

Leon SABA, Zbigniew BIAŁKOWSKI, Hanna BIS-WENCEL

Wpływ zróżnicowanej zawartości składników mineralnych w paszy na stężenie LH i progesteronu w surowicy krów*

Влияние дифференцированного содержания минеральных веществ в корме на концентрацию LH и прогестерона в сыворотке крови

The Effect of Differentiated Mineral Content in Feeds on LH and Progesterone Concentrations in Cow Serum

Żywienie bydła i jego wpływ na wydzielanie hormonów gonadotropowych i płciowych jest przedmiotem stałego zainteresowania. W tym zakresie analizowano wpływ pobierania pasz w ograniczonej ilości (5, 8), zmienność poziomów białka i energii w dawce pokarmowej (7, 13), a także badano oddziaływanie zabiegów metafilaktycznych (11). W dostępnym piśmiennictwie nie znaleziono danych dotyczących oddziaływania żywienia mineralnego na wydzielanie i poziom hormonów gonadotropowych i płciowych, choć znaczenie wpływu prawidłowego pokrycia potrzeb mineralnych krów na płodność jest powszechnie doceniane. Szczególnie interesujące byłoby poznanie zależności między pokryciem potrzeb mineralnych a wydzielaniem hormonów w nawiązaniu do teorii Brocharta (4) o prawdopodobieństwie stymulującego działania składników mineralnych na oś podwzgórze-przysadka-gonady płciowe.

Celem badań było określenie wpływu zróżnicowanego pokrycia potrzeb mineralnych krów na stężenie LH i progesteronu w surowicy krów w dwóch cyklach rujowych.

MATERIAŁ I METODY

Badania przeprowadzono na 18 krowach rasy cb w wieku od 3 do 5 lat, które wycieliły się w drugiej połowie kwietnia. Metodą analogów krowy podzielono na 3 grupy po 6 sztuk. Wydajność

* Pracę wykonano w ramach programu CPBR 10.17/IV/1.5 koordynowanego przez SGGW-AR w Warszawie.

mleczna krów w okresie doświadczenia wahała się od 11 do 14 l dziennie. Grupa I — kontrolna była żywiona w oparciu o pasze własne. W skład dawki pokarmowej wchodziły: zielonki pastwiskowe, mieszanka treściwa, słoma jęczmienna i wysłodki suche. Zapewniło to krowom pokrycie potrzeb białkowo-energetycznych zgodnie z *Normami żywienia zwierząt gospodarskich — 1984*. Pozostałe grupy II i III były żywione identycznie, a ponadto otrzymywały dodatek testowanych mieszanek mineralnych o składzie dostosowanym do miejscowych warunków biogeochemicznych i żywieniowych. Skład dawek pokarmowych i analiza mineralna pasz pozwoliły na określenie średniej dziennej podaży składników mineralnych w zależności od grupy.

Cykl płciowy dla każdej krowy ustalono opierając się na indywidualnym kalendarzu rujowym, obserwacji aktywności zwierząt oraz wydzielaniu śluzu rujowego. Pierwsze regularne i obserwowane cykle rujowe pojawiły się u krów między 40 a 55 dniem po porodzie.

Krew do badań pobierano z żyły powierzchniowej szyjnej 2 ± 1 i 14 ± 1 dnia każdego obserwowanego cyklu rujowego, zawsze przed porannym karmieniem zwierząt. W surowicy krwi oznaczono zawartość LH metodą radioimmunologiczną przy zastosowaniu zestawu laboratoryjnego firmy VEB Laborchemie Apolda NRD. Test zawiera znakowany 125-J-LH. Przeciwciała zawarte w teście uzyskuje się przez immunizację królików. Najniższe możliwe do oznaczenia stężenie LH wynosi około 0,5 U/l. Parametry użytej metody: zmienność międzyseryjna 9,1%, a wewnątrz-seryjna 6,9%.

Poziom progesteronu oznaczono metodą radioimmunologiczną przy użyciu zestawu RIA-test-PROG. Używano przeciwciał antyprogesteronowych uzyskanych z surowicy szczura. Zmienność międzyseryjna metody 9,6, a wewnątrz-seryjna 7,8%. Radioaktywność prób zliczono na liczniku Tesla z uwzględnieniem zasad opisywanych przez Abrahama (1).

Uzyskane wyniki scharakteryzowano za pomocą średniej arytmetycznej ($\bar{x}$) i odchylenia standardowego ($\pm s$), a istotność różnic między średnimi sprawdzono za pomocą testu *t*-Studenta przy $p \leq 0,05$.

WYNIKI I OMÓWIENIE

Dzienne zaopatrzenie mineralne krów (tab. 1) w grupie nie otrzymującej dodatku składników mineralnych było niepełne i wykazywało szereg dysproporcji między niektórymi pierwiastkami. Wyrażało się to nadmiarem wapnia

Tab. 1. Średnia dzienna podaż składników mineralnych dla krów w poszczególnych grupach
Mean daily supply of mineral components for cows in particular groups

Pierwiastek	Grupa I	II	III	Norma*
Ca (g)	190	219	217	60
P (g)	37	53	52	45
Mg (g)	35	38	41	22,5
Na (g)	41	88	88	30
K (g)	260	260	260	—
Fe (mg)	2240	2240	2240	600
Zn (mg)	710	830	950	750
Cu (mg)	46	62	70	150
Mn (mg)	920	1360	1360	900
Co (mg)	8	17	17	1,5

Objaśnienie: * — zapotrzebowanie na składniki mineralne dla krowy wg *Norm żywienia zwierząt gospodarskich 1984*.

* — Mineral requirement for the cow according to the Norms of feeding farm animals 1984.

i potasu przy niedoborowej podaży fosforu, magnezu, sodu i miedzi. Można także zakładać istnienie względnego niedoboru cynku pogłębionego nadmiarem wapnia (3, 12). Doświadczalne mieszanki mineralne zwiększyły dzienną zawartość w paszy fosforu, magnezu, sodu, cynku, miedzi, manganu i kobaltu i jednocześnie nieznacznie wapnia, co jest nieuchronne w związku ze stosowaniem fosforanów wapniowych jako źródła fosforu.

Koncentracja LH zarówno w drugim, jak i w czternastym dniu cyklu rujowego utrzymywała się na jednakowym poziomie (tab. 2). Zawartość hormonu nie zależała także od podaży składników mineralnych. Analizując

Tab. 2. Poziom LH w surowicy krów w cyklach rujowych (ng/ml, $\bar{x}$, $\pm S$)
LH level in the cow serum in sexual cycles (ng/ml, $\bar{x}$, $\pm S$)

Cykle rujowe	Grupa		
	I	II	III
2 dzień			
I obserwowany cykl	1,1 $\pm$ 0,1	1,2 $\pm$ 0,2	1,3 $\pm$ 0,4
Cykl przed zapłodnieniem	1,3 $\pm$ 0,2	1,3 $\pm$ 0,2	1,3 $\pm$ 0,3
14 dzień			
I obserwowany cykl	1,6 $\pm$ 0,1	1,4 $\pm$ 0,3	1,3 $\pm$ 0,3
Cykl przed zapłodnieniem	1,4 $\pm$ 0,2	1,4 $\pm$ 0,2	1,3 $\pm$ 0,2

wpływ żywienia na koncentrację LH w cyklu rujowym Erb i wsp. (5) stwierdzili, że ograniczenie żywienia do 60% zalecanej dawki powodowało wyraźne obniżenie wydzielania tego hormonu. Z kolei Gombe i Hansel (7) ograniczając koncentrację energii do 62% zalecanego poziomu otrzymywali w efekcie wzrost wydzielania LH i zwiększone jego stężenie w surowicy. Spitzer i wsp. (13) natomiast ograniczając dawkę energii nie stwierdzili jej wpływu na poziom LH.

Poziom zawartego w paszy białka oddziałuje nieco inaczej niż jej energia. Wskazują na to obserwacje Jordana i Swansona (10), którzy wykazali, że zmniejszenie poziomu białka w diecie do 12,7% powoduje wyraźny spadek stężenia LH we krwi. Zatem stwierdzić można, że wpływ składników pokarmowych na wydzielanie LH jest zmienny i wielokierunkowy. W dostępnym piśmiennictwie brak jest danych odnoszących się do wpływu żywienia mineralnego na koncentrację LH, stąd porównanie otrzymanych wyników z badaniami innych autorów jest utrudnione.

Funkcja jajników wyrażona poziomem progesteronu w surowicy była zależna zarówno od cyklu rujowego, jak i żywienia mineralnego. Nieco niższe poziomy progesteronu w pierwszym obserwowanym cyklu można wiązać z mniejszą aktywnością jajników w okresie poporodowym, mimo że między 40 a 50 dniem powinny one w zasadzie posiadać pełną już aktywność hormonalną (9, 11).

W badaniach wykazano wpływ zwiększonej podaży składników mineralnych

Tab. 3. Poziom progesteronu w surowicy krów w cyklach rujowych (ng/ml, $\bar{x}$, $\pm S$)
 Progesterone level in the cow serum in sexual cycles (ng/ml, $\bar{x}$, $\pm S$)

Cykle rujowe	Grupa		
	I	II	III
2 dzień			
I obserwowany cykl	0,3 ^a $\pm$ 0,1	0,6 ^b $\pm$ 0,2	0,6 ^b $\pm$ 0,1
Cykl przed zapłodnieniem	0,5 ^a $\pm$ 0,1	0,7 ^{ab} $\pm$ 0,2	0,8 ^b $\pm$ 0,2
14 dzień			
I obserwowany cykl	3,9 ^a $\pm$ 0,8	4,9 ^b $\pm$ 0,3	5,2 ^b $\pm$ 0,1
Cykl przed zapłodnieniem	4,9 $\pm$ 0,5	5,1 $\pm$ 0,4	5,8 $\pm$ 0,8

Objaśnienie: ^{ab} – średnie oznaczone różnymi literami różnią się istotnie przy $p \leq 0,05$.

^{ab} – Mean values denoted with different letters are significantly different at $p \leq 0,05$.

na poziom progesteronu. Jak wynika z danych piśmiennictwa, jego wydzielanie jest wyraźnie uzależnione od żywienia (2, 8, 10). Stwierdzono, że niższe poziomy białka w paszy powodują wzrost produkcji hormonu (10). Podobne efekty uzyskiwano ograniczając dawkę pokarmową (2, 8), natomiast niski poziom energii powodował zmniejszenie wydzielania hormonu (10).

Zależność między wydzielaniem progesteronu a żywieniem, w tym mineralnym, potwierdzają także nasze badania. Stosowanie mieszanek mineralnych jest działaniem metafilaktycznym. Tym samym uzyskane wyniki porównać można z badaniami Rasia (11), który stosując postępowanie metafilaktyczne witaminowo-mineralno-bodźcowe uzyskał wzrost poziomu progesteronu powyżej 1 ng/ml, szybciej w grupach otrzymujących preparaty, w stosunku do grupy kontrolnej, co świadczy o tym, że jajniki wcześniej podjęły funkcję lutealną po porodzie.

Na podstawie badań własnych i Rasia (11) oraz innych autorów można przyjąć, że zastosowanie oznaczeń progesteronu do oceny efektywności działań metafilaktycznych jest cenne i w połączeniu z badaniem klinicznym pozwala na pełniejszą ocenę stanu układu rozrodczego. Warto przytoczyć także badania Dreosti i Quicka — cyt. za Brochartem (4) — którzy sugerują, że niepłodność bydła z niedoborem miedzi jest najprawdopodobniej związana z zaburzeniami w metabolizmie hormonów jajnikowych. W świetle tych obserwacji zwiększona podaż miedzi u dwu grup krów mogła wpływać aktywizująco na ciało żółte. Badania nasze natomiast nie pozwalają na jednoznaczne odniesienie się do koncepcji Brocharta (4) o stymulującym oddziaływaniu elementów mineralnych na wydzielanie hormonów płciowych.

WNIOSEK

Zwiększona podaż składników mineralnych nie wpływa na poziom LH w surowicy krwi krów w okresie poporodowym, powoduje natomiast zwiększone wydzielanie progesteronu.

PIŚMIENNICTWO

1. Abraham C. E.: Handbook of radioimmunoassay. M. Dekker Inc., New York 1977.
2. Apgar J. D., Aspros J. E., Hixon R. R., Saatman B. E., Hansel W.: Effect of restricted feed intake on the sensitivity of the bovine corpus luteum to LH *in vitro*. J. Anim. Sci., **41**, 1120, 1975.
3. Białkowski Z.: Gospodarka mineralna u krów i cieląt w rejonie niedoborowym. Praca hab. AR, Lublin 1986.
4. Brochart M.: Investigation of nutritional deficiencies and imbalances by the chemical analysis of hair. Vet. Sci. Comm., **2**, 183, 1978.
5. Erb R. E., Surve A. H., Callahan C. J., Randel R. D., Garverick H. A.: Reproductive steroids in the bovine. VII. Changes postpartum. J. Anim. Sci., **33**, 1060, 1971.
6. Folman Y., Rosenberg M., Herz Z., Davidson M.: The relationship between plasma progesterone concentration and conception in postpartum dairy cows maintained on two levels of nutrition. J. Reprod. Fertil., **34**, 267, 1973.
7. Gombe S., Hansel W.: Plasma luteinizing hormone (LH) and progesterone levels in heifers on restricted energy intakes. J. Anim. Sci., **37**, 728, 1973.
8. Hill J. R., Lamond D. R., Henricks D. M., Dickey J. F., Niswender G. D.: The effects of undernutrition on ovarian function and fertility in beef heifers. Biol. Reprod., **2**, 78, 1970.
9. Jaśkowski J. M.: Przebieg okresu poporodowego u krów utrzymywanych w różnych warunkach chowu. Praca dokt. Inst. Wet., Puławy 1982.
10. Jordan E. R., Swanson L. V.: Serum progesterone and luteinizing hormone in dairy cattle fed varying levels of crude protein. J. Anim. Sci., **48**, 1154, 1979.
11. Raś A.: Wpływ zmodyfikowanej metafilaktyki na przebieg okresu okołoporodowego i dalszą płodność krów utrzymywanych w różnych warunkach chowu. Praca dokt. AR-T Olsztyn 1986.
12. Saba L.: Współzależność gospodarki mineralnej i zdolności reprodukcyjnej u bydła mlecznego. Praca hab. AR Lublin, 1982.
13. Spitzer J. G., Niswender G. D., Seidel G. H., Wiltbank J. N.: Fertilization and blood levels of progesterone and LH in beef heifers on a restricted energy diet. J. Anim. Sci., **46**, 1071, 1978.

РЕЗЮМЕ

Определили влияние дифференцированных уровней минерального питания на содержание LH и прогестерона в сыворотке коров ч-п породы возрастом 3–5 лет. Дифференцированное минеральное питание не повлияло на концентрацию LH в сыворотке. Уровень этого гормона колебался в пределах 1,1–1,6 нг/мл.

В отличие от LH минеральное питание повлияло на рост уровня прогестерона. В группе, не получавшей минеральных добавок, его содержание колебалось в пределах 3,9–4,9 нг/мл, в группах же получавших минеральные смеси — 4,9–5,8 нг/мл.

SUMMARY

The effect of differentiated levels of mineral feeding on LH and progesterone content in the serum was determined for black-and-white cows aged 3–5 years. Differentiated mineral feeding did not have any effect on LH concentration in the serum. The level of this hormone ranged from 1.1 to 1.6 ng/ml.

Unlike LH, mineral feeding had an effect on the increase of progesterone level. For the group fed with no mineral admixtures, its content ranged from 3.9 to 4.9 ng/ml, while for the groups fed with mineral mixtures progesterone content ranged from 4.9 to 5.8 ng/ml.