

УДК 637.127.5+612.129

СЕЗОННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ КАРОТИНА И ВИТАМИНА А В КРОВИ И МОЛОКЕ КОРОВ

В. К. МЕНЬКИН, А. Д. ТУМРИЕВ

(Кафедра кормления сельскохозяйственных животных)

Основным источником витамина А для сельскохозяйственных животных является каротин корма. Об обеспеченности животных каротином можно судить по его содержанию и уровню витамина А в сыворотке крови, поскольку концентрация этих веществ находится в прямой зависимости от их поступления с кормами. Содержание витамина А и каротина в молоке может быть косвенным показателем степени утилизации каротина корма молочными коровами. Усвояемость каротина и витамина А организмом животного зависит от источника их поступления, состава рациона, породы и возраста [1—7, 9—13].

Поступление каротина в организм животных колеблется по сезонам года. В связи с этим мы изучали изменения содержания каротина и витамина А в сыворотке крови и молоке коров в зависимости от сезона года и физиологического состояния животных.

Методика исследований

Опыт проводили в учхозе «Дружба» Ярославской области с апреля 1974 г. по сентябрь 1975 г. Для опыта по методу пар-аналогов было отобрано 12 групп коров ярославской породы (по 5 гол. в каждой) с живой массой 450—500 кг и продуктивностью 3200—3500 кг молока по предшествующей лактации. Животные различались по физиологическому состоянию: I группа — 1-й месяц лактации, II — 2-й, III—X группы — соответственно 3—10-й месяцы лактации. Животные XI и XII групп были на 1-м и 2-м месяцах сухостоя.

Кровь для анализа брали из яремной вены 22—23 числа каждого месяца в одни и те же часы. В эти же дни отбирали молоко для определения каротина и витамина А. Все биохимические исследования проводили по общепринятым методикам.

Содержание каротина в молоке и крови определяли спектрофотометрически на СФ-4, витамина А — по интенсивности окрашивания треххлорной сурьмы в присутствии уксусного ангидрида.

Основные результаты исследований обработаны биометрически [8].

Результаты исследований

Уровень каротина в сыворотке крови коров подвержен значительным сезонным колебаниям. В начале пастбищного периода этот показатель был минимальным — в среднем 0,25 мг% (табл. 1). Животные разных групп по содержанию каротина в крови в этот период практически не различались. Исключение составили коровы I группы, концентрация каротина у них была более низкой и составляла всего

Содержание каротина в сыворотке крови коров в пастбищный период (мг%)

Группа животных	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь
I	0,16±0,02	0,16±0,06	0,26±0,09	0,96±0,12	1,58±0,22
II	0,27±0,04	0,36±0,05	0,70±0,10	1,20±0,13	2,01±0,26
III	0,26±0,03	0,33±0,07	0,87±0,07	1,08±0,10	1,93±0,21
IV	0,27±0,04	0,35±0,08	0,69±0,12	1,42±0,16	2,19±0,19
V	0,29±0,16	0,35±0,09	0,73±0,08	1,62±0,14	2,13±0,17
VI	0,26±0,08	0,38±0,04	0,71±0,05	1,70±0,12	2,45±0,20
VII	0,27±0,02	0,40±0,07	0,86±0,04	1,54±0,11	2,27±0,15
VIII	0,23±0,04	0,46±0,03	0,95±0,08	1,59±0,21	2,36±0,16
IX	0,24±0,05	0,39±0,02	0,91±0,02	1,78±0,32	2,21±0,18
X	0,28±0,08	0,42±0,04	0,79±0,11	1,60±0,12	2,47±0,17
XI	0,25±0,07	0,39±0,05	0,85±0,10	2,54±0,11	2,11±0,20
XII	0,26±0,02	0,43±0,08	1,22±0,09	2,0±0,14	2,32±0,21

0,16 мг%, или 64% средней величины этого показателя по всем группам. Наиболее высокий уровень каротина отмечен у животных в запуске, но концентрация его была ниже нормальной для стойлового периода. По-видимому, это связано с тем, что потребности глубокостельных коров не удовлетворялись за счет поступающего с кормом каротина, значительная его часть идет на питание плода, последний использует только эфирную форму витамина А, для образования которого организм матери использует каротин [9].

После выхода коров на пастбище уровень каротина в крови резко повысился, в июле по сравнению с маем концентрация его по всем группам коров возросла на 44,0%. В то же время коровы, отелившиеся в начале июня, по этому показателю не имели существенных преимуществ перед животными, отелившимися в мае. Видимо, усиленное снабжение плода витамином А в последний месяц стельности и значительный выход каротина и витамина А с молозивом в начале лактации не способствовали повышению уровня каротина в крови животных этой группы. Содержание провитамина А в сыворотке крови коров I группы в июне составляло 0,16 мг%, или 44,4% от среднего его уровня.

В это же время в крови животных, находящихся на 1- и 2-м месяцах сухостоя, содержалось на 0,23 и 0,27 мг% каротина больше, чем у новотельных.

В течение пастбищного сезона концентрация каротина в крови животных постепенно возрастала и в сентябре достигла максимума. В этот же период несколько сократились различия между группами в содержании желтого пигмента. Так, если в июне в сыворотке крови коров на 1-м месяце лактации было только 37,2% каротина, то в сентябре — 68,1%.

Обильное поступление каротина с пастбищной травой позволяет удовлетворить потребности в нем лактирующих коров, при этом увеличивается содержание каротина в молоке, причем сразу после перехода животных на пастбищный корм.

Наиболее резко содержание каротина в молоке возрастало в первую половину пастбищного сезона. Так, в июне и июле по сравнению с предыдущим месяцем концентрация каротина в молоке коров повысилась в 2 раза (табл. 2).

Следует отметить, что в молоке коров, находящихся на 1-м месяце лактации, содержалось больше каротина, чем у коров других групп. Эти различия сохранялись на протяжении всего пастбищного сезона. В мае в молоке животных I группы провитамина А было на 74,7% больше, чем в среднем у всех подопытных животных, в июне — на 64,0,

в июле — на 58,4, а в сентябре — всего на 31,6%. В то же время количество каротина в молоке у коров, находящихся на 1-м месяце лактации, по сравнению с животными, отелившимися в мае, возросло в 8,6 раза, а у животных на последнем месяце лактации — в 17 раз.

Концентрация каротина в молоке повышается более интенсивно, чем в сыворотке крови. Так, если содержание каротина в сыворотке с мая по сентябрь повысилось в 9,5 раза, то в молоке за этот период — в 21,6 раза.

Т а б л и ц а 2

Содержание каротина в молоке коров в пастбищный период (мг/кг)

Группа	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь
I	0,11±0,002	0,50±0,03	0,89±0,04	1,08±0,09	0,95±0,08
II	0,06±0,006	0,36±0,04	0,38±0,06	0,86±0,06	0,83±0,07
III	0,03±0,004	0,44±0,02	0,44±0,05	0,60±0,05	0,72±0,06
IV	0,02±0,003	0,16±0,03	0,41±0,03	0,75±0,07	0,49±0,04
V	0,02±0,004	0,09±0,01	0,37±0,02	0,65±0,06	0,74±0,05
VII	0,03±0,004	0,09±0,005	0,30±0,03	0,66±0,08	0,60±0,06
VIII	0,02±0,005	0,07±0,004	0,24±0,04	0,51±0,06	0,51±0,05
IX	0,01±0,003	0,06±0,003	0,23±0,03	0,60±0,05	0,46±0,06
X	0,03±0,004	0,04±0,005	0,17±0,03	0,48±0,04	0,51±0,04

Более значительное повышение уровня каротина в молоке, чем в сыворотке крови, вероятно, связано с превращением части каротина в витамин А и отложением запасов каротина в организме, а также с наличием у крупного рогатого скота физиологического предела насыщения крови этим пигментом.

Т а б л и ц а 3

Содержание витамина А в сыворотке крови коров в пастбищный период (мкг%)

Группа	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь
I	13±1,4	24±2,3	61±3,2	92±2,4	70±2,0
II	22±2,2	51±2,2	78±2,3	98±2,5	75±2,1
III	22±2,2	55±8,6	79±1,4	108±3,2	71±1,5
IV	27±1,3	56±2,8	80±2,2	101±3,1	78±1,2
V	30±2,5	52±2,4	84±1,4	103±3,4	79±1,0
VI	24±1,4	56±2,3	85±2,5	111±3,6	86±2,3
VII	22±2,3	58±1,5	93±2,3	120±3,8	90±2,2
VIII	20±1,6	64±2,6	101±2,8	130±4,1	100±3,1
IX	24±1,2	71±3,7	109±2,9	134±4,4	104±2,6
X	24±1,5	78±2,9	118±1,2	142±4,2	105±2,7
XI	30±3,3	82±3,6	127±1,4	149±3,1	125±2,9
XII	35±2,4	87±3,2	141±2,3	170±4,2	139±3,1

Содержание витамина А в сыворотке крови, так же как и уровень каротина, к концу стойлового периода становилось минимальным (табл. 3).

Наименьшее количество витамина А содержалось в сыворотке крови коров, находящихся на 1-м месяце лактации, наибольшее — у животных, находящихся в сухостое. В течение пастбищного периода этот показатель у коров I группы возрастал более интенсивно, чем в среднем у животных остальных групп. Так, если перед выходом на пастбище в сыворотке крови коров I группы было 54,1% витамина А, в июне — 40, то в августе — 76,0% от среднего его содержания по груп-

пам, в сентябре — 75,2%. Приведенные данные свидетельствуют об уменьшении разницы между содержанием витамина А в крови коров на 1-м месяце лактации и остальных групп на протяжении пастбищного периода.

Независимо от периода пастбы содержание витамина А после отела уменьшалось по сравнению с его количеством в крови этих же животных в сухостойный период (с 29,9 до 58,9%). При этом чем больше был уровень витамина в крови в сухостойный период, тем больше он снижался после отела. В течение периода пастбы при отеле коров в 1-ю половину этого периода количество витамина А в крови повышалось и зачастую превосходило первоначальный его уровень. Видимо, это связано с тем, что во вторую половину лета, а также ранней осенью растения накапливают каротин менее интенсивно и пастбищная трава* становится менее ценной по содержанию наиболее активного каротиноида — р-каротина, который является основным источником витамина А для животного организма. Отмеченное явление может быть также связано с усиленным выносом витамина А с молоком, так как наиболее ценное по содержанию витамина А молоко секретруется во вторую половину пастбищного сезона (табл. 4).

Т а б л и ц а

Содержание витамина А в молоке коров в пастбищный период (мг/кг)

Группа	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь
I	0,19±0,02	0,42±0,02	1,08±0,4	1,25±0,12	1,03±0,23
II	0,10±0,01	0,42±0,03	0,99±0,10	0,93±0,09	0,83±0,11
III	0,05±0,002	0,35±0,04	0,76±0,12	0,92±0,11	0,75±0,09
IV	0,05±0,006	0,31±0,03	0,64±0,14	0,81±0,08	0,72±0,10
V	0,04±0,008	0,14±0,02	0,53±0,08	0,80±0,07	0,72±0,09
VI	0,04±0,007	0,09±0,005	0,29±0,07	0,72±0,05	0,68±0,07
VII	0,05±0,005	0,09±0,003	0,28±0,02	0,53±0,02	0,61±0,06
VIII	0,05±0,004	0,09±0,004	0,24±0,03	0,48±0,04	0,43±0,03
IX	0,05±0,003	0,11±0,003	0,21±0,03	0,41±0,03	0,39±0,04
X	0,04±0,002	0,09±0,001	0,30±0,04	0,34±0,04	0,27±0,02

Как видно из данных табл. 4, в молоке коров в конце стойлового периода содержалось минимальное количество витамина А независимо от физиологического состояния животных. В начале пастбищного сезона концентрация витамина А в молоке коров в среднем составила 0,06 мг/кг, у коров I группы его количество в 3 раза превысило средний его уровень по всем группам.

Повышенная концентрация витамина А в молоке вновь отелившихся коров сохранялась на всем протяжении весенне-летнего периода, но интенсивность увеличения этого показателя в среднем по группам была выше, чем у коров I группы. Так, относительное содержание витамина в молоке всех животных в начале пастбищного сезона составляло 42,94% к его количеству в молоке коров 1-го месяца лактации, а к концу — 52,4%. Видимо, количество витамина А тесно коррелирует с поступлением каротина с кормом.

В августе в молоке коров всех групп независимо от стадии лактации содержалось максимальное количество витамина А. По-видимому, обильное поступление каротина в ранние месяцы пастбы и его лучший качественный состав способствовали накоплению значительных резервов витамина А в теле сухостойных коров, которые затем расходовались на выделение с молозивом и молоком.

При сравнении данных табл. 3 и 4 видно, что концентрация витамина А в молоке увеличивалась интенсивнее, чем в крови. Так, коли-

чество его в крови в августе возросло в 5 раз по сравнению с первоначальным его уровнем, а в молоке — в 10 раз. Скорость изменения уровня витамина А в молоке по периодам лактации выше, чем в крови. При этом снижение концентрации витамина А в молоке с возрастом сопровождалось увеличением его уровня в крови. В то же время на протяжении пастбищного периода содержание витамина А в крови увеличивалось при одновременном повышении его количества в молоке.

Исходя из данных о содержании каротина и витамина А в молоке и сыворотке крови коров можно заключить, что в пастбищный период молочный скот получает достаточное количество каротиноидов с кормами, позволяющее не только удовлетворить потребности организма в нем, но и отложить запасы. Но, несмотря на это, в течение стойлового периода содержание каротина в сыворотке крови молочных коров постоянно снижалось. При этом изменялось относительное содержание каротина в сыворотке крови отелившихся коров по сравнению со средним его содержанием у животных всех групп. Так, в октябре концентрация каротина в сыворотке крови вновь отелившихся коров по отношению к среднему содержанию у всех животных составила 93,8%, а в январе — 78,3%, в апреле этот показатель снизился до 71,4% (табл. 5). Видимо, это связано с уменьшением поступления каротина с кормами при их хранении, что обуславливает и уменьшение его содержания в молоке в течение стойлового сезона.

Но снижение концентрации каротина в молоке в 1-ю половину стойлового периода идет менее интенсивно, чем во вторую (табл. 6). Так, в январе в среднем во всех группах содержалось 0,28 мг каротина в 1 кг молока, что составляло 47,4% от его количества в октябре, а в апреле — 0,06 мг, или 21,1% от содержания в январе.

В течение всего стойлового периода содержание каротина в молоке коров, находящихся на 1-м месяце лактации, было достоверно выше, чем в среднем по группам.

После истощения запасов провитамина А в организме животных его концентрация в молоке начинает резко снижаться. У коров I группы в конце стойлового периода количество его составляло лишь 12,5% содержания в начале сезона.

Между содержанием каротина в сыворотке крови и его количеством в молоке лактирующих коров по периодам лактации в стойловый период существует обратная связь. При уменьшении содержания каротина в молоке с ходом лактации его уровень в сыворотке крови повышался.

Концентрация витамина А в сыворотке крови коров во 2-ю половину стойлового периода снижалась более интенсивно, чем в 1-ю (табл. 7). Так, если в январе его содержание составило 53,6% от количества в начале периода, то в апреле — 38,4% от его содержания в январе.

В 1-ю половину стойлового периода ежемесячно уровень витамина А в сыворотке крови уменьшался на 17,6—20,5%, а во 2-ю — на 22,3—32,8%. К концу стойлового периода снижалась интенсивность относительного уменьшения концентрации витамина А в сыворотке крови. Вероятно, это связано с тем, что в организме сократились запасы как витамина А, так и его предшественника.

Запасы витамина А, накопленные в летний период, были настолько высоки, что, несмотря на значительное снижение его концентрации в крови после отела по сравнению с содержанием в период сухостоя, в сыворотке крови животных I группы содержалось больше этого витамина, чем в среднем по всем группам.

В течение первых четырех месяцев стойлового периода уровень витамина А в крови отелившихся коров составлял 89,2—94,5% к среднему по всем животным, во 2-ю половину стойлового периода —

Содержание каротина в крови коров в стойловый период (мг%)

Группа	Октябрь	Ноябрь	Декабрь	Январь	Февраль	Март	Апрель
I	1,83±0,18	1,35±0,16	0,75±0,09	0,65±0,10	0,41±0,06	0,36±0,03	0,25±0,003
II	1,91±0,21	1,26±0,20	0,99±0,10	0,80±0,08	0,56±0,05	0,37±0,06	0,25±0,002
III	1,76±0,12	1,33±0,15	0,93±0,11	0,75±0,05	0,70±0,03	0,45±0,04	0,26±0,004
IV	1,84±0,11	1,32±0,13	1,10±0,10	0,83±0,06	0,59±0,02	0,47±0,03	0,28±0,005
V	2,10±0,21	1,37±0,12	1,12±0,08	0,89±0,05	0,71±0,01	0,48±0,04	0,33±0,002
VI	2,01±0,18	1,43±0,13	1,07±0,09	0,90±0,04	0,73±0,02	0,57±0,05	0,37±0,01
VII	2,18±0,15	1,39±0,10	1,19±0,14	0,83±0,03	0,73±0,03	0,58±0,02	0,39±0,03
VIII	2,13±0,13	1,55±0,09	1,03±0,15	0,90±0,07	0,74±0,07	0,57±0,03	0,37±0,04
IX	2,06±0,12	1,42±0,15	1,01±0,08	0,79±0,08	0,72±0,06	0,53±0,06	0,39±0,09
X	2,12±0,29	1,49±0,16	1,11±0,19	0,76±0,14	0,65±0,05	0,49±0,04	0,35±0,05
XI	2,15±0,17	1,66±0,11	1,20±0,07	0,84±0,12	0,68±0,05	0,63±0,04	0,40±0,08
XII	2,26±0,15	1,96±0,12	1,62±0,06	1,00±0,10	0,72±0,07	0,65±0,06	0,54±0,05

Содержание каротина в молоке коров в стойловый период (мг/кг)

Группа	Октябрь	Ноябрь	Декабрь	Январь	Февраль	Март	Апрель
I	0,88±0,05	0,68±0,07	0,50±0,03	0,41±0,02	0,31±0,02	0,23±0,03	0,11±0,02
II	0,73±0,07	0,57±0,06	0,45±0,03	0,32±0,01	0,25±0,01	0,16±0,04	0,10±0,01
III	0,66±0,06	0,53±0,04	0,46±0,04	0,25±0,02	0,24±0,01	0,16±0,02	0,09±0,006
IV	0,53±0,53	0,52±0,05	0,42±0,02	0,30±0,01	0,22±0,01	0,16±0,03	0,05±0,004
V	0,42±0,01	0,48±0,02	0,41±0,01	0,26±0,02	0,24±0,02	0,17±0,04	0,05±0,003
VI	0,40±0,03	0,37±0,02	0,30±0,03	0,24±0,02	0,20±0,03	0,18±0,02	0,04±0,005
VII	0,53±0,05	0,41±0,03	0,32±0,05	0,21±0,01	0,19±0,02	0,16±0,03	0,05±0,003
VIII	0,49±0,02	0,39±0,01	0,31±0,01	0,28±0,01	0,10±0,01	0,15±0,02	0,07±0,02
IX	0,47±0,04	0,35±0,02	0,34±0,02	0,23±0,01	0,11±0,01	0,07±0,01	0,05±0,004
X	0,34±0,02	0,34±0,01	0,32±0,01	0,27±0,03	0,13±0,02	0,10±0,02	0,03±0,005

Содержание витамина А в сыворотке крови коров в стойловый период (мкг%)

Группа	Октябрь	Ноябрь	Декабрь	Январь	Февраль	Март	Апрель
I	71±1,2	62±1,0	49±0,9	40±0,9	22±1,2	16±0,2	13±0,9
II	88±1,3	63±1,4	54±1,2	43±0,4	26±1,3	18±0,9	13±0,4
III	68±1,2	76±1,3	57±1,0	42±0,3	24±1,0	20±1,2	15±0,5
IV	61±1,4	63±1,3	63±1,3	42±0,5	23±0,9	17±1,1	13±0,6
V	72±1,3	55±1,5	55±1,7	50±0,4	33±1,2	17±0,9	14±0,9
VI	72±1,8	61±1,9	50±1,7	50±1,1	41±1,1	21±1,2	14±0,8
VII	73±1,5	56±1,3	56±1,4	45±0,5	44±1,3	21±0,8	15±0,4
VIII	76±1,2	59±1,2	42±1,1	38±0,7	35±1,4	21±1,3	17±0,2
IX	76±0,9	65±1,1	45±1,0	32±1,1	31±1,2	25±1,4	18±0,3
X	80±0,7	68±0,8	46±0,5	39±1,2	26±0,9	27±1,2	21±0,4
XI	99±0,8	77±1,2	58±0,4	43±1,0	33±0,8	21±1,2	24±0,5
XII	119±1,9	83±1,4	70±1,1	49±1,2	39±1,6	30±1,5	20±0,6

70,1—79,3%, причем к концу стойлового содержания этот показатель уменьшился еще более значительно.

Следует отметить отсутствие в начале стойлового периода существенной разницы между коровами I—V групп как по содержанию витамина А в сыворотке крови, так и по концентрации каротина. По всей вероятности, отел и напряженная работа организма в первые месяцы лактации, приходящиеся на конец пастбищного сезона, препятствовали накоплению значительных резервов этих веществ в теле животных.

Но в среднем за зимний сезон содержание витамина А в крови коров на 1-м месяце лактации было меньше, чем у животных остальных групп.

Наибольшее количество витамина А в сыворотке крови содержалось у коров на последнем месяце сухостоя, однако в течение стойлового периода наблюдалось постоянное снижение его концентрации у этой группы животных.

Видимо, в течение стойлового периода запасы витамина А и каротина в организме истощаются в связи с уменьшением поступления их с кормом. Кроме того, значительная часть этих веществ выделяется с молоком в последующие месяцы лактации, происходит усиленное питание плода витамином А в сухостойный период и подготовка молочной железы к секретированию молока, что, вероятно, препятствует повышению его концентрации в сыворотке крови коров в запуске в зимнее время.

А-витаминная ценность молока снижается к концу стойлового периода, особенно во 2-ю половину стойлового содержания. Так, если в январе его количество составляло 60,0% первоначального уровня, то к концу стойлового периода оно уменьшилось на 69,5% по сравнению с уровнем витамина в январе.

Зимой в молоке коров, находящихся на 1-м месяце лактации, содержалось достоверно больше витамина А, чем в среднем по всем группам животных. Наименьшее его количество отмечено в последние месяцы лактации.

В 1-ю половину стойлового периода существенных различий в повышении содержания витамина А в молоке коров I группы не наблюдалось — в октябре оно возросло на 45,0%, в январе — на 50,0%. Но в апреле это отношение увеличилось в 2,36 раза. По-видимому, у коров на более поздней стадии лактации количество витамина А в молоке снижается наиболее быстрыми темпами, в то время как запуск определяет более медленное истощение его резервов.

Содержание витамина А в молоке коров в стойловый период (мг/кг)

Группа	Октябрь	Ноябрь	Декабрь
I	0,86±0,07	0,69±0,08	0,61±0,09
II	0,75±0,05	0,67±0,09	0,36±0,05
III	0,71±0,06	0,64±0,07	0,55±0,06
IV	0,64±0,03	0,66±0,06	0,57±0,05
V	0,56±0,04	0,51±0,05	0,49±0,03
VI	0,60±0,05	0,43±0,04	0,41±0,04
VII	0,61±0,06	0,55±0,03	0,37±0,02
VIII	0,53±0,05	0,51±0,02	0,46±0,03
IX	0,36±0,04	0,38±0,03	0,35±0,02
X	0,33±0,02	0,30±0,03	0,31±0,03

Продолжение

Группа	Январь	Февраль	Март	Апрель
I	0,54±0,05	0,44±0,02	0,34±0,01	0,26±0,04
II	0,45±0,03	0,35±0,03	0,21±0,04	0,15±0,006
III	0,40±0,04	0,27±0,01	0,18±0,01	0,10±0,005
IV	0,42±0,03	0,25±0,02	0,16±0,02	0,09±0,009
V	0,39±0,01	0,30±0,01	0,17±0,01	0,09±0,006
VI	0,32±0,03	0,28±0,02	0,21±0,03	0,08±0,006
VII	0,26±0,02	0,22±0,02	0,20±0,02	0,08±0,003
VIII	0,30±0,01	0,19±0,02	0,17±0,01	0,09±0,002
IX	0,26±0,03	0,18±0,01	0,13±0,01	0,09±0,005
X	0,24±0,02	0,18±0,01	0,15±0,007	0,07±0,003

Концентрация витамина А в молоке коров во всех группах с октября по апрель снизилась в среднем на 81,7%, а в молоке животных I группы — на 60,9%.

По всей вероятности, в начале стойлового содержания организм животных использует резервы витамина А для выделения с молоком, но во 2-ю половину зимнего периода они истощаются, что ведет к значительному снижению А-витаминной ценности молока.

Сравнение данных об изменении концентрации витамина А в молоке и сыворотке крови коров в зимний период показало, что в 1-ю половину стойлового содержания количество витамина А в сыворотке крови уменьшалось интенсивнее, чем в молоке. Так, если в январе в сыворотке крови содержалось 53,6% витамина А от его количества в начале периода, то в молоке — 60,0%. Но во 2-ю половину стойлового периода уровень витамина А в молоке снижался интенсивнее, чем в сыворотке крови. К концу стойлового периода в молоке содержалось 30,5% витамина А от количества его в январе, а в сыворотке крови — 38,4%.

С увеличением возраста коров концентрация витамина А в молоке уменьшалась, а в сыворотке крови увеличивалась. Видимо, количество витамина А в сыворотке крови изменяется в зависимости от выделения его с молоком. Об этом также говорит тот факт, что уровень витамина в крови продолжал увеличиваться у коров всех групп при одинаковом потреблении каротина с кормом.

Выводы

1. Содержание каротина и витамина А в крови и молоке коров находится в тесной зависимости от количества каротиноидов, поступающих с кормами, и физиологического состояния животных.

2. В течение пастбищного периода концентрация витамина А и каротина в сыворотке крови и молоке коров увеличивалась и в августе — сентябре достигала максимума.

3. В стойловый период концентрация каротина и витамина А в сыворотке крови и молоке коров уменьшалась. Во 2-ю половину стойлового периода (с января) содержание каротина и уровень витамина А в сыворотке крови и молоке снижались более интенсивно, чем в 1-ю. Концентрация этих веществ в молоке уменьшалась в большей степени, чем в сыворотке крови.

4. Во все сезоны года уровень каротина и витамина А в сыворотке крови коров, находившихся на 1-м месяце лактации, был достоверно ниже, чем у коров остальных групп. Концентрация этих веществ в сыворотке крови была наибольшей у стельных сухостойных коров.

5. В практических условиях в целях сохранения продуктивности, здоровья коров и молодняка целесообразно со 2-й половины стойлового периода регулярно контролировать содержание каротина и витамина А в сыворотке крови животных.

ЛИТЕРАТУРА

1. Азимов А. М. Содержание витамина А в молоке при различных типах кормления коров. Тр. Вологод. молоч. ин-та, 1966, вып. 49, с. 29—33. — 2. Вальдман А. Р. Витамины в животноводстве. Рига, «Зинатне», 1977. — 3. Вальдман А. Р. Значение витаминов в питании сельскохозяйственных животных и птицы. Изд-во АН ЛатвССР, 1957. — 4. Горбунов В. И., Субботин А. Д., Парланян А. С. Эффективность воспроизведения коров в связи с действием витамина А. «Вестн. с.-х. науки», 1975, № 11, с. 64—68. — 5. Горбачев А. П. Влияние каротина на азотистый обмен у коров. «Вест. с.-х. науки», 1959, № 9, с. 145—150. — 6. Гудвин Т. Сравнительная биохимия каротиноидов. М., ИЛ, 1954. — 7. Косова

О. Н. Влияние разного уровня каротина на продуктивность коров, телят и использование питательных веществ рациона. Сб. тр. НИИ с.-х. Центр. районов Нечерноземной зоны, 1975, вып. 35, с. 69—74. — 8. Меркурьева Е. К. Биометрия в животноводстве. М., 1965. — 9. Труфанов А. В. Биохимия и физиология витаминов и антивитаминов. М., «Колос», 1972. — 10. Bukojcic J. "Veterinaria (Sarajevo)", 1975, g. 24, sv 1, S. 102—122. — 11. Felinski L. "Przegl. hodowl.", 1972, 40, N 6, S. 17—20. — 12. Kubinski T. "Mediz. Wetter", 1975, Bd 31, N 2, S. 120—122. — 13. Lotthammer K. H. Z. "Bauer landwirtschaft Jahrbuch", 1976, Bd 53, N 8, S. 933—947.

Статья поступила 29 марта 1978 г.

SUMMARY

The experiment was conducted in 12 groups of cows of Jaroslavskaja breed on the training farm "Druzhiba" (Jaroslavsky region). The investigations have shown that the content of carotene and vitamin A is closely dependent on the amount of carotenoids in fodder and on physiological condition of the animals. During pasture period the concentration of vitamin A and carotene in blood serum and in milk was increasing and reached its maximum in August and September. In the second half of the barn period (since January) these indices in blood serum and in milk were reduced more intensively than in the first half of the period. The amount of vitamin A and carotene in milk was reduced more intensively than in blood serum.