

ANALIZA WYBRANYCH WSKAŹNIKÓW TESTU ZDROWIA W PŁYNACH USTROJOWYCH KROW O RÓŻNEJ WYDAJNOŚCI MLEKA

Zenon Tomicki

Instytut Hodowli Bydła i Produkcji Mleka SGGW-AR/CZSMI w Brwinowie

Efektywność produkcji krów mlecznych w poważnym stopniu zależy od warunków środowiskowych i technologii chowu [6]. Wydajność krów mlecznych w świecie w ciągu ostatnich 30 lat wzrosła ponad 25% [3]. Ze wzrostem wydajności nastąpił jednak wzrost zapotrzebowania na składniki odżywcze u poszczególnych krów. To zapotrzebowanie często przekracza zawartość składników występujących w podawanej karmie. W związku z tym u krów, które osiągnęły dużą wydajność mleka, a przy tym cechują się dobrymi wskaźnikami rozrodu, powstaje stan niedożywienia, w którego następstwie rozwijają się określone zaburzenia [1, 2, 5, 8]. Początkowo zaburzenia te występują w postaci objawów podklinicznych, a w późniejszym stadium pojawiają się objawy kliniczne, charakterystyczne dla niedoboru danego składnika. Często, zanim wystąpią objawy podkliniczne, następują zaburzenia w rozrodzie oraz zmniejszenie lub zahamowanie sekrecji mleka [3, 7, 9]. W chowie przemysłowym obserwuje się zaburzenia na tle niedożywienia o charakterze mono- lub częściej polietiologicznym [4, 10, 11]. Diagnozowanie tych stanów jest możliwe dzięki zastosowaniu odpowiednich testów diagnostycznych w odniesieniu do płynów ustrojowych /krew, mleko, mocz i in./.

Przedstawione wyniki badań mają na celu wykazanie przydatności diagnostycznej badań krwi łącznie z wydzielinami i wydaliniami w rozpoznawaniu chorób z niedoborów na poziomie podklinicznym.

MATERIAŁ I METODY

Badania przeprowadzono w fermie przemysłowej o liczebności 340 krów w sezonie żywienia oborowego /marzec 1985/ na 28 krowach mieszańcach hf z simentalem w wieku 4-8 lat. Krowy podzielono na 4 grupy, po 7 krów, w zależności od stanu fizjologicznego /tab. 1/. Krowy były klinicznie zdrowe, o średniej rocznej wydajności 3816 kg mleka dla fermy.

W osoczu, mleku i moczu dokonano oznaczeń wapnia, magnezu, fosforu nieorganicznego, sodu i potasu, a ponadto w osoczu oznaczono białko całkowite, albuminy, cholesterol, aminotransferazę asparaginianową i alaninową, bilirubinę, glukozę, mocznik, β -karoten, żelazo, miedź, a w mleku mocznik i związki ketonowe oraz w moczu żelazo i cynk.

Tabela 1

Średnia zawartość badanych składników osocza \bar{x} , średnie odchylenie s i różnice między średnimi u krów w różnych stanach fizjologicznych /I-2-4 mies. ciąży, II - 7-9 mies. ciąży, III - 2-4 mies. laktacji, IV - 6-12 mies. laktacji/

Składniki osocza	I		II		III		IV	
	\bar{x}	s	\bar{x}	s	\bar{x}	s	\bar{x}	s
Leukocyty	8,14	3,26	7,00	1,56	8,21	2,71	6,17	1,41
Segmentowane	27,57	5,80	28,00	4,24	28,14	11,65	26,57	7,50
Eozynofile	8,00	3,16	10,71	5,99	10,71	3,35	7,29	2,43
Limfocyty	62,29	4,99	53,14	18,3	58,57	11,47	63,57	9,03
Monocyty	2,14	1,77	2,29	1,60	2,43	1,40	2,43	0,98
Glukoza	3,40	0,37	3,63	0,27	3,71	0,43	3,81	0,49
Cholesterol	2,93	0,77	3,13	0,56	3,24	0,60	3,41	0,75
Białko całkowite	70,43	3,60	72,04	7,07	73,39	6,36	73,90	5,57
Albuminy	42,79 ^b	2,76	39,82 ^{Aa}	1,40	43,96 ^B	3,55	42,61 ^b	1,36
Globuliny	27,76	5,05	32,07	5,72	29,46	7,29	31,29	5,72
Alb. : Glob.	1,59	0,36	1,27	0,24	1,59	0,55	1,40	0,28
AspAT	58,00	8,76	59,00	3,79	54,29	11,95	58,57	6,11
ALAT	20,43	8,52	28,14	8,78	19,86	10,48	17,71	8,18
Bilirubina	2,21	1,66	2,35	1,41	3,30	1,65	1,80	0,63
Mocznik	5,11 ^B	1,03	3,21 ^{Aa}	0,98	4,76 ^b	1,33	3,93	1,34
β -karoten	11,91	3,27	13,60	3,26	11,31	3,69	11,99	3,31
Wapń	2,64	0,20	2,59	0,33	2,66	0,14	2,64	0,19
Magnez	0,98 ^b	0,11	0,83 ^a	0,12	0,96 ^b	0,10	0,88	0,09
Fosfor nieorg.	1,47 ^B	0,11	1,47 ^B	0,16	1,53 ^B	0,22	1,83 ^{Aa}	0,28
Ca : P	1,81	0,26	1,79	0,39	1,78	0,33	1,49	0,37
Żelazo	22,00 ^B	6,00	14,84 ^A	2,47	23,54 ^B	4,55	23,54 ^B	4,06
Miedź	16,42 ^B	2,03	12,05 ^A	2,19	16,10 ^B	2,65	14,48	2,87
Cynk	27,00	4,12	28,16	8,66	25,07	5,56	23,91	3,95
Sód	126,77	3,00	124,29 ^a	2,33	127,39	4,84	132,99 ^b	9,01
Potas	5,27	0,58	5,35	0,54	5,17	0,44	5,58	0,41
Na : K	24,23	2,11	23,44	2,39	24,77	1,94	23,91	2,27

Średnie \bar{x} oznaczone różnymi literami różnią się: małymi literami - istotnie / $P \leq 0,05$ /, dużymi literami - wysoko istotnie / $P \leq 0,01$ /.

Sód, potas i wapń oznaczono metodą fotometrii płomieniowej, magnez, żelazo, cynk i miedź metodą absorpcji atomowej, fosfor nieorganiczny metodą molibdenianową, AspAT i ALAT testami firmy Formognost, glukozę, mocznik, cholesterol testami POCH-Gliwice, β -karoten metodą kolorymetryczną, białko całkowite metodą biuretową, związki ketonowe testem Rothera. Do obliczeń zastosowano jednoczynnikową analizę wariancji, a istotność różnic określono testem F. Fishera.

OMÓWIENIE WYNIKÓW I WNIOSKI

Wyniki badań dotyczące składników chemicznych i mineralnych osocza, mleka i moczu u badanych krów przedstawiono na rysunku 1 i w tabelach 1, 2, 3.

Liczba krwinek białych u krów czterech badanych grup mieściła się w granicach wartości referencyjnych, przy pewnym zróżnicowaniu uzależnionym od stanu fizjologicznego. Świadczy to, że u badanych krów nie występowały stany chorobowe, a dokładniej potwierdza to leukogram, w którego procentowym składzie nie stwierdzono również odchyień od wartości referencyjnych.

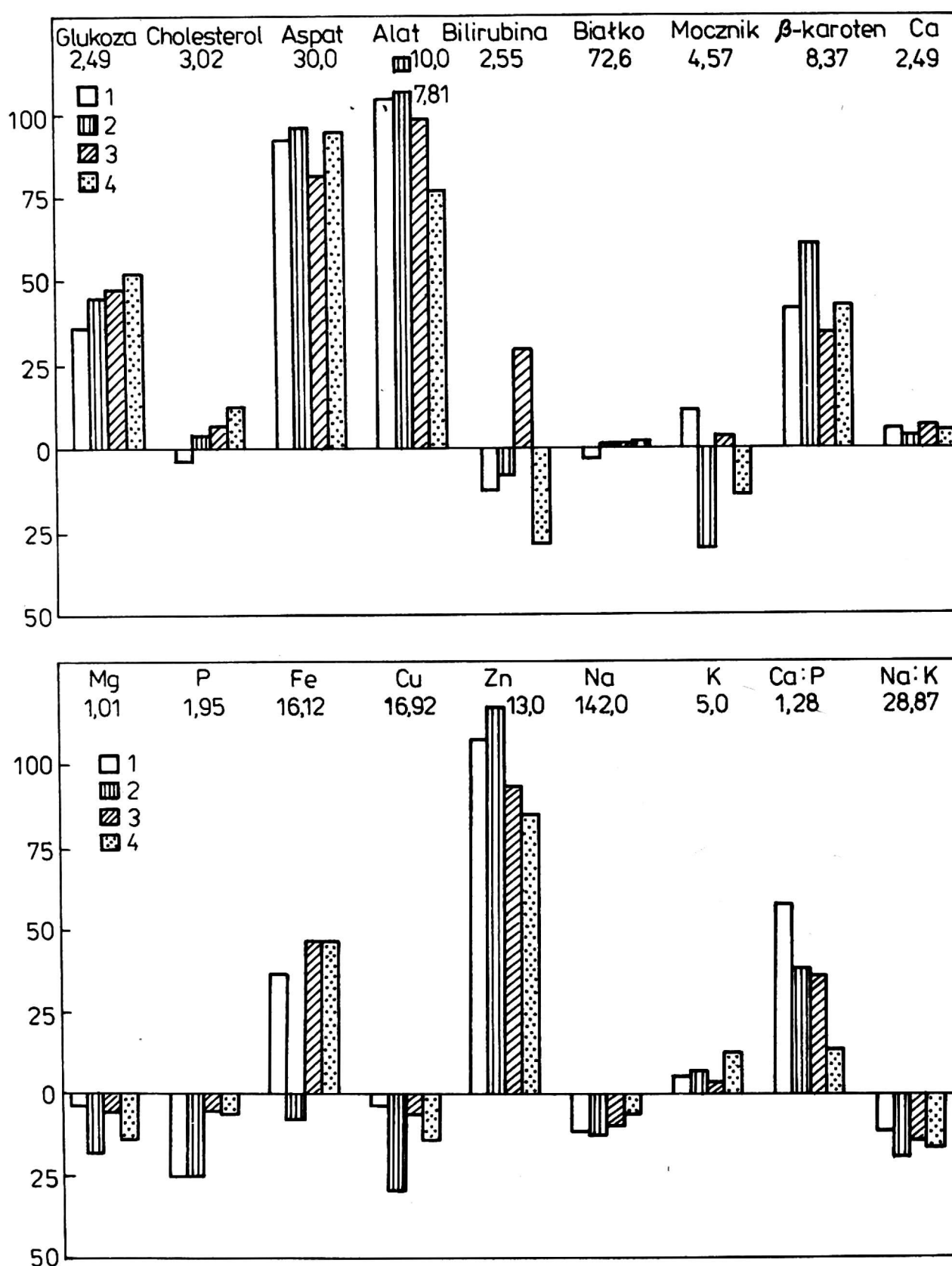
Tabela 2

Średnia zawartość badanych składników moczu \bar{x} , średnie odchylenie s i różnice między średnimi u krów w różnych stanach fizjologicznych /I - 2-4 mies. ciąży, II - 7-9 mies. ciąży, III - 2-4 mies. laktacji, IV - 6-12 mies. laktacji/

Składniki moczu	I		II		III		IV	
	\bar{x}	s	\bar{x}	s	\bar{x}	s	\bar{x}	s
Gęstość względna	1,03 ^a	0,002	1,03 ^b	0,004	1,03 ^b	0,001	1,03	0,004
pH	7,86	0,80	8,23 ^a	0,26	7,45	0,88	7,26 ^b	0,74
Wapń	4,40	3,95	1,44 ^a	0,60	4,14	3,89	7,15 ^b	4,71
Magnez	15,84 ^B	6,94	5,84 ^{Aa}	2,13	13,64 ^b	8,48	12,46	5,42
Fosfor nieorg.	4,94	10,32	0	0	21,84	33,30	5,69	9,57
Żelazo	4,09	0,87	5,37	0	4,60	1,41	4,86	1,35
Miedź	6,34	3,41	6,58	3,57	9,04	10,63	7,19	8,06
Cynk	14,46	2,78	14,66	5,31	13,31	13,69	9,26	4,16
Sód	88,55 ^{BC}	40,65	171,50 ^{Aa}	33,85	57,49 ^B	15,33	128,30 ^{Cb}	54,35
Potas	339,70	71,75	269,60	59,99	284,90	135,30	243,60	60,72

Objaśnienia jak w tab. 1.

Zawartość cholesterolu, bilirubiny, białka całkowitego i mocznika mieściła się na ogół w granicach wartości referencyjnych /rys. 1/. Poziom glukozy, β -karotenu oraz aktywność aminotransferazy asparaginianowej i alaninowej były podwyższone; poziom glukozy przekraczał wartości referencyjne ponad 25%, aktywność aminotransferazy asparaginianowej przekraczała



Rys. 1. Procentowe odchylenie składników osocza od wartości referencyjnych /marzec 1985/
 1 - początek ciąży /2-3 mies./, 2 - koniec ciąży /7-9 mies./, 3 - 60-120 dni po ocieleniu,
 4 - 180-360 dni po ocieleniu /nieciążarne/

znacznie wartości referencyjne. Poziom β -karotenu był wyższy średnio o 50% od wartości referencyjnych. Duża zawartość glukozy świadczy o dobrym zaopatrzeniu krów w energię, również zadowalający był poziom β -karotenu, który u bydła ma określone znaczenie jako czynnik wzmagający działanie progesteronu.

Tabela 3

Średnia zawartość badanych składników mleka \bar{x} , średnie odchylenie s i różnice między średnimi u krów w różnych stanach fizjologicznych /I - 2-4 mies. ciąży, II - 2-4 mies. laktacji, III - 6-12 mies. laktacji/

Składniki mleka	I		II		III	
	\bar{x}	s	\bar{x}	s	\bar{x}	s
Wydatność mleczna	10,54B	4,20	16,91A	2,56	10,21B	3,47
pH	6,74	0,09	6,71	0,18	6,85	0,10
Tłuszcz	6,63	2,07	7,52	1,35	6,48	2,63
Białko	3,83	0,41	3,44a	0,35	3,88b	0,32
Laktoza	4,53	0,54	4,83	0,33	4,33	0,52
Mocznik	2,21	1,11	2,01	0,57	2,47	0,21
Woda	87,43	0,93	87,1	1,21	87,06	1,90
Wapń	25,95	3,14	28,37	3,64	26,98	3,56
Magnez	6,96a	2,18	5,29	1,35	4,66b	1,05
Fosfor nieorg.	20,49	1,87	22,14	3,16	22,43	2,27
Sód	25,23	11,97	17,40A	6,37	32,19B	8,16
Potas	29,22	4,20	32,32a	3,67	28,23b	1,97

Objaśnienia jak w tab. 1.

Wymienione składniki osocza u poszczególnych grup krów nie różniły się istotnie poza albuminami i mocznikiem /tab. 1/. Znacznie podwyższona aktywność obu transaminaz wskazuje na przeciążenie metaboliczne wątroby lub też na działanie czynników toksycznych.

Poziom wapnia, magnezu, fosforu nieorganicznego w osoczu wykazywał pewne zróżnicowanie; wapń na ogół mieścił się w granicach wartości referencyjnych u wszystkich grup badanych krów; poziom magnezu był bardziej zróżnicowany, najniższy był u krów w końcowym okresie ciąży i w okresie międzyciążowym 180-360 dni. U tych dwu grup krów był w dolnej granicy wartości referencyjnych. Poziom fosforu nieorganicznego różnił się istotnie między badanymi grupami krów $/P \leq 0,01/$. U krów w początkowym i końcowym okresie ciąży znajdował się poniżej dolnej granicy wartości referencyjnych, natomiast u krów niecielných w granicach wartości referencyjnych. Stosunek wapnia do fosforu przekraczał w znacznym stopniu górną granicę wartości referencyjnych.

Zawartość wapnia, magnezu i fosforu nieorganicznego w moczu była bardzo zróżnicowana; u krów w końcowym okresie ciąży były wydalane w znikomej ilości, a wydalanie fosforu było zahamowane. Wydalanie fosforu w znacznych ilościach, ponad trzykrotnie większych, stwierdzono u krów w 2-4 miesiącu laktacji, w porównaniu do krów w początkowym okresie ciąży i krów o okresie międzyciążowym 180-360 dni. Wydalanie wapnia i magnezu u pozostałych trzech grup krów wykazywało zbliżone wielkości. Różnice istotne między grupami dotyczyły magnezu $/P \leq 0,01/$.

Zawartość wapnia, magnezu i fosforu nieorganicznego w mleku u poszczególnych grup krów była znacznie zróżnicowana i na ogół była poniżej wartości referencyjnych, wapń średnio o 4 mmol/l, fosfor nieorganiczny o 7 mmol/l. Magnez u krów w początkowym okresie ciąży przekraczał wartości referencyjne o 1,5 mmol/l, a u krów w okresie międzyciążowym 180-360 dni był około 1 mmol/l poniżej wartości referencyjnych. Różnice istotne między grupami dotyczyły tylko magnezu $/P \leq 0,05/$.

Poziom sodu i potasu w osoczu wykazywał również pewne zróżnicowanie w zależności od stanu fizjologicznego krów. U wszystkich badanych krów poziom sodu był poniżej wartości referencyjnych, natomiast poziom potasu w górnej granicy lub je przekraczał. Stosunek sodu do potasu był poniżej wartości referencyjnych. Różnice istotne poziomu sodu stwierdzono między grupą krów zasuszonych a grupą o okresie międzyciążowym 180-360 dni.

Wydalenie sodu przez nerki było bardzo zróżnicowane. U krów w początkowym okresie ciąży wynosiło średnio 90 mmol/l, u krów 60-120 dniach laktacji około 70 mmol/l, u krów w końcowym okresie ciąży 153 mmol/l i u krów o okresie międzyciążowym 180-360 dni wynosiło średnio 130 mmol/l. Były to różnice wysoko istotne $/P \leq 0,01/$. Zawartość potasu w moczu była również zróżnicowana i wynosiła 240-340 mmol/l. Najwyższe wydalenie było u krów w początkowym okresie ciąży, a najniższe u krów w okresie międzyciążowym 180-360 dni, ale różnice te były nieistotne.

Poziom żelaza, miedzi i cynku w osoczu wykazywał pewne zróżnicowanie w zależności od stanu fizjologicznego krów. Poziom żelaza był powyżej wartości referencyjnych, jedynie u krów w końcowym okresie ciąży mieścił się w ich granicach i były to różnice wysoko istotne.

Poziom miedzi mieścił się w granicach wartości referencyjnych, jedynie u krów w końcowym okresie ciąży był poniżej tych wartości i różnił się wysoko istotnie $/P \leq 0,01/$. Poziom cynku przekraczał wartości referencyjne 70-100% u poszczególnych grup krów.

Zawartość tych mikroelementów w moczu u krów poszczególnych grup była dość znacznie zróżnicowana, przy czym nie były to różnice istotne.

Badane krowy znacznie różniły się wydajnością dzienną mleka. Krowy w początkowym okresie ciąży i o okresie międzyciążowym 180-360 dni wykazywały średnią wydajność dzienną około 10 l, a krowy w 60-120 dniu laktacji około 17 l mleka w dniu pobierania materiału do badań. Mimo że poziom wapnia w osoczu znajdował się w granicach wartości referencyjnych, to jego sekrecja do mleka była znacznie niższa od norm fizjologicznych. Ilość wydzielanego mleka nie wpływała na zawartość wapnia w litrze mleka, natomiast wydalenie do moczu u krów o większej wydajności mleka było na ogół mniejsze. Również na niskim poziomie było wydalenie wapnia do moczu u krów w końcowym okresie ciąży. Poziom magnezu w osoczu znajdował się poniżej wartości referencyjnych, jego wydzielanie z mlekiem i wydalenie przez nerki

było również małe. Zawartość fosforu nieorganicznego w osoczu i mleku była na ogół poniżej wartości referencyjnych, przy czym wydalanie przez nerki było na bardzo niskim poziomie lub zupełnie zahamowane, np. u krów w końcowym okresie ciąży.

Z przeprowadzonych badań wynika, że mimo stosowania normowanego żywienia i pełnego zaopatrzenia zwierząt w energię i składniki mineralne, występują jednak określone niedobory u krów mlecznych. Niedobory te dotyczą głównie sodu, magnezu, fosforu nieorganicznego i są one wyraźnie zaznaczone również w mleku i moczu. Niedobory te mogą być przyczyną znacznych niepowodzeń dotyczących rozrodu i wydajności mleka krów w poddanej obserwacji fermie.

Diagnozowanie zaburzeń metabolicznych na podstawie oznaczeń składników mineralnych moczu i mleka stanowi potwierdzenie zmian występujących w osoczu i pozwala na dość wczesne wykrywanie tych zaburzeń.

LITERATURA

1. Allen J. C., Miller W. J.: Secretion of minerals into milk: Mechanisms and nutritional implications. Proceedings Georgia Nutr. Conference for Feed Industry. February 13-15, 1980.
2. Bogin E., Sommer H.: Enzyme profile of healthy and fatty liver of cows. Zbl. Vet. Med., A, 25: 458-463, 1978.
3. Busch W., Hartwig W.: Kontrola okresu poporodowego u bydła w NRD. Med. Wet., 40: 287-289, 1984.
4. Carstairs J. A., Neitzel R. R., Emery R. S.: Energy and phosphorus status as factors affecting postpartum performance and health of dairy cows. J. Dairy Sci., 64: 34-41, 1981.
5. Eischer W., Sommer H.: Untersuchungen zum Erblichkeitsgrad verschiedener Metaboliten und einiger Mineralstoffe im Blutserum von Schwrbunten Jungbullen. Zuchtkunde, 50, 114-126, 1978.
6. Grzegorzak A., Kołacz R., Dobrzański Z.: Wpływ warunków utrzymania krów na stan ich zdrowia i wydajność w wolno-stanowiskowej fermie przemysłowej. Med. Wet., 39: 291-293, 1983.
7. Madej E., Pinkiewicz E., Filar J., Stec A.: Założenia i wstępna ocena ogólnego testu zdrowia dla stad krów mlecznych. Med. Wet., 35: 402-6, 1979.
8. Rowlands G. J., Monston R., Pocock R. M., Dew S. M.: Relationships between stage of lactation and pregnancy and blood composition in a herd of dairy cows and the influences of seasonal changes in management on these relationships. J. Dairy Res., 42: 349-362, 1975.

9. Rudkowiak B., Wolańczyk K., Tyzenhaus-Malinowska K., Pszczółkowska E., Bruhl J.: Roczna kontrola profilu metabolicznego w stadzie krów po ostrej hipomagnezemia. *Med. Wet.*, 34: 155-61, 1978.
10. Tomicki Z.: The metabolic profile test in health evaluation of dairy cattle. *Proc. of XII World Congress on diseases of cattle. The Netherlands. September 7-10, 1982.*
11. Wiener G., Russell W. S., Field A. C.: Factors influencing the concentration of minerals and metabolites in the plasma of cattle. *J. Agric. Sci., Camb.* 94: 369-376, 1980.
12. Ruszczyk Z.: *Metodyka doświadczeń zootechnicznych.* PWRiL, 1981.

Z. Tomicki

ANALYSIS OF SOME CHEMICAL COMPONENTS IN BODY FLUIDS IN COWS WITH DIFFERENT MILK PERFORMANCE

Summary

Investigations on 28 dairy cows in a farm of 340 cows were carried out. Four groups were formed each containing 7 cows /cows in the 2-4th month of pregnancy, dried cows, cows in the 2-4th month of lactation, non pregnant cows in the 6-12th month of lactation/.

In cows of all 4 groups increased activity of aspartate and alanine transaminase as well as increased level of glucose, β -carotene, zinc and Ca:P ratio, were found. The bilirubine, urea, iron, inorganic phosphorus, sodium, magnesium and copper level showed some differences depending on the physiological state of the animals. The cholesterol, total protein and calcium level did not exceed the reference values. The excretion of mineral components with urine showed also some moderate differences in cows at the end of pregnancy. The excretion of calcium, magnesium, inorganic phosphorus and copper with urine was negligible. In cows at the peak of lactation the excretion of phosphorus and magnesium was high, the excretion of sodium - low. The excretion of calcium, magnesium, inorganic phosphorus and sodium into the milk showed distinct differences and was related to the milk yield.

With low values of mineral components in the plasma are related to low secretion levels with the urine as in the case of inorganic phosphorus.

It has been found that although animals received normated feeding and full energy and mineral supply, there were differences in sodium, magnesium, inorganic phosphorus and low Na:K ratio, what may be the cause of noticeable failures in reproduction and milk yield in the investigated farm.

3. Томицки

НЕКОТОРЫЕ ХИМИЧЕСКИЕ КОМПОНЕНТЫ В ЖИДКОСТЯХ ОРГАНИЗМА
КОРОВ С РАЗЛИЧНОЙ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТЬЮ

Р е з ю м е

Соответствующие исследования проводились на 28 молочных коровах в хозяйстве с 340 головами коров. Были образованы 4 группы по 7 коров в каждой (коровы в 2-4-ом месяце стельности, сухостойные коровы, коровы с 2-4-ом месяце лактации и нестельные коровы в 6-12-ом месяце лактации).

У коров всех 4 групп была установлена повышенная активность аспарагиновой и аланиновой трансаминазы, а также повышенный уровень глюкозы, β -каротина, цинка и соотношения Са : Р. Уровень билирубина, мочевины, железа, неорганического фосфора, натрия, калия и меди обнаруживал некоторые различия в зависимости от физиологического состояния животных. Уровень холестерина, общего белка и кальция не превышал величины отнесения. Выделение минеральных элементов с мочей показывало также некоторые небольшие различия у коров в конце периода стельности. Выделение кальция, магния, неорганического фосфора и меди с мочей было незначительным. У коров с высокой лактацией выделение фосфора и натрия в молоко показывало заметные различия и было обусловлено продукцией молока.

Низкое содержание минеральных элементов в плазме коррелировало с низким уровнем выделения элементов с мочей, подобно как в случае неорганического фосфора.

Установлено, что помимо кормления коров нормированными рационами, а также обеспечения энергией и минеральными элементами, выступали различия в содержании натрия, магния и неорганического фосфора, а также низкое соотношение Na : К что может составлять причину затруднений в репродукции и молочности коров в исследуемой ферме.