

5. Donigiewicz K.: *Medycyna Wet.* 19, 360, 1963.
6. Donigiewicz K., Kostuch R.: *Prz. hod.* 18, 19, 1965.
7. Donigiewicz K.: Sprawozd. Komisji Nauk Rol. Leś. PAN, Oddz. Kraków, 181, 361, 1972.
8. Donigiewicz K.: *Biul. V Zjazdu PTNW*, Olsztyn, 1974, s. 209.
9. Evans E. T. R., Evans W. C., Hughes L. E.: *Vet. Rec.* 63, 444, 1951.
10. Evans W. C., Evans E. T. R., Hughes L. E.: *Br. vet. J.* 110, 295, 365, 426, 1954.
11. Evans I. A., Mason J.: *Nature*, Lond. 208, 913, 1965.
12. Evans I. A., Widdop B.: *Ann. Rep. Br. Empire Cancer Campaign Res.* 1966, s. 377.
13. Evans I. A.: *Cancer Res.* 28, 2252, 1968.
14. Evans I. A., Widdop B., Jonec R. S., Barber G. D., Leach H., Jones D. L., Mainwaring-Burton R.: *Biochem. J.* 124, 28, 1971.
15. Evans I. A., Jones R. S., Mainwaring-Burton R.: *Nature*, Lond. 237, 107, 1972.
16. Evans I. A., Mainwaring-Burton R., Alloport B. R., Grey N.: *Med. Primatol.* 3, 241, 1972.
17. Evans I. A.: *Bracken Carcinogenecity. Chemical Carcinogens. Am. Chem. Soc. Monograph* 182, t. 2, Washington DC, 1984, s. 1171.
18. Evans I. A.: *Proc. Int. Conf. Bracken '85. R. T. Smith, Univ. Leeds and J. A. Taylor, Univ. College of Wales, Aberystwyth.* 1985, s. 149.
19. Hirono I., Shibuya C., Fushimi K., Haga M.: *Jap. Nat. Cancer Inst.* 45, 179, 1970.
20. Hirono I., Shibuya C., Shimizu M., Fushimi K.: *Jap. Nat. Cancer Inst.* 48, 1245, 1972.
21. Hirono I., Fushimi K., Mori H., Miwa T., Haga M.: *Jap. Nat. Cancer Inst.* 50, 1367, 1973.
22. Hirono I., Aiso S., Yamaji T.: *Gamm. Monograph Cancer Res.* 75, 833, 1984.
23. Jarrett W. F. H., Mcneil P. E., Grimshaw W. T. R., Selman I. E., McIntyre W. I. M.: *Nature*, Lond. 274, 215, 1978.
24. Moon F. E., Raafat M. A.: *J. comp. Path.* 61, 88, 1951.
25. Pamukcu A. M., Göksoy S. K., Price J. M.: *Cancer Res.* 27, 917, 1967.
26. Pamukcu A. M., Price J. M.: *Jap. Nat. Cancer Inst.* 43, 275, 1969.
27. Pamukcu A. M., Price J. M., Bryan G. T.: *Cancer Res.* 30, 902, 1970.
28. Pamukcu A. M., Yalciner S., Price J. M., Bryan G. T.: *Cancer Res.* 30, 267, 2671, 1970.
29. Pamukcu A. M., Erturk E., Price J. M., Bryan G. T.: *Cancer Res.* 32, 1442, 1972.
30. Parker W. H., McCrea C. T.: *Vet. Rec.* 77, 861, 1965.
31. Penberthy J.: *J. comp. Path.* 6, 266, 1893.
32. Pinkiewicz E.: *Medycyna Wet.* 18, 5, 1962.
33. Price J. M., Pamukcu A. M.: *Cancer Res.* 28, 2247, 1968.
34. Rosenberger G., Heeschen W.: *Dt. tierärztl. Wschr.* 67, 201, 1960.
35. Rosenberger G.: *Wien. tierärztl. Mschr.* 52, 415, 1965.
36. Sofronović D., Stomatović S., Bratanović M.: *Dt. tierärztl. Wschr.* 72, 409, 1965.
37. Storrar D. N.: *J. comp. Path.* 6, 276, 1893.
38. Zakrzewski A., Donigiewicz K.: *Mh. Vet.-Med.* 18, 243, 1963.
39. Zakrzewski A., Donigiewicz K.: *Patologia pol.* 15, 47, 1964.

Adres autora: dr hab. Krzysztof Donigiewicz, ul. Podhalańska 3 I p, 33-300 Nowy Sącz

FIZJOLOGIA I PATOLOGIA ROZRODU ORAZ SZTUCZNE UNASIENIANIE

TADEUSZ KWIATKOWSKI, JERZY PREŚ*, KAROL MARCINKOWSKI**, BOGDAN SEKULA

Wpływ dokarmiania energetycznego krów w okresie okołoporodowym na ich stan zdrowotny i produktywność*)

Katedra i Klinika Chorób Wewnętrznych Wydziału Weterynaryjnego AR,
pl. Grunwaldzki 47, 50-366 Wrocław

*Katedra Żywienia Zwierząt i Gospodarki Paszowej Wydziału Zootechnicznego AR,
ul. C. Norwida 25, 50-375 Wrocław

**Katedra Patologii, Rozrodu Zwierząt i Kliniki Położniczej Wydziału Weterynaryjnego AR,
pl. Grunwaldzki 49, 50-366 Wrocław

Współczesne przedsięwzięcia żywieniowe, mające zapewnić wysoką ilościowo i jakościowo produktywność krów mlecznych bez zachwiania równowagi wewnątrzustrojowej organizmu, muszą być oparte na znajomości i wykorzystaniu zjawisk fizjologicznych i żywieniowych w okresie okołoporodowym.

Według Kovacs (7) właściwe żywienie krów zasuszonych i w okresie wczesnej laktacji, szczególnie w czasie pierwszych 100 dni, ma rozstrzygający wpływ na involucję macicy, ilość i skład mleka, czynność jajników, pędę płciową, wyniki unasienniania, okres międzyciążowy oraz zdrowie zwierzęcia. Zdaniem tegoż autora (7) odpowiednim żywieniem można spotęgować wydolność produkcyjną aż do granic genetycznych możliwości. Rzedzicki (14) pisze o istotnym wpływie żywienia krów w okresie ciąży na stężenie siarowych immunoglobulin.

Niedostateczna strawność dawki pokarmowej lub zbyt mała ilość pobranej paszy nie pokrywa całkowicie zapotrzebowania energetycznego organizmu. W takim przypadku organizm uzupełnia brak energii uwalnianiem kwasów tłuszczowych, powstałych w procesie rozpadu tkanki tłuszczowej. Powstaje jednakże wtedy niebezpieczeństwo nagromadzenia się w organizmie ciał ketonowych i wystąpienia zaburzeń przemiany materii pod postacią pierwotnej ketozy.

Deficyt energii wynika także stąd, że notowany po porodzie spadek zawartości insuliny we krwi z 19—11 uJ/ml do 6,5—5 uJ/ml (mikrojedn./ml) wpływa hamująco na odkładanie energii i jednocześnie zwiększa produkcję mleka, co ostatecznie poprzez mobilizację tłuszczu tkankowego, prowadzi do acetonemii.

Jednakże wspomniana mobilizacja tkankowa jest dla produkcji mleka energetycznie mniej efektywna niż energia zawarta w paszy (3).

*) Pracę wykonano w ramach problemu W.09.5 koordyn. przez Instytut Weterynarii w Puławach.

Zmianom tym często towarzyszą: stłuszczenie wątroby i zaburzenia płodnościowe, takie jak: opóźniona inwolucja macicy, wyższy indeks unasienniania oraz wydłużenie się okresu międzyciążowego i międzywycieleniowego. Dlatego dla pokrycia zapotrzebowania energetycznego krów wysokomlecznych potrzebna jest dodatkowa ilość energii, która zostanie zużytkowana w okresie największego zapotrzebowania, tj. po porodzie, kiedy to olbrzymie ilości glukozy uchodzą z organizmu z wydzielanym mlekiem.

Organizm krowy potrzebuje dopływu różnej ilości energii w różnych okresach produkcji. W okresie zasuszenia podaż powinna być niska, gdyż nadmiar mógłby spowodować wystąpienie ketonemii w czasie najbliższej laktacji i wywołać wiele innych niekorzystnych zjawisk jak: opóźnienie inwolucji, zaburzenia motoryki macicy, wystąpienie zapalenia błony śluzowej macicy (*endometritis*), tworzenie się cyst jajnikowych i pogorszenie wskaźnika zapłodnień (13), (5). Natomiast w okresie wczesnej laktacji, zaraz po porodzie, konieczny jest dopływ dużych ilości energii z zewnątrz lub z zapasów utworzonych w organizmie dzięki dokarmianiu energetycznemu przed porodem.

Cassel i wsp. (1) dokonali oceny dokarmiania krów paszami skoncentrowanymi, Cąkała (2) pisał o wpływie nowoczesnych technologii żywieniowych na czynność przedłożadków u bydła, a Kwiatkowski (8, 9) omówił patologiczne następstwa intensywnego opasu młodego bydła paszami granulowanymi i badał zmiany biochemiczne we krwi owiec żywionych paszami skondensowanymi.

Spośród substancji ochraniających wątrobę przeżywaczy Lewis i Price (10) przypisują cholinie dobroczynne, lecznicze działanie; o innych zaś jak: sorbitol i betaina pisze Thivend i wsp. (15).

Celem pracy była analiza — w warunkach krajowych — nowego systemu przygotowania krów do wysokiej produkcji mlecznej po wycieleniu poprzez odpowiednie dodawanie przed porodem paszy dostarczającej energii w formie skondensowanej. W tym celu użyto mieszanki treściwej podawanej od czwartego do pierwszego tygodnia przed porodem.

Ten system żywienia miał więc na celu: a) odpowiednie przystosowanie organizmu krowy do pobierania dużych ilości pasz po ocieleniu, b) eliminowanie gwałtownego przeskoku z niskiego poziomu żywienia na wysoki, c) stworzenie pewnej rezerwy energetycznej zapobiegającej dużej utracie energii z mlekiem wraz z rozpoczęciem laktacji, d) zapobieżenie wystąpieniu acetonemii.

Materiał i metody

Badania prowadzono w latach 1983—1985 w WOPR Wysoka pod Wrocławiem, w okresie letnim jeden raz w systemie alkierzowym z dowiezioną zielonką i po raz drugi na pastwisku. W okresie zimowym doświadczenie przeprowadzono w oborze dwukrotnie w ciągu dwóch lat. W okresie letnim — badania rozpoczęto

Tab. 1. Dawki żywieniowe w kg w okresie letnim alkierzowym

Miesiące i dekady	Zielonka zielonka z kukurydzy	Zielonka z lucerny	Siano sianokosne	Mieszanka mineralna MMB
Maj	50	—	2	0,1
Czerwiec	60	—	2	0,1
Lipiec	60	—	2	0,1
Sierpień I d.	60	—	2	0,1
Sierpień II d.	30	30	2	0,1
Sierpień III d.	—	60	2	0,1
Wrzesień I d.	—	60	2	0,1
Wrzesień II d.	30	30	2	0,1
Wrzesień III d.	30	30	2	0,1

w maju. Ze stada krów rasy ncb, o średniej wydajności ok. 4000 l mleka wybrano 22 krowy, których terminy wycieleń wypadły w czerwcu i lipcu 1983 r. Podzielono je na dwie grupy: kontrolną i doświadczalną. Zwierzęta utrzymywane były systemem alkierzowym i żywione zielonką z lucerny. W sierpniu i wrześniu podawano dodatkowo zielonkę z kukurydzy. Sposób żywienia przedstawiono w tab. 1. Mieszankę treściwą podawano krowom o wydajności powyżej 10 l dziennie, przydzielając ją w ilości 1 kg za każde 2 l mleka. Krowy z grupy doświadczalnej różniły się tym od kontrolnych, iż na 4 tygodnie przed ocieleniem otrzymywały dodatkowo po 0,5 kg śruty jęczmiennej więcej co tydzień, tak iż w czwartym tygodniu dodatek ten wyniósł 2 kg na krowę. Wartość pokarmowa zielonki z lucerny wynosiła średnio dla 1 kg 0,14 j. ows., 45 g białka ogólnego, 3,7% włókna surowego. W 1 kg mieszanki treściwej znajdowało się 17% białka, 0,8 j. ows. i 8% włókna surowego.

Żywienie krów zasuszonych było takie samo jak pozostałych pod względem ilości pasz objętościowych, jedynie śruty jęczmiennej dawano 2 kg więcej na 1 szt. dziennie począwszy od 4 tygodnia przed ocieleniem.

W czasie żywienia letniego pastwiskowego wybrane 24 krowy przebywały wraz z całym stadem na pastwisku przez całą dobę, a jedynie na okres doju przepędzano je do obory. Pastwisko było nawożone na wiosnę nawozami mineralnymi w ilości 92 kg P_2O_5 i 80 kg K_2O oraz 68 kg N na 1 ha. W końcu czerwca zastosowano ponownie nawożenie azotem w ilości 50 kg N/ha. W okresie niedoboru trawy na pastwisku krowy dokarmiano w sierpniu zielonką z traw i lucerny, a we wrześniu zielonką z kukurydzy. Krowy o wydajności powyżej 10 l otrzymywały 1 kg mieszanki treściwej B₁ za każde 2 kg mleka powyżej wyprodukowanych 10 kg. Wszystkie krowy otrzymywały ponadto, jako stały dodatek, 1 kg wysłódków suchych i lizawki solne.

W okresach zimowych badania przeprowadzono od stycznia do końca maja 1984 r. i po raz drugi od grudnia 1984 do końca kwietnia 1985 r., każdorazowo na 24 krowach mlecznych rasy ncb, wybranych w zależności od wydajności i stadium ciąży. Wszystkie krowy otrzymywały jednakową dawkę żywieniową podstawową złożoną z 20 kg kiszonki z kukurydzy, 20 kg kiszonki z liści buraczanych, 2 kg siana i 1 kg sżu z traw. Dawka ta wystarczała na produkcję 10 l mleka, natomiast krowy o wydajności wyższej otrzymywały dodatkowo 1 kg mieszanki treściwej za każde 2 l powyżej 10 l. W mieszanec tej głównymi składnikami były: otręby pszenne, śruta pszena i owsiana. Ponadto wszystkim krowom przed porodem podawano 50 gramów dziennie mieszanki mineralnej MMB.

Na miesiąc przed ocieleniem zmniejszono ilość kiszonki i zwiększono porcję siana; krowy podzielono na 2 równe grupy: kontrolną i doświadczalną. W grupie kontrolnej zwierzęta poza dawką podstawową otrzymywały 1 kg paszy treściwej (wym. mieszanki treściwej), natomiast krowom w grupie doświadczalnej rozpoczęto w 4 tygodniu przed porodem podawanie mieszanki treściwej, zwiększając jej ilość co tydzień aż do ostatniego tygodnia przed ocieleniem. Tak więc krowy o wydajności rocznej poniżej 4000 l otrzy-

mywały dawkę od 0,5 kg zaczynając i na 2 kg kończąc, a krowy o wydajności powyżej 4000 l otrzymywały wzrastający dodatek mieszanki treściwej w ilości od 1 kg (IV tydzień) do 4 kg (I tydzień).

Metodą Fliega-Zimera kisonki oceniono jako bardzo dobre, pH wyniosło 3,6 i 3,8, kwas mlekowy stanowił 80% wszystkich kwasów. Siano było średniej jakości. Krowy żywiono dwukrotnie w ciągu dnia, wodę pobierano z poidel samoczynnych, a sól w postaci lizawek.

Krew do badań we wszystkich grupach pobierano wg następującego schematu przed ociepleniem — ok. 20 dnia (pobranie I) po wycieleniu — ok. 5—7 dnia (pobr. II), ok. 25—30 dnia (pobr. III) i pod koniec 3 miesiąca (pobr. IV).

Krew pobierano z żyły jarmowej po pierwszym karmieniu, w godz. 7,00—7,30. Wybrane wskaźniki biochemiczne krwi oznaczano wg następujących metod: białko całkowite — metodą biuretową, frakcje białkowe — metodą elektroforezy bibułowej, mocznik — metodą z użyciem dwuacetylmonoooksymu, glukozę — metodą z ortotolidyną, aminotransferazę asparaginową (AspAT) — metodą Reitmana-Frankela, fosfatyzę zasadową (AP) — testem optycznym firmy „Lachema”, cholesterol całkowity — metodą wg Zaka, fosfor nieorganiczny — metodą Urbacha, Raabego, sód, potas, wapń — metodą fotometrii płomieniowej, magnez — metodą fotometryczną z użyciem żółcieni tytanowej.

W zakresie wskaźników produkcyjnych oceniano: wydajność mleczną na początku i przy końcu badanego okresu, fizjologiczny spadek mleczności po porodzie oraz zawartość tłuszczu i białka w mleku, a w zakresie wskaźników chowu liczbę zacielen. Wykonywano także badania kliniczne i analizowano zachowanie się narządu rodowego w okresie poporodowym oraz oceniano wyniki informujące o płodności zwierząt.

Wyniki i omówienie

Okres letni alkierzowy (tab. 2).

Zawartość białka całkowitego w surowicy była wysoka w obu grupach. W przebiegu doświadczenia zaznaczyła się ponadto lekka tendencja zwyżkowa, najsilniejsza w III pobraniu tzn. w 25—30 dniu po porodzie. W ostatnim (IV) pobraniu przypadającym na 3 miesiąc po porodzie poziom białka obniżał się z powodu zmiany żywienia zielonką z lucerny na zielonkę z kukurydzy tzn. na paszę o mniejszej zawartości białka.

Obserwowane powolne obniżanie się poziomu albumin w miarę upływu czasu — spowodowane było przyczyną wymienioną wyżej przy omawianiu zawartości białka całkowitego.

W zawartości globulin nie obserwowano większych różnic w poziomach frakcji alfa ani w przebiegu doświadczenia, ani przy porównaniu grup D i K. Frakcja beta była wyraźnie niższa w grupie „D”. Udział frakcji gamma zwiększał się systematycznie w miarę upływu doświadczenia w obu grupach, aczkolwiek w grupie „D” był nieco niższy (od 1—3%). W III pobraniu wystąpił spadek frakcji alfa i beta w obu grupach (K i D) oraz wzrost frakcji gamma również w obu grupach. Uzyskane wartości wszystkich frakcji globulinowych mieściły się w zakresie norm.

Poziom mocznika we krwi był dość wysoki od początku doświadczenia aż do III pobrania włącznie tzn. do 25—30 dnia po porodzie. Był

Tab. 2. Składniki chemiczne krwi krów w okresie letnim alkierzowym

Składniki krwi	Pobranie			
	I	II	III	IV
Białko całk. g/l	K 80,0 ± 5,2	77,3 ± 1,5	87,5 ± 4,6	82,2 ± 3,2
	D 78,1 ± 4,8	78,2 ± 2,5	84,0 ± 3,5	79,2 ± 2,5
Albuminy l/l	K 0,55 ± 0,06	0,53 ± 0,1	0,48 ± 0,15	0,50 ± 0,8
	D 0,56 ± 0,08	0,54 ± 0,1	0,52 ± 0,05	0,52 ± 0,6
Globuliny alfa	K 0,40	0,40	0,40	0,40
	D 0,41	0,41	0,40	0,41
beta	K 0,08	0,08	0,09	0,09
	D 0,09	0,08	0,08	0,09
gamma	K 0,26	0,28	0,33	0,31
	D 0,23	0,25	0,27	0,28
Mocznik mmol/l	K 5,30 ± 0,4	5,03 ± 0,3	4,95 ± 0,3	2,09 ± 0,8
	D 5,20 ± 0,3	5,27 ± 0,5	4,03 ± 0,5	1,97 ± 0,1
Glukoza mmol/l	K 4,04 ± 0,6	3,58 ± 0,3	3,57 ± 0,2	3,46 ± 0,1
	D 4,08 ± 0,5	3,78 ± 0,2	3,79 ± 0,1	3,69 ± 0,2
AspAT j.m.	K 20,3 ± 2,3	41,0 ± 15,3	44,0 ± 7,5	32,0 ± 3,5
	D 20,5 ± 3,7	41,0 ± 13,0	39,0 ± 6,4	31,0 ± 1,5
AP j.m.	K 28,4 ± 4,4	35,0 ± 6,7	44,3 ± 14,2	46,3 ± 5,1
	D 30,0 ± 12,8	36,1 ± 4,0	45,4 ± 11,8	46,2 ± 4,3
Cholesterol całk. mmol/l	K 112,0 ± 2,1	97,3 ± 6,0	115,2 ± 8,7	111,2 ± 46,6
	D 110,3 ± 9,2	104,1 ± 13,4	113,9 ± 18,0	163,6 ± 17,6
Fosfor nieorg. mmol/l	K 1,8 ± 0,1	1,8 ± 0,1	1,6 ± 0,2	1,5 ± 0,25
	D 1,8 ± 0,3	1,8 ± 0,1	1,71 ± 0,1	1,47 ± 0,1
Magnez mmol/l	K 0,98 ± 0,07	0,83 ± 0,07	0,92 ± 0,04	0,85 ± 0,02
	D 0,92 ± 0,1	0,94 ± 0,2	0,94 ± 0,04	0,87 ± 0,06
Wapń mmol/l	K 2,55 ± 0,6	2,25 ± 0,9	2,85 ± 0,8	2,9 ± 0,6
	D 2,45 ± 0,5	2,2 ± 0,3	2,8 ± 0,1	2,9 ± 0,5
Sód mmol/l	K 131 ± 13	123 ± 16	138 ± 15	136 ± 12
	D 130 ± 14	120 ± 11	136 ± 10	135 ± 11
Potas mmol/l	K 4,6 ± 1,1	4,3 ± 1,8	4,7 ± 1,7	4,5 ± 1,1
	D 4,5 ± 1,2	4,3 ± 0,4	4,7 ± 0,8	4,5 ± 0,9

Objaśnienia: K — kontrolne, D — doświadczalne; pobranie — I ok. 20 dni przed porodem, pobrania po porodzie — II — 5—7 dni, III — 25—30 dni i IV — 3 miesiące.

to niewątpliwie wynik podawania dużych ilości białka zawartego w zielonce z lucerny. Wyraźnie niższy poziom wystąpił w 3 miesiącu po ociepleniu, co wiąże się ze zmianą żywienia z lucerny na zielonkę z kukurydzy.

Glukozę we krwi cechowały wartości wysokie przez cały okres badań, z zaznaczoną tendencją spadkową w miarę trwania doświadczenia. Różnice między grupami zaznaczyły się zaraz po porodzie w II pobraniu i utrzymały do końca doświadczenia. W pobraniach tych (II, III i IV) poziom glukozy w grupie D był wyższy niż w K, co niewątpliwie przypisać należy dokarmianiu energetycznemu.

Aktywność enzymów. Przy niskiej aktywności początkowej GOT (AspAT) (ok. 20 j.m.) wystąpił dwukrotny wzrost (do 41 j.m.) w I i IV tygodniu po porodzie — jednakowo w obu grupach D i K — i ponowne obniżenie w ostatnim pobraniu. W obu grupach stwierdzono systematyczny wzrost aktywności AP aż do 1,5-krotnie wyższych wartości w porównaniu do wyjściowych (norma 17—50 j.m.).

Zachowanie się aktywności tych dwóch enzymów świadczy o nasileniu aktywności przemian w wątrobie w okresie okołoporodowym, jednakże nie przekraczającym zakresu wahań fizjologicznych. Podobny wzrost aktywności obu wymienionych enzymów, poziomu glukozy, zawartości albumin i globulin obserwowali w okresie okołoporodowym Nicpoń i wsp. (12).

Cholesterol całkowity. Jego niska zawartość w całym przebiegu doświadczenia w obu grupach nie przemawia za powstawaniem niebezpieczeństwa zaburzeń w przemianie materii.

Tab. 3. Składniki chemiczne krwi krów w okresie letnim pastwiskowym

Składniki krwi	Pobranie				Wartości prawidłowe wg (11)
	I	II	III	IV	
Białko całkowite g/l	74,0 ± 5,6	79,0 ± 5,3	84,3 ± 7,2	72,4 ± 6,0	70
Albuminy l/l	0,54 ± 0,1	0,52 ± 0,2	0,55 ± 0,15	0,48 ± 0,2	0,4 - 0,55
Globuliny alfa l/l	0,10	0,12	0,10	0,14	0,7 - 0,25
Globuliny beta l/l	0,10	0,19	0,08	0,09	0,06 - 0,26
Globuliny gamma l/l	0,26	0,24	0,26	0,29	0,12 - 0,30
Mocznik mmol/l	3,9 ± 0,6	4,6 ± 0,8	4,9 ± 1,1	4,4 ± 1,0	2,5 - 6,6
Glukoza mmol/l	4,23 ± 0,7	4,05 ± 0,8	4,0 ± 0,9	4,4 ± 0,6	2,2 - 3,9
Wapń mmol/l	2,6 ± 0,5	2,5 ± 0,9	2,4 ± 1,1	2,6 ± 1,1	2,3 - 2,7
Fosfor z. mmol/l	1,9 ± 0,7	1,9 ± 0,3	1,8 ± 0,2	1,5 ± 0,7	1,1 - 2,4
Magnez mmol/l	0,82 ± 0,02	0,93 ± 0,1	1,02 ± 0,05	0,98 ± 0,1	0,75 - 1,25
Ciała ketonowe mmol/l	0,37 ± 0,06	0,83 ± 0,9	0,83 ± 0,8	0,25 ± 0,1	0,2 - 0,9
Sód mmol/l	131 ± 12,2	122 ± 17	133 ± 15	136 ± 24	140 - 160
Potas mmol/l	4,6 ± 1,0	4,3 ± 1,8	4,7 ± 0,3	4,5 ± 0,6	3,7 - 5,2

Tab. 4. Składniki chemiczne krwi krów w okresie zimowym oborowym

składniki krwi		Pobranie					Wartości prawidłowe wg (11)
		1	2	3	4	5	
Białko całk. g/1000ml	K	73,2 ± 3,6	68,2 ± 4,7	66,3 ± 4,0	66,6 ± 3,7	66,6 ± 3,7	70 g/l
	D	73,1 ± 4,1	70,0 ± 3,8	69,5 ± 3,6	71,3 ± 3,0	71,3 ± 3,0	
Albuminy l/l	K	0,54 ± 0,07	0,50 ± 0,08	0,50 ± 0,08	0,56 ± 0,09	0,56 ± 0,09	0,400 - 0,550 l/l
	D	0,56 ± 0,06	0,50 ± 0,04	0,50 ± 0,06	0,49 ± 0,08	0,49 ± 0,08	
Globuliny alfa %	K	0,108	0,131	0,125	0,108	0,108	0,07 - 0,25 l/l
	D	0,117	0,124	0,121	0,114	0,114	
beta l/l	K	0,110	0,113	0,082	0,085	0,085	0,06 - 0,26 l/l
	D	0,112	0,096	0,097	0,103	0,103	
gamma l/l	K	0,252	0,247	0,293	0,242	0,242	0,120 - 0,300 l/l
	D	0,234	0,275	0,277	0,292	0,292	
Mocznik mmol/l	K	2,53 ± 0,2	2,55 ± 0,5	2,34 ± 0,6	2,54 ± 0,5	2,54 ± 0,5	2,49 - 6,64 mmol/l
	D	2,79 ± 0,3	2,23 ± 0,5	1,98 ± 0,4	3,92 ± 0,4	3,92 ± 0,4	
Glukoza mmol/l	K	3,52	3,83	3,94	3,83	3,83	2,22 - 3,98 mmol/l
	D	3,63	4,12	3,76	3,98	3,98	
AspAT j.mz.	K	23,32 ± 4,1	34,8 ± 6,2	26,98 ± 7,0	21,60 ± 4,8	21,60 ± 4,8	10 - 40 j.mz.
	D	24,32 ± 4,0	27,0 ± 5,0	25,62 ± 4,8	22,50 ± 3,9	22,50 ± 3,9	
Bilirubina całk. μmol/l	K	4,49 ± 0,5	5,47 ± 0,5	5,91 ± 0,5	2,69 ± 0,2	2,69 ± 0,2	3,42 - 6,85 μmol/l
	D	5,69 ± 0,5	4,83 ± 0,03	5,60 ± 0,4	5,07 ± 0,3	5,07 ± 0,3	
wolna μmol/l	K	2,51	3,53	2,90	2,49	2,49	
	D	3,45	3,64	2,85	2,92	2,92	
glukuron. mg %	K	1,98	1,94	3,01	0,20	0,20	
	D	2,24	1,19	2,75	2,15	2,15	
Wapń mmol/l	K	2,50 ± 0,3	2,46 ± 0,6	2,54 ± 0,5	2,58 ± 0,4	2,58 ± 0,4	2,3 - 2,7 mmol/l
	D	2,49 ± 0,4	2,58 ± 0,1	2,64 ± 0,2	2,49 ± 0,4	2,49 ± 0,4	
Fosfor nieorg. mmol/l	K	1,68 ± 0,1	1,56 ± 0,2	1,66 ± 0,6	1,64 ± 0,3	1,64 ± 0,3	1,13 - 2,42 mmol/l
	D	1,76 ± 0,1	1,77 ± 0,3	1,75 ± 0,3	1,84 ± 0,3	1,84 ± 0,3	
Magnez mmol/l	K	0,79 ± 0,08	0,86 ± 0,09	1,03 ± 0,1	0,88 ± 0,2	0,88 ± 0,2	0,74 - 1,32 mmol/l
	D	0,86 ± 0,07	0,84 ± 0,08	0,99 ± 0,06	0,94 ± 0,1	0,94 ± 0,1	
Sód mmol/l	K	131,1 ± 13	140,7 ± 12	142 ± 10	142 ± 9	142 ± 9	140 - 160 mmol/l
	D	130,6 ± 14	135,9 ± 11	143 ± 8,5	139,5 ± 10	139,5 ± 10	
Potas mmol/l	K	4,83 ± 1,2	4,27 ± 1,4	4,45 ± 1,9	4,79 ± 1,7	4,79 ± 1,7	3,7 - 5,2 mmol/l
	D	4,44 ± 1,3	4,69 ± 0,6	4,18 ± 1,1	4,04 ± 1,2	4,04 ± 1,2	
Ciała ketonowe mmol/l	K	0,58 ± 0,2	0,9 ± 0,15	0,78 ± 0,08	0,69 ± 0,08	0,69 ± 0,08	0,1 - 0,85 mmol/l
	D	0,64 ± 0,3	0,87 ± 0,1	0,83 ± 0,2	0,53 ± 0,1	0,53 ± 0,1	

Składniki mineralne. Poziom fosforu nieorganicznego przekraczał nieco górną granicę wartości prawidłowych w obu grupach przez cały okres trwania doświadczenia z wyjątkiem ostatniego pobrania, kiedy to wartość jego spadła do ok. 1,5 mmol/l. Przyczyny tego spadku należy szukać w zmianie żywienia, tzn. w przejściu z zielonki z lucerny na zielonkę z kukurydzy, cechującą się niskim poziomem fosforu.

Magnez. Stwierdzony poziom przez cały czas utrzymywał się na zadowalającym, niemal niezmiennym poziomie w obu grupach.

Wapń. Zawartość tego pierwiastka niewiele zmieniała się w obu grupach. Zaopatrzenie organizmu w Ca było bardzo dobre, co wiązać należy z podawaniem zielonki z lucerny bogatej w wapń.

Sód. Wartości utrzymujące się przy dolnej granicy normy uzasadnione są wysoką produkcją mleczną na początku laktacji oraz stosunkowo niewysoką zawartością tego pierwiastka w paszach zielonych. Najniższą wartość notowano w II pobraniu, tzn. w kilka dni po porodzie.

Poziom potasu był ustabilizowany przez cały okres doświadczenia i mieścił się w granicach normy.

Badanie kliniczne narządu rodno wykonywane w okresie letnim u krów doświadczalnych i kontrolnych w czasie 16—43 dni po spontanicznym i prawidłowym porodzie wykazało u wszystkich krów doświadczalnych poprawną aktywność jajnikową, o czym świadczyły rozwijające się lub dojrzałe pęcherzyki jajnikowe i ciała żółte świeże w pełni rozwi-

nięte lub w okresie cofania się, a u krów w 4—5 tyg. po porodzie pojawianie się również rui. Inwolucja macicy w tej grupie przebiegała poprawnie lub była zakończona. Stwierdzono tu przypadek inwolucji przyspieszonej (*involutio accelerata*). W grupie krów kontrolnych w jednym przypadku jeszcze w 30 dni po porodzie jajniki były nieczynne i równocześnie występowało opóźnione zwijanie się macicy, połączone z jej hipotonią. U pozostałych krów tej grupy aktywność jajników i przebieg inwolucji były poprawne. Nie stwierdzono tu jednak inwolucji przyspieszonej, świadczącej o dużej dynamice macicy. Porównując grupy między sobą nie stwierdzono zasadniczych różnic w stanie narządu rodnych krów w okresie poporodowym ani w ilości zacielen w ciągu 6 miesięcy.

Krowy dokarmiane przed ocieleniem dodatkową ilością paszy energetycznej charakteryzowały się nieco wyższą wydajnością mleczną, mniejszym spadkiem mleczności oraz niezmienną, a nawet lekko wzrastającą zawartością tłuszczu w mleku w miarę postępu laktacji.

Okres letni pastwiskowy (tab. 3).

Okres ten przeznaczony był na sprawdzenie kształtowania się składników chemicznych krwi i wskaźników produkcyjnych podczas żywienia na dobrym pastwisku krów o wysokiej wydajności.

W okresie letnim zarówno alkierzowym, jak i pastwiskowym stwierdzono następujące zmiany w porównaniu do stanu zimowego: zdecydowanie wyższy poziom białka całkowitego, jednakże przy zachowanej proporcji poszczególnych frakcji, wyższy poziom mocznika, nieco wyższy poziom glukozy, wyższy poziom fosforu nieorganicznego, umiarkowany i stały poziom magnezu, zwiększający się po porodzie poziom ciał ketonowych, powracający do poziomu normalnego w 7 tygodni po porodzie. Takie zachowanie się badanych składników krwi przypisać należy uruchomieniu przez krowy rezerw energetycznych z tłuszczu zapasowego. W związku z wysokim nawożeniem potasowym istniała stale obawa wystąpienia stanu hiperkaliemii, jednakże w przeprowadzonych badaniach niebezpieczeństwa takiego nie ujawniono.

Okres zimowy oborowy (tab. 4).

Białko całkowite. Poziom w obu grupach (doświadczalnej i kontrolnej) był prawidłowy z zaznaczającą się lekką tendencją spadkową, szczególnie w III pobraniu; spadek w grupie zwierząt dokarmianych był wyraźnie mniejszy. Dodatek paszy energetycznej poprzez glukoneogenezę wpłynął hamująco na obniżenie się zasobów białka całkowitego w organizmie.

W zakresie albumin obserwowano również lekkie obniżenie w obu grupach w ciągu całego doświadczenia, co można by tłumaczyć zwiększonym poziomem białka w mleku krów.

Globuliny alfa i beta. Pewne zwiększenie poziomu frakcji alfa stwierdzano w II i III pobraniu w obu grupach, jednakże silniej w grupie kontrolnej. Natomiast frakcja beta obniżała

się w obu grupach. Zmiany obu frakcji nie przekraczały zakresu wartości prawidłowych. W zakresie frakcji gamma-globulinowej widoczny był systematyczny wzrost poziomu u zwierząt dokarmianych oraz wahaniami w górę i w dół u kontrolnych. Stabilizacja poziomu gamma-globulin u doświadczalnych mogła być wynikiem bardziej wyrównanego procesu syntezy białka bakteryjnego w żwacu.

Mocznik. Obserwowano nie zmieniający się jego poziom u zwierząt kontrolnych i nieco obniżony w II i III pobraniu u dokarmianych, zarówno w jednej, jak i drugiej grupie nie przekraczający wartości fizjologicznych.

Glukoza. Wysoki poziom w obu grupach w ciągu całego doświadczenia świadczył o dobrym zaopatrzeniu organizmu w związki energetyczne.

Ciała ketonowe. W 1 tygodniu po porodzie wystąpił wzrost zawartości tych ciał w obu grupach aż do granicznych wartości fizjologicznych, jednakże w następnych pobraniach poziom ten obniżał się systematycznie. Takie zachowanie się przypisać należy uruchomieniu przez krowy rezerw energetycznych z tłuszczu zapasowego. W ciągu całego okresu badań obserwowano u krów obu grup D i K zawsze wyższy poziom ciał ketonowych w porównaniu do okresu letniego.

Wyraźny, zauważalny wzrost aktywności AspAT u kontrolnych i nieznaczny u dokarmianych oraz pewien niewielki wzrost dotyczący bilirubiny całkowitej i wolnej u nie dokarmianych, z równoczesnym lekkim obniżeniem u dokarmianych — w ciągu całego doświadczenia — świadczy o nasileniu procesów metabolicznych w komórkach wątroby i jego złagodzeniu u dokarmianych dzięki dodatkowi paszy energetycznej.

Związki mineralne. Poziom wapnia, magnezu, sodu i potasu nie zmienił się w przebiegu doświadczenia w obu grupach. Natomiast poziom fosforu nieorganicznego wyraźnie obniżył się u nie dokarmianych w tydzień po porodzie, po czym powoli następował powrót do poziomu wyjściowego, podczas gdy u dokarmianych obserwowano przez cały czas zjawisko utrzymywania się zawartości P nieorg. na nie zmienionym poziomie.

W zakresie wskaźników produkcyjnych w pierwszych dwóch miesiącach po ocieleniu stwierdzono u krów dokarmianych wyższą produkcję mleka i wyraźnie wyższą zawartość białka w mleku.

Ocena stanu narządu rodnych krów doświadczalnych (dokarmianych) wykazała różnicowane stany jajników i macicy. U wszystkich zwierząt tej grupy na gonadach występowały rozwinięte lub starzejące się ciała żółte, albo wzrastające i dojrzałe pęcherzyki jajnikowe, świadczące o normalnej aktywności przysadkowo-jajnikowej. U dwóch innych krów doświadczalnych wystąpił niezbyt macicy małego stopnia.

Tab. 5. Średnia roczna i dzienna wydajność mleczna w kg w poszczególnych miesiącach po porodzie oraz procentowa miesięczna i roczna zawartość tłuszczu i białka w mleku

		Wydajność mleczna (i% tłuszczu)				Średnia roczna procentowa zawartość		
		rocznie w kg	1 mies.	2 mies.	3 mies.	4 mies.	tłuszczu	białka
Okres letni pastwisko-alkie- rzowy	kont- rolne	około	18,8 (4,2)	20,3 (4,2)	17,0 (3,6)	15,8	—	—
	doświad- czalne	4000	20,0 (3,9)	22,1 (4,1)	17,6 (4,0)	17,1	—	—
	kont- rolne	5290	24,0	22,5	17,9	—	4,05	3,49
Okres zimowy (oborowy)	kont- rolne	ok. 4000	19,2	17,8	17,8	16,7	3,90	3,36
	doświad- czalne	ok. 4000	19,9	19,0	17,7	16,6	3,95	3,60

Większość krów kontrolnych charakteryzowała opóźniona aktywność jajników. U jednej wystąpił niezbyt macicy pierwszego stopnia, a u innej powolna involucja macicy (*involutio tarda*).

Porównując stan narządu rodnych krów doświadczalnych i kontrolnych w okresie poporodowym dało się wyraźnie zauważyć znacznie lepszą aktywność jajników w grupie doświadczalnej. Stopień zaburzeń w macicy — tak do involucji, jak i w odniesieniu do zmian zapalnych — był w obu grupach podobny.

W zakresie wskaźników związanych z chowem stwierdzono lepszą płodność, tzn. większą liczbę zacielen u doświadczalnych; wyniosła ona bowiem w okresie sześciu miesięcy 77%, podczas gdy u kontrolnych tylko 45%.

Całokształt wyników badań wskazuje na wyraźną poprawę wskaźników produkcyjnych, chowu oraz niektórych wskaźników przemiany materii w stosowanym systemie żywieniowym. Tu wymienić należy: wyższą wydajność mleczną, wyższą zawartość białka i nieco wyższą zawartość tłuszczu w mleku, większą płodność (zwiększoną ilość zacielen), co koresponduje z zawartością białka całkowitego i albumin oraz fosforu nieorganicznego we krwi. Wysoki poziom glukozy we krwi tłumaczy się m.in. tym, że w systemie żywienia kiszconką z kukurydzy i z liści buraczanych — systemie powszechnie stosowanym na Dolnym Śląsku — zaopatrzenie w węglowodany jest dobre, pasze te bowiem są bogate w cukrowce, co jest powodem zwiększonej produkcji kwasu propionowego w żwacu i prowadzi do lepszego zaopatrzenia organizmu w glukozę (4). Wysoki, nie zmieniający się poziom glukozy we krwi oraz nieznaczne wahania, niskiego zresztą, poziomu mocznika nie wskazywały na niebezpieczeństwo wystąpienia

acetonemii, mimo podniesionego lekko poziomu ciał ketonowych we krwi.

Wykonane obliczenia statystyczne, przy pomocy testu t-Studenta, nie ujawniły istotnych różnic w zakresie wskaźników przemiany materii, co dowodzić może, że zastosowanie systemu dokarmiania energetycznego nie stworzyło niebezpieczeństwa zakłócenia przemian ustrojowych.

Wnioski

1. Dokarmianie energetyczne wysokowydajnych krów przed porodem, polegające na podawaniu im mieszanki treściwej, wpływa korzystnie na wydajność mleczną, zwiększa liczbę zapłodnionych krów, zapobiega nadmiernemu spadkowi ilości mleka po ocieleniu, spadkowi zawartości białka całkowitego i albumin w surowicy; stwarza także w organizmie rezerwę energetyczną, zmniejszając tym samym niebezpieczeństwo wystąpienia acetonemii.

2. System ten, stosowany już w niektórych krajach Europy, zasługuje na szerokie rozpowszechnienie w jednostkach gospodarczych zajmujących się produkcją mleka.

Piśmiennictwo

1. Cassel E. K., Merrill W. G., Milligan R. A., Gnost R. W.: J. Dairy Sci. 67, 560, 1984.
2. Czakala S.: Post. Nauk Roln. t. 29/34, 55, 1982.
3. Ekern A., Vik-Mo L.: Standards and lead feeding of dairy cows, XXXIII Ann. Meet. Eur. Ass. Anim. Prod. 1982 Leningrad s. 16.
4. Fritz Z., Szyszkowska A., Jarosz L., Preś J.: Zootechnika Wrocław, 27, 11, 1984.
5. Giesecke D.: Tierzüchter 36, 300, 1984.
6. Kessler J.: Mineral nutrition of dairy cows on high roughage ratione, Swiss. Fed. Res. Stat. Anim. Prod., Grangeneuve, Posieux 1986.
7. Kovacs G.: Mh. Vet. Med. 40, 259, 1985.
8. Kwiatkowski T.: Medycyna wet., 27, 197, 1971.
9. Kwiatkowski T., Dardillat C., Larvor P.: Weterynaria Wrocław, 31, 129, 1974.
10. Lewis E. F., Price E. K.: Brit. Vet. J., 113, 242, 1957.
11. Markiewiczowa Z.: Orientacyjne wartości wybranych wskaźników klinicznych i laboratoryjnych u zdrowego bydła, w: Choroby bydła, red. H. Janowski, K. Markiewicz, S. Tarczyński, PWRiL Warszawa 1983.