

# PATOLOGIA I TERAPIA

STANISŁAW CAKAŁA, JACEK ROSZKOWSKI, KAZIMIERZ BIENIEK, JACEK LUBIARZ

## Zmiany w błonie śluzowej żwacza u bydła żywionego paszą granulowaną

Zakład Badania Chorób Bydła i Owiec oraz  
Zakład Anatomii Patologicznej Instytutu Weterynarii, Al. Partyzantów 57, 24-100 Puławy

### Materiał i metody

Intensyfikacja hodowli i związana z tym możliwość uzyskania maksymalnej wydajności mlecznej i mięsnej u bydła zmuszają do wprowadzenia nowych technologii żywienia zwierząt. W latach sześćdziesiątych zastosowano w Anglii tzw. system „barley beef”, polegający na żywieniu opasów pełnoporcjowymi mieszankami sybkimi. Pod tą postacią są obecnie coraz częściej stosowane pełnoporcjowe mieszanki suche w formie granul-peletek i brykietów. Ich przygotowanie wymaga rozdrobnienia składników objętościowych w zestawach granulatów czy brykietów, jako podstawowego warunku dobrego wymieszania poszczególnych komponentów. Ten wymóg technologiczny powoduje u przeżuwaczy deficyt pasz objętościowych o zachowanej strukturze fizycznej włókna surowego. Wynikiem tego są częste zaburzenia w stanie zdrowia zwierząt (wzdęcia, niestrawności), które rzutują na efekty produkcyjne. Podawanie pasz objętościowych o niefizjologicznej strukturze, w formie zmielonej lub drobno ciętej, może prowadzić do wystąpienia tzw. syndromu peletkowanego, manifestującego się zmianami patologicznymi w błonie śluzowej żwacza bydła i owiec (8, 14, 32, 37).

Najczęściej obserwowano zaburzenia w rogowaceniu nabłonka, określane jako *parakeratosis*, *hyperkeratosis* lub *acanthosis* (5, 13, 35, 38), ciemne zaabrwienie błony śluzowej żwacza (13, 30, 42), martwicę części brodawek przy jednoczesnym przeroście pozostałych (2, 3, 11) oraz dużego stopnia ich polimorfizm (2). Zmiany te były szczególnie wyraźne w przedzionku i worku brzuszonym żwacza.

Niektórzy autorzy (13, 28, 29, 36, 42) zwrócili uwagę na występowanie u zwierząt z parakeratozą licznych ropni w wątrobie. Dało to podstawę do wprowadzenia pojęcia zespołu zapalenia żwacza i ropnego zapalenia wątroby lub zespołu parakeratozy — zapalenia żwacza i ropnego zapalenia wątroby.

Podjęta w ostatnich latach produkcja pełnoporcjowych pasz formowanych suchych również w Polsce i obserwowane przy jej skarmianiu zaburzenia w stanie zdrowia zwierząt skłoniły do podjęcia badań nad wpływem paszy peletkowanej na błonę śluzową żwacza młodego bydła.

Badania przeprowadzono na 12 buhajkach opasowych rasy ncb, w wieku 5—7 miesięcy i masie ciała 170—219 kg. W okresie poprzedzającym badania buhajki otrzymywały 2 razy dziennie kisonkę z liści buraczanych oraz siano i mieszanki treściwe. Zwierzęta podzielono na 3 grupy doświadczalne: 5 buhajków (grupa I) otrzymywało suchą, pełnoporcjową paszę formowaną w postaci peletek\*), 2 buhajki (grupa II) tę samą paszę z dodatkiem siewki (dług. 3 cm) ze słomy owsianej, a 5 zwierząt (grupa III) żywiono sianem oraz otrębami pszennymi z dodatkiem mieszanek mineralnych Paszowit i Formosan. Zmianę karmy w trzech grupach doświadczalnych przeprowadzono nagle, bez wstępnego okresu przyzwyczajania zwierząt do nowej paszy. Siano oraz pełnoporcjową paszę peletkowaną podawano do woli, natomiast dzienna dawka otręb pszennych wynosiła 2 kg, a siewki ze słomy 0,5 kg na zwierzę dziennie. Pasze podawano 2 razy dziennie o godz. 8 i 15. Buhajki trzymane na stanowiskach wiązanych, bezściołowych, z wolnym dostępem do wody i lizawki z soli kamiennej. Doświadczenie prowadzono przez 112 dni, po czym zwierzęta poddawano ubojowi.

Przy sekcji szczególną uwagę zwracano na wygląd błony śluzowej żwacza oraz pobierano jej wycinki do badań makro- i mikroskopowych. U trzech buhajków (po jednym z każdej grupy) wliczono średnią liczbę brodawek przypadających na 1 cm<sup>2</sup> błony śluzowej żwacza oraz ich średnią wysokość i szerokość. Liczbę brodawek obliczano posługując się lupą w 10 skrawkach pobranych z części dennej przedzionka i worka brzuszego żwacza. Wysokość mierzono od podstawy do szczytu brodawki, a szerokość w okolicy jej szczytu. Wycinki do badań histologicznych pobierano od wszystkich zwierząt z części dennej przedzionka i worka brzuszego żwacza. Utrwalano je w 10% formalinie, a następnie sporządzono z nich skrawki parafinowe, które barwiono hematoksyliną i eozyną.

### Wyniki i omówienie

Najniższe przyrosty masy ciała stwierdzono u buhajków żywionych wyłącznie paszą peletkowaną, a najwyższe u zwierząt otrzymujących paszę peletkowaną z dodatkiem siewki ze słomy. Natomiast zużycie paszy na 1 kg przyrostu wykazywało tendencje odwrotne i było najwyższe w grupie I, a najniższe w grupie II (tab. 1).

W obrazie sekcyjnym stwierdzono różnice w wyglądzie błony śluzowej żwacza między posz-

\*) Producent: Kombinat PGR Wizna. Peletki w kształcie wałka o średnicy 30 mm i składzie: susz z traw brykietowanych 32%, susz z traw — 30%, melasa 5,5%, śruta jęczmienna 24%, NaCl 0,25%, Mikro B — w 0,25%.

czególnymi grupami żywieniowymi. W porównaniu do grupy żywionej sianem (III), błona śluzowa żwacza u buhajków otrzymujących pełnoporcjową paszę peletkowaną (I) była ciemniejsza, szorstka w dotyku, o brodawkach wyraźnie wyższych i szerszych, ale jednocześnie rzadziej rozmieszczonych. Podobne zmiany, tylko o mniejszym nasileniu obserwowano w błonie śluzowej żwacza buhajków żywionych pełnoporcjową paszą peletkowaną z dodatkiem słomy — grupa II (tab. 1, ryc. 1 i 2).

Analiza mikroskopowa wycinków żwacza pobranych od buhajków otrzymujących pełnoporcjową paszę peletkowaną (ryc. 3) wykazała pogrubienie warstwy rogowej nabłonka błony śluzowej, która pod względem morfologicznym stanowiła strukturę zbudowaną z wielu warstw płaskich, bezjądrzastych komórek. W wielu miejscach zewnętrzne części warstwy rogowej

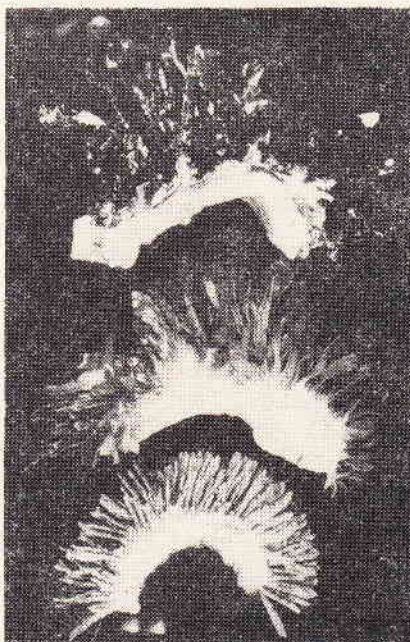
ulegały złuszczeniu i gromadziły się między brodawkami żwacza. Szczególnie wyraźnemu pogrubieniu ulegała warstwa rogowa, znajdująca się na szczytach niektórych brodawek. Nie stwierdzono istotnych różnic w obrazie mikroskopowym między wycinkami pobranymi z części dennej przedstonka i worka brzusznego żwacza. Podobne zmiany, ale o mniejszym nasileniu obserwowano u buhajków opasanych pełnoporcjową paszą peletkowaną z dodatkiem siewki ze słomy (ryc. 4). Zmian tych nie stwierdzano u zwierząt żywionych sianem (ryc. 5).

Jak wynika z pomiarów warstwy rogowej, średnia jej grubość u buhajków żywionych wyłącznie paszą peletkowaną wynosiła 21  $\mu\text{m}$ , przy 12  $\mu\text{m}$  w grupie otrzymującej peletki z dodatkiem siewki i 6  $\mu\text{m}$  w grupie kontrolnej, żywionej sianem.

Tab. 1. Średnie przyrosty masy i zużycie paszy podczas 112 dniowego opasu oraz charakterystyka brodawek błony śluzowej żwacza u buhajków żywionych różnymi dietami

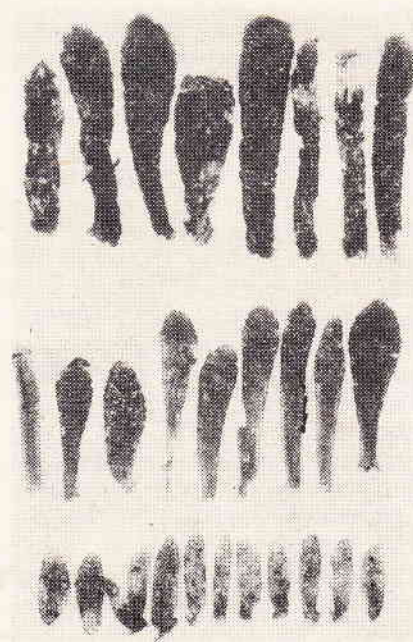
Grupa	Liczba zwierząt	Masa zwierząt w kg		Przyrost masy zwierząt w kg		Zużycie paszy (kg) na 1 kg przyrostu masy zwierząt				Charakterystyka brodawek błony śluzowej żwacza		
		początkowa	końcowa	satkowiły	dzienny	peletki	siano	otręby	słoma	liczba na 1 cm <sup>2</sup>	wysokość w mm	szerokość w okolicy szczytu w mm
I	5	191,4 (174-219)	255,6 (193-317)	64,2 (19-131)	0,573 (0,170-1,170)	11,1	-	-	-	15	20	5
II	2	192,0 (184-200)	316,5 (284-349)	124,5 (100-149)	1,111 (0,893-1,330)	8,5	-	-	6,45	30	15	4
III	5	179,0 (170-187)	273,0 (262-282)	94,0 (87-105)	0,842 (0,777-0,937)	-	7,0	2,3	-	55	9	2

Objaśnienia: grupa I — peletki, gr. II — peletki + siewka, gr. III — siano + pasza treściwa.



Ryc. 1. Przekroje poprzeczne ścian żwacza buhajków żywionych różnymi dietami: u góry — wyłącznie paszą peletkowaną, w środku — paszą peletkowaną z dodatkiem siewki, u dołu — sianem i paszą treściwą. Wielkość naturalna

Fot. J. Pacewicz



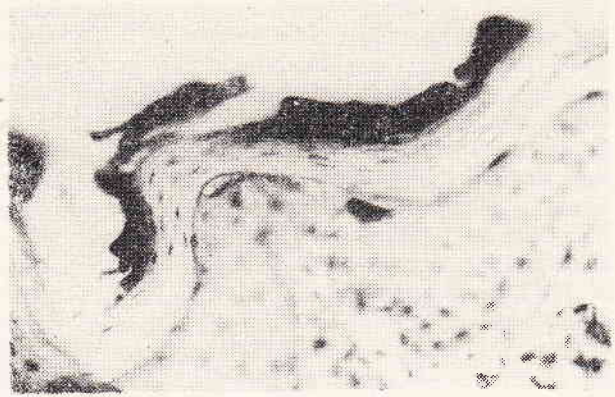
Ryc. 2. Kształt i wielkość pojedynczych brodawek błony śluzowej żwacza buhajków żywionych różnymi dietami: u góry — wyłącznie paszą peletkowaną, w środku — paszą peletkowaną z dodatkiem siewki, u dołu — sianem i paszą treściwą. Pow. 2 $\times$

Fot. J. Pacewicz

Zmiana struktury fizycznej włókna surowego poprzez zmielenie pasz objętościowych znacznie obniża ich wartość jako szorstkiego składnika diety (cyt. 42). Zmielenie powoduje szybsze przechodzenie składników objętościowych ze żwacza (15) oraz wynikający z tego spadek strawności włókna, co prowadzi w efekcie do zwiększonego pobierania karmy przez zwierzęta (24). Obserwowane w grupie I, żywione wyłącznie peletkami niskie efekty produkcyjne zwierząt były uwarunkowane najprawdopodobniej deficytem długich składników szorstkich w diecie doświadczalnej, jak również rozwijającymi się zmianami patologicznymi w żwaczu. Pogląd ten jest zgodny z wcześniejszymi obserwacjami Jensena (14), który wykazał, że niskie przyrosty masy ciała zwierząt wiążą się w takich przypadkach z osłabieniem procesów wchłaniania w wyniku hiperkeratozy błony śluzowej żwacza.

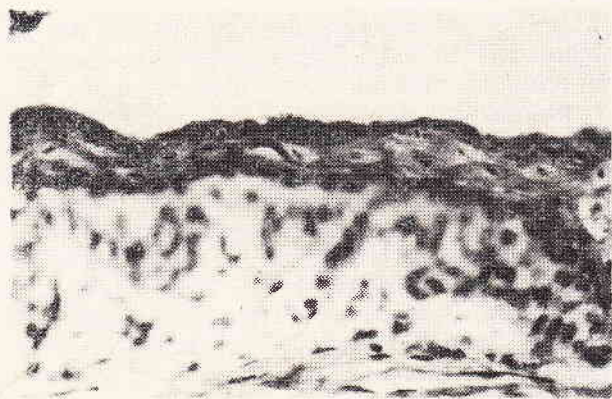
Parakeratoza (hiperkeratoza) nabłonka błony śluzowej żwacza jest następstwem zaburzeń równowagi pomiędzy wytwarzaniem keratyny a złuszczeniem warstwy rogowaciejącej (37). W badaniach za pomocą mikroskopu elektronowego stwierdzono, że w tym procesie odgrywają rolę zaburzenia w aktywności enzymów lysosomalnych w komórkach *stratum corneum* błony śluzowej (41). Zwiększenie grubości nabłonka, dochodzące w niektórych opisanych przypadkach do 120  $\mu\text{m}$ , jest wyrazem morfologicznych zmian, które upośledzają funkcje błony śluzowej (17). Przy hiperkeratozie resorpcja lotnych kwasów tłuszczowych (LKT) może być obniżona o 30—70% w porównaniu z normalną błoną śluzową (12). Obserwowany w przypadkach parakeratozy dużego stopnia polimorfizm brodawek jest przykładem kompensacyjnego przerostu błony śluzowej żwacza dla zachowania zdolności chłonnych, traconych przez komórki w wyniku odkładania się nadmiernych warstw keratyny (22). Brownlee (4) podkreślał, że wzrost brodawek w żwaczu nie jest zdeterminowany genetycznie, a może zmieniać się w zależności od diety. Dieta bogatsza we włókno surowe wpływa na brodawki kwasu octowego (18, 19). Pod wpływem diety bogatej pod względem energetycznym następuje bezpośrednio stymulacja procesów wytwórczych i utleniania (16).

Liczne badania (5, 7, 8, 9, 27) potwierdzają rolę czynników fizycznych paszy w etiologii parakeratozy (hiperkeratozy) żwacza. Freer i Campling (10) sugerowali, że u zwierząt żywionych dietą o niskiej zawartości pasz objętościowych czynnikiem współdziałającym w rozwoju zmian w błonie śluzowej przedżołądków może być względnie mała liczba skurczów żwacza, która predysponuje do osadzania się cząstek karmy, zlepiania brodawek i powstawania miejscowego odczynu zapalnego. Szemeredy (37) podaje, że dodatek paszy zielonej do podstawowej diety treściwej w ilości 5, 20, 40,



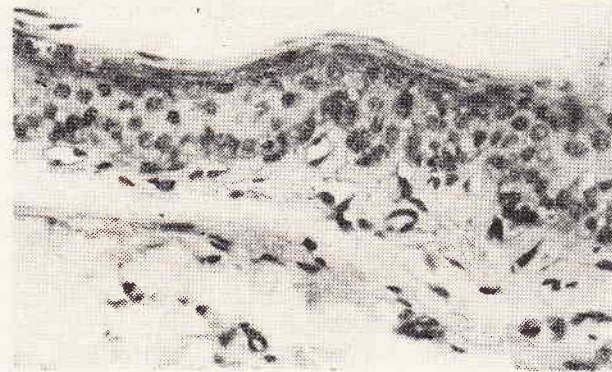
Ryc. 3. Żywienie wyłącznie paszą peletkowaną. Znaczne pogrubienie warstwy rogowej nabłonka, która wykazuje tendencje do złuszczenia się. Pow. 470 $\times$

Fot. J. Pacewicz



Ryc. 4. Błona śluzowa żwacza po diecie z paszy peletkowanej z dodatkiem siewczki ze słomy. Widoczne pogrubienie warstwy rogowej. Pow. 470 $\times$

Fot. J. Pacewicz



Ryc. 5. Błona śluzowa żwacza buhajka karmionego sianem i paszą treściwą. Struktura błony śluzowej prawidłowa. Pow. 470 $\times$

Fot. J. Pacewicz

60% s.m. znacznie redukuje intensywność zmian histologicznych. Harvey (cyt. 37) nie stwierdził zmian parakeratozowych przy diecie zawierającej 80% pasz treściwych, gdy pasza objętościowa była podawana w postaci długiego siana. Tamate i wsp. (40) zapobiegali parakeratozie żwacza stosując 10% dodatek słomy. Według Berga (2) zawartość włókna w diecie wysokoenergetycznej powinna wynosić 12%. Müllen (25) uważa, że dolna granica zawartości włókna w postaci nie zmielonej nie może spadać poniżej 9%, a intensywnie opasane bydło wymaga stałych dodatków siana w ilości 0,5 kg dziennie. Wyniki cytowanych autorów potwierdzają nasze obserwacje przy stosowaniu dodatku siewki do paszy peletkowanej i wskazują na konieczność uzupełniania tego typu diety paszą włóknistą o odpowiedniej strukturze. Postępowanie takie ogranicza w sposób znaczny zasięg zmian patologicznych w żwaczu, a tym samym zapewnia fizjologiczny przebieg procesów metabolicznych i prawidłową wydajność zwierząt.

Istnieją również prace (1, 20, 26, 33, 34) wskazujące na udział czynników chemicznych w rozwoju parakeratozy żwacza. Rola tych czynników ma swój wyraz we współdziałaniu podwyższonego poziomu LKT i niskiego pH płynu żwacza. Oddziaływanie to jest szczególnie wyraźne przy stosowaniu diet o dużej zawartości łatwostrawnych węglowodanów. Dieta wysokoenergetyczna zwiększa bowiem aktywność metaboliczną błony śluzowej żwacza (39, 41), prowadząc w efekcie do jej przerostu (33, 34). Stopień rozwoju zmian w błonie śluzowej żwacza jest więc uwarunkowany nie tylko strukturą samej paszy, lecz głównie jej wartością energetyczną i szybkością z jaką jest ona rozkładana na frakcje przyswajalne (4, 21, 31). Należy zatem przypuszczać, że w rozwoju parakeratozy żwacza mają swój udział zarówno czynniki fizyczne, jak też chemiczne występujące w diecie. Intensywność oddziaływania każdego z tych czynników uwarunkowana jest stopniem rozdrobnienia pasz włóknistych, doborem poszczególnych składników mieszanek pełnodawkowych, jak również okresem ich stosowania, czy wreszcie predyspozycjami osobniczymi bądź gatunkowymi przeżuwaczy.

Zmiany w błonie śluzowej żwacza związane z różną dietą, bez objawów kwasicy mogą nie powodować zaburzeń w stanie ogólnym zwierzęcia i są zwykle rozpoznawane w badaniu pośmiertnym (23, 35, 36).

Jakkolwiek parakeratozą żwacza jest wyrazem poważnych zaburzeń w czynnościach błony śluzowej, to jednak istnieją doniesienia (6, 9, 43) potwierdzające zjawisko ustępowania zmian w błonie śluzowej w ciągu 2—3 tygodni po zmianie żywienia na tradycyjne pasze objętościowe. W większości opisywanych przypadków zmiany te miały jednak charakter nieod-

wracalny i stanowiły przyczynę eliminacji zwierząt z dalszej hodowli.

### Wnioski

1. Dieta składająca się wyłącznie ze zmielonej, pełnodawkowej paszy peletkowanej powoduje u buhajków wystąpienie parakeratozy nabłonka błony śluzowej żwacza. Zmiany te stanowią przyczynę niezadowalających przyrostów masy zwierząt, jak również niepełnego wykorzystania skarmianej paszy.

2. Dodatek siewki ze słomy do paszy peletkowanej zmniejsza stopień zaawansowania zwierząt.

3. Wyniki badań potwierdzają konieczność uzupełniania suchej, pełnodawkowej paszy formowanej dodatkiem włókna o odpowiedniej strukturze (słoma, siano).

### Piśmiennictwo

1. Baran M., Marcanik J., Kočišova J., Zelenák J., Belak M.: Vet. Med. Praga 24, 587, 1979.
2. Berg R., Edvi P.: Arch. Tierernähr. 26, 147, 1976.
3. Berg R., Bartke W., Kaatz W.: Arch. Tierernähr. 26, 537, 1976.
4. Brownlee A.: Br. vet. J. 112, 369, 1956.
5. Cullison A. E.: J. Anim. Sci. 20, 478, 1961.
6. Cunningham J. P., Anthony W. B., Starling J. G.: J. Anim. Sci. 29, 155, 1969.
7. Fell B. F., Boyne R., Kay M., Williams R. B., Macleod N. A.: Vet. Rec. 81, 593, 1967.
8. Fell B. F., Kay M., Whitelaw F. G., Boyne R.: Res. vet. Sci. 9, 458, 1968.
9. Fell B. F., Kay M., Ørskov E. R., Boyne R.: Res. vet. Sci. 13, 30, 1972.
10. Freer M., Campling R. C.: Br. J. Nutr. 19, 195, 1965.
11. Haskins B. R., Wise M. B., Craig H. B., Barrick E. R.: J. Anim. Sci. 26, 430, 1967.
12. Hinders R. G., Owen F. G.: J. Dairy Sci. 48, 1069, 1965.
13. Jensen R., Deane H. M., Cooper L. J., Miller V. A., Graham W. R.: Am. J. vet. Res. 15, 292, 1954.
14. Jensen R., Flint J. C., Udall R. H., Deem A. W., Seger C. L.: Am. J. vet. Res. 19, 271, 1958.
15. Johnson R. R., Richetts G. E., Kloterman E. W., Moxon A. L.: J. Anim. Sci. 23, 94, 1964.
16. Kauffold P., Voigt J., Piatkowski B.: Arch. Tierernähr. 25, 247, 1975.
17. Kauffold P., Köhler M., Fisher W.: Arch. Tierernähr. 26, 233, 1976.
18. Kauffold P., Voigt J., Herrendörfer G.: Arch. Tierernähr. 27, 201, 1977.
19. Kauffold P., Piatkowski B., Voigt J.: Arch. Tierernähr. 27, 379, 1977.
20. Kay M., Fell B. F., Boyne R.: Res. vet. Sci. 10, 181, 1969.
21. Lakssevula B., Slagsvold P., Krogh N., Omundsen A., Landsverk T.: Acta vet. scand. 18, 416, 1977.
22. McGavin M. D., Morrill J. L.: Am. J. vet. Res. 37, 497, 1976.
23. McManus W. R., Lee G. J., Robinson V. N. E.: Res. vet. Sci. 22, 135, 1977.
24. Moore L. A.: J. Anim. Sci. 23, 230, 1964.
25. Müllen P. A.: Vet. Rec. 90, 439, 1976.
26. Nockels C. F., Kinter L. D., Pfander W. H.: J. Dairy Sci. 49, 1069, 1966.
27. Ørskov E. R.: Res. vet. Sci. 14, 110, 1973.
28. Preston T. R.: Vet. Rec. 75, 1399, 1963.
29. Rothenbacher H., El — Sabban F. F., Lehg T. A., Baumgardt B. R.: Vet. Med. small Anim. Clin. 67, 1127, 1972.
30. Rowland A. C.: Vet. Rec. 78, 713, 1966.
31. Slagsvold P., Lakssevula B., Flatlandsmo K., Kreggh N., Uldstein T. L., Ek N., Landsverk T.: Acta vet. scand. 18, 194, 1977.
32. Smith H. A.: Am. J. vet. Res. 5, 234, 1944.
33. Sutton J. D., McGillard A. D., Richard M., Jacobson N. L.: J. Dairy Sci. 46, 426, 1963.
34. Sutton J. D., McGillard A. D., Richard M., Jacobson N. L.: J. Dairy Sci. 46, 530, 1963.
35. Szazdos J., Takacs J.: Acta vet. hung. 27, 313, 1979.
36. Szazdos J., Takacs J.: Acta vet. hung. 27, 415, 1979.
37. Szemeredy Gy., Raul R.: Acta vet. hung. 26, 313, 1976.
38. Tamate H., Nagatani T., Yoneya S., Sakata T., Miura N.: Tohoku J. agr. Res. 23, 184, 1973.
39. Tamate H., Kikuchi T., Sakata T.: Tohoku J. agr. Res. 25, 142, 1974.
40. Tamate H., Ishikara T., Yoneya S., Miura J.: Tohoku J. agr. Res. 27, 139, 1976.
41. Tamate H., Kikuchi T.: Jap. J. vet. Sci. 40, 21, 1978.
42. Utley P. R., Hellwig R. E., Butler J. L., McCornick W. C.: J. Anim. Sci. 37, 608, 1973.
43. Wardrop J. D.: J. Agric. Sci. 57, 343, 1961.

Adres autora: prof. dr Stanisław Cakata, ul. 22-Lipca 3 m. 7, 24-100 Puławy.

Цонкала С., Решковский Я., Бенек К., Любярж Я. — **Изменения в слизистой оболочке рубца у крупного рогатого скота при кормлении пелетированным кормом.**

Молодые бычки фризско-гольштейнской породы в течение 112 дней получали следующие экспериментальные рационы: пелетированный корм, пелетированный корм с добавкой сечки из овсяной соломы, а также корм, содержащий сено, концентрированные корма и минеральные добавки. У бычков, кормленных исключительно пелетированным кормом, появились изменения, характерные для паракератоза слизистой оболочки рубца. Сосочки слизистой оболочки рубца были темные и увеличенные. Роговатый слой слизистой оболочки был утолщен и покрыт чрезмерными отложениями кератина. Паракератоз рубца приводил также к уменьшенным приростам живого веса, к увеличенному потреблению корма животными. Добавка сечки из овсяной соломы предупреждала появление вышеуказанных изменений в слизистой оболочке рубца,

но не целиком их элиминировала. У бычков, кормленных сеном с прибавкой концентратов, не наблюдали изменений в слизистой оболочке рубца.

Całała S., Roszkowski J., Bieniek K., Lubiarz J. — **Changes in the rumen mucosa of cattle fed with pelleted food.**

Friesian — Holstein young bulls were fed for 112 days on the following experimental rations: pelleted food, pelleted food with chopped oat straw and food compared of hay, bran and mineral components. In bulls fed only on pelleted food lesions characteristic of rumen parakeratosis developed. Ruminal papillae appeared to be dark and enlarged. Stratum corneum of the epithelium was thickened with excessive keratinized layers. Parakeratosis resulted also in lower daily gains of the bulls and high food conversion. The addition of chopped oat straw prevented the incidence of severe parakeratotic changes but failed to eliminate them. No lesions were found in the rumen of animals fed on hay and bran.

EDWARD KOMAR

## Badania eksperymentalne nad stosowaniem prądu elektrycznego do narkozy świń

Klinika Chirurgiczna Instytutu Chorób Niezakaźnych Wydziału Weterynaryjnego AR,  
Al. PKWN 30, 20-612 Lublin

Liczne badania wykonywane w celu uzyskania jakościowo dobrego znieczulenia ogólnego przy użyciu prądu elektrycznego prowadzone od ubiegłego stulecia nie zostały uwieńczone pełnym sukcesem (1, 5, 6, 9). Wykazane korzyści takiego znieczulenia, tj. możliwość przerwania go w dowolnym momencie oraz niewielki wpływ na zmiany biochemiczne, tj. aktywność enzymów i zawartość elektrolitów w surowicy krwi u różnych zwierząt (1, 2, 3, 7, 9), stanowiły zachętę do podjęcia badań odnośnie możliwości znieczulania świń prądem elektrycznym przy użyciu różnych jego form, tzn. prądu stałego i zmiennego oraz wpływu ich na skład krwi, aktywność enzymów, zawartość elektrolitów oraz najistotniejsze tj. kliniczny obraz znieczulenia. Uzyskane wyniki w tego typu znieczuleniach pozwolą przez porównanie wpływów i zmian wybrać najodpowiedniejszą formę prądu dla tego gatunku zwierząt. Świnie są zwierzętami, u których często wykonuje się krótkotrwałe zabiegi np. kastracje, szycie ran itp. i w tych przypadkach szczególnie zarysowuje się możliwość praktycznego zastosowania elektronarkozy. Dlatego też celem niniejszych badań było prześledzenie przebiegu klinicznego elektronarkozy uzyskanej przy użyciu prądu stałego impulsowego oraz jej wpływu na skład krwi i obraz EKG. Oddzielnego potraktowania wymagają badania biochemiczne.

### Materiał i metody

Badania przeprowadzono na 12 prosiątach rasy wb i jej krzyżówek, płci obojga, wagi 15—20 kg. Znieczulenie elektryczne osiągnęto przy użyciu impulsów prądu stałego o kształcie fali prostokątnej, częstotliwości 100 i 700 Hz oraz natężeniu do 20 mA. Napięcie stosowanego prądu wynosiło ok. 48 V. Elektrody igłowe (igły do strzykawek R — 16×40) umieszczano obuskroniowo (anoda na stronie lewej). Włączano prąd 100 Hz i 20 mA, a po upływie 5—10 sekund podwyższano częstotliwość do 700 Hz, a natężenie zmniejszano do ok. 10 mA. Czas utrzymywania elektroznieczulenia wynosił 15 minut. Krew do badań pobierano z żyły czezej przedniej przed elektronarkozą oraz w 5 minucie znieczulenia i w 1 godzinę po wyłączeniu prądu. We krwi określano zawartość Hb, hematokryt, liczbę leukocytów i erytrocytów oraz obraz białokrwinkowy. Badanie EKG wykonano przy użyciu aparatu Multicard E-30 w 15 minucie po podaniu domięśniowym stresnilu w dawce 1 mg/kg c.c. Wykonywano zapisy z odprowadzeń bipolarnych kończynowych. Dalsze zapisy przeprowadzono bezpośrednio po wyłączeniu prądu, i po upływie dalszych 10 minut. Wyniki badań krwi opracowano statystycznie określając średnią, odchylenie standardowe oraz istotność zmian wg testu t Studenta w porównaniu do wartości z okresu przed znieczuleniem.

### Wyniki i omówienie

Kliniczny obraz znieczulenia. W momencie włączenia prądu impulsowanego o wartościach 100 Hz i 20 mA dochodziło u świń do wystąpienia odruchów obronnych, wydawania głosu, a następnie skurczu katatonicznego mięśni twarzy, szyi i krótkotrwałego bezdechu. Objawy te ustępowały z chwilą zwiększenia częstotli-