

WPLYW DODATKU KAROTENÓW NATURALNYCH LUB SYNTETYCZNEGO
 β -KAROTENU DO DAWKI POKARMOWEJ NA ZAWARTOŚĆ β -KAROTENU
I WITAMINY A W OSOCZU KRWI I PŁODNOŚĆ KRÓW

S. Iwańska, Cz. Lewicki, D. Minakowski, T. Glazer,
E. Markiewicz, Z. Wysocka

Instytut Żywienia i Gospodarki Paszowej, AR-T Olsztyn

Zapewnienie wymaganego poziomu karotenu i witaminy A w organizmie jest jednym z istotnych czynników warunkujących utrzymanie krów w pełnej zdolności rozrodczej /5, 10, 11/. Duże znaczenie β -karotenu dla krów wynika ze szczególnej jego roli jako prekursora retinolu oraz niezależnej od witaminy A funkcji w procesach rozrodu oraz w rozwoju młodych organizmów /1, 6, 8, 9, 10, 14/. Niedobór β -karotenu u krów wywołuje między innymi wydłużenie okresu rujowego i występowanie tzw. cichej rui, co w praktyce wpływa na niższą efektywność zapłodnienia i wynikającą stąd konieczność powtarzania zabiegów inseminacyjnych /9/.

Powszechnie wiadomo, że w okresie letnim różne systemy żywienia krów, przy zastosowaniu w dawkach zielonki skarmianej w oborze lub na pastwisku, na ogół w pełni umożliwiają pokrycie zapotrzebowania krów na karoten. Natomiast w okresie żywienia zimowego, przy stosowaniu uproszczonych zestawów pasz w żywieniu krów, występuje niepełne pokrycie potrzeb karotenowych, co prowadzi do wyczerpania zapasów ustrojowych witaminy A. Znajduje to swoje odbicie między innymi w obniżonym poziomie β -karotenu i witaminy A w osoczu krwi, sianie, mleku oraz w zaburzeniach rozrodu. Zagadnienie to wydaje się tym bardziej istotne, że wyniki badań ostatnich lat pozwoliły nie tylko na modyfikację zapotrzebowania na β -karoten u krów w różnych stanach fizjologicznych /6, 9/, lecz wykazały korzystny wpływ dodatku syntetycznego β -karotenu na zdolności rozrodcze krów /9/. Dotychczasowe wyniki badań, przeprowadzonych w Instytucie Żywienia i Gospodarki Paszowej AR-T w Olsztynie na krowach w różnym okresie ciąży i laktacji, wykazały ścisłą współzależność między składem i strukturą

dawki pokarmowej, a zawartością β -karotenu i witaminy A w osoczu krwi, sianie i mleku /4, 7/. W dostępnym piśmiennictwie krajowym brak danych dotyczących wpływu zróżnicowanej ilości karotenów w paszach podawanych z dodatkiem lub bez syntetycznego β -karotenu na zdolności rozrodcze krów. W związku z tym podjęto badania dotyczące określenia wpływu wzbogacenia dawki pokarmowej poprzez dodatek karotenów naturalnych lub syntetycznego β -karotenu na zawartość β -karotenu i witaminy A w osoczu krwi, mleku i płodność krów.

MATERIAŁ I METODY

Badania przeprowadzono w warunkach produkcji wielkotowarowej (ferma krów typ 800-Olsztyn) na 24 krowach oraz 20 jałówek wysokocielnych rasy czarno-białej. Zwierzęta podzielono na 4 grupy, każdą z nich na 2 podgrupy: A (krowy wieloródki 3 i 4 laktacja) oraz B (krowy pierwiastki).

W grupie I (kontrolnej) stosowana dawka pokarmowa nie była wzbogacana dodatkowo w karoten. W grupie II dodawano do paszy, w okresie 10-14 dni przed oraz 60 dni po wycieleniu, 300 mg syntetycznego β -karotenu (Rovimix-Roche) na sztukę dziennie. W tym samym czasie w grupie III zastosowano dodatek suszu z marchwi (*Daucus carota* L.) w ilości równoważnej 300 mg β -karotenu na sztukę dziennie. W grupie IV stosowano trzykrotnie domięśniowo iniekcję witaminy A (w 10 dni przed oraz w 7-10 i 30 dni po wycieleniu). Dawkę podstawową (tab. 1) w okresie żywienia zimowego stanowiła kiszonka kukurydzy (30 kg), pasza brykietowana (5 kg), suszone wysłodki buraczane (0,5-3 kg) oraz mieszanka treściwa. W okresie letnim zastosowano alkierzowe (w oborze) żywienie zielonką z traw (60 kg) oraz susz z traw (1 kg).

W celu zbilansowania wszystkich dawek pod względem wartości energetycznej w okresie podawania suszu z marchwi, zwierzęta w grupie I, II i IV otrzymywały dodatkowo suszone wysłodki buraczane w ilości równoważącej udział suszu z marchwi w dawce dla krów w grupie III. Zawartość podstawowych składników pokarmowych w paszach oznaczono metodą weendeńską /15/. Na podstawie danych dotyczących składu chemicznego oraz współczynników strawności i wartościowości wg Norm /12/, określono wartość pokarmową pasz.

Zawartość β -karotenu w paszach oznaczano metodą podaną przez Balcerka /2/. Oznaczenia zawartości β -karotenu i witaminy A w osoczu krwi i mleku dokonywano metodą spektrofotometryczną, stosując zmodyfikowane metody ekstrakcji /3/ oraz metodę chromatografii kolumnowej.

W celu oceny zdolności rozrodczych krów określano następujące wskaźniki:

- indeks inseminacyjny,
- okres międzyciążowy i międzwyციeleniowy,
- procent zaciężeń krów po pierwszym zabiegu sztucznej inseminacji,
- liczbę zabiegów weterynaryjnych dotyczących układu rozrodczego.

Dane dotyczące zawartości β -karotenu i witaminy A w osoczu krwi poddano analizie statystycznej metodą analizy wariancji, stosując test rozstępu Duncana /wg 13/.

WYNIKI

Skład dziennych dawek pokarmowych stosowanych w żywieniu krów przedstawiono w tab. 1. Stosowana dawka w okresie żywienia zimowego charakteryzowała się uproszczonym zestawem pasz, typowym dla produkcji fermowej, gdzie podstawową paszę objętościową stanowiła kiszonka z kukurydzy. Ilość energii pokrywała dobowe zapotrzebowanie bytowe i produkcyjne na 10 kg mleka FCM, bez udziału w dawce mieszanki treściwej. Jakkolwiek ilość białka ogólnego w analizowanej dawce pokarmowej była nieco niższa od zapotrzebowania wg Norm /12/, to jednak udział w dawce paszy brykietowanej (średnio białkowej) w granicach 3-5 kg oraz wysłodków buraczanych suszonych (1-3 kg) pozwala na bilansowanie dawki zgodnie z zapotrzebowaniem

Na podstawie danych dotyczących ilości β -karotenu w dostarczanej dawce wynika, że stosowana dawka z udziałem kiszonki z kukurydzy oraz paszy brykietowanej przewyższała zapotrzebowanie na karoten wg Norm /12/.

W okresie żywienia letniego stosowane alkierzowe żywienie zielonką z traw z równoczesnym dodatkiem suszu z zielonek praktycznie pokrywało zapotrzebowanie na energię do produkcji około 15 kg mleka, podczas gdy ilość białka była w nadmiarze. Ilość dostarczanego w tym okresie karotenu przewyższała znacznie dobowe zapotrzebowanie krów.

Tabela 1

Przykładowe dzienne dawki pokarmowe pasz podstawowych
Examples of daily ration feedstuff components

Okres żywienia period of feeding	Rodzaj paszy Feedstuff	kg	SM DM kg	Jednostki owsiane Oat units	EN.Tł Net energy MJ	Białko ogólne Total protein g	Białko surowe Crude fibre g	Włókno Karoten mg
Zimowy Winter	Kiszonka z kukurydzy Maize silage	30	6,63	6,00	35,4	573	355	1908 347
	Pasza brykietowana Briketted feed	5	4,30	3,50	20,7	546	355	1284 37
	Wystódki buraczane suszone - Dried sugar-beet pulp	1,50	1,40	1,32	7,8	120	70	281 -
Razem - Total			12,33	10,82	63,8	1239	781	3473 384
Letni Summer	Zielonka z traw Green grass	60	11,62	12,60	74,4	1536	1198	3294 1967
	Susz z zielonek Dried grass	1	0,89	0,76	4,5	151	109	226 95
	Razem - Total		12,51	13,36	78,9	1687	1307	3520 2062

Przeprowadzone badania wykazały zmiany w zawartości β -karotenu w osoczu krwi krów w zależności od stosowanych dodatków oraz okresu ciąży i laktacji (tab. 2). Wyraźne obniżenie poziomu β -karotenu w osoczu krwi stwierdzono bezpośrednio po porodzie i w 1 i 2 miesiącu laktacji. Wzbogacenie dawki pokarmowej w karoten w wyniku zastosowania dodatku syntetycznego preparatu karotenowego (Rovimix-Roche) lub suszu z marchwi łagodziło niedobór karotenu i witaminy A w osoczu krwi krów w pierwszych 2 miesiącach po porodzie. Wyraźny wzrost zawartości β -karotenu w osoczu krwi krów wystąpił dopiero w 3 miesiącu laktacji. Znaczną poprawę zaopatrzenia krów w β -karoten obserwowano również w 5 miesiącu laktacji, po pierwszym miesiącu żywienia alkierzowego zielonką (tab. 2). Stwierdzony wraźnie niższy poziom β -karotenu w osoczu krwi krów pierwiastek (B) w porównaniu do krów wieloródek (A) może wskazywać na gorsze wykorzystanie tego składnika u krów pierwiastek po wycieleniu. Zawartość witaminy A w osoczu krwi krów była bardziej stabilna w poszczególnych okresach laktacji i kształtowała się na poziomie 30-50 $\mu\text{g}/100 \text{ cm}^3$ (tab. 3).

Iniekcja witaminy A w okresie okołoporodowym i po porodzie nie wpłynęła wyraźnie na zmianę poziomu tej witaminy w osoczu krwi krów wieloródek i pierwiastek.

Stwierdzono jedynie nieznaczny wpływ wzbogacenia dawki pokarmowej w karoten na wzrost zawartości witaminy A w osoczu krwi krów, w pierwszych 3 miesiącach po porodzie. Zawartość β -karotenu i witaminy A (tab. 2 i 3) w osoczu krwi krów wskazuje, że podane w podstawowej dawce pokarmowej ilości karotenu w okresie żywienia zimowego pomimo, że przekraczają obowiązującą normę zapotrzebowania /12/, nie zapewniają prawidłowej koncentracji tego składnika w osoczu krwi i tym samym optymalnego zaopatrzenia krów w karoten i witaminę A. Stwierdzono również wpływ wzbogacenia dawki w karoten na dynamikę przechodzenia karotenu i witaminy A do mleka w pierwszych 100 dniach laktacji (tab. 4). Jednak wpływ ten okazał się nieznaczny w odniesieniu do zawartości karotenu w mleku krów pierwiastek.

Najwyższą zawartość witaminy A stwierdzono w mleku pochodzącym od krów wieloródek, u których stosowano iniekcję witaminy A.

Z uzyskanych danych wynika, że poprawa zaopatrzenia krów w β -karoten sprzyjała utrzymaniu wyższego poziomu tego składnika w osoczu krów, co miało wpływ na zdolności rozrodcze krów.

Tabela 2

Zawartość karotenu w osoczu krwi krów przed wycieleniem oraz w okresie laktacji, w zależności od wzbogacenia dawki w karoten lub podaż witaminy A (µg/100 cm³)

Level of carotene in blood plasma of cows and influence of carotene or vitamin A supplementation of the ration before calving and during lactation

Grupa Group	Podgrupa Subgroup	Miary statystyczne Statistical evaluations	Przed wycieleniem Before calving		Okres laktacji w miesiącach Lactation period, months		okres zimy winter period		okres żywienia letniego summer period	
			1	2	3	4	5	6	7	8
I	A	\bar{x}	236	51,9	126	348	393	393	616	
		s	55,7	30,5	51,7	94,5	72,4	125,6		
		v	23,6	58,8	41,1	27,2	18,4	20,4		
	B	\bar{x}	216	45,8	148	227	315	685		
		s	45,2	33,8	59,3	60,5	42,5	101,4		
		v	21,0	73,8	46,9	27,3	13,5	14,8		
II	A	\bar{x}	263	118	258	491	574	859		
		s	54,5	63,8	50,1	87,6	73,4	53,3		
		v	20,7	54,1	19,5	17,9	12,8	8,2		
	B	\bar{x}	236	71,8	191	235	288	577		
		s	38,2	24,3	50,3	50,3	107,6	81,7		
		v	16,2	33,8	28,4	21,4	37,3	14,2		
III	A	\bar{x}	298	77,4	192	415	512	769		
		s	45,4	42,4	52,0	43,3	84,9	261,3		
		v	15,2	54,7	27,1	10,4	16,6	34,0		
	B	\bar{x}	225	48,8	138	298	517	533		
		s	62,2	14,4	26,0	70,5	261,5	157,7		
		v	27,6	29,5	18,8	23,7	50,6	29,6		
IV	A	\bar{x}	245	65,7	188	306	383	486		
		s	37,9	28,6	75,1	54,2	81,9	73,3		
		v	15,4	43,6	39,9	17,7	21,4	15,1		
	B	\bar{x}	161	45,8	152	268	397	353		
		s	73,8	25,0	62,1	96,5	102,9	90,0		
		v	45,7	54,7	41,0	36,0	25,9	25,5		
Istotność różnic Significance of differences		P=0,05	IIIA>IB, IIIB IVB<IVA,IA,IIIB	IIIA>IVA IIIA>IIIB	IIA>IB, IIB IIA>IA, IVA IIA>IB, IIB, IVB IIB>IB, IIB IIIA>IB, IIB	IIIA>IA, IVA IIIB>IVA, IIIA>IVB	IIA>IB, IIB IIA>IA, IVA IIA>IB, IIB, IVB IIA>IB, IIB, IVB IIA>IVB, IIB IIA>IB, IIB IIA>IB, IIB	IIA>IB IIA>IVB, IIB IIA>IB, IIB IIA>IB, IIB IIA>IB, IIB IIA>IB, IIB IIA>IB, IIB	IIA>IB IIA>IVB, IIB IIA>IB, IIB IIA>IB, IIB IIA>IB, IIB IIA>IB, IIB IIA>IB, IIB	
P=0,01		IIA>IVB IIA<IVB	IIA>IA IIA>IB, IIB, IVB	IIA>IA, IVA IIA>IB, IIB, IVB	IIA>IB, IIB IIA>IA, IVA IIA>IB, IIB, IVB IIA>IB, IIB, IVB IIA>IB, IIB IIA>IB, IIB	IIA>IB, IIB IIA>IA, IVA IIA>IB, IIB, IVB IIA>IB, IIB, IVB IIA>IB, IIB IIA>IB, IIB IIA>IB, IIB	IIA>IB, IIB IIA>IA, IVA IIA>IB, IIB, IVB IIA>IB, IIB, IVB IIA>IB, IIB IIA>IB, IIB IIA>IB, IIB	IIA>IB, IIB IIA>IVB, IIB IIA>IB, IIB IIA>IB, IIB IIA>IB, IIB IIA>IB, IIB IIA>IB, IIB	IIA>IB, IIB IIA>IVB, IIB IIA>IB, IIB IIA>IB, IIB IIA>IB, IIB IIA>IB, IIB IIA>IB, IIB	

Tabela 3

Zawartość witaminy A w osoczu krwi przed wycieleniem oraz w okresie laktacji w zależności od wzbogacenia dawki w karoten lub podaży witaminy A ($\mu\text{g}/100 \text{ cm}^3$)
 Level of vitamin A in plasma of cows blood before calving and during lactation, and influence of carotene or vitamin A supplementation of the ration

Grupa Sub group	Okres laktacji w miesiącach Lactation period, months					okres żywienia letniego summer period	
	1	2	3	4	5		
Miary statyst. Statistical evaluation	Przed wycieleniem Before calving					okres żywienia zimowego winter period	
I	\bar{x}	42,5	40,3	41,7	38,3	35,9	34,3
	s	9,92	3,72	10,5	13,45	6,30	3,10
B	\bar{x}	33,1	39,2	34,1	23,1	36,5	39,3
	s	3,75	11,75	11,43	4,89	8,17	3,52
A	\bar{x}	35,3	43,2	40,3	41,1	45,8	35,2
	s	8,19	4,83	16,01	12,72	6,79	6,79
B	\bar{x}	23,2	11,2	39,7	31,0	8,7	12,3
	s	6,42	10,83	13,60	9,49	47,4	31,3
A	\bar{x}	38,5	42,3	30,6	45,4	43,1	35,0
	s	4,71	8,65	10,16	8,26	6,95	4,32
B	\bar{x}	12,2	20,5	33,2	18,2	16,1	12,3
	s	38,8	41,0	40,9	51,9	39,7	29,2
A	\bar{x}	10,15	9,15	16,08	16,08	6,10	4,88
	s	26,2	22,3	15,9	31,0	15,8	16,7
A	\bar{x}	45,5	43,2	42,9	40,8	36,6	35,1
	s	13,79	11,71	13,05	12,14	11,61	10,39
B	\bar{x}	30,3	27,1	30,4	29,8	32,0	29,6
	s	38,8	41,4	42,6	31,2	38,9	31,3
A	\bar{x}	6,72	11,51	14,82	6,88	9,59	4,45
	s	17,3	27,8	34,8	22,1	24,7	14,2
Istotność różnic	P = 0,05	I VA > IB	-	-	IIA > IB IIB > IB	-	IB > IIB, IIV, IIIB
Significance of differences					IIIB > IIB, IIV IIA > IB, IVA IB		
	P = 0,01	-	-	-	IIIB > IB IIA > IB	-	-

Tabela 4

Zawartość β -karotenu i witaminy A w mleku w okresie wczesnej laktacji ($\mu\text{g}/100 \text{ cm}^3$)
 Content of beta-carotene and vitamin A in milk at early lactation period ($\mu\text{g}/100 \text{ cm}^3$)

Grupa Group	Podgrupa Subgroup	β -karoten β -carotene	Witamina A Vitamin A
I	A	9,0	22,0
	B	7,4	21,4
II	A	12,6	26,9
	B	9,6	22,6
III	A	12,6	26,0
	B	8,7	17,7
IV	A	9,2	32,0
	B	8,5	21,8

Tabela 5

Niektóre wskaźniki oceny rozrodczości krów w zależności od wzbogacenia dawki w β -karoten i iniekcji witaminy A
 Reproductive performance of cows as effected by carotene supplementation of the ration or injection of vitamin A

Grupa Groups	Pod- grupa Sub- groups	Indeks insemi- nacyjny Index of inse- mination	Okres między- ciążowy (dni) Period between pregnan- cies (days)	Okres między- wycie- leniowy (dni) Period between calving (days)	% zacielen po pierw- szym za- biegu % of preg- nancies after first serwing	Liczba zabiegów weter- naryjnych Number of veterinary interven- tions
I	A	2,17	95,0	380,0	66,7	1,17
	B	3,00	121,0	406,0	0	1,20
II	A	1,50	75,5	360,5	66,7	0,50
	B	3,00	138,0	423,0	0	1,80
III	A	2,50	99,7	384,7	0	1,00
	B	2,00	144,0	429,0	33,3	1,20
IV	A	2,50	106,1	392,1	50,0	1,00
	B	1,00	46,7	331,7	100,0	0,80

Najlepsze wskaźniki płodności (tab. 5) stwierdzono u krów wieloródek (A) otrzymujących dawki pokarmowe wzbogacone w syntetyczny karoten (Rovimix-Roche) lub w postaci naturalnej (suszu z marchwi). Indeks inseminacyjny wynosił u tych zwierząt 1,50 a okres międzyciążowy 75,5 dnia. W grupie kontrolnej (IA) wartości te wynosiły odpowiednio 2,17 i 95,0.

U krów pierwiastek najlepsze rezultaty osiągnięto w wyniku iniekcji witaminy A. Indeks inseminacyjny wynosił 1,0, a okres międzyciążowy 46,7 dni. Wyniki te, aczkolwiek uzyskane na niewielkiej liczbie zwierząt, mogą wskazywać między innymi, że zdolność konwersji β -karotenu w witaminę A u krów pierwiastek jest niższa niż u krów wieloródek.

Liczba zabiegów weterynaryjnych niezbędnych do uzyskania następnej ciąży była niższa w grupach doświadczalnych w porównaniu z grupą kontrolną.

PODSUMOWANIE I WNIOSKI

Wzbogacenie w okresie zimowym dawek pokarmowych w β -karoten w wyniku zastosowania 10 dni przed i 60 dni po porodzie dodatku Rovimixu lub suszu z marchwi miało wpływ u krów wieloródek na:

- 1) złagodzenie niedoboru β -karotenu i witaminy A w osoczu krwi w pierwszych 2 miesiącach po porodzie,
- 2) zwiększenie zawartości β -karotenu i witaminy A w mleku,
- 3) wyższą efektywność zapłodnienia w okresie pierwszej i drugiej rui po wycieleniu.

Nie stwierdzono natomiast stymulującego wpływu Rovimixu i suszu z marchwi na badane wskaźniki u pierwiastek, u których wyższą efektywność zapłodnienia uzyskano stosując iniekcję witaminy A.

LITERATURA

1. Ahlswede L., Lottharomer K.H.: Dtsch. Tierärztl. Wochenschrift 85, 7-12, 1978.
2. Balcerek W.: Metoda do szybkiego i seryjnego oznaczania karotenów w zielonkach i suszach roślin pastewnych. Zesz. Nauk WSR Szczecin, 30, 3-22, 1969.
3. Bayfield R.F., Falke R.H., Barnett I.P.: The separation and determination of L-tocopherol and carotenoides in serum or plasma by paper chromatography. J. Chromatogr. 36, 54-62, 1968.

4. El-Sayed El-Ayoty: Vitamin A and carotene contents in blood plasma, colostrum and milk of cows fed on different rations. Praca doktorska, ART Olsztyn, 1980.
5. Fankel R.: Die Beifütterung von β -carotin an Milchkühe. Förderungsdiens, H. 4, 143-148, 1983.
6. Friesecke H.: β -carotene and bovine fertility. Proceedings of Meeting, Hoffmann - La Roche, Ontario-Canada 1979.
7. Lewicki Cz., S. Iwańska., Minakowski D., Falkowska A., Glazer T., Rybicka M., Strusińska M., Markiewicz E., Wysocka Z.: Badania nad gospodarką karotenami i witaminą A u bydła z uwzględnieniem rozrodności, efektów produkcyjnych oraz stanu zdrowotnego. Maszynopis. Sprawozdanie z pracy naukowo-badawczej I Etap. ART Olsztyn, 1982.
8. Lotthammer K.H., Ahlswede L.: Dtsch. Tierärztl. Wochenschrift. 84, 220-226, 1977.
9. Lotthammer K.H.: Importance of carotene for fertility of dairy cattle. Feedsstuffs, 37, 43, 16-50, 1979.
10. Meyer H., Ahlswede L., Lotthammer K.H.: Untersuchungen über eine spezifische, Vitamin A unabhängig Wirkung des β -carotins auf die Fertilität des Rindes. Deutsche Tierärztliche Wochenschrift 82, 444-449, 1975.
11. Moore T.: The biochemistry of vitamin A in the general system in fat soluble vitamins. Ed. R.A. Morton, Oxford - London etc. Pergamon Press, 1970.
12. Normy żywienia zwierząt gospodarskich. Wydanie VIII, PWRiL, Warszawa 1981.
13. Ruszczyc Z.: Metodyka doświadczeń zootechnicznych. PWRiL, Warszawa 1970.
14. Schams D., Hoffmann B., Lotthammer K.H., Ahlswede L.: Dtsch. Tierärztl. Wochenschrift 84, 307-310, 1977.
15. Skulmowski J.: Metody badania pasz. PWRiL, Warszawa 1974.

S. Iwańska, Cz. Lewicki, D. Minakowski, T. Glazer,
E. Markiewicz, Z. Wysocka

THE EFFECT OF NATURAL OR SYNTHETIC β -CAROTENE SUPPLY IN THE RATION ON β -CAROTENE AND VITAMIN A LEVEL IN BLOOD PLASMA AND FERTILITY OF LACTATING COWS

S u m m a r y

The study was carried out on 24 cows and 20 heifers of the black-and-white breed in conditions of commercial production. The animals before calving were assigned randomly to 4 groups. Each group had 2 subgroups of 6 multiparous cows (A) and 5 heifers (B). The control group (I) did not receive any additional

carotene or vitamin A. Cows in group II were given additional 300 mg of synthetic β -carotene (Rovomix-Roche) daily during 10 days before and 60 days after the delivery. In group III dried carrots were given in the same period, the rations being equivalent to 300 mg of β -carotene. In group IV vitamin A (1.800.00 i.u.) was injected three times (10 days before the delivery, and 7-10 and 30 days after the delivery), so as to equalize the addition of β -carotene in groups II and III. Cows of all groups were fed similarly. During winter corn silage (30 kg), pellets (5 kg), sugar beet pulp (0.5-3 kg) and a concentrate were used. In summer zero-grazing (grass mixture) was used (60 kg) together with an addition of dried green forage (1 kg).

Addition of β -carotene to the ration, both as regards synthetic carotene (Rovomix-Roche) and dried carrots, alleviated carotene and vitamin A deficiency in blood plasma during the first two months after delivery.

The effect of vitamin A injections on the level of this vitamin in blood plasma was negligible. Carotene addition to the ration affected also the dynamics of β -carotene and vitamin A passing to milk in the first 100 days of lactation.

The best indices of fecundity were obtained for cows receiving rations supplemented with synthetic carotene. Influence of β -carotene supply in the ration on fertility of first calving cows (B) has not been clarified. Good results of fertility were found for first calving cows receiving vitamin A injection.

С. Иванска, Ч. Левицки, Д. Минаковски, Т. Глязер, Е. Маркевич,
Э. Высоцка

ВЛИЯНИЕ ПРИБАВКИ ЕСТЕСТВЕННЫХ КАРОТИНОВ ИЛИ СИНТЕТИЧЕСКОГО
 β -КАРОТИНА К РАЦИОНУ НА СОДЕРЖАНИЕ β -КАРОТИНА И ВИТАМИНА А
В ПЛАЗМЕ КРОВИ И ПЛОДОВИТОСТЬ КОРОВ

Резюме

Исследования проведено в условиях промышленной продукции на 24 коровах и 20 высокотельных тёлках породы чёрно-белой. Животные поделены на 4 группы, которые обнимали 2 подгруппы: А - коровы по 3-4 лактациях и В - первотёлки.

В I группе (контрольной) применяемый кормовый рацион не был обогащён добавочно каротином. Животные II группы 10 дней перед и 60 дней после отеления получали на голову в корме 300 мг синтетического β -каротина (Ровимикс-Рош). В III группе (в тем же периоде) применяли прибавку сухой моркови в количестве эквивалентном 300 мг β -каротина. В IV группе сделали 3-кратную инъекцию витамина А (1.800.000 ME), 10 дней перед отелом, 7-10 и 30 дней после отела. Коровы во всех группах кормлены одиноково применяя во-время зимового кормления силос с кукурузы (30 кг), брикетный корм (5 кг), сухой жом (0,5-3 кг) и концентрат. Во время летнего периода применяли кормление в стойле зелёным кормом с трав (60 кг) и травянной мукой (1 кг).

Применение во время зимового кормления коров прибавки β -каротина в синтетическом или естественном виде повлияло на:

- сглаживание недостатка β -каротина в плазме крови в первых 2 месяцах после отёла,
- высшую эффективность оплодотворения во-время первой течки после отела.

Не доказано стимулирующего влияния Ровимиксу и сухой моркови на исследованные показатели у первотёлок, у которых высшую эффективность оплодотворения получено применяя инъекцию витамина А.