliensis* (I — 10000, II — 20000), *A. suum* (I — 5000, II — 10000), *M. elongatus* (I — 800, II — 2000), nonirradiated larvae of *D. filaria* (I — 250, II — 500, I — 500, II — 500, I — 500, II — 1000) or irradiated with 40000 r X-ray ones (I — 500, II — 500, I — 500, II — 1000). This way immunized sheep were infested with a stimulating dose of 5000 larvae of *D. filaria*. The degree of immunity was determined by serological (complement fixation test, test of double diffusion in agar gel), coproscopic and dissection examinations.

The tests helped to draw following conclusions:

1. the sheep twice infested with larvae of *N. brasiliensis* or *A. suum* became more susceptible to *D. filaria*;
2. the sheep twice infested with larvae of *M. elongatus* got considerably immunized against the invasion of *D. filaria*;
3. twofold administration of *D. filaria* larvae, as well nonirradiated as irradiated with a dose of 40000 R, made the sheep highly immunized against the stimulating dose;
4. the highest immunity degree was stated in the sheep administered non-irradiated larvae of *D. filaria* in doses of: I — 250 and II — 500;
5. infestation with nonirradiated larvae of *D. filaria* in doses of I — 500 and II — 1000 brought about clinical symptoms and falls of the sheep, while same doses of irradiated larvae did not produce any pathological signs and made the sheep immune against the stimulating dose.

* Primitive Balkan sheep.