

2. Znaczenie siary jako materiału ochronno-obronnego dla cieląt po czterdziestu ośmiu godzinach po porodzie jest praktycznie małe.

3. W pięć dni po porodzie skład białek siary u krów rasy ncb nie różni się od składu mleka dojrzalego.

Piśmiennictwo

1. Budstawski J.: Chemia i analiza mleka oraz jego przetworów, PWRiL, 1963.
2. Cannan K., Palmer A. H., Kibrick A. C.: J. Biol. 142, 803, 1942.
3. Deutsch H. F.: J. Biol. Chem. 169, 437, 1947.
4. Jennes B., Larson T., Meekin M., Swanson A. M., Whitman C. H., Whitney R.: J. Dairy Sci. 39, 536, 1956.
5. Larson B. L.: J. Dairy Sci. 41, 1033, 1958.
6. Li H.: J. A. Chem. Soc. 68, 2746, 1946.
7. Libbey L. M., Ashworth U. S.: J. Dairy Sci. 41, 228, 1958.
8. Mejbaum-Katzenellenbogen W.: A. Biochim. Pol. 2, 279, 1955.
9. Mejbaum-Katzenellenbogen W.: A. Biochim. Pol. 6, 385, 1959.
10. Mejbaum-Katzenellenbogen W., Dobryszewska W.: Clin. Chim. Acta 4, 515, 1959.
11. Melander O.: Biochim. Zschr. 300, 240, 1938/1939.
12. Gugler E., Beim M., Muralt G.: Schweiz. Med. Wschr. 45, 1172, 1959.
13. Palmer A. H.: J. Biol. Chem. 106, 1934.
14. Rae H. F., Baker B. E.: J. Dairy Sci. 41, 241, 1958.
15. Sebelien J.: Physiol. Chem. 9, 453, 1885.
16. Schneider P.: Arch. Tierzucht. 9, 451, 1966.
17. Smith E. L.: J. Biol. Chem. 165, 665, 1946.
18. Smith V. R., Erwin E. S.: J. Dairy Sci. 42, 364, 1959.
19. Vernell T. R., Erwin E. S., Smith V. R.: J. Dairy Sci. 43, 1006, 1960.
20. Wake R. G., Baldwin R. L.: Biochim. Biophys. Acta 47, 225, 1961.
21. Zelter Z.: Le Lait 33, 481, 1953.

Adres autorów: Wrocław, Plac Grunwaldzki 47, WSR.

Козёровская С., Козёровски Ч. — Концентрация общего белка и его электрофоретических фракций в молозиве в первые дни лактации у коров чёрно-пёстрой породы.

Изучали изменения концентрации общего белка и его электрофоретических фракций в молозиве 14 коров чёрно-пёстрой породы в течение пяти первых дней после отёла. Самый большой динамизм изменений наблюдали в первые 2—3 дня после отёла. Касался он, в первую очередь, белков молочной сыворотки. В первый день белки молочной сыворотки составляли около 75% общего белка молозива. Эта концентрация быстро снижалась, до-

стигая на пятый день после отёла 0,70 г/100 см³. В белке молочной сыворотки в первый день лактации больше всего иммуноглобулинов, составляющих около 75% общего белка. В следующие дни отмечали очень быстрое уменьшение количества иммуноглобулинов, причём на пятый день их концентрация уже отвечала данным нормального молока. Концентрация казеина в молозиве в первый день после отёла была немного ниже, но уже на третий день после отёла было почти такое же, как в нормальном молоке. Отдельные электрофоретические фракции уже с первого дня после отёла находились в таких же пропорциях, как в нормальном молоке. Высокое содержание иммуноглобулинов в молозиве в первые два дня после отёла указывает на большое значение выпаивания молозива телятам в возрасте до 24—48 часов после отёла.

Koziorowska S., Koziorowski C. — Concentration of total protein and its electrophoretic fractions in the beestings during the first days of lactation in cows of lowland black-white breed.

The changes of the concentration of total protein and its electrophoretic fractions in the beestings (colostrum) of 14 cows of lowland black-white breed during first 5 days after calving have been examined. The greatest dynamism of changes was observed during the first 2—3 days after calving: it concerned above all the proteins of whey. In the first day the whey proteins made about 75% of total protein in beestings. This concentration quickly decreased and in the 5th day after parturition its value was about 0.70 g/100 cm³. The greatest part in the whey protein during the first 24 hours have the immunoglobulins that make about 75% of its total protein. During the subsequent days there was observed a very speed decrease of the level of immunoglobulins, and in the 5th day they obtained the concentration characteristic for the mature milk. The casein concentration during the first day is a little lower, but as early as 3 days after parturition the casein content in colostrum is similar to the mature milk. The particular electrophoretic casein fractions appeared from the first day in proportions analogue to the mature milk. The great content of immunoglobulins in the beestings during the first 2 days after calving emphasizes the importance of feeding of calves with beestings in the first 24—48 hours of their life.

MARIAN TISCHNER

Eksperymentalna spermiostaza nasieniowodów u tryków

Katedra Rozrodu i Higieny Zwierząt WSR w Krakowie
Kierownik: prof. dr W. BIELANSKI

Zatrzymanie transportu plemników w drogach wyprowadzających (*spermiostasis, seminal retention, spermatocoele*) w odosobnionych przypadkach jest czynnikiem wywołującym nieplodność u samców. Przypadki spermiostazy u zwierząt były po raz pierwszy opisane przez Westera w Holandii (12) oraz Richtera w Niemczech (7). Gunn i wsp. (5) wykazali, że proces ten jest główną przyczyną nieplodności tryków w Australii.

U buhajów schorzenie to wg Bloma, Christensena (3) może pojawiać się samoistnie, najczęściej u osobników wykazujących ku temu predyspozycje genetyczne, które wiążą się z występowaniem ślepych przewodów błądzących (*ductuli aberrantes*) w ich najądrzach.

W czasie prowadzonych badań nad przesuwaniami plemników przez nasieniowody (11), u niektórych tryków ubocznie nastąpiło zatrzymanie przesuwania plemników przez nasieniowody, co pozwoliło nie tylko na samą rejestrację procesu spermiostazy ale na śledzenie jej rozwoju od momentu utraty drożności nasieniowodu.

Materiał i metody

Obserwacje przeprowadzono na 11 trykach, w tym 6 rasy merynos i 5 rasy polska owca górska. Tryki te w chwili uboju były w wieku 3—8 lat. Wcześniej u 8 tryków na nasieniowodach wytwarzano przetoki wg metody opisanej przez Bielańskiego i Ewy (2) oraz Tischnera (10) oraz u 3 tryków zdeponowano w kanale nasieniowodu krótkie cewniki polietylenowe.

Przed wymienionymi zabiegami wszystkie tryki kopolowały i nasienie pobierano do sztucznej pochwy. Przetoki nasieniowodu w stanie czynnym utrzymywały się od 3 dni do 20 miesięcy. W czasie prowadzonych obserwacji nad przesuwaniem plemników doszło do uszkodzeń mechanicznych, które spowodowały ustanie drożności cewników i zahamowanie transportu plemników przez nasieniowody. Tryki poddawano ubojowi w okresie od 13—950 dni trwania procesu spermiostazy. Po uboju przeprowadzono badanie sekcyjne tryków ze szczególnym uwzględnieniem narządów rozrodczych.

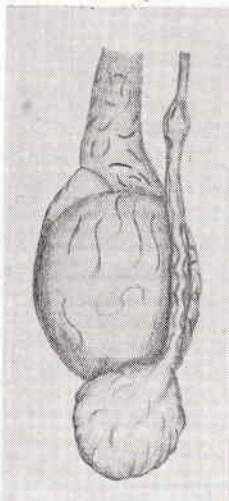
Wyniki

Nasienie uzyskiwane od tryków przed zabiegami na nasieniowodach nie odbiegało od cech pełnowartościowych ejakulatów. Podczas funkcjonowania przetok z jednego nasieniowodu uzyskiwano przeciętnie w ciągu doby od $1,600—2,690 \times 10^6$ plemników (10).

Zmiany kliniczne jakie obserwowano u tryków, z chwilą zatrzymania transportu plemników przez nasieniowody, wykazywały dla wszystkich tryków wiele cech wspólnych. Przebiegały one jak gdyby w 3 fazach.

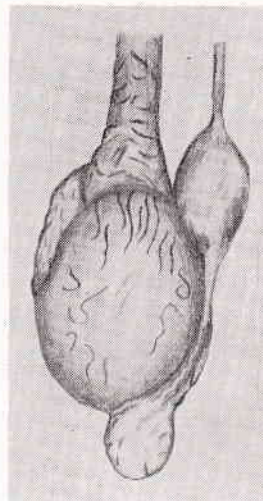
Pierwsza faza to okres gromadzenia plemników. W 3—4 dniu po utracie drożności nasieniowodu, obserwowano potęgający się obrzęk ogona najądrza, wrażliwy na dotyk (rys. 1). W tym okresie obserwowano również zaburzenia w mechanizmie termoregulacji jąder, które były opuszczone i nie reagowały charakterystycznym podciąganiem przy zmianach temperatury otoczenia. Również nie było reakcji podciągania w czasie ich omacywania. Tkliwość najądrza na ucisk utrzymywała się przeciętnie do 2—3 tygodni. Zachowanie tryków w tym okresie nie odbiegało od normalnego, przejściowo tylko obserwowano zmniejszenie apetytu. Ciężota ogólna ciała utrzymywała się w granicach normy.

Druga faza to zmiany w najądrzu lub początkowym odcinku nasieniowodu, gdzie na skutek nagromadzenia się plemników dochodziło do rozciągania kanału. W tej fazie obser-

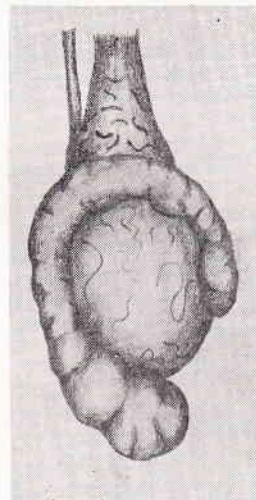


Rys. 1. Schemat zmian w pierwszej fazie procesu spermiostazy.

wowano dwa rodzaje zmian. W 67% przypadków dochodziło do powstawania charakterystycznych cyst (rys. 2) oraz w 33% przypadków obserwowano dalsze powiększenie najądrza (rys. 3), a szczególnie ogona najądrza, któ-



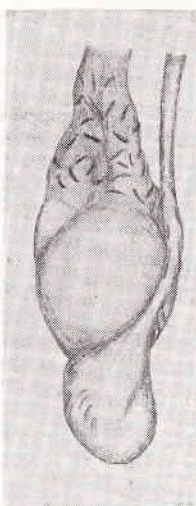
Rys. 2. Schemat formowania się cysty w dolnym odcinku nasieniowodu w drugiej fazie procesu spermiostazy.



Rys. 3. Schemat zmian w najądrzu w przypadku braku formowania się cyst.

ry przybierał konsystencję zbitą. Wrażliwość najądrza na ucisk w obydwu przypadkach ustępowała. Na podstawie punkcji cyst można było stwierdzić, że zalega w nich obfita masa plemników, konsystencji gęstej śmietany o dużym % plemników z luźnymi główkami. Z chwilą wytworzenia się cyst w nasieniowodowym odcinku wielkość najądrza stopniowo malała. Cysty przez okres 2—4 miesięcy trwania procesu wykazywały tendencję do powiększania się. Zachowanie tryków w tym okresie nie odbiegało od normalnego.

Trzecia faza to zmiany w jądrach, (rys. 4) trudne do uchwycenia badaniem klinicznym, polegające na zaburzeniach procesów wydzielniczych w jądrach. Jądra w tej fazie wykazy-



Rys. 4. Schemat zmian w trzeciej fazie spermiostazy, w przypadku drugiego typu zmian — bez wytworzenia cyst.

wały konsystencję wiotką, o mało napiętej osłonce białawej. Proces ten rozpoczynał się wcześniej w tym przypadkach gdy nie doszło do wytworzenia ograniczonych cyst.

Tryki przez cały okres procesu spermiostazy wykazywały normalny popęd płciowy i ejakulowały do sztucznej pochwy. Przy obustronnym procesie spermiostazy ejakulatory ich były pozbawione całkowicie plemników (azoospermia).

Zestawienie wyników badania sekcyjnego układu rozrodczego tryków podano w tab. 1. Obserwowane zmiany w układzie rozrodczym tryków były zależne od fazy, w której tryki były poddane ubojowi. Tryki poddane ubojowi w początkowym okresie trwania procesu wykazywały zmiany głównie w obrębie ogona najądrza i początkowym odcinku nasieniowodu tuż powyżej miejsca blokady kanału nasieniowodu (rys. 1). Obserwowano tu znaczne powiększenie ogona najądrza z niewielkim przesięciem surowiczym do jamy pochwowej. W niektórych przypadkach można było zaobserwować tendencję do tworzenia się cyst. Pozostałe części najądrza oraz jądra nie wykazywały makroskopowych zmian.

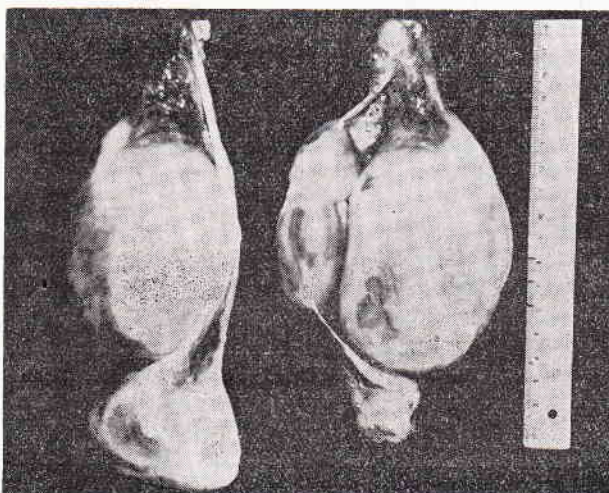
W układzie rozrodczym tryków poddanych ubojowi w drugiej fazie spermiostazy w 14 przypadkach stwierdzono obecność cyst. W 8 przypadkach były one umiejscowione w okolicy nasieniowodu (rys. 2, fot. 1 — strona lewa) tuż powyżej miejsca jego zaczopowania. W 3 przypadkach występowały w ogonie najądrza (fot. 1 — strona prawa) oraz u jednego tryka obustronnie mieściły się na granicy trzonu i głowy najądrza, a w jednym przypadku u tryka 1789 występowały jednocześnie w najądrzu i nasieniowodzie.

Wielkość cyst wahała się od orzecha laskowego do dużego jaja kury. Zależnie od wielkości cyst ilość plemników w nich zawarta wynosiła 29 000—240 000 $\times 10^6$ plemników.

Tab. 1. Zestawienie wyników badania sekcyjnego tryków poddanych zabiegom doświadczalnym na nasieniowodach oraz tryków kontrolnych.

Nr tryka	Wiek w dniu uboju (lata)	Okres trwania spermiostazy (dni)	Badanie poubojowe narządów rozrodczych				
			Jądra (ciężar g)		Występowanie cyst		Obecność plemników x/
			lewe	prawe	Najądrze	Nasieniowód	
1791	4	13	-	177	-	-	+
1382	8	22	-	177	-	+	+
1381	8	37	140	-	-	+	+
1381	8	37	-	150	-	+	+
1786	5	41	-	302	+	-	+
1791	4	47	115	-	+	-	+
1786	5	50	280	-	+	-	+
1541	3	150	-	162	-	-	+
1790	5	180	-	155	+	-	+
1541	3	186	197	-	-	+	+
1792	5	220	118	-	-	+	+
1792	5	231	-	143	-	-	+
1380	5	248	182	-	+	-	+
1539	6	250	-	99	-	-	+
1790	5	260	157	-	-	+	+
1789	5	272	145	-	+	+	+
1789	5	272	-	150	-	+	+
1538	6	305	-	113	+	-	-
1539	6	426	164	-	-	-	-
1538	6	950	101	-	-	-	-
średnio			160	161			
Tryki kontrolne (nie operowane)							
1383	7	-	158	154	-	-	+
1987	3	-	135	145	-	-	+
1785	8	-	188	172	-	-	+
1987	3	-	182	171	-	-	+
1952	4	-	230	222	-	-	+
1962	4	-	193	184	-	-	+
1974	3	-	241	228	-	-	+
1775	3	-	195	199	-	-	+
średnio			190	184			

*) Rozmaz zebrany z przekroju jądra.



Fot. 1. Jądra tryka 1790. Strona prawa — okres trwania spermiostazy 180 dni, cysta w ogonie najądrza. Strona lewa — okres trwania spermiostazy 260 dni, podwójna cysta w początkowym odcinku nasieniowodu.

W tych przypadkach gdy cysty nie utworzyły się obserwowano powiększony i stwardniały ogon najądrza lub powiększenie całego na-

jądra (rys. 3), którego kanał był wypełniony surowiczym płynem wraz z plemnikami.

U wszystkich sekcjonowanych tryków można było stwierdzić obecność zrostów osłonki jądra i najądrza z osłonką pochwową. Zrosty te były szczególnie liczne w tych przypadkach gdy nie występowały cysty.

W trzeciej fazie spermiostazy poza opisanymi zmianami charakterystycznymi dla drugiej fazy obserwowano również zmiany w jądrach, które posiadały konsystencję wiotką, o mało napiętej osłonce białawej. Ciężar ich i objętość również odbiegał od ciężaru i objętości jąder tryków kontrolnych. W rozmazach zebranych z przekroju jądra można było stwierdzić albo zupełny brak plemników lub tylko pojedyncze plemniki.

Końcowe odcinki nasieniowodów, gruczoły dodatkowe i pozostałe części układu rodowego nie wykazywały żadnych odchyśleń od normalnego.

Dyskusja

Gunn i wsp. (5) przebadali 9000 tryków, w wieku 2—9 lat, proces spermiostazy stwierdzili u 5,3% tryków. Proces ten obejmował najczęściej ogon najądrza lecz również spotykano cysty w głowie, a także w całym najądrzu.

Blom, Christensen (3) na 4015 przebadanych cieląt i buhajów schorzenie to stwierdzili u 61 sztuk. Zmiany obserwowano nie tylko w obrębie miejsca cyst lecz również występowały w obrębie tkanki jądra. Autorzy ci wykazali, że w miarę upływu procesu spermiostazy gdy nagromadzi się znaczna ilość plemników, ciśnienie może doprowadzić do zmian w nabłonku oraz zmian w śródjądrzu, które mogą spowodować całkowite zatrzymanie procesów wydzielniczych jądra.

Początkowo przypuszczano, że spermiostaza u zwierząt powstaje na tle infekcji bakteryjnej, a przede wszystkim na tle gruźliczym lub jest wywołana przez brucele. Późniejsze badania bakteriologiczne i histologiczne (1, 2) wykazały, że stosunkowo rzadko przyczyną tego procesu jest chorobotwórcza flora bakteryjna. Macmillan (6) wykazał na drodze eksperymentalnej, że zakłócenia w dopływie krwi do najądrza u szczurów może również powodować zaburzenia w przesuwaniu plemników przez przewody wyprowadzające i kanał najądrza.

Obecnie większość autorów potwierdza przypuszczenia Rodea (9), że proces ten jest związany z występowaniem w najądrzu ślepych przewodów błędzących (*ductuli aberrantes*), które wypełnione plemnikami mogą blokować kanał najądrza. Blom, Christensen (3) występowanie tych przewodów u buhajów wiąże z predyspozycjami wrodzonymi.

Badania Risleya i Turbyfilla (8), Ewy'ego i Bielańskiego (4) oraz wyniki naszych obserwacji wskazują, że proces przesuwania plemników

przez najądrza i początkowy odcinek nasieniowodu jest procesem ciągłym, a w przypadku jego zahamowania już w 3—4 dniu pojawiają się w tych odcinkach nieodwracalne zmiany. W przypadkach gdy operacyjnie otworzono kanał nasieniowodu w 4—6 dniu spermiostazy jego światło było wypełnione gęstą masą plemników koloru żółtawego, które szczelnie czopowały kanał i mimo pozostawienia otwartego kanału nasieniowodu proces spermiostazy narastał dalej.

W dostępnym piśmiennictwie nie natrafiono na opis przypadków spermiostazy w czasie, kiedy nie doszło do utworzenia się opisanych cyst. Mechaniczne zatrzymanie transportu plemników przez nasieniowody w 5 przypadkach nie doprowadziło do utworzenia się cyst. Prawdopodobnie już w początkowym okresie spermiostazy nasieniowodu mogą zachodzić zmiany w najądrzach i jądrze, które wstrzymują transport plemników na całej długości dróg wyprowadzających przy zmniejszonej ich produkcji w jądrze. Przypuszczalnie w tych przypadkach gdy nie dochodzi do powstawania cyst proces ten narasta znacznie szybciej, a poszczególne jego fazy mogą się wzajemnie zacierać.

Wydaje się że, z chwilą wytworzenia się cyst produkcja i transport plemników mogą przebiegać jeszcze jakiś czas dzięki czemu dochodzi do stopniowego gromadzenia plemników w cystach. Np. u tryka 1791 okres od chwili zamknięcia drożności nasieniowodu po stronie lewej do momentu uboju wynosił 47 dni. Ilość plemników zawarta w cyście wynosiła $104,000 \times 10^6$ plemników. Można więc przypuszczać, że w ciągu doby gromadziło się tu około $2,200 \times 10^6$ plemników. Ilość ta odpowiada mniej więcej ilości plemników jaką uzyskiwano od tego tryka w ciągu doby z przetoki tego nasieniowodu. W tych przypadkach gdy uboju dokonano po kilku lub kilkunastu miesiącach trwania procesu ilość plemników zawarta w cystach znacznie odbiegała od ilości jaka mogła by się tam nagromadzić w ciągu doby.

Wydaje się że rodzaj zabiegu na nasieniowodzie badanych tryków nie miał wpływu na przebieg procesu i poszczególne jego fazy a wyrzykowe badania bakteriologiczne zawartości zacopowanych nasieniowodów nie wykazały obecności chorobotwórczej flory bakteryjnej.

Wnioski

1. Mechaniczne wstrzymanie transportu plemników przez początkowy odcinek nasieniowodu tryków wywołuje proces spermiostazy przebiegający w 3 klinicznych fazach.

2. Zmiany kliniczne jakie powstają po utracie drożności nasieniowodu najwyraźniej zaznaczają się w najądrzu tryków.

Piśmiennictwo

1. Ashdown R. R., Ford C. M.: Vet. Rec. 80, 492, 1967.
2. Bielański W., Ewy Z.: Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 61, 35, 1966.
3. Blom E., Christensen N. O.: Nord. Vet. Med. 12, 453, 1960.
4. Ewy Z., Bielański W.: Influence of oxytocin on spermatozoa transport in the ductus deferens of the ram. XXII Int. Congr. of Physiol. London, 48, 1962.
5. Gunn R. M. C., Sanders R. N., Granger W.: Bull. Couns. Sci. Res. Austral. 142, 1942. Cyt. Blom E., Christensen N. O. 1960.
6. Macmillan E. W.: Fertil. Steril. 4, 101, 1953 a.
7. Richter J.: Die Unfruchtbarkeit der Ziegenböcke. Berlin, 1919. Cyt. Blom E., Christensen N. O. 1960.
8. Risley P. L., Turbyfill C.: Anat. Rec. 128, 607, 1957.
9. Rode C. P.: Morph. Untersuchungen zur Pathogenese der Samenstauung bei Ziegenböcken. Diss. München, pp. 37, 1952.
10. Tischner M.: Tworz. Sztucz. w Med. 3, 106, 1967.
11. Tischner M.: Act. Biol. Crac. 10, 283, 1967.
12. Wester J.: T. Veeartsenijk. 42, 39, 1915. Cyt. Blom E., Christensen N. O. 1960.

Panu Profesorowi dr Władysławowi Bielańskiemu serdecznie dziękuję za cenne wskazówki przy zbieraniu i opracowywaniu materiału oraz dr Zbigniewowi Zapletalowi za koleżeńską pomoc w klinicznym badaniu zwierząt.

Adres autora: dr Marian Tischner, Kraków, Al. Mickiewicza 24/28, WSR.

Тишнер М. — Экспериментальный спермиостаз семенных канатиков у баранов.

Исследовали развитие спермиостаз у 11 баранов у которых сперма оперировали семенные канатики. Клинические изменения развивались в 3 фазах. Анатомопатологические изменения зависели от фазы, в которой бараны были подвергнуты забою. В первые дни спермиостаз (4—20 дней) изменения

появлялись главным образом в хвосте придатка яичка и в начальных участках семенного канатика. Эти участки были болезненные, увеличенные и выполненные плотной массой живчиков. В следующем периоде наблюдали два рода изменений: появление характеристических выполненных живчиками кист (67%) или увеличение придатка яичка без появления кист (33%). При более длительном существованию спермиостаз клинические и анатомопатологические изменения появлялись также в яичках. В случаях когда кисты не появлялись процесс спермиостаз развивался скорее, а переходы между отдельными фазами делались более стертыми.

Tischner M. — Experimental spermiostasis of vas deferens in rams.

The development of the process of spermiostasis was observed in 11 rams in which previously experimental interventions had been done. Clinical changes proceeded in three phases; necropsy lesions in genitalia were also contingent upon the phase in which the rams were slaughtered. In the first day of spermiostasis (4—20 days) the changes appeared mainly within cauda epididymis and in the first segment of vas deferens. These segments were painful, enlarged and filled up with the compact mass of spermatozoons: the presence of characteristic cysts filled up with spermatozoons (67%) or the magnification of epididymis without cysts (33%). If the process lasted longer, then the clinical and necropsy changes were present in testes as well. In the case when the cysts do not come into being the process of spermiostasis grows up faster and its respective phases may be obscured.

HODOWLA I ZOOHIGIENA

WIESŁAW BAREJ

Fizjologiczne uzasadnienie stosowania mocznika w żywieniu przeżuwaczy

Katedra Fizjologii Zwierząt Wydziału Weterynarii SGGW w Warszawie
p.o. Kierownika: doc. dr W. BAREJ

Życie i rozwój zwierząt, od czasu kiedy utraciły one zdolności autotroficzne, jest zależny od egzogennych źródeł substancji organicznych. Rozwój form roślinnych w poprzednich epokach sprzyjał rozwojowi zwierząt trawożer-nych, co miało miejsce przede wszystkim w trzeciorzędzie. Rośliny są zasobne w celulozę, która jest głównym produktem roślinnej syntezy cukrowców. Niestety zwierzęta nie mają własnych enzymów rozczepiających wiązania β-glikozydowe, jakie występują w celulozie. Enzymy takie posiadają niektóre bakterie, między innymi te, które obficie rozwijają się w przedżołądkach u przeżuwaczy. Zwierzęta przeżuwające zatem, dzięki symbiotycznemu działaniu bakterii żwacza, korzystają z obfitego i szeroko występującego źródła energii jakim jest celuloza; natomiast czynnikiem limitującym rozwój tych zwierząt prawdopodobnie było białko. Ta okoliczność sprawiła przypuszczalnie, że w organizmie przeżuwaczy wytworzyły się mechanizmy zabezpieczające oszczęd-

ną gospodarkę związkami azotowymi. Wykorzystywanie mocznika, podanego w pokarmach, przez zwierzęta przeżuwające oparte jest na jednym z takich mechanizmów. Podstawą tego zjawiska jest ciągle przenikanie mocznika wytwarzanego w tkankach do żwacza. Mocznik pokarmowy jest wykorzystany przez drobnoustroje żwacza podobnie jak mocznik endogenny. Niniejszy artykuł omawia powstawanie mocznika w tkankach i jego przechodzenie do przedżołądków.

Przemiany azotowe w żwaczu

Naturalnym źródłem azotu dla przeżuwaczy są:

1) związki azotowe w pokarmach jak: białka, aminokwasy, amidy, związki cykliczne, azotany i inne, występujące w paszach pochodzenia roślinnego,

2) związki azotowe przechodzące z krwi i tkanek do przewodu pokarmowego wprost