

М.М. КАРПЕНЯ

## **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НОВЫХ НОРМ ВИТАМИНОВ И МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В КОРМЛЕНИИ БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ**

УО «Витебская ордена «Знак Почёта» государственная академия  
ветеринарной медицины»

Использование разработанных нами норм витаминов и микроэлементов в кормлении быков-производителей в зимний и летний периоды способствует повышению объёма эякулята на 7,4-12,4 %, активности спермиев – на 6,7-7,3 %, концентрации спермиев в эякуляте – на 6,3-7,8 %, оплодотворяющей способности спермы – на 3,1-5,9 п. п., снижению брака спермодоз – на 3,1-3,8 п. п., а также позволяет активизировать минеральный обмен.

**Ключевые слова:** быки-производители, витамины, микроэлементы, репродуктивная функция, минеральный состав крови.

M.M. KARPENIA

## **EFFICIENCY OF USE OF NEW NORMS VITAMINS AND MICROELEMENTS IN FEEDING BULLS-MANUFACTURERS**

Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine

Use of the developed standards of vitamins and microelements in feeding of bulls-manufacturing during the winter and summer periods promotes rising of volume of an ejaculate for 7,4-12,4%, activity sperm – for 6,7-7,3%, concentration sperm in an ejaculate – for 6,3-7,8%, the fertilizing ability of a semen – on 3,1-5,9 p.p., to marriage depression sperm dose on 3,1-3,8 percentage points and also allows to activate mineral exchange.

**Key words:** bulls-manufacturing, vitamins, microelements, genesial function, mineral composition of a blood.

**Введение.** Потенциальные возможности влияния быков и коров на совершенствование стада различны. От коровы за всю её жизнь можно получить 7-12 потомков, а при использовании спермы быка-производителя в процессе искусственного осеменения – 40-50 тыс. голов и более. Прогресс популяции на 60-80 % обеспечивается за счёт использования быков-лидеров [1].

Главным источником для животных важнейших витаминов и минеральных веществ являются растительные корма. Однако их минеральный состав существенно отличается не только по биохимическим зонам страны, но и по районам республики. Средний дефицит микроэлементов в сбалансированных по энергии рационах составляет 30-50 %, что вызывает необходимость применения минеральных подкормок в рационах животных [2, 3, 4].

В Витебской области Республики Беларусь преобладают дерновые и дерново-подзолистые почвы, на их долю приходится около 80 % всех площадей. По физическим свойствам это суглинистые или супесчаные почвы, которые имеют кислотность pH 4,8-5,3, что препятствует переходу минеральных веществ в растения [5, 6, 7].

Избыток или недостаток витаминов и микроэлементов приводит к возникновению расстройств обмена веществ, снижению интенсивности пищеварения и использованию питательных веществ кормов, влечёт за собой торможение роста и развития животных, нарушает воспроизводительную систему, в результате чего ухудшается качество спермы и даже наблюдается бесплодие [1].

На поступление минеральных веществ в организм животных оказывают действие множество факторов. Наличие в кормах в первую очередь зависит от их содержания их в почве и от того, в каком виде они находятся. В зависимости от содержания химических элементов в среде земная поверхность разделена на отдельные зоны, которые имеют единство почвообразовательных процессов, климатических факторов, реакций организма на геохимические факторы среды и называются биогеохимическими зонами [8].

**Цель исследований** – экспериментально обосновать эффективность использования новых норм витаминов и микроэлементов в кормлении быков-производителей.

**Материал и методика исследований.** Научно-хозяйственные опыты проводили на быках-производителях черно-пестрой породы в условиях РУП «Витебское племенное предприятие» в зимний и летний периоды.

По принципу пар-аналогов в каждом опыте были сформированы 3 группы производителей по 8 голов в каждой с учётом возраста, живой массы и генотипа. Средняя живая масса быков в начале первого опыта (зимний период) была 594 кг, возраст – 21 месяц, и второго (летний период) – соответственно 734 кг и 27 месяцев. Продолжительность каждого научно-хозяйственного опыта составляла 120 дней, подготовительный период длился 15 дней.

Подопытные быки в составе зимнего рациона получали сено злаковое (53 %) и комбикорм (К-66 Б) (47 %), в составе летнего – те же корма, что и в зимний период без изменения структуры рационов. Различия в кормлении заключались в том, что животные I контрольной группы в составе рациона получали комбикорм с премиксом по нормам РАСХН [9], II опытной группы – комбикорм + витаминно-минеральная добавка (ВМД) № 1, производители III опытной группы – комбикорм + ВМД № 2 (таблица 1).

Перед началом каждого опыта определяли химический состав кормов путём отбора проб и их анализа в соответствии с действующими

ТНПА в отделе физико-химических исследований кормов НИИ прикладной ветеринарной медицины и биотехнологии УО «ВГАВМ».

Таблица 1 – Витаминно-минеральные добавки для быков-производителей (из расчёта на 1 кг сухого вещества рациона)

Показатели	Группы		
	II контрольная (нормы РАСХН)	II опытная (ВМД № 1)	III опытная (ВМД № 2)
Медь, мг	9,6	14,0	15,5
Цинк, мг	40,0	60,0	70,0
Марганец, мг	50,0	65,0	80,0
Кобальт, мг	0,75	0,9	1,1
Йод, мг	0,75	1,1	1,2
Селен, мг	0,2	0,3	0,3
Каротин, мг	55,0	65,0	75,0
Витамин D, тыс. МЕ	1,1	1,2	1,3
Витамин E, мг	30,0	50,0	60,0

В научно-хозяйственных опытах изучали следующие показатели:

– количество и качество спермы определяли в лаборатории по оценке спермопродукции быков-производителей Витебского племпредприятия (еженедельно с начала каждого опыта и до окончания) по ГОСТу 23745-79 «Сперма быков свежеполученная» и ГОСТу 26030-83 «Сперма быков замороженная» с учётом следующих показателей: цвета; запаха; консистенции; объёма эякулята, мл; активности (подвижности), баллов; концентрации спермиев, млрд./мл; общего количества спермиев в эякуляте, млрд. Учитывалось число полученных и выбракованных эякулятов, количество накопленных и выбракованных по переживаемости спермодоз, оплодотворяющая способность спермы;

– минеральный состав крови определяли при содействии сотрудников отдела клинической биохимии научно-исследовательского института прикладной ветеринарной медицины и биотехнологии УО «ВГАВМ». Цинк, медь, марганец, кобальт, селен – с использованием атомно-абсорбционного спектрофотометра ААС-3.

Цифровой материал, полученный по результатам исследований, обрабатывали с помощью ПП-Excel и Statistica. В работе приняты следующие обозначения уровня значимости: \* –  $P < 0,05$ ; \*\* –  $P < 0,01$ ; \*\*\* –  $P < 0,001$ .

**Результаты эксперимента и их обсуждение.** Использование в кормлении быков-производителей разработанных норм витаминов и микроэлементов в зимний и летний периоды положительно отразилось на показателях репродуктивной функции.

Для того чтобы правильно сформировать подопытные группы животных в предварительный период изучены количественные и каче-

ственные показатели спермопродукции быков-производителей. Существенных отличий между быками подопытных групп не было, как в зимний, так и в летний периоды.

В зимний период быки III группы превосходили аналогов контрольной группы по объёму эякулята на 0,37 мл, или на 7,4 % ( $P < 0,05$ ), быки II группы – на 0,23 мл, или на 4,6 % (таблица 2).

Таблица 2 – Показатели репродуктивной функции быков-производителей в зимний период

Группа		Показатели спермопродукции			
		объём эякулята, мл	активность спермы, баллов	концентрация спермиев в эякуляте, млрд./мл	количество спермиев в эякуляте, млрд.
Предопытный период (30 дней)					
I контрольная	M±m	5,01±0,06	7,5±0,31	1,42±0,04	7,11±0,26
	Cv	4,26	5,72	2,89	7,12
II опытная	M±m	4,97±0,11	7,6±0,24	1,43±0,03	7,11±0,29
	Cv	3,38	5,11	3,28	6,58
III опытная	M±m	4,95±0,09	7,5±0,18	1,44±0,05	7,13±0,31
	Cv	4,30	4,36	3,41	6,77
Опытный период (120 дней)					
I контрольная	M±m	4,98±0,08	7,4±0,22	1,43±0,02	7,12±0,16
	Cv	4,20	7,74	4,31	6,07
II опытная	M±m	5,21±0,08	7,8±0,11	1,48±0,02	7,71±0,15
	Cv	4,52	4,03	4,13	5,46
III опытная	M±m	5,35±0,12*	7,9±0,07*	1,52±0,03*	8,13±0,21**
	Cv	6,11	2,24	4,71	6,28
Постопытный период (60 дней)					
I контрольная	M±m	4,96±0,12	7,5±0,24	1,43±0,05	7,09±0,23
	Cv	4,56	6,82	5,17	6,39
II опытная	M±m	5,22±0,10	7,7±0,20	1,47±0,04	7,67±0,20
	Cv	5,03	5,37	4,82	5,71
III опытная	M±m	5,34±0,09*	8,0±0,16	1,50±0,02	8,01±0,21**
	Cv	5,18	4,76	4,11	4,99

При использовании разработанных норм витаминов и микроэлементов у быков III группы по сравнению со сверстниками контрольной группы увеличилась концентрация спермиев в эякуляте на 0,09 млрд./мл, или на 6,3 % ( $P < 0,05$ ), и её активность – на 0,50 балла, или на 6,7 % ( $P < 0,05$ ). У производителей II группы по сравнению со сверстниками контрольной группы наблюдалась тенденция к повышению этих показателей соответственно на 0,05 млрд./мл, или на 3,5 %, и на 0,38 балла, или на 5,1 %. Количество спермиев в эякуляте у быков III

группы было больше на 1,01 млрд., или на 14,2 % ( $P < 0,01$ ), у производителей II группы – на 0,59 млрд., или на 8,3 % по сравнению с аналогами контрольной группы.

Для оценки закрепления полученного результата проследили динамику показателей спермопродукции в течение двухмесячного периода после окончания эксперимента. В послеопытный период просматривалась та же закономерность, что и в опытный период. А именно, наиболее высокие показатели спермопродукции были у быков-производителей III группы.

В зимний период самый высокий процент брака эякулятов (свежеполученной спермы) и спермодоз по переживаемости (после оттаивания замороженной спермы) был у сверстников контрольной группы, получавших стандартный премикс (таблица 3). Так, у быков III группы брак эякулятов был ниже на 7,1 п. п., у быков II группы – на 4,4 п. п., брак спермодоз по переживаемости соответственно на 3,8 и 2,8 п. п. по сравнению с аналогами контрольной группы.

Таблица 3 – Количественные показатели спермы быков-производителей в зимний период

Признаки	Группа		
	I контрольная	II опытная	III опытная
Получено эякулятов за опытный период, шт.	280	256	264
Брак эякулятов, %	11,8	7,4	4,7
Получено эякулятов с учётом выбракованных, шт.	247	237	255
Накоплено спермодоз, ед.	38622	37867	37712
Брак спермодоз, %	8,2	5,4	4,4
Накоплено спермодоз с учётом выбракованных, ед.	35443	35822	36053
Оплодотворяющая способность спермы, %	72,5	76,2	78,4

Наиболее важным показателем репродуктивной функции быков-производителей является оплодотворяющая способность спермы. В опыте, который проходил в зимний период, у быков-производителей III группы оплодотворяющая способность спермы была выше на 5,9 п. п., у производителей II группы – на 3,7 п. п. по сравнению с аналогами I группы.

В летний период быки III группы, в рацион которых вводили рецепт витаминно-минеральной добавки № 2, превосходили сверстников контрольной группы по объёму эякулята на 0,63 мл, или на 12,4 % ( $P < 0,05$ ), производители II группы – на 0,45 мл, или на 8,9 % (таблица 4). По активности спермиев отмечено достоверное превосходство бы-

ков II и III групп по сравнению со сверстниками контрольной группы соответственно на 3,7 и 7,3 % ( $P < 0,05$ ). Концентрация спермиев в эякуляте быков III группы была на 0,1 млрд./мл, или на 7,8 % ( $P < 0,05$ ), и в эякуляте сверстников II группы – на 0,04 млрд./мл, или на 3,1 % выше, чем аналогов I группы. Количество спермиев в эякуляте производителей III группы было больше на 1,39 млрд., или на 21,2 % ( $P < 0,05$ ), у производителей II группы – на 0,80 млрд., или на 12,2 % по сравнению с аналогами I группы.

Таблица 4 – Показатели репродуктивной функции быков-производителей в летний период

Группа		Показатели спермопродукции			
		объём эякулята, мл	активность спермы, баллов	концентрация спермиев в эякуляте, млрд./мл	количество спермиев в эякуляте, млрд.
Предопытный период (30 дней)					
I контрольная	M±m	5,02±0,29	7,3±0,36	1,30±0,07	6,53±0,42
	Cv	7,68	5,24	4,22	10,24
II опытная	M±m	5,04±0,32	7,4±0,20	1,29±0,06	6,50±0,59
	Cv	8,21	4,71	3,79	12,11
III опытная	M±m	4,99±0,25	7,4±0,19	1,31±0,08	6,54±0,46
	Cv	7,32	4,28	4,39	9,57
Опытный период (120 дней)					
I контрольная	M±m	5,08±0,17	7,3±0,11	1,29±0,03	6,55±0,33
	Cv	8,88	3,87	6,32	13,28
II опытная	M±m	5,53±0,27	7,6±0,06*	1,33±0,03	7,35±0,48
	Cv	13,14	2,01	6,56	17,23
III опытная	M±m	5,71±0,21*	7,8±0,06**	1,39±0,03*	7,94±0,35*
	Cv	9,71	2,03	5,77	11,58
Послеопытный период (60 дней)					
I контрольная	M±m	5,06±0,22	7,4±0,16	1,28±0,04	6,48±0,36
	Cv	6,35	4,53	7,15	14,22
II опытная	M±m	5,48±0,31	7,6±0,10	1,34±0,05	7,34±0,41
	Cv	7,50	3,66	6,39	15,41
III опытная	M±m	5,62±0,19	7,7±0,09	1,37±0,02*	7,70±0,29
	Cv	5,83	2,59	5,17	9,24

В послеопытный период сохранилась та же закономерность, что и в опытный период. Наиболее высокие показатели репродуктивной функции были у быков-производителей III группы.

У быков III группы брак эякулятов был ниже на 4,7 п. п., у быков II группы – на 0,5 п. п., брак спермодоз по переживаемости соответственно на 1,9 и 1,0 п. п. по сравнению со сверстниками I группы (таб-

лица 5). В летний период у быков-производителей III группы оплодотворяющая способность спермы была выше на 3,1 п. п., у производителей II группы – на 2,8 п. п. по сравнению с аналогами контрольной группы.

Таблица 5 – Количественные показатели спермы быков-производителей в летний период

Признаки	Группа		
	I контрольная	II опытная	III опытная
Получено эякулятов за опытный период, шт.	328	312	328
Брак эякулятов, %	14,5	14,0	9,8
Получено эякулятов с учётом выбракованных, шт.	280	268	296
Накоплено спермодоз, ед.	39475	39483	39351
Брак спермодоз, %	6,1	5,1	4,2
Накоплено спермодоз с учётом выбракованных, ед.	37067	37469	37698
Оплодотворяющая способность спермы, %	74,1	76,9	77,2

Применение в кормлении быков-производителей новых норм витаминов и микроэлементов оказало положительное влияние на показатели минерального состава крови.

В конце опыта, который проходил в зимний период, в крови быков II группы, содержание цинка было выше на 15,6 % ( $P < 0,05$ ), меди – на 16,9 ( $P < 0,01$ ) и селена – на 12,7 % ( $P < 0,05$ ) по сравнению с контролем (таблица 6). В этот период в крови быков III группы по сравнению с аналогами контрольной группы было больше цинка на 19,1 % ( $P < 0,01$ ), меди – на 18,8 ( $P < 0,001$ ), марганца – на 40,4 ( $P < 0,05$ ), селена – на 14,7 ( $P < 0,05$ ) и кобальта – на 15,5 % ( $P < 0,01$ ).

В конце опыта, проходившего в летний период, в крови у животных II группы содержалось больше цинка на 6,4 % ( $P < 0,05$ ), меди – на 12,4 ( $P < 0,05$ ), марганца – на 7,8 ( $P > 0,05$ ), селена – на 3,8 ( $P > 0,05$ ) и кобальта – на 7,7% ( $P > 0,05$ ) по сравнению с контролем (таблица 7). В крови быков III группы по сравнению с производителями контрольной группы было больше цинка на 8,9 % ( $P < 0,01$ ), меди – на 14,3 ( $P < 0,01$ ), марганца – на 15,0 ( $P < 0,01$ ), селена – на 10,6 ( $P < 0,05$ ) и кобальта – на 8,2 % ( $P < 0,05$ ).

Таблица 6 – Содержание микроэлементов в крови быков-производителей в зимний период, М±m

Показатели	Группа					
	I контрольная		II опытная		III опытная	
	период опыта					
	начало	конец	начало	конец	начало	конец
Цинк, мкмоль/л	52,63± 2,85	56,73± 2,20	52,06± 2,70	65,60± 0,78*	51,45± 1,73	67,55± 0,55**
Медь, мкмоль/л	15,07± 1,05	18,37± 0,43	14,64± 0,38	21,47± 0,42**	14,29± 1,01	21,82± 0,17***
Марганец, мкмоль/л	1,96± 0,09	2,82± 0,37	2,00± 0,07	3,32± 0,20	2,14± 0,14	3,96± 0,19*
Селен, ммоль/л	0,96± 0,02	1,02± 0,04	0,95± 0,03	1,15± 0,03	0,96± 0,04	1,17± 0,02*
Кобальт, нмоль/л	536± 12,63	542± 7,19	534± 13,89	599± 8,27	529± 9,33	626± 12,76**

Таблица 7 – Содержание микроэлементов в крови быков-производителей в летний период, М±m

Показатели	Группа					
	I контрольная		II опытная		III опытная	
	период опыта					
	начало	конец	начало	конец	начало	конец
Цинк, мкмоль/л	55,39± 2,31	57,02± 1,18	54,78± 1,96	60,65± 0,75*	55,77± 2,54	62,08± 0,50**
Медь, мкмоль/л	11,39± 0,30	18,86± 0,45	17,82± 0,31	21,19± 0,63*	18,80± 0,49	21,55± 0,38**
Марганец, мкмоль/л	3,46± 0,20	3,61± 0,12	3,43± 0,11	3,89± 0,08	3,48± 0,19	4,15± 0,05**
Селен, мкмоль/л	1,04± 0,04	1,04± 0,03	1,03± 0,03	1,08± 0,02	1,03± 0,09	1,12± 0,02*
Кобальт, нмоль/л	547± 16,01	547± 11,50	545± 14,43	589± 11,97	549± 25,00	592± 6,68*

**Заключение.** 1. Использование новых норм витаминов и микроэлементов в кормлении быков в зимний и летний периоды способствует повышению репродуктивной функции, о чём свидетельствует увеличение объёма эякулята соответственно на 7,4 и 12,4 % ( $P<0,05$ ), активности спермиев – на 6,7 и 7,3 % ( $P<0,05$ ), концентрации спермиев в эякуляте – на 6,3 и 7,8 % ( $P<0,05$ ), оплодотворяющей способности спермы – на 5,9 и 3,1 п. п., а также снижение брака спермодоз на 3,8 и 3,1 п. п.

2. Применение разработанных норм биологически активных веществ позволило активизировать минеральный обмен в организме, что выразилось в увеличении в крови быков в зимний и летний периоды

цинка соответственно на 8,0 и 19,1 % ( $P<0,01$ ), меди – на 14,3 и 18,9 % ( $P<0,01$ ), марганца – на 15,0 и 40,4 % ( $P<0,05$ ), селена – на 10,6 и 14,7 % ( $P<0,05$ ) и кобальта – на 8,2 и 15,5 % ( $P<0,05$ ).

#### Литература

1. Витаминно-минеральное питание племенных бычков и бычков-производителей : монография / М. М. Карпеня [и др.]. – Витебск, 2012. – 103 с.
2. Горячев, И. И. Оптимизация витаминно-минерального питания высокопродуктивного молочного скота : дис...д-ра. с.-х. наук в форме науч. докл. / И. И. Горячев. – Жодино, 1992. – 66 с.
3. Кабата-Пендиас, А. Микроэлементы в почвах и растениях / А. Кабата-Пендиас, Х. Пендиас. – Москва, 1989. – 439 с.
4. Кальницкий, Б. Д. Минеральные вещества в кормлении животных / Б. Д. Кальницкий. – Ленинград : Агропромиздат, 1985. – 207 с.
5. Агрохимия в вопросах и ответах / А. А. Каликинский [и др.]. – Минск : Ураджай, 1991. – 238 с.
6. Земля Беларуси / И. М. Богдевич [и др.]. – Минск, 1997. – 42 с.
7. Петровский, Е. И. Почвы Республики Беларусь : учебное пособие для студентов спец. сельхозвузов / Е. И. Петровский, А. И. Горбылева, Б. А. Калько. – Горки : БСХА, 1998. – 132 с.
8. Разработка, производство и эффективность применения премиксов в кормлении молочного скота : монография // И. И. Горячев [и др.]. – Витебск : УО ВГАВМ, 2014. – 170 с.
9. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных : справочное пособие / под ред.: А. П. Калашникова, В. И. Фисинина, В. В. Щеглова, Н. И. Клейменова. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва, 2003. – 456 с.

Поступила 26.03.2018 г.

УДК 636.085.3:[591.145.2+661.18]

А.И. КОЗИНЕЦ, О.Г. ГОЛУШКО, М.А. НАДАРИНСКАЯ,  
С.А. ГОНАКОВА, Т.Г. КОЗИНЕЦ

### **СОДЕРЖАНИЕ МИКОТОКСИНОВ В КОРМАХ И РАЦИОНАХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ И РАЗРАБОТКА ОРГАНОМИНЕРАЛЬНОГО АДСОРБЕНТА МИКОТОКСИНОВ**

РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук  
Беларуси по животноводству»

В результате мониторинга комбикормов и комбикормового сырья для крупного рогатого скота, свиней и птицы за период с 2011 по 2017 гг. установлено, что заражённость афлатоксином составляет 37,7 %, зеараленоном – 45,9 %, Т-2 токсином – 30,4 %, дезоксиниваленолом (вомитоксином, ДОН) – 43,2 %, охратоксином – 26,6 %, фумонизином – 13,2 %. Для нейтрализации действия микотоксинов разработаны рецепты органо-минерального адсорбента и изучены его технологические свойства, оптимальные сроки хранения, при которых технологические свойства не изменялись. Установлена эффек-