

10. Ouackenbusch W.: Quartermaster Corps Manual, Washington 1945.
11. Radlew T.: Izwiestija na instituta po jeksperimentnata wietierinarna medicina, Kniga IV, Sofia 1956.
12. Rutkowski A.: Badania tłuszczów jadalnych, Poznań 1951.
13. Szczygieł A.: Podstawy fizjologii żywienia, Warszawa 1956.
14. Whipple D. V.: Proc. Soc. Exp. Biol. Med. 30/2, 319, 1932.

Adres autora: dr Czesław Kaszubkiewicz, Wrocław, ul. Hubska 80 m. 1.

Кашубкевич Ч., Вартенберг А. — ИССЛЕДОВАНИЯ ВРЕДНОГО ДЕЙСТВИЯ ПРОГОРКЛОГО МАСЛА НА ОРГАНИЗМ СВИНЕЙ.

Проведены экспериментальные исследования действия прогорклого масла (соя), которое давали свиньям с кормом в ежедневной дозе 45–150 мл, в течение 45 дней. Проверочными тестами были весовые приросты сравниваемые с контрольными животными, получавшими с кормом свежее масло, гематологические и гистопатологические исследования, а также картина вскрытия. У экспериментальных животных обнаружено задержку развития организма, снижение весового прироста, уменьшение количества эритроцитов, а в лейкоцитарной картине наблюдались анизоцитоз, пойкилоцитоз и полихроматофилоз.

Kaszubkiewicz C., Wartenberg L. — Studies on the noxious action of rancid fat in pigs.

Experimental studies were conducted on the effect of the administration to pigs of rancid vegetable fat (soya oil). The experiments were conducted 45 days and the animals received daily with food 45–150 ml of the rancid fat per head. As tests were used gains of weight as compared with the control animals which received with food fresh fat, examinations of the blood and postmortem and histopathological studies. In the experimental animals an inhibition of the development was observed with lower gains

of weight, a decrease of the red blood corpuscles count and the haemogram showed anisocytosis, poikilocytosis and polychromatophilia.

Kaszubkiewicz C., Wartenberg L. — Recherches sur la nocivité de la graisse rance pour les porcs.

On effectua des recherches expérimentales sur l'influence de la graisse rance végétale (huile de glycine hispida) donnée aux porcs. Les expériences furent effectuées au cours de 45 jours, pendant lesquels on donnait aux animaux 45 à 150 ml de graisse rance avec leur alimentation journalière. L'accroissement du poids comparé au poids des animaux de contrôle, qui recevaient de la graisse fraîche avec leur alimentation, de même que l'examen du sang, les investigations de sections et histopathologiques constituaient les testes vérificateurs. Chez les animaux de l'expérience on constata un arrêt du développement, joint à des diminutions de poids, un amoindrissement des globules sanguins rouges et dans l'image de globules blancs une anisocytose, poikilose et polychromatophilie.

Kaszubkiewicz C., Wartenberg L. — Schädliche Wirkung des ranzigen Fettes im Schweinefutter.

Es werden experimentelle Untersuchungen über die Wirkung der Verfütterung vom ranzigen Pflanzenfett (Sojaöl) an Schweine beschreiben. Das Experiment dauerte 45 Tage die tägliche Gabe vom ranzigen Fett variierte zwischen 45 und 150 ml.

Als Prüfungsteste sind der Gewichtszuwachs im Verhältnis zu Kontrolltieren welche frisches Fett empfangen, Blutuntersuchung sowie Zerlegungsbe- fund und histopathologische Untersuchung angewendet worden. Bei den Versuchstieren fand man eine Entwicklungshemmung mit niedrigerem Gewichtszuwachs, Senkung der Erythrozytenzahl und im Leukogram eine Polichromatophilie, Aniso- und Poikilozytose.

FIZJOLOGIA I FIZJOPATOLOGIA

Z. EWY, R. RYS

Zawartość miedzi, żelaza i cholesterolu w surowicy, hemoglobiny w krwi oraz manganu w sierści bydła woj. szczecińskiego

Z Instytutu Zootechniki w Krakowie, Pracownia biochemiczna
Kierownik: prof. dr ZYGMUNT EWY

Nasze wcześniejsze badania (29, 30, 31), jak również badania innych autorów wskazują, że czasami u bydła na niektórych terenach Polski występuje obniżenie poziomu Cu w surowicy. Wiąże się to zazwyczaj z wycieńczeniem, brakiem apetytu, obniżeniem produkcji mleka, zaburzeniami w płodności oraz trudnością w wychowie cieląt. We własnych badaniach zaobserwowano zakłócenie metabolizmu Cu u bydła z terenów woj. warszawskiego, olsztyńskiego, białostockiego i gdańskiego. Grabowski i współprac. (13) wykazali, że u bydła wypasanego w dolinie nadnoteckiej obserwuje się w okresie jesiennym obniżenie zawartości miedzi w surowicy. Również autorzy ci znaleźli małe ilości miedzi w paszy z tych rejonów. Także Kabata (20) wykazała w sianach z niektórych terenów nadodrzańskich i nadnoteckich niską zawartość miedzi w paszy.

Na terenie woj. szczecińskiego od lat obserwowano zaburzenia w zdrowotności bydła. Przy usuwaniu tych zaburzeń, bardzo skutecznym okazał się preparat pod nazwą „Jot”. Pre-

parat ten był technicznym siarczanem żelazawym. Stosowano go wraz z siarczanem miedzi. W świetle własnych badań należy przypuszczać, że korzystne działanie tego preparatu wiązało się głównie z obecnością Cu, ale nie należy wykluczyć stymulującego działania innych mikroelementów, stanowiących zanieczyszczenie powyższego siarczanu żelazawego. Trzeba podkreślić, że w ostatnich latach na terenie woj. szczecińskiego, częstotliwość zaburzeń w zdrowotności bydła znacznie zmalała. Niemniej z inicjatywy Zarządu Weterynarii przy WRN w Szczecinie podjęliśmy badania w celu ustalenia przyczyny obserwowanych na tamtych terenach w latach ubiegłych w dużych rozmiarach (obecnie sporadycznie), wspomnianych wyżej zaburzeń. W tym celu wytypowano 4 wsi. W miejscowościach tych

obserwowano w ubiegłych latach i niekiedy obecnie takie objawy, jak jałowosc, wycieńczenie, niska produktywnosc oraz zaburzenia rozwojowe cieląt.

Badania nasze objęły 3 zespoły czynników. A mianowicie:

1) czynniki związane z metabolizmem miedzi. Oznaczano Cu, Fe w surowicy, hemoglobinę w krwi, molibden, miedź i siarczany w sianie.

2) czynniki związane w pewnym stopniu z poziomem białka w żywieniu. Jako wskaźniki brano pod uwagę zawartość białka i cholesterolu w surowicy badanych sztuk bydła.

3) czynnik związany bezpośrednio z płodnością — mangan. Z prac autorów holenderskich wynika, że niedobór manganu może wywoływać jałowosc u bydła. W świetle badań Koetsvelda (18) zawartość Mn w sierści stanowi wskaźnik zapasów jego w organizmie.

Metody

W niniejszych badaniach przeanalizowano próbki surowicy i krwi z 167 sztuk bydła pochodzących z 4 miejscowości woj. szczecińskiego. Miedź oznaczono met. Edena i Greena (119), żelazo w surowicy oznaczono metodą kolorymetryczną z alfa — dwupirydylem, opisaną w zbiorze metod spektrofotometrycznych *Fistera* (12). Jako modyfikację wprowadzono uprzednie spalanie próbek na mokro, tak do celu oznaczania miedzi jak i żelaza. Modyfikacja polegała na spalaniu 5 ml próbek z minimalną ilością kwasów, a mianowicie spalano w kolbkach Kjeldahla z 2 ml kwasu azotowego, 2 ml kwasu nadchlorowego (60%) i 0,5 ml stęż. kwasu siarkowego. Czas spalania nie przekraczał ½ godziny. Hemoglobinę oznaczano kolorymetrycznie z zelazicyjankiem potasu metodą *Bettkego* i *Vawelsberga* (3). Białko oznaczano metodą biuretową (12). Cholesterol oznaczano zmodyfikowaną przez *Henleya* (17) metodą *Zlatkisa* i współprac. (41). Miedź w próbkach siana oznaczano metodą *Barona* (2). Również żelazo w sianie oznaczano metodą *Barona* (2). Mangan w sierści oznaczano metodą *Skinnera* i *Petersona* (39). SO_4 w sianie oznaczano metodą jodometryczną, przy zastosowaniu chromianu baru. Molibden oznaczano metodą kolorymetryczną *Dicka* i *Bingleya* (9).

Opis terenu

Kąty, pow. Goleniów

Gleby piaszczyste oraz mułowo-błotne. Tereny okresowo nadmiernie podmokłe. Dominujące klasy gleb III b i IV a.

Makowiczki, pow. Gryfice.

Gleby piaszczyste. Miejscami bielcowe. Okresowo podmokłe.

Strzeszewo, pow. Gryfice.

Wzniesienie ok. 5 m ponad poziom morza. Gleby bielcowe oraz mułowo-błotne. Na tych terenach melioracja przeprowadzona. Miejscami gleba okresowo podmokła nadmiernie. Dominujące klasy gleb III b i IV a. Na podstawie badań kilku odkrywek stwierdza się piasek słabo gliniasty oraz pyłowy, układu luźnego, pH 5,5. W głębszych warstwach pokłady ilowe z dwoma warstwami piasku. Łąki uprawne nawożono nawozami potasowo-fosforanowymi i nawozem naturalnym. Skład botaniczny łąk: kostrzewa łąkowa i czerwona, kubkówka, wiechlina łąkowa, koniczyna szwedzka oraz komonica. Pastwisk nie uprawiano. Na łąkach nie uprawianych przeważa-

nie roślinność trawiasto-turzycowa. Stopień zachwaszczenia wynosi przeciętnie 35%. Stwierdza się wielką ilość śmiałka darniowego.

Trzcicina, pow. Myślibórz.

Gleby piaszczyste, jałowe. Miejscami gleby bielcowe. Tereny okresowo podmokłe. Melioracja przeprowadzona.

Omówienie wyników

Tak jak zaznaczono na wstępie pierwsze zagadnienie dotyczące zakłóceń metabolizmu miedzi i ich powiązań z metabolizmem żelaza zostało przedstawione w tablicach od I—III.

Tabl. 1 obejmuje wyniki analiz na zawartość miedzi w surowicy z 4 miejscowości woj. szczecińskiego. U bydła z powyższych miejscowości można znaleźć pewną ilość sztuk z obniżonym poziomem miedzi. Jako normę przyjęliśmy dane wg *Marstona* (24), który spośród wszystkich innych autorów przyjmuje najniższą dolną granicę, tj. $70 \mu g \%$. Procent sztuk bydła wykazującego obniżenie miedzi w surowicy (jesień 1959 r.) był we wszystkich miejscowościach podobny. W Kątach wynosił 40,3%, w Makowiczkach 43,5%, w Strzeszewie 51% a w Trzcinie 43,1%. Należy jednak podkreślić, że obniżenie poziomu miedzi w surowicy nigdy nie osiąga $20-30 \mu g \%$, kiedy to objawy hipokupremii przybierają formę bardziej ostrą. Z takimi wypadkami spotykaliśmy się u bydła z innych terenów Polski (29—31), Stany podostre mogą w pewnych okresach ulegać nasileniu, a z pewnością mogą wpływać w pewnym nie rzucającym się stopniu na produkcję. Np. istnieją badania z terenu Holandii (40), które wskazują, że podawanie mlecznym krowom siarczany miedzi, na terenie gospodarstw, gdzie okresowo występuje hipokupremia jako jedyny uchwytty objaw, wpływa na podniesienie mleczności. W ciągu 4 lat wspomnianymi wyżej autorzy obserwowali wzrost produkcji mleka na wymienionych gospodarstwach o 12—22%. Jak z tego wynika, taka umiarkowana hipokupremia, odbija się ujemnie na ogólnym metabolizmie zwierząt, mimo nieuchwytności jej objawów klinicznych. W latach ubiegłych, kiedy obserwowano objawy kliniczne w ostrzejszej formie, prawdopodobnie poziom miedzi, w surowicy bydła w tych przypadkach był znacznie niższy. Przypuszczamy, że częstsze występowanie ostrej hipokupremii w latach ubiegłych wiązało się bezpośrednio z okresem powojennym. Niewątpliwie nastąpiło zubożenie pastwisk, na skutek zniszczenia urządzeń melioracyjnych i nie nawożenia pastwisk z powodu braku nawozów. Wszystko to prowadziło do zmniejszenia procentowego udziału roślin motylkowych w poroście pastwisk. Wg *Percivala* i współprac. (28) rośliny te na terenach niedoborowych mogą skutecznie przeciwdziałać zaburzeniom spowodowanym np. brakiem miedzi czy kobaltu. Jest to spowodowane tym, że rośliny motylkowe są

stosunkowo bogatym źródłem pierwiastków śladowych. Jeżeli jeszcze chodzi o inną przyczynę nasilenia zakłóceń w rozwoju i produktywności bydła w latach ubiegłych, to związana jest ona z dużymi ruchami ludności. Wraz z ludźmi przenoszono też i zwierzęta. Bardzo często przeto zdarzały się przypadki, kiedy na tereny niedoborowe przybywały zwierzęta nie przystosowane do trudnych warunków życiowych. U nich i u ich potomstwa w krótkim czasie występowały w całej ostrości stany niedoborowe.

W tablicy I przedstawione są wyniki analizy siana z tych terenów, na zawartość miedzi, molibdenu i siarczianów. Znalezione zawartości miedzi w sianie są w ilościach normalnych. W żadnej miejscowości nie obserwowano zawartości miedzi poniżej 3 mg/kg. s.m., (przyjmuje się (10), że taka ilość w paszy nie pokrywa zapotrzebowania zwierząt na ten pierwiastek). Możliwe, że istnieje niekorzystne rozmieszczenie miedzi w poszczególnych frakcjach roślin, co w świetle prac *Millsa* (26) może mieć duże znaczenie dla zwierząt. Jak wykazał ten autor najbardziej aktywną formą miedzi w roślinie, jest frakcja miedzi związana w kompleks stabilny, który wchłania się w niezmiennym stanie z światła przewodu pokarmowego. Kompleks ten chroni miedź przed czynnikami takimi, jak np. jony siarczkowe tworzące się z pasz bogatych w siarczany. W zwalczu jony te jak przypuszcza *Koetsveld* (19) wiążą miedź jonową (nie związaną w stabilny kompleks) w nierozpuszczalny i nieprzyswajalny siarczek miedzi.

Wg *Dicka* (8) niekiedy zakłócenie metabolizmu miedzi może zachodzić przy nadmiernych ilościach molibdenu w paszy. Z naszych

analiz wynika, że zawartość Mo w sianie jest w normie. Również zawartość siarczianu w sianie nie jest za wysoka, ostatecznie, podobnie jak na innych terenach Polski, również w woj. szczecińskim przyczyna hipokupremii u bydła jest nieznana. Należy jednak się zastrzec, że ilość badanych sian była mała, bo nie było to celem pracy. Dlatego ostatecznych wniosków na podstawie analiz pasz nie można wyciągnąć.

Wyniki przedstawione w tablicach 2 i 3 ilustrują związki między hipokupremią u tamtejszego bydła a metabolizmem żelaza. W tablicy 2 przedstawione są średnie zawartości hemoglobiny u bydła z poszczególnych miejscowości. Uwzględniając dane *Dukesa* (10) który przyjmuje normę 12,3 g % i normę używaną z wyników badań własnych, która wynosi 11,5%, w wielu przypadkach zawartość hemoglobiny u badanego bydła leży poniżej tych norm. I tak obserwowane zawartości hemoglobiny w Kątach w 96% leżą poniżej normy, w Makowiczkach w 65,8%, w Strzeszewie w 69,0% a w Trzcinie w 54,5%. W tablicy 3 umieszczone są zawartości żelaza w surowicy. Przyjmując normę wg *Lanza* (23) i wg badań własnych 150 µg %, stwierdzamy, że w Kątach 46,6% sztuk bydła ma obniżoną zawartość żelaza w surowicy. W Makowiczkach 58,3, w Strzeszewie 45,0%, a w Trzcinie 52,7% bydła ma obniżony poziom żelaza w surowicy. Należy zaznaczyć, że często tak obniżenie hemoglobiny w krwi, jak obniżenie zawartości żelaza w surowicy nie szło w parze z hipokupremią. W badaniach przeprowadzonych na innych terenach Polski wykazano większą zgodność w zachowaniu się tych wszystkich czynników. Poza tym obserwowane w obecnych badaniach stany anemii były bar-

Tab. 1. — Cu

Miejscowość	Ilość sztuk badanych	Średnia g % Cu w surowicy	Granice	Ilość sztuk z hipokupremią	% całości	Średn. grupy z hipokupr. g % Cu w sur.	Granice	Cu mg/kg s.m.	MO	SO ₄ %
Kąty	30	74,1	46,0—105,0	13	40,3	59,8	46,0—68,0	7,2	4,3	0,12
Makowiczki	46	70,8	25,0—98,0	20	43,5	56,7	46,0—69,0	6,5	3,9	0,18
Strzeszewo	47	75,5	47,0—152,0	24	51,0	65,0	47,0—68,0	7,9	5,2	0,15
Trzcinica	87	77,3	45,0—140,0	16	43,1	59,6	45,0—67,0	8,2	3,9	0,19

norma wg *Marstona* 70—120 ng %

Tab. 2. — Hemoglobina

Miejscowość	Ilość sztuk badanych	Średnia g %	Granice	Ilość poniżej normy	% całości	Średnia grupy poniżej normy g % Hb	Granice
Kąty	25	10,29	8,0—11,6	24	96,0	10,24	8 —11,4
Makowiczki	41	11,03	9,7—12,8	27	65,8	10,58	9,7—11,4
Strzeszewo	42	11,07	10,0—12,8	29	69,0	10,64	10,0—11,3
Trzcinica	33	11,27	8,9—12,8	18	54,5	10,54	8,9—11,3

norma wg *Dukesa* 12,3 g %

norma wg badań własnych 11,5 g %

Tab. 3. — Fe

Miejscowość	Ilość sztuk	Średnia g % Fe w surowicy	Granice	Ilość sztuk poniżej normy	% całości	Średnia grupy g % Fe poniżej normy	Granice	Fe w sianie mg/kg s.m.
Kąty	30	147,9	65,0—245,0	14	46,6	105,1	65,0—145,0	0,023
Makowiczki	48	132,0	71,0—245,0	28	58,3	114,1	71,0—148,0	0,017
Strzeszewo	40	164,3	99,5—240,0	18	45,0	121,6	99,0—140,0	0,015
Trzcicina	36	157,4	95,0—228,0	19	52,7	128,9	95,0—149,0	0,031

norma wg Lanza 150—250/ng %

norma wg badań własnych 150—225% dla bydła powyżej roku

dziej umiarkowane. Z analiz wynika, że często anemia mogła być wywołana inną przyczyną niż hipokupremia. Natomiast przypadki hipokupremii, w których nie obserwuje się anemii względnie obniżenia poziomu żelaza w surowicy, co jest zgodne z danymi z Holandii (14), czy z Anglii (1) i w sporadycznych przypadkach z naszymi poprzednimi obserwacjami w Polsce, można tłumaczyć następująco:

Prawdopodobnie ujawnianie objawów anemii, zachodzi dopiero przy niższych poziomach miedzi w surowicy, a mianowicie przy niższych niż 70 µg %. Mogą także istnieć różnice indywidualne przy czym niektóre zwierzęta reagują anemią przy wyższych poziomach miedzi w surowicy inne przy niższych. Z badań Laheya (21) wynika, że u świń 20 µg % Cu w surowicy jest tym stężeniem poniżej którego anemia pojawia się w ostrej postaci. Również Beck (4) oraz Marston (25) przypuszczają, że u owiec taką granicą jest 10—12 µg %. Nie jest wykluczone, że podobne zjawisko występuje u bydła. Ogólnie rzecz biorąc należy przyjąć, że istnieje pewna rozbieżność pomiędzy poziomem miedzi w surowicy określanym jako hipokupremia a stanem, gdy pewne objawy mogą się ujawniać, a jeszcze nie jest on krytyczny dla metabolizmu żelaza.

Tablice 4 i 5 obejmują wyniki analiz zawartości białka i cholesterolu w surowicy badanego bydła. Miały być one pewnego rodzaju wskaźnikami stanu odżywienia tamtejszego bydła. W przypadku cieląt w innych badaniach (33) zaobserwowaliśmy pewną współzależność pomiędzy poziomem żywienia białkiem a poziomem białka, cholesterolu ogólnego i mocznika w surowicy (33). Jak wynika z

tablicy 4 zawartość białka przy uwzględnieniu normy albo Dukesa (10) 7,6% względnie normy na podstawie badań własnych, gdzie kształtuje się ona ok. 7,0%, wykazuje pewne obniżenie: w Kątach u 30% sztuk, w Makowiczkach u 64% sztuk, w Strzeszewie u 55% sztuk, a w Trzcicinie u 34% sztuk bydła. Możliwe, że to obniżenie poziomu białka w surowicy jest wynikiem słabego żywienia tamtejszych sztuk paszami białkowymi.

Tablica 5 przedstawia zawartość cholesterolu, a interpretacja tych wyników jest znacznie trudniejsza. W świetle pracy Lennona i współprac. (22), poziom cholesterolu ulega pewnym zmianom w zależności od wieku czy stanu fizjologicznego. Również wiąże się go często z czynnością tarczycy (7, 32). W naszych badaniach nad byczkami opasowymi wykazano wprowadzić pewne różnice w poziomie cholesterolu w surowicy w zależności od ilości białka w paszy. U krów w podobnych warunkach fizjologicznych Saarinen (35) znajdował korelację pomiędzy poziomem cholesterolu a żywieniem. Dlatego obok tablicy ilustrującej zawartość cholesterolu w wszystkich sztukach (tabl. 5 a), zamieściliśmy tablicę zawartości cholesterolu (tabl. 5 b) jedynie u krów będących w podobnych warunkach fizjologicznych. Miało to na celu wyeliminowanie czynników dodatkowych. Z pracy Lennona i współprac. (22) wynika, że najniższy poziom cholesterolu obserwuje się podczas cielenia. Wynosi on wtedy 85 mg %. W naszych badaniach specjalnie w Strzeszewie i Kątach u pewnej ilości bydła spotykało się wyraźnie niższe zawartości cholesterolu. Mogłoby to wskazywać w niektórych przypadkach na nieprawidłowości ży-

Tab. 4. — Białko

Miejscowość	Ilość sztuk	Średnia g % białka w surowicy	Granice	Ilość sztuk poniżej normy	Średnia grupy poniżej normy	% całości	Granice
Kąty	30	7,32	6,42—8,01	9	6,77	30,0	6,42—6,95
Makowiczki	47	6,75	5,53—8,01	31	6,35	65,9	5,53—6,95
Strzeszewo	46	6,69	5,53—8,01	34	6,18	73,9	5,53—6,95
Trzcicina	37	7,15	5,89—8,02	13	6,40	35,1	5,89—6,95

norma wg Dukesa'a 7,6%

norma wg badań własnych 7,0

Tab. 5a — Cholesterol w surowicy

Miejscowość	Ilość sztuk	Średnia mg %	Granice
Kąty	29	102,6	49,0—245,0
Makowiczki	48	147,0	93,5—267,0
Strzeszewo	46	93,5	9,0—191,5
Trzcicina	36	133,6	66,8—209,3

Tab. 5b — Cholesterol w surowicy
grupa krów w wieku 3—10 lat
okres cielnosci 3—7 miesiąc

Miejscowość	Ilość sztuk	Średnia mg %	Granice	Ilość poniżej normy	% całości	Średnia grupy poniżej normy
Kąty	13	95,9	49,0—169	6	46	68,0
Makowiczki	26	147,8	93,5—231,0	—	—	—
Strzeszewo	21	86,6	9,0—226,0	10	47,9	54,6
Trzcicina	16	135,0	66,8—243,5	2	12,5	75,9

norma wg 85 mg %
Lennona — najniższa wartość

wienia, specjalnie w tych miejscowościach. Nie należy jednak zapominać, że zagadnienie cholesterolu jest dość skomplikowane i inni badacze doszukiwali się także korelacji między poziomem cholesterolu a wydajnością tłuszczu (37), jak również między produkcją mleka a zawartością cholesterolu w surowicy krów (36).

Ostatnia tablica 6 przedstawia zawartość manganu w sierści bydła tych samych sztuk. Koetsveld (18) zaobserwował, że poziom man-

rozważań w innej publikacji (34). Niemniej wyniki przedstawione w tabl. 6 wskazują, że w miejscowości Strzeszewo, średnia zawartość manganu u 50 sztuk bydła wynosi 6,25 mg/kg s. m. Także zawartość manganu w sianie leży poniżej 60 mg/kg s. m., a wg Koetsvelde (18) i Seeklesa (38) mogą występować na takich paszach zaburzenia wywołane niedoborem manganu. Natomiast Bentley (6) ustalił graniczną wartość znacznie niższą, a mianowicie 20 mg/kg s. m. Poniżej tej wartości leży zawartość manganu w sianie ze wsi Trzcicina. Jednak średnia zawartość manganu w sierści jest już w tej miejscowości znacznie wyższa i wynosi 9,11 mg/kg s. m. Jest jednak wyższa niż w Makowiczkach i Kątach ilość przypadków (44%), w których zawartość manganu w sierści leży poniżej normy.

Ogółem, jeżeli przyjmiemy za podstawę badania Koetsvelde (18) na wymienionych terenach, a specjalnie w miejscowościach Strzeszewo i Trzcicina, jałowość u krów może być spowodowana niedoborem manganu. Niemniej jednak na terenie tych wsi jałowość krów nie jest specjalnie często spotykana.

Wnioski

1. Badania przeprowadzone w niektórych miejscowościach woj. szczecińskiego wykazały w Kątach, Strzeszewie, Markowiczkach i Trzcinie nieznaczny hipokupremię.

2. Na terenach tych, w większym stopniu w porównaniu do innych terenów Polski występują przypadki, w których hipokupremii nie towarzyszą objawy zakłócenia metabolizmu żelaza.

Tab. 6. — Mn

Miejscowość	Ilość badanych sztuk	Średnia mg % kg s. m. Mn	Granice	Ilość sztuk z obniżeniem Mg	% całości	Średnia gupy poniżej normy mg/kg s. m.	Granice	Mn w sianie mg/kg s. m.
Kąty	7	8,70	5,6 —10,5	2	28,0	6,70	5,6 —7,1	82,0
Makowiczki	48	9,45	4,47—17,2	18	37,5	6,05	4,47—7,1	76,5
Strzeszewo	50	6,24	2,5 —13,2	38	76,0	5,08	2,5 —7,1	35,0
Trzcicina	38	9,11	2,54—17,6	17	44,7	5,26	2,54—7,1	18,1

norma wg Koetsvelde 8 mg/k.s.m.

ganu we włosach ciemnych, pobranych z grzbietu krów, odzwierciedla zmagazynowanie tego pierwiastka w organizmie. Pewna część autorów (15, 5, 27), przypuszcza, że przy niższej zawartości manganu w organizmie obserwuje się u krów występowanie jałowości. Koetsveld (18) wykazał, że zawartość manganu w sierści od zdrowych krów w okresie jesieni względnie zimy powinna wynosić 8—15 mg/kg s. m. W przypadkach gdy zawartość manganu jest niższa może występować u krów jałowość. Zagadnienie to w odniesieniu do naszych polskich warunków będzie przedmiotem

3. Pewne obniżone zawartości białka i cholesterolu w surowicy mogą wskazywać na nieodpowiednie żywienie badanego bydła.

4. Wyraźne obniżenie zawartości manganu w sierści krów może wskazywać na to, że brak tego pierwiastka jest przyczyną przypadków jałowości u bydła.

Wykaz cytowanego piśmiennictwa znajduje się u autorów.

Autorzy poczuwają się do miłego obowiązku podziękowania za pomoc w organizowaniu powyższych badań woj. lekarzowi wet. A. Sawickiemu, St. inspektorowi lek. wet. R. Bałko, pow. lekarzom wet. A. Jędrzejowskiemu, A. Żalowi, Z. Kaczyńskiemu oraz kierownikowi P.Z.L.Z. lek. wet. Z. Antoniukowi.