

ZBIGNIEW LUCZAK

Wpływ jednorodnego żywienia na zachowanie się poziomu beta-karotenu, witaminy A i azotynów w surowicy krów

Z Kliniki Chorób Wewnętrznych Instytutu Chorób Niezakaźnych
Wydziału Weterynaryjnego AR-T w Olsztynie

Wprowadzenie przemysłowych form produkcji i nowoczesnych technologii żywienia bydła stwarza potrzebę pełniejszego wykorzystania paszy roślinnej pochodzącej z własnych gospodarstw. Stanowi ona wartościową paszę ze względu na znaczną ilość suchej masy, białka strawnego, związków energetycznych, oraz beta-karotenu, który jest źródłem niezbędnej dla bydła witaminy A. Odpowiednie zbilansowanie poszczególnych składników pokarmowych w paszy, w tym i odnośnie poziomu beta-karotenu jako wykładnika jej biologicznej wartości, stanowi przedmiot zainteresowań wielu autorów (9, 14). Na doniosłość tego zagadnienia wskazuje znaczenie witaminy A w procesach rozrodu, czynności jajników i jąder, nabłonka przewodu pokarmowego, układu oddechowego.

W ostatnich latach zwraca się również uwagę na wpływ związków azotowych zawartych w paszy na procesy przemiany beta-karotenu i przyswajania witaminy A. Zauważono, że azotyny zmniejszają stabilność beta-karotenu i witaminy A, a nawet powodują ich rozkład. Zagadnienie to wydaje się być istotne z praktycznego punktu widzenia, ponieważ zwiększenie dawek nawozów azotowych pociąga za sobą z jednej strony zmiany w składzie botanicznym łąk i pastwisk, z drugiej zaś wzrost zawartości związków azotowych w roślinach pochodzących z takich upraw (11). Według Gebauera (6) szczególnie duże znaczenie w żywieniu bydła mają procesy rozkładu beta-karotenu. Nadmiar związków azotowych w żywieniu może powodować u tych zwierząt zmniejszenie wykorzystania beta-karotenu zawartego w paszy. Stąd też uważa się, że badania nad przemianami beta-karotenu i witaminy A w organizmie zwierzęcym winny być prowadzone kompleksowo z uwzględnieniem określania zawartości beta-karotenu w paszy oraz witaminy A i beta-karotenu w surowicy lub wątrobie.

Celem niniejszej pracy było prześledzenie wpływu różnych zestawów jednorodnego żywienia, opartych na sianokiszonkach i kiszonkach z traw, na zachowanie się poziomu beta-karotenu, witaminy A i azotynów w surowicy krów mlecznych.

Materiał i metody

Badania wykonano w latach 1974—1976 w ramach zespołowego problemu dotyczącego opracowania tech-

nologii żywienia krów mlecznych, prowadzonego przez Instytut Żywienia i Gospodarki Paszowej Akademii Rolniczo-Technicznej w Olsztynie.

Materiał doświadczalny stanowiło 60 krów rasy ncb w wieku 3—8 lat, wybranych metodą analogów ze stada liczącego 240 sztuk. Przy doborze krów brano pod uwagę wiek, ciężar ciała, okres laktacji oraz terminy pokrycia i wycieleń. Krowy te podzielono na 4 grupy po 15 sztuk w każdej. Pasze wyprodukowane przez ww. Instytut podawano w 4 zestawach żywieniowych. Krowy grupy I otrzymywały sianokiszonkę z traw w ilości 20 kg/sztukę, grupy II — kiszonkę z traw i siano łąkowe w ilości równych poziomami suchej masy stosowanej w grupie I, natomiast grupy III — sianokiszonkę z traw i roślin motylkowych również 20 kg/sztukę.

W żywieniu krów wymienionych grup zastosowano ponadto kiszonkę z kukurydzy w celu zbilansowania poziomu energii w dawkach, a także okresowo suszone wysłodki buraczane i mieszankę treściwą B₁. Dawka pokarmowa zastosowana w żywieniu krów grupy IV (kontrolnej) zawierała w okresie oborowym 20 kg/sztukę kiszonki z kukurydzy, 20 kg wywaru ziemniaczanego, 5 kg siana łąkowego oraz 5 kg słomy jęczmiennej; w okresie letnim krowy te przebywały na pastwisku. Dawki pokarmowe ustalone zostały według przyjętych norm żywienia zwierząt gospodarskich. Pasze objętościowe skarmiano w 2 odpasach dziennie, natomiast wysłodki buraczane oraz mieszankę treściwą B₁ stosowano indywidualnie w ilościach zależnych od wydajności mlecznej.

U wszystkich krów przeprowadzono okresowe badania kliniczne oraz 4-krotnie w ciągu każdego roku, z zachowaniem równych odstępów czasu, badania zawartości beta-karotenu, witaminy A i azotynów w surowicy. Poziom beta-karotenu, witaminy A oznaczano metodą spektrofotometryczną wg AOAC (1), poziom azotynów — metodą Grissa wg Tomowa w przeliczeniu na zawartość azotynu sodowego (16). Ponadto określano zawartość beta-karotenu w poszczególnych zestawach paszowych metodą kolorymetryczną wg Tilgora (15). Wyniki badań poddano analizie statystycznej przy zastosowaniu testu Fischera-Snedecora.

Wyniki badań

U użytych do doświadczenia krów nie stwierdzono badaniem klinicznym objawów chorobowych związanych z zastosowanym żywieniem. U krów żywionych systemem tradycyjnym obserwowano w czasie przebywania na pastwisku więcej przypadków schorzeń kończyn, zwłaszcza zanokcicy niż u krów doświadczalnych, pozostających w oborze. Średnia dzienna wydajność mleka wszystkich krów wynosiła w pierwszym roku doświadczenia 11 kg, w drugim 10 kg. W zestawach paszowych opartych na sianokiszonkach przeznaczonych dla krów doświadczalnych stwierdzono od 364 mg do 4450 mg

beta-karotenu na sztukę dziennie. W dawce pokarmowej opartej na kiszonce z traw wahania te wynosiły od 1130 mg do 3800 mg, natomiast w żywieniu tradycyjnym od 842 mg do 4800 mg/sztukę dziennie (tab. 1). Najwyższą zawar-

traw odpowiednio — 65,93 IE i 193,29 mcg%, a u krów grupy III otrzymujących sianokiszonkę z traw i motylkowych 53,86 IE i 169,25 mcg%. Krowy grupy IV żywionej tradycyjnie wykazywały w tym czasie — 43,11 IE witaminy A i 130,53 mcg beta-karotenu w 100 ml surowicy (tab. 2).

Zawartość azotynów w surowicy krów doświadczalnych w przeliczeniu na azotyn sodu utrzymywała się na poziomie wartości śladowych i mieściła się w granicach od 0,0000—0,0025 mg%. U krów grupy kontrolnej stwierdzono w okresie pastwiskowym nieco wyższy poziom azotynów, wynoszący od 0,0000—0,0050 mg na 100 ml surowicy.

Omówienie wyników

Zastosowane w doświadczeniu zestawy paszowe oparte na sianokiszonkach z traw zawierały stosunkowo duże ilości beta-karotenu, najwyższe po ich przygotowaniu w okresie letnio-jesiennym. W miarę upływu czasu poziom beta-karotenu ulegał obniżeniu, co należy wiązać ze stratami powstającymi w okresie przechowywania kiszonek (5).

Z przeprowadzonej analizy zależności między poziomem witaminy A i beta-karotenu w surowicy a porą roku wynika, że jest ona wysoce istotna. Wahania zawartości tych związków u krów poszczególnych grup żywieniowych, związane z porą roku, zbliżone były do obserwowanych przez innych autorów (2, 4, 6, 17). W tych samych okresach badań obserwowano też pewne różnice pomiędzy wartościami witaminy A i beta-karotenu w surowicy krów doświadczalnych i kontrolnych. U krów żywionych sianokiszonkami lub kiszonką z traw stwierdzono w okresie letnim niższą zawartość witaminy A i beta-karotenu w surowicy niż u krów otrzymujących pasze tradycyjne. Wyniki te zbliżone są do uzyskanych przez Heidricha (7) i Puhača i wsp. (12). W miesiącach zimowo-wiosennych

Tab. 1. Zawartość β -karotenu paszy w mg/sztukę dziennie

Termin badania		Grupa I	Grupa II	Grupa III	Grupa IV
Lipiec	1974	3020,0	3800,0	4450,0	4850,0
	1975	364,2	2567,0	364,2	4700,0
Październik	1974	2850,2	3706,0	4404,0	4600,0
	1975	2296,1	2456,0	2317,0	4000,0
Luty	1975	1237,5	2237,0	1170,0	1084,0
	1976	2075,7	2304,0	2188,0	1587,0
Kwiecień	1975	1027,0	1130,0	1027,0	842,0
	1976	1677,0	1797,0	1649,0	1182,0

tość witaminy A i beta-karotenu w surowicy obserwowano u wszystkich krów w miesiącach letnich. Średnie wartości witaminy A wynosiły u krów grupy I — 130,32 IE, II — 166,07 IE, III — 147,61 IE, IV — 155,29 IE, natomiast beta-karotenu w grupie I — 524,77 mcg, II — 650,80 mcg, III — 501,91 mcg i IV — 548,99 mcg w 100 ml surowicy. W okresie zimowo-wiosennym poziom witaminy A i beta-karotenu ulegał obniżeniu. U krów w grupie I żywionych sianokiszonką z traw stwierdzano w surowicy 52,52 IE witaminy A i 164,28 mcg% beta-karotenu, w grupie II żywionych kiszonką z

Tab. 2. Ocena statystyczna istotności różnic poziomu witaminy A i beta-karotenu w surowicy

Termin badań		Grupa I		Grupa II		Grupa III		Grupa IV	
		witamina A IE/100 ml	β -karoten mcg %	witamina A IE/100 ml	β -karoten mcg %	witamina A IE/100 ml	β -karoten mcg %	witamina A IE/100 ml	β -karoten mcg %
Lipiec	1974	130,32**	524,77	166,07*	650,80**	147,76	501,98	148,83	548,99
	1975	37,41**	105,00**	118,60**	384,31**	38,43**	104,00**	139,24	469,74
Październik	1974	121,19	391,11	123,02	374,98*	132,67	411,42	134,73	460,56
	1975	105,40**	311,44**	137,29**	390,33**	108,98**	322,54**	155,29	495,27
Luty	1975	61,04**	188,12	80,02**	260,71**	59,01**	213,34*	53,11	181,38
	1976	95,34**	251,40**	79,15**	235,01	85,95**	245,95**	60,52	205,58
Kwiecień	1975	52,52*	164,28**	65,93**	193,29**	53,86*	169,25**	43,16	130,53
	1976	70,37**	190,02**	64,70**	180,71*	65,20**	187,43**	53,51	172,70

Objaśnienia: * — różnice statystycznie istotna ($\alpha = 0,05$); ** — różnica statystycznie wysoce istotna ($\alpha = 0,01$).

miało miejsce znaczne obniżenie się poziomu oznaczanych wskaźników w surowicy z tym, że u krów grup doświadczalnych był on wyższy niż u krów z grupy kontrolnej. U krów żywionych sianokiszonkami lub kiszonką z traw obserwowano przez cały czas wyższe wartości od stwierdzonych przez Kohlemeiera (9), oraz Ralstona i Dyera (13), poniżej których, zdaniem tych autorów, mogą wystąpić objawy hipowitaminozy u krów mlecznych.

U krów doświadczalnych nie obserwowano wpływu zastosowanych zestawów żywieniowych na zawartość azotynów w surowicy, a stwierdzone ilości mieściły się w granicach wartości śladowych. U przeżuwaczy tolerancja związków azotowych, a w tym i azotynów pobieranych w paszy jest znaczna. Zależy ona od ich stężenia, stanu zdrowia i w dużej mierze od wrażliwości indywidualnych zwierząt (12). Breniman i wsp. (3) wykazali, że dopiero przy zawartości azotynów w surowicy wynoszącej 0,0070 mg% może nastąpić rozkład witaminy A i beta-karotenu. Najwyższy poziom azotynów wynoszący 0,0050 mg%, który obserwowano sporadycznie w grupie kontrolnej, można uznać jeszcze za prawidłowy dla krów przebywających na pastwisku.

Na podstawie wyników 2-letnich badań można przyjąć, że jednorodne żywienie krów mlecznych oparte na sianokiszonce lub kiszonce z traw zapewni im przez cały rok odpowiednią ilość beta-karotenu w dawce dziennej. Skarmianie tych pasz wywiera korzystny wpływ na zawartość witaminy A i beta-karotenu w surowicy krów, powodując zmniejszenie rozpiętości poziomu tych związków w poszczególnych porach roku w porównaniu z żywieniem tradycyjnym.

Piśmiennictwo

1. AOAC.: Association of Official Agricultural Chemists D.C. 764, 1960.
2. Bačtin S. N.: Vest. sel-choz. Nauki Mosk. 15, 70, 1968.
3. Breniman G. W., Neuman A. L., Smith G. S., Zimmerman J. E.: J. Anim. Sci. 20, 926, 1967.
4. Daniłenko T., Priwalo O.: Dokł. Akad. Sielchoz.-Nauk. im. Lenina 2, 25, 1967.
5. Gebauer T.: D. tierärztl. Wschr. 69, 701, 1962.
6. Grigorović V., Klemenc N., Zeust J., Jazbec I., Skusek F., Vospernik P.: V Internationale Tagung über Rinderkrankheiten. Opatija, 1968.
7. Heidrich H. D.: Mh. Vet.-Med. 22, 778, 1967.
8. Jaškowski L.: Medycyna Wet. 25, 385, 1965.
9. Kohlemeier C. H., Borrighs W.: J. Anim. Sci. 6, 1012, 1970.
10. Markiewicz Z.: Zesz. Nauk. ART Olsztyn 4, 3, 1974.
11. Markiewicz Z., Markiewicz K.: Medycyna Wet. 31, 97, 1975.
12. Puhač G., Dimitrijew M., Beslín R., Cvetković A., Galdanski G., Hrgović N.: V Internationale Tagung über Rinderkrankheiten. Opatija, 1968.
13. Ralston A. T., Dyer J. A.: J. Anim. Sci., 18, 874, 1958.
14. Tagwerker F. J.: Wien. tierärztl. Mschr. 46, 661, 1961.
15. Tilgner H. K.: Fotosintez. 1, 32, 1961.
16. Tomow A.: Vlianije na prodožitelnost priemane na nitriti i nitriti vrchu zdravostownoto sstojanie i kaczestvo u ovec i na jajcate pri kokoski. 1965, praca doktorska, Sofia.
17. Urbanyi I.: Acta vet. hung. 14, 287, 1964.

Adres autora: dr Zbigniew Luczak, ul. Żołnierska 20/48, 10-561 Olsztyn.

Luczak Z. — Влияние однородного кормления на уровень бета-каротина, витамина А и нитритов в сыворотке крови.

Исследования велись в течение 2 лет на 60 коровах в 4 равных по численности группах, подобранных

аналоговым методом. Коровы I группы получали сенаж из трав. II группы — силос из трав и сено, III — сенаж с прибавкой бобовых растений. В IV группе (контрольной) коров кормили традиционным способом. Все коровы получали концентрированные корма в количестве, соответствующем молочной продуктивности.

У подопытных коров провели периодические клинические исследования и 4 раза в каждый год гистохимические исследования. Определялся уровень бета-каротина, витамина А и нитритов в сыворотке, а также бета-каротин в скормливаемых кормах.

На основании полученных результатов обнаружилось, что однородное кормление, опирающееся на сенаж и силос из трав, обеспечивает круглый год молочных коров соответствующим количеством бета-каротина, составляющим 1027—4400 мг в день. Время года помимо употребления тех же кормовых составов оказывает существенное влияние на уровень витамина А (летом 166 IE, весной 52 IE/мл) и бета-каротина — соответственно 650 и 164 мкг%.

Уровень этих соединений показывал меньше колебания в сыворотке коров из экспериментальных групп. В немногих случаях обнаруживались в сыворотке микроколичества нитритов, не влияющие на конверсию бета-каротина.

Luczak Z. — The influence of congenial feeding on the level of beta-carotens, vitamin A and nitrites in the serum of cattle.

The examinations were being performed on 60 cows for two years; they were divided into four groups. The cows of group I were given hay-silage, group II grass-silage and hay, group III hay-silage with the addition of Papilionaceae plants, and group IV was fed traditionally. All the cows received also protein food in the quantity in relation to their milk yields. Periodical clinical examinations were carried out in the cows under test and additionally biochemical four times within a year. The level of beta-caroten, vitamin A and nitrites in the serum and beta-caroten in food were determined. It was found that congenial feeding with hay-silage or plant-silage supplied enough beta-caroten and it ranged from 1027 up to 4400 mg per day. The level of vit. A depended on the period of a year though the same sets of food were given. The concentration of vit. A and beta-caroten was in Summer 163 IE, in Spring 52 IE, and 650 and 164 mcg% respectively. In the control group the level of the compounds varied more considerably. In a few cases the traces of nitrites were found in the serum which did not influence the beta-caroten conversion.

SENOGLES D. R., MUSCOPLAT C. C., PAUL P. S., JOHNSON D. W.: Ontogeneza krążących limfocytów B u nowo narodzonych cieląt. (Ontogeny of circulating B lymphocytes in neonatal calves). Res. vet. Sci. 25, 34—36, 1978 (1).

W oparciu o odczyn immunofluorescencji z użyciem przeciwciał swoistych dla immunoglobulin klasy IgG bydła wyprodukowanych na królikach określono skład odsetkowy i bezwzględną liczbę limfocytów B w krwi obwodowej cieląt od urodzenia do 140 dnia życia. U cieląt w wieku do 1 tygodnia limfocyty B stanowiły około 5% całej populacji limfocytów krwi obwodowej. Wraz z wiekiem stopniowo wzrastał odsetek limfocytów B, który osiągnął wartość notowaną u krów dorosłych tj. 19—20% limfocytów krwi obwodowej u cieląt 20 tygodniowych. U jednytgodniowych cieląt bezwzględna liczba limfocytów B wynosiła 100/mm³, u 28 dniowych 750/mm³ i pozostawała na niezmiennym poziomie do końca okresu obserwacji. Zastosowana metoda badań umożliwia jedynie wykrycie limfocytów B tj. limfocytów, które na swojej powierzchni posiadają duże ilości SIg.

G.