

## FIZJOLOGIA ZWIERZĄT

WOJCIECH ZAWADZKI, LECH RAK \*

Wpływ dodatku do paszy siarczanu sodu na zawartość metanu i lotnych kwasów tłuszczowych w treści żwacza owiec *in vivo* \*)Katedra Fizjologii Zwierząt oraz \* Katedra Higieny Produktów Zwierzęcych  
Wydziału Medycyny Weterynaryjnej AR, ul. Norwida 31, 50-375 Wrocław

## Summary

**Effect of fodder supplementation with sodium sulphate on the level of methane and volatile fatty acids in rumen contents in sheep *in vivo***

The objective of the study was to determine the influence of sodium sulphate supplemented to fed in sheep kept on six different diets during summer and autumn on methane and volatile fatty acids production in rumen contents *in vivo*. The experiments were done on 7 sheep at the age from 2 to 4 years of body weight approximately 40 kg. Sodium sulphate in 2.0 g dose was stronger methane inhibitor than linoleic acid, the same strength as behenic acid and a bit weaker than *cis*-oleic acid and chloral hydrate. In consideration of a low price and increase of rumen fermentation efficiency sodium sulphate appears to be a good supplement for practical use.

degradacji bakteryjnej — metan, który jest całkowicie tracony i wówczas bezużyteczny dla organizmu gospodarza (7, 15, 22, 33, 36, 37). Dlatego też w prezentowanej pracy postanowiono dodawać do paszy siarczan sodu.

Celem pracy było określenie wpływu siarczanu sodu dodawanego do paszy dla owiec żywionych sześcioma różnymi zestawami paszowymi w lecie i w jesieni na produkcję metanu i lotnych kwasów tłuszczowych (LKT) w treści żwacza (*in vivo*).

## Materiał i metody

Badania przeprowadzono na 7 owcach mieszańcach międzyrasowych w wieku od 2 do 4 lat, o masie ciała około 40 kg, karmiąc je w sześciu grupach żywieniowych 2-krotnie w czasie dnia, tj. między 6<sup>30</sup> a 7<sup>30</sup> oraz pomiędzy 13<sup>30</sup> a 14<sup>30</sup>, zestawami paszowymi o następującym składzie, wyrażonym w procentach wagowych, a ustalonym wg norm żywieniowych (26, 34): 1 — siano łąkowe (100%), 2 — siano łąkowe (70%), mieszanka treściwa C-J (20%) i wysłodki buraczane (10%), 3 — siano łąkowe (70%), mieszanka treściwa C-J (30%), 4 — siano łąkowe (70%), śruta kukurydziana (30%), 5 — siano łąkowe (50%), mieszanka treściwa C-J (50%), 6 — siano łąkowe (50%), śruta kukurydziana (50%). Powyższe zestawy paszowe wzbogacano dodatkiem witamin i soli mineralnych, zaś wodę do picia podawano owcom doświadczałnym do woli.

W trakcie zabiegu operacyjnego założono owcom kaniule do żwacza (8), przez które pobierano próbki gazów i treści żwacza. Średni skład chemiczny siana (%) był następujący: sucha masa — 87,65, białko surowe — 12,88, włókno surowe — 22,95, tłuszcz surowy — 3,58, substancje bezazotowe wyciągowe — 40,05, popiół surowy — 5,05.

Próbki gazów żwacza do badań poziomu CH<sub>4</sub> i innych gazów pobierano bezpośrednio przed karmieniem, a także w: 1,5, 2,0, 5,0 i 7,0 godzin po spożyciu paszy przez zwierzęta i analizowano zgodnie z opisem podanym we wcześniejszych pracach (15, 24, 29, 37, 38). W jednej z tych prac (37) podano procentowy udział wytwarzanego metanu w składzie gazów żwacza u owiec w zależności od pory roku (temperatury zewnętrznej), diety i czasu po karmieniu.

Sumę lotnych kwasów tłuszczowych w treści żwacza oznaczono wg Markhama (21), zaś poszczególne kwasy wg Halse i Velle (12) oraz wg Eliassena i Zawadzkiego (11). Siarczan sodu podawano podobnie jak uprzednio w pracy Zawadzkiego i Kollaka (37) dwoma drogami: przez kaniule do żwacza i w roztworach do picia. Dawki siarczanu sodu wynosiły 1 g i 2 g. Droga podawania Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> nie miała znaczenia, jeśli chodzi o skutek działania, i dlatego w tab. 1 i na ryc. 1 wzięto pod uwagę wartości średnie metanogenezy.

W badaniach zastosowano dwuparametrową analizę wariancji, a w zestawieniu globalnym wpływu diet, siarczanu sodowego i temperatury zewnętrznej (pory roku) na wytwarzanie metanu wykorzystano technikę przedstawienia danych za pomocą histogramów.

Na podstawie uzyskanych wyników obliczono wg wzorów podanych przez Chalupę (5), Czerkawskiego (7) i Ørskova (22) dwa parametry charakterystyczne dla procesów fermentacji żwaczowych, tj. wydajność fermentacji (określana w terminologii angielskiej skrótem FE od słów fermentation efficiency) oraz tzw. stosunek nieglikogennych do glikogennych lotnych kwasów tłuszczowych — LKT (określany w terminologii angielskiej skrótem NGGR od słów non-glucogenic: glucogenic ratio of VFA).

Możliwość wykorzystania siarki przez zwierzęta uzależniona jest od budowy przewodu pokarmowego. U zwierząt monogastrycznych zapotrzebowanie na siarkę pokrywane jest głównie przez tioaminokwasy białek paszowych, a w mniejszym stopniu przez siarczki powstające w jelicie grubym, czy biotynę i tiaminę — wytwarzane w niewielkich ilościach przez mikroflorę jelitową (25).

Zwierzęta przeżuujące zaś, oprócz tioaminokwasów paszowych, wykorzystują siarczany i siarczki dzięki obecności mikroorganizmów w przedżołądkach, które redukują siarczany do siarczków (10, 25). Kolejność redukcji siarczanów w żwacu owcy wykazał Henderickx (13), stosując izotop S<sup>35</sup>. Według niego reakcja ta przebiegałaby następująco: SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> → SO<sub>3</sub><sup>2-</sup> → S<sup>2-</sup>.

Źródłami siarki niezbędnej dla organizmu zwierzęcego są związki siarki paszy oraz siarczany zawarte w wodzie. Zapotrzebowanie tkankowe przeżuwaczy na tioaminokwasy jest podobne jak u gatunków nie przeżuwających. Starks i wsp. (27) wykazali, że przeżuwacze mogą utrzymać się przy życiu nawet wówczas, gdy pasza zawiera tylko nieorganiczny siarczan lub siarkę elementarną.

Dotychczasowe badania nad wpływem stosowania połączeń siarki jako dodatku do paszy na wzrost organizmu prowadzono u jagniąt, które były żywione oczyszczoną dawką pokarmową (16). Jedynym źródłem azotu w tej dawce był mocznik, przy czym nie dodawano siarki. Obserwowano stratę masy ciała przy ujemnym bilansie azotu i siarki.

Uzupełnianie zestawów paszowych dla przeżuwaczy różnymi dodatkami ma na celu takie sterowanie procesem metanogenezy, aby ograniczyć jak najbardziej straty energii paszy z metanem, ciepłem fermentacji i tzw. specyficzno-dynamicznymi ubytkami. Ma to tak duże znaczenie, gdyż 6% do 18% całkowitej ilości energii zawartej w pożywieniu stanowi gazowy produkt

\*) Badania wykonano w ramach CPBR 10.17/IV.

## Wyniki i omówienie

Niniejsza praca stanowi kontynuację wcześniejszych badań (33, 35, 36, 37, 39), dotyczących wpływu różnych inhibitorów metanogenezy na procentowy udział metanu w składzie analizowanych gazów żwacza. W prowadzonych uprzednio przez nas badaniach wykazano następującą zależność: im mniejszy procent w diecie stanowiła pasza treściwa, tym więcej metanu znajdowało się wśród gazów żwacza owiec. Oprócz  $\text{CH}_4$  w gazach żwacza stwierdzono też obecność:  $\text{CO}_2$ ,  $\text{N}_2$ ,  $\text{H}_2$ ,  $\text{CO}$ ,  $\text{O}_2$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{SO}_2$  i  $\text{C}_n\text{H}_m$  (nazywanych węglowodorami ciężkimi) — tych trzech ostatnich w ilościach śladowych.

W obecnym eksperymencie dodawano siarczan sodowy *in vivo* w dwóch dawkach: 1 g i 2 g. Ze względu na efektywniejsze działanie  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  w dawce 2 g, omawianie wpływu tego związku zaczniemy od dawki wyższej. Podczas jej stosowania na 24 obserwowane przypadki (w tab. 1 rubryki odnoszące się do procentowej zawartości  $\text{CH}_4$  w sześciu dietach przy czterech analizowanych czasach: 1,5 h, 2,0 h, 5,0 h i 7,0 h), w ośmiu (33,3%) siarczan sodu nie wykazywał hamującego wpływu na produkcję metanu w żwaczu ( $F_{\text{stat}} = 161,4$ ), w siedmiu (29,2%) wpływ ten był słaby (do 1500), a w dziewięciu (37,5%) — oddziaływał zdecydowanie szczególnie intensywnie (do 4000 i więcej) w 5 h po zakończonym karmieniu.

Wyniki poprzednich badań oraz obecnie uzyskane uzasadniają możliwość skrócenia okresów międzyżywieniowych z 7 h do 5 h. Należy jednak pamiętać o tym, że częstsze podawanie pokarmu w ciągu dnia, w porównaniu z 1-krotnym żywieniem, istotnie zwiększa szybkość wymiany płynu w żwaczu i powoduje odpowiedni wzrost wytwarzania LKT (2). Porównując rezultaty obecnej pracy z wynikami pracy Zawadzkiego i wsp. (37) ewidentnym jest, iż siarczan sodu oddziaływał łącznie aż w 16 przypadkach pozytywnie, podczas gdy badane uprzednio dwa kwasy nienasycone: linolowy i cis-oleinowy, działały w ten sam sposób w 17 przypadkach, a nasycony kwas behenowy — w 18 przypadkach. Znaczny wpływ zarówno kwasu cis-oleinowego, jak i wodnika chloralu był o 8,3% wyższy od analizowanego w niniejszych badaniach siarczanu sodu, taki sam jednakowoż jak kwasu behenowego, a wyższy o 12,5% od kwasu linolowego.

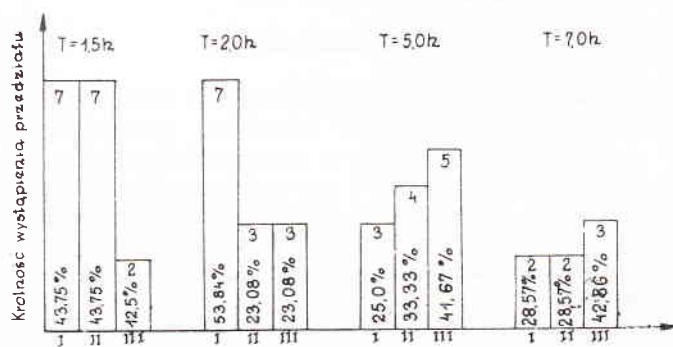
W dawce 1 g (w tab. 1 rubryki odnoszące się do tej dawki w sześciu dietach i przy czterech czasach jak dla dawki 2 g) siarczan sodu nie działał inhibitoryjnie aż w 11 przypadkach, czyli w 45,8%, a znacznie tylko w 4 przypadkach, tj. w 16,7%, natomiast słabo działał w 9 przypadkach, czyli w 37,5%, niezależnie od czasu pobierania próbek gazów. W porównaniu zatem do dawki 2 g stosowanego  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  ilość 1 g wywoływała znaczny wpływ zaledwie w połowie obserwowanych przypadków. Badanie wpływu globalnego diety i dawek inhibitora metanogenezy (ryc. 1) wykazuje, że na 48 łącznie przeanalizowanych przypadków, słaby i znaczny wpływ występował aż w 60,42%, zaś brak wpływu zauważono w 39,58% (analizowano czasy: 1,5, 2,0, 5,0 i 7,0 h po skończonym karmieniu).

Produkcja lotnych kwasów tłuszczowych (podana w mmolach/l), odwrotnie aniżeli wytwarzanie metanu, była najwyższa kolejno w dietach szóstej i piątej (odpowiednio 119,1 i 116,9), które zawierały po 50% paszy treściwej. Mniej LKT powstawało po spożyciu przez owce diet czwartej i trzeciej (odpowiednio: 99,3 i 99,5), które w swoim składzie posiadały po 30% paszy treściwej, jeszcze mniej po diecie drugiej bo 87,6 (20% mie-

Tab. 1. Wpływ siarczanu sodu ( $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ) na procentową zawartość metanu ( $\text{CH}_4$ ) wśród gazów żwacza

Zestaw paszowy	Ilość $\text{Na}_2\text{SO}_4$ w gramach (g)	Procentowa zawartość metanu wśród gazów żwacza				
		0,0 h	1,5 h	2,0 h	5,0 h	7,0 h
I	K	51,6	54,0	48,1	30,1	34,3
	1	51,6	45,9	40,1	28,8	24,9
	2	51,6	42,9	35,0	22,7	14,3
II	K	44,8	48,4	42,6	28,6	30,5
	1	44,8	43,6	36,3	26,0	24,2
	2	44,8	42,4	31,1	20,2	16,1
III	K	42,0	43,5	39,0	25,6	29,3
	1	42,0	42,3	38,5	23,9	20,7
	2	42,0	41,7	38,3	21,9	17,7
IV	K	40,5	41,5	33,2	24,5	36,5
	1	40,5	40,6	31,1	23,3	20,1
	2	40,5	40,0	30,1	19,9	13,0
V	K	36,0	36,5	32,3	21,0	21,5
	1	36,0	30,8	30,5	20,6	18,6
	2	36,0	28,8	25,5	13,0	11,1
VI	K	35,1	35,9	29,9	18,3	16,7
	1	35,1	28,9	26,6	17,0	14,6
	2	35,1	27,3	24,4	15,0	13,9

Objaśnienia: K — grupa kontrolna; 1,5 h, 2,0 h, 5,0 h, i 7,0 h — czasy pobierania próbek gazów; w tabeli podano średnie wartości  $\text{CH}_4$  dla lata i jesieni.



Ryc. 1. Wpływ globalny diety i inhibitora na wytwarzanie metanu. I — brak wpływu diety i inhibitora na wytwarzanie  $\text{CH}_4$ , II — słaby wpływ diety i inhibitora na wytwarzanie  $\text{CH}_4$ , III — znaczny wpływ diety i inhibitora na wytwarzanie  $\text{CH}_4$ . T — 1,5 h, 2,0 h, 5,0 h, 7,0 h — czasy pobierania próbek gazów. Ilość przypadków odpowiedniego rodzaju oddziaływania diety i inhibitorów przedstawiono danymi liczbowymi i procentowymi

szanki treściwej C-J), a najmniej po diecie pierwszej (stanowiło ją wyłącznie siano — 80,8%).

Procentowe proporcje lotnych kwasów tłuszczowych zależne były od składu dawki pokarmowej. Najwięcej kwasu octowego powstawało w zestawie paszowym pierwszym (procentowa zawartość kwasu octowego, kwasu propionowego i masłowego wynosiła 75, 17 i 8, a w zestawie trzecim — 64, 26 i 10. Zestaw drugi zawierał w swoim składzie m.in. wysłodki buraczane i stąd większy udział procentowy kwasu masłowego (60 : 23 : 17). Podobny udział procentowy poszczególnych LKT, jak w zestawie trzecim, miał miejsce w zestawie czwartym — 63 : 29 : 9. Zestawy paszowe piąty i szósty charakteryzowały się podobnymi zależnościami między kwasami (odpowiednio 59 : 27 : 14 oraz 56 : 33 : 11), a jedynie relatywnie wyższą procentową zawartość kwasu propionowego w zestawie szóstym — podobnie jak w czwartym — spowodowana była obecnością sruły kukurydzianej. Stwierdzone w naszych badaniach procentowe zależności między kwasami zgodne są z danymi innych autorów (2, 4, 7, 31), wskazującymi na to, że

specyficzna inhibicja metanogenezy w żwaczu jest połączona ze znacznym wzrostem produkcji propionianu.

Odwrotna zależność między produkcją metanu i kwasu propionowego wynika ze współzawodnictwa obu tych produktów metabolizmu żwacza o wodór pochodzący z przemian heksoz. Podczas rozkładu glukozy następującego w cyklu Embdena-Meyerhofa, zredukowane są nukleotydy pirydynowe. Metan może być produkowany z wodoru jako gazu powstałego przy niskim ciśnieniu parcjonalnym, zaś propionian z wodoru związanego z nukleotydami pirydynowymi (38). Kiedy powstawanie metanu jest specyficznie hamowane przez inhibitory metanogenezy, jak np. badany siarczan sodu, wydaje się prawdopodobnym, iż nadmiar gazowego wodoru przenoszony jest do innych procesów redukcyjnych, stymulujących wytwarzanie propionianu. Taki mechanizm wykazano dodając wodór do inkubowanej treści żwacza (24). Alhassan i inni (1) sugerują, iż wzrostowi zredukowanych LKT po dodaniu siarczanu sodu, mógł towarzyszyć ich spadek produkcji dla podtrzymania równowagi oksydo-redukcyjnej procesów toczących się w żwaczu. Uzyskane przez innych autorów (9, 28) i przez nas wyniki sugerują bezpośredni wpływ hamujący siarczanu na bakterie metanogenne. Inhibicja ta może obejmować substraty specyficzne dla tych bakterii, do których należą mrówczan i gazowy wodór oraz  $\text{CO}_2$ . Uzyskany efekt hamowania metanogenezy jest podobny do obserwowanego wcześniej po stosowaniu kwasów tłuszczowych i wodnika chloralu (9, 19, 36, 37). Należy podkreślić, że w żadnym przypadku nie obserwowano akumulacji gazowego  $\text{H}_2$  w warunkach stosowania kwasów tłuszczowych (9, 41), a stwierdzono ją w doświadczeniach *in vivo*, jak i *in vitro*, podczas stosowania wodnika chloralu i tylko w eksperymentach *in vitro* z siarczanem sodu (24, 29, 30, 36, 37, 40).

Wyliczenia obydwu parametrów fermentacji tj. wydajności fermentacji — FE i stosunku nieglikogennych do glikogennych LKT — NGGR (wzmiankowano o nich w części metodycznej) wykazały, że wydajność fermentacji zamykająca się przed podaniem siarczanu sodu dla wszystkich zestawów paszowych w granicach od 62,15 do 67,30 uległa znacznej poprawie, zwłaszcza po podaniu 2 g  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  do paszy, i wynosiła od 72,15 do 77,30. To samo dotyczyło współczynnika NGGR, który wynosił przed podaniem siarczanu sodu od 5,50 do 9,30, aby po dawce 2 g zamykać się w granicach od 2,05 do 3,15, co wg Ørskova (22) stanowi fizjologiczne granice tj. takie, w których ma miejsce optymalna utylizacja nieglikogennych LKT (wartości powyżej 3,5 wskazują na spadek wskaźnika NGGR).

Prace prowadzone na mieszanych kulturach w naturalnych ekosystemach, takich jak kanały ściekowe, osady wodne, muły, czy kadź fermentacyjna, jaką jest żwacz, wykazały, iż wysokie stężenia badanego inhibitora metanogenezy hamują czynniki metanogenne, ale zmiany w poziomie jonu  $\text{SO}_4^{--}$ , powodującego ten proces, są dość duże (23, 32). Mechanizm tej inhibicji powstawania  $\text{CH}_4$  tłumaczony jest jako wynik wzrostu potencjału oksydo-redukcyjnego ( $E_h$ ) podłoża (17—20), konkurencji między czynnikami metanogennymi i reduktorami siarczanu dla  $\text{H}_2$  i octanu, które są prekursorami metanu (32), brakiem/niedostatkiem produkcji wodoru (3), toksycznością  $\text{H}_2\text{S}$  dla czynników metanogennych, produkowanego w większych ilościach przez reduktory siarczanu (6). Całkowita inhibicja metanogenezy w naturalnych ekosystemach tłumaczona jest raczej interakcją między bakteriami redukującymi siarczany i produ-

kującymi  $\text{CH}_4$ , aniżeli toksycznością  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  dla procesów metanogenezy.

W żywieniu zwierząt podejmowano liczne próby stosowania różnych postaci siarki jako dodatku do paszy. Stosowano zwłaszcza tioaminokwasy, przede wszystkim metioninę, a także omawiany przez nas siarczan sodu oraz siarkę elementarną (25). Za stosowaniem związku, którego wpływ na pewne parametry fermentacji w żwaczu staraliśmy się wyjaśnić, przemawiają też: wysoki stopień strawności — podobny jak w przypadku metioniny (78%), niska cena i tolerancja dawki, gdyż niekorzystne działanie siarki dodanej do paszy występuje dopiero po przekroczeniu ilości 5 g/l kg suchej masy paszy (14, 27).

## Wnioski

1. Siarczan sodu w dawce 2 g jest inhibitorem metanogenezy silniejszym od kwasu linolowego, posiadającym tę samą moc hamowania produkcji  $\text{CH}_4$ , co kwas behenowy i nieco słabszym od kwasu cis-oleinowego oraz wodnika chloralu.
2. Wzajemne proporcje LKT uzależnione są od składu dawki pokarmowej.
3. Po zastosowaniu siarczanu sodu podnosi się wydajność fermentacji, a utylizacja nieglikogennych LKT (współczynnik NGGR) utrzymuje się w granicach fizjologicznych.

## Piśmiennictwo

1. Alhassan W. S., Krabill L. H., Statter L. D.: J. Dairy Sci. 52, 376, 1969.
2. Barej W.: Fizjologiczne podstawy żywienia. Wyd. SGGW-AR Warszawa, 1990, s. 37—45.
3. Bryant M. P., Campbell L. L., Reedy C. A., Crabill M. R.: Appl. Environ. Microbiol. 33, 1162, 1977.
4. Burgstaller G.: Praktyczne żywienie bydła. PWRiL, Warszawa 1981, s. 23.
5. Chalupa W.: J. Anim. Sci. 46, 585, 1977.
6. Cappenberg Th. E.: Antonie van Leeuwenhoek 40, 285, 1974.
7. Czerkaski J. W.: An introduction to rumen studies. Pergamon Press, Oxford 1986, s. 221—222.
8. Dejneka J., Zięba D.: Weterynaria, Wrocław 19, 177, 1965.
9. Demeyer D. I., Henderickx H. K.: Biochim. Biophys. Acta, 137, 484, 1987.
10. Dadgson K. S., Rose F. A.: Nutr. Abstr. Rev. 36, 327, 1966.
11. Fliassen K. A., Zawadzki W.: Zentbl. Vet. Med. A. 32, 356, 1985.
12. Halse K., Velle W.: Acta Physiol. Scand. 37, 380, 1956.
13. Henderickx H.: Archs. int. Physiol. Biochim. 69, 449, 1961.
14. Johnson W. H., Goodrich R. D., Meiske J. C.: J. Anim. Sci. 31, 245, 1970.
15. Johnson E. D., Wood A. S., Stone J. B., Moran E. T. Jr.: Can. J. Anim. Sci. 52, 703, 1972.
16. Loosli J. K., McDonald I. W.: Związki azotowe niebiałkowe w żywieniu przeżuwaczy. PWRiL, Warszawa 1971, s. 31.
17. MacGregor A. N., Keeney D. R.: Water. Res. Bull. 9, 1153, 1973.
18. Małuszyńska G. M.: Pr. Mater. zoot. 8, 131, 1974.
19. Małuszyńska G. M.: Pr. Mater. zoot. 8, 135, 1975.
20. Małuszyńska G. M.: Pr. Mater. zoot. 9, 91, 1975.
21. Markham R.: Biochem. J. 36, 790, 1942.
22. Ørskov E. R.: Wrl. Rev. Nutr. Diet. 22, 152, 1975.
23. Patel G. B., Khan A. W., Roth L. A.: J. Appl. Bacteriol. 45, 347, 1978.
24. Prins R. A.: Z. Tierphysiol. 26, 147, 1970.
25. Rybczyńska J.: Biochemiczne aspekty stosowania siarczanu sodowego w żywieniu bydła opasowego. Praca dokt., Warszawa 1977, (maszynopis).
26. Ryś R.: Normy żywienia zwierząt gospodarskich. PWRiL, Warszawa 1991, s. 33.
27. Starks P. B., Hale W. H., Garrigus U. S., Forbes R. M.: J. Anim. Sci. 12, 480, 1953.
28. Van Nevel C. J., Demeyer D. I., Cottyn B. G., Henderickx H. K.: Z. Tierphysiol. 26, 91, 1970.
29. Van Nevel C. J., Demeyer D. I., Henderickx H. K., Martin J. A.: Z. Tierphysiol. 26, 100, 1970.
30. Van Nevel C. J., Henderickx H. K., Demeyer D. I., Martin J.: Appl. Microbiol. 17, 695, 1969.
31. Van Nevel C. J., Prins R. A., Demeyer D. I.: Z. Tierphysiol. 33, 121, 1974.

32. Winfrey M. R., Zeikus J. G.: Appl. Environ. Microbiol. 33, 275, 1977.
33. Załucki G., Zawadzki W.: Medycyna Wet. 37, 121, 1981.
34. Załuska J., Załuska K.: Żywnienie owiec. PWRiL, Warszawa 1978, s. 308—310.
35. Zawadzki W.: Biul. XVI Zjazdu PTF. Katowice 1984, s. 395.
36. Zawadzki W.: Pol. Arch. Wet. 27, 111, 1987.
37. Zawadzki W., Kollek W.: Weterynaria. Wrocław 41, 193, 1984.
38. Zawadzki W., Leroch Z.: Medycyna Wet. 38, 624, 1989.
39. Zawadzki W., Załucki G., Zawadzki Z.: Medycyna Wet. 41, 241, 1985.
40. Zawadzki W., Zawadzki Z., Załucki G.: Medycyna Wet. 40, 363, 1984.
41. Zawadzki W., Zawadzki Z.: Biul. VIII Kongres PTWN, Warszawa 4, 293, 1987.

Adres autora: dr Wojciech Zawadzki, ul. Bacciarellego 1 m. 6, 51-649 Wrocław

## Z HISTORII WETERYNARII

WALDEMAR KRZYŻEWSKI

Przasnysz

### Nieznany starodruk weterynaryjny odnaleziony w Przasnyszu

W 1975 r. w czasie likwidacji powiatów Prezes Towarzystwa Przyjaciół Ziemi Przasnyskiej — Włodzimierz Rykowski — przeglądał księgi notarialne pow. przasnyskiego z końca XIX wieku. Okładka jednej z nich się rozkleiła, pod nią znajdował się starodruk o następującym tytule: „Wypis

z Patentu y Instrukcyi pod dniem 2 gim Kwietnia 1803 względem oddalenia pomorku Bydła, y innych chorób zaraźliwych, niemniej iak w zdarzonym Bydła wypadaniu zachować się należy, dla nauki y przestrogi pośpolitych Włościan”, (ryc. 1).

Druk ten (3) został przekazany do zbiorów Muzeum Historycznego w Przasnyszu, stając się interesującym odkryciem z zakresu weterynaryjnych dokumentów legislacyjnych.

Koniec wieku XVIII i początek XIX był bardzo burzliwy w dziejach Polski. Nie ominęły te burze dziejowe również ziemi przasnyskiej. W wyniku III rozbioru Polski powiat przasnyski przypadł Prusom. Administracyjnie znalazł się w prowincji Prusy Nowoschodnie, departament płocki. Z byłych powiatów niedzbarskiego, ciechanowskiego i przasnyskiego utworzono jeden powiat z siedzibą w Przasnyszu; ostateczne określenie przynależności administracyjnej nastąpiło w cyrkularzu z 29 czerwca 1799 r. Ustalono również podział kompetencji urzędników. Sprawa ochrony zwierząt przed chorobami pomorowymi znalazła się w gestii landrata (starosty). W powiecie przasnyskim landratem został dawny dyrektor powiatu — Kluszewski.

Przasnysz leżał na szlaku handlowym z Warszawy do Królewca. Tutaj odbywały się znane jarmarki bydła, które kupcy pruscy pędzili później do Królewca. W ciągu jednego roku odbywało się 9 jarmarków i 63 targi. O znaczeniu dla miasta tego handlu świadczy fakt, że według danych z 1815 r. na 5499 zł rocznego dochodu miasta, 1318 zł stanowił dochód z cpiat targowych. Świadczy to o dużym ruchu zwierząt, głównie bydła, co — niestety — zwiększało ryzyko wybuchu chorób zaraźliwych.

Stan hodowli w departamencie płockim według danych statystycznych J. Wybickiego z 1807 wyniósł na 1000 mieszkańców: 133 konie, 412 szt. bydła, 224 świnie i 369 owiec. Powiat przasnyski liczył w tym okresie 48 696 mieszkańców. W nadwyżkach hodowlanych przeznaczone do handlu ok. 3% stanowiły konie, ok. 2,5% woły, ok. 4% krowy, ok. 21% owce i skopy, 3% świnie i 22% cielęta. W samym Przasnyszu, według spisu Zielińskiego (4) z 1815 r., znajdowało się: 131 koni, 11 źrebiąt, 192 woły, 30 nieuków, 315 krów, 106 szt. jałowizny, 102 kozy, 420 owiec, 312 świń i 52 ule pszczele.

Kultura hodowlana stała w tym czasie na niskim poziomie. Nie dbano zupełnie o warunki zoohigieniczne. Holsche (1) w swoim „Opracowaniu Geograficzno-Statystycznym Prus Nowoschodnich z r. 1800 tak opisuje hodowlę zwierząt na północnym Mazowszu: „Uprawa roli odbywa się prawie wyłącznie na woły. Chów bydła stoi bardzo nisko. Gdzieby się wyczyliło 20 krów, trzymają 10 i to lichej, że wcale się nie opłacają gdyż z krowy jest tylko 10 zł czyli 1 talar i 16 gr dochodu i masła muszę dokupywać z Prus. Gatunek krów jest dosyć pokaźny ale zwyrodniały, co z tą wynika, że cielęta zostają przy cycku 3—4 miesiące, a gdy takowe zostają odstawione, krowy przestają

dawać mleko. Większych mleczarni nie ma wcale. Gdyby cielęta odstawiono wcześniej, krowy by się rozdoily i dawałyby z 6 talarów dochodu. Spróbowano trzymać krowy nizinne rodzaju fryzyskiego i udało się doskonale. Co prawda muszą one mieć miarkę śruty, ale dają też 4 razy tyle mleka w ciągu trzech kwartałów. Ale taka krowa kosztuje 40 do 50 talarów, a zwyczajna 10 do 12. Obory bez polepy i słomy na poddaszu, cienkie ścianki — zimne wewnątrz ani drabin i żłobów. Bydło rzucano siano na ziemię, a ściółki nie dawano, bydło połowę siana zdeptało i stało w gnoju po kolana, nie mogąc się położyć. Stajnie lepsze i cieplejsze a głównie czystsze. Gatunek koni w Polsce jest wytrzymały. U włościan konie są małe jak osły, bo w drugim roku brane są do roboty i lieho żywione, ale są bardzo wytrzymałe, ciągle truchtem idą. Wozy u włościan są drewniane bez okucia. Włościanin pracuje z takim konikiem i wózkim prędko, choć do ciężkiej pracy jest nie nawykły. W dworach chowają konie tegoż gatunku, ale są znacznie większe, bo później oprzegane i lepiej żywione”.

Nie też dziwnego, że przy takim stanie hodowli i przy dość dużych przerzutach bydła, częstym zjawiskiem były zarazy bydła, głównie epidemie księgosuszu. Perenc (2) podaje, że duże nasilenie tej zarazy zanotowano w całej Europie w latach 1792—1802 i w latach 1805—1809. Również w latach 1792—1820 nastąpiło duże nasilenie wąglika. Zaraza na bydło wybuchła na terenie Księstwa Warszawskiego w 1807 r. i trwała jeszcze przez cały rok 1808. Ponownie wybuchła w roku 1809/1810. Jan Łuszczewski Sekretarz Generalny Komisji Rządzącej raportował 14.II.1810 Radzie stanu: „Prefekt płocki w ostatnim raporcie z dnia 7.I. donosi, iż we wsiach Pobytkowie i Gołębnikach w pow. pułuskim położonych (był to wówczas powiat graniczący z pow. przasnyskim) wszczęła się także zaraza na bydło, kilka sztuk także wypadło, lecz spodziewać się należy, iż zamknięcie zupełnie komunikacji ostrożność wszelka przez prefekta płockiego użyta, o których w raporcie wzmiankuje, rozszerzyć się zarazie nie dozwolą”.

Pod koniec XVIII w. podjęto próbę ujęcia w ramy prawne problemu zwalczania chorób zaraźliwych. Konstytucja sejmowa z 1774 r. zobowiązała personel leczący w szpitalach, tzn. lekarzy i felcerów, ażeby „nie pozwalali zarazom na bydło i owce rozprzestrzeniać się”.

Na przełomie XVIII i XIX w. w Przasnyszu znajdował się szpital przykościelny oraz dom lazaretowy murowany, który wymienia Zieliński w opisie statystycznym z 1815 r. (4). W rękach lekarzy tam pracujących znajdowała się ochrona zdrowia zwierząt przed chorobami zaraźliwymi. Po trzecim rozbiorze Polski Pruscy wprowadzili swoje przepisy dotyczące zwalczania chorób zaraźliwych umieszczone w znalezionym Wypisie. Była to instrukcja, która składała się z dwóch rozdziałów. Rozdział I nosił tytuł: „Ogólne przepisy do uniknięcia pomorku na Bydło y innych chorób zaraźliwych zmierzająca”. Rozdział ten zawierał, w 20 paragrafach, szereg zakazów, które pozwalały uniknąć choroby zaraźliwej i do dzisiejszych czasów nie straciły wiele na znaczeniu. Zobowiązywał on właścicieli zwierząt do troskliwej dbałości o nie, przestrzegania dwukrotnego w roku czyszczenia koryt do pojenia bydła: miało to odbywać się wiosną i jesienią, a nadzór nad tą czynnością miał sprawować wójt.

W przypadku choroby zwierzęcia właściciel miał obowią-