

## ОПТИМИЗАЦИЯ КОРМЛЕНИЯ БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ПУТЕМ УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПРЕМИКСОВ

Н. В. Пилюк<sup>1</sup>, В. П. Цай<sup>1</sup>, С. Л. Карпеня<sup>2</sup>

<sup>1</sup> – РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству»

г. Жодино, Республика Беларусь (Республика Беларусь, 222163, г. Жодино, ул. Фрунзе, 11; e-mail: vzai@tut.by);

<sup>2</sup> – УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»

г. Витебск, Республика Беларусь (Республика Беларусь, 210026, г. Витебск, ул. 1-я Доватора, 7/11)

**Ключевые слова:** быки-производители, рационы, премиксы, активность спермы, комбикорма.

**Аннотация.** Повышенные дозы витаминов и микроэлементов в рационах быков-производителей благоприятно сказываются на показателях естественной резистентности и минеральном составе крови, о чем свидетельствует увеличение бактерицидной активности сыворотки крови на 7,2-7,8 п. п., лизоцимной активности сыворотки крови на 0,5-0,6 п. п. по сравнению с контролем. Применение в кормлении производителей разработанных витаминно-минеральных премиксов в зимний и летний периоды способствует увеличению объема эякулята на 9,2 и 12,4 %, активности спермы на 6,7 и 7,3 % и концентрации спермиев в эякуляте на 6,3 и 7,8 % по сравнению с контрольными животными.

## OPTIMIZATION OF FEEDING OF BULLS OF PRODUCERS BY IMPROVING PREMIXES

N. V. Pilyuk<sup>1</sup>, V. P. Tsai<sup>1</sup>, S. L. Karpenia<sup>2</sup>

<sup>1</sup> – RUE Research and Practical Center of the National Academy of Sciences of Belarus for Animal Breeding

Zhodino, Republic of Belarus (Republic of Belarus, 222163, Zhodino, 11 Frunze Str.; e-mail: vzai@tut.by);

<sup>2</sup> – EI «Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine»

Vitebsk, Republic of Belarus (Republic of Belarus, 220026, Vitebsk, 7/11 Dovator str.)

**Key words:** bulls producers, rations, premixes, sperm activity, compound feed.

**Summary.** Increased doses of vitamins and trace elements in the diets of breeding bulls favorably affect the indicators of natural resistance and the mineral composition of blood, as evidenced by an increase in the bactericidal activity of blood serum by 7,2-7,8 pp, lysozyme activity of blood serum by 0,5-0,6 pp, compared

*with the control. The use of developed vitamin and mineral premixes in the feeding of producers in winter and summer contributes to an increase in the volume of ejaculate by 9,2 and 12,4 %, sperm activity by 6,7 and 7,3 % and the concentration of sperm in the ejaculate by 6,3 and 7,8 % compared with control animals.*

*(Поступила в редакцию 31.05.2021 г.)*

**Введение.** Достаточно распространенная причина выбытия племенных животных из-за низких репродуктивных качеств в определенной степени обуславливается неполноценностью кормления. Применяемые в настоящее время нормы не полностью соответствуют физиологической потребности племенных животных. По некоторым показателям применяемые нормы требуют уточнения. Прежде всего это касается изучения потребности в энергии, протеине, макро- и микроэлементах, других биологически активных веществах [5, 6, 8, 9].

Так, применяемые в кормлении быков-производителей комбикорма и премиксы не позволяют обеспечить рационы животных в необходимых элементах питания [4, 6, 7, 8, 9]. Например, из 24 нормируемых показателей в 15 из них рацион не сбалансирован в соответствии с принятыми нормами кормления. Дефицит протеина в нём составляет 20 %, фосфора – 29, магния – 48, натрия – 38, серы – 32, меди – 30, цинка – 21, кобальта – 34, йода – 40, витамина А – 68 и витамина D – 79 % при избыточном содержании клетчатки на 18 %, а калия – в 2,32 раза [1, 2, 3, 6, 7].

Вместе с тем в рационах племенных животных используются дорогостоящие компоненты белкового и минерального сырья, завозимые из-за пределов республики, что удорожает себестоимость спермопродукции, в то время как в нашей республике имеются собственные конкурентоспособные источники минерального питания. Использование их в рационах быков-производителей представляет научный и практический интерес, на что и направлена предлагаемая работа.

**Цель работы** – разработать рецепты премиксов и комбикормов для быков-производителей.

**Материал и методика исследований.** Для достижения поставленной цели решены следующие задачи:

- разработаны опытные рецепты премиксов с учетом дефицита биологически активных веществ в кормах и потребности в них быков-производителей и определен состав опытных комбикормов с использованием местных источников белкового и минерального сырья;
- определена эффективность скармливания быкам-производителям опытных рецептов премиксов и комбикормов, их влияние на показатели крови, естественной резистентности и спермопродукции.

Для решения поставленных задач проведено два научно-хозяйственных опыта по схеме, представленной в таблице 1.

Таблица 1 – Схема проведения опытов

№ опыта	Группа	Количество животных в группе, голов	Особенности кормления
1	I контрольная	8	Основной рацион (ОР) + комбикорм К66-1 (стандарт)
	II опытная	8	ОР + комбикорм К66-Б с опытным премиксом № 1
	III опытная	8	ОР + комбикорм К66-Б с опытным премиксом № 2
2	I контрольная	8	ОР + комбикорм К66-Б (стандарт)
	II опытная	8	ОР + опытный комбикорм № 1 с опытным премиксом № 1
	III опытная	8	ОР + опытный комбикорм № 2 с опытным премиксом № 2

Исследования по испытанию новых рецептов премиксов проведены на быках-производителях черно-пестрой породы в условиях РУП «Витебское государственное племенное предприятие». По принципу аналогов были сформированы 3 группы быков-производителей по 8 голов в каждой. Животные отобраны с учетом возраста, генотипа, живой массой 593-595 кг на начало опыта. Продолжительность опыта – 120 дней.

Подопытные быки в составе рациона получали сено злаково-бобовое и комбикорм (К-66-Б). Рационы их были максимально равноценны по питательности и структуре (таблица 3). Быки 1 группы получали комбикорм К-66-Б, 2 и 3 группы – такой же комбикорм, но с опытными премиксами № 1 и № 2 соответственно.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Изучен химический состав кормов и питательность рационов, используемых в зимний и летний периоды при кормлении быков-производителей на РУП «Витебское племенное предприятие».

В результате установлено, что в рационах недостает протеина, сахара, крахмала, жира, они недостаточно сбалансированы по минеральным веществам и витаминам, дефицитны по натрию, фосфору, сере, марганцу, селену, каротину, витаминам А, D и Е.

Для восполнения недостающих элементов питания в рационах быков-производителей разработано два экспериментальных рецепта премиксов, за счет которых восполнен имеющийся дефицит минеральных элементов, витаминов и других биологически активных веществ в рационах. Опытные рецепты премиксов представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Состав премиксов (в расчете на 1 т)

Компоненты	Премиксы		
	стандартный П60-1	опытный № 1	опытный № 2
Витамины: А, млн. МЕ	1700	2900	5200
D, млн. МЕ	150	180	210
Е, г	500	1000	1400
Медь, г	600	900	1150
Цинк, г	5000	5400	5900
Марганец, г	400	520	680
Кобальт, г	150	180	260
Йод, г	200	220	280
Селен, г	4	60	60

Из представленных данных видно, что опытные рецепты премиксов существенно отличаются от стандартного П60-1. В них увеличено содержание витамина А в 1,7 и 3 раза, витамина D в 1,2-1,4, витамина Е в 2-2,8 раза. Одновременно с повышением концентрации витаминов повысилось содержание микроэлементов: меди в 1,5-1,9 раза, цинка в 1,08-1,18, марганца в 1,3-1,7 раза, кобальта в 1,2-1,7 и йода в 1,1-1,4 раза. Существенное изменение получила доза ввода в состав премиксов селена. Она возросла в 15 раз. Увеличение количества микроэлементов и витаминов в составе премиксов обусловлено многими факторами, но основными из них следует считать дефицит биологически активных веществ в кормах, недостаточно эффективное использование микроэлементов и витаминов из-за несбалансированности рационов и несоответствия системы кормления физиологическим потребностям животных.

На основании новых рецептов премиксов были приготовлены опытные комбикорма, которые были использованы в кормлении подопытных быков (таблица 3)

Таблица 3 – Состав и питательность рационов быков-производителей

Показатель	Группа		
	1 контрольная	2 опытная	3 опытная
1	2	3	4
Сено злаково-бобовое, кг	10,0	10,0	10,0
Комбикорм К66-Б, кг	4,1	4,1	4,1
СОМ, г	100	100	100
Сахар, г	150,0	150,0	150,0
Соль поваренная, г	10,0	10,0	10,0
Подсолнечное масло, г	100,0	100,0	100,0
Костовит форте, г	10,	10,	10,
Триовит, А, Д, Е, мл	5,0	5,0	5,0
В рационе содержится:			
кормовых единиц	8,9	8,9	8,9
обменной энергии, МДж	116	116	116

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4
сухого вещества, кг	11,4	11,4	11,4
сырого протеина, г	1339	1339	1339
переваримого протеина, г	942	942	942
сырого жира, г	326	326	326
сырой клетчатки, г	2703	2703	2703
крахмала, г	1166	1165	1166
сахара, г	676	676	675
поваренной соли, г	51	51	50
кальция, г	68	68	66
фосфора, г	40,8	40,2	40,0
магния, г	30,3	30,4	30,7
калия, г	172	172	172
серы, г	42	42	41
железа, мг	1768	1768	1769
меди, мг	92	91	93
цинка, мг	371	394	400
марганца, мг	391	362	383
кобальта, мг	1,5	1,92	2,84
селена, мг	0,04	4,7	4,8
йода, мг	6,1	7,0	9,8
каротина, мг	435	464	424
витаминов: А, тыс. МЕ	28	112	204
D, тыс. МЕ	9	10,2	11,4
Е, мг	280	320	336

Из представленных данных видно, что быки опытных групп получали в рационе значительно больше микроэлементов и витаминов за счет премиксов, которые вводились в состав комбикормов.

В течение опыта по сравнению с контрольной группой отмечена тенденция к увеличению гемоглобина и эритроцитов в крови быков опытных групп. В конце опыта у животных III группы содержание гемоглобина в крови было на 6,2 %, количество эритроцитов на 6,6 % выше по сравнению с аналогами I группы. В этот период у быков III группы отмечено более низкое (на 11,1 %) содержание лейкоцитов по сравнению с контролем. Начиная с середины опыта, стали заметными более высокие показатели минерального состава крови быков II и III группы. Так, в конце опыта в сыворотке крови у быков III группы было больше кальция на 6,6 %, II группы – на 5,0 %, фосфора – соответственно на 5,6 и 3,8 % по сравнению с контролем. К концу опыта в крови производителей 3 группы содержание меди было на 18,8 %, цинка на 19,1 и марганца на 31,3 % больше по сравнению со сверстниками I группы.

К концу исследований по сравнению с начальным периодом у быков контрольной группы бактерицидная активность сыворотки кро-

ви возросла на 3,0 п. п., лизоцимная – на 0,3; во 2 опытной группе – соответственно на 10,4 п. п., 0,8; в 3 группе – на 10,5 п. п., 0,9. Замечено, что в течение опыта естественная резистентность значительно повышалась у животных, в рационы которых были дополнительно введены микроэлементы и витамины.

Быки, получавшие дополнительно витамины и микроэлементы, показали уровень гуморальных (бактерицидная и лизоцимная активность сыворотки крови) и клеточных (фагоцитарная активность лейкоцитов) факторов естественной резистентности организма выше по сравнению с аналогами контрольной группы: бактерицидная активность сыворотки крови быков III группы – на 7,8 п. п., лизоцимная активность сыворотки крови – на 0,6 п. п., фагоцитарная активность лейкоцитов – на 3,4 п. п. (таблица 4). Во всех случаях разница была достоверной при  $P < 0,05$ .

Таблица 4 – Показатели естественной резистентности и минеральный состав крови быков-производителей

Группа	Бактерицидная активность СК, %		Лизоцимная активность СК, %		Фагоцитарная активность лейкоцитов, %
Начало опыта					
1	56,3 ± 2,43		4,1 ± 0,21		31,2 ± 1,80
2	55,2 ± 1,59		4,0 ± 0,41		30,5 ± 1,75
3	56,2 ± 3,86		4,1 ± 0,32		30,9 ± 1,74
Середина опыта					
1	57,8 ± 1,54		4,2 ± 0,27		32,4 ± 1,71
2	62,2 ± 2,33		4,5 ± 0,58		32,8 ± 1,40
3	64,1 ± 2,82		4,6 ± 0,34		33,1 ± 1,13
Конец опыта					
1	59,3 ± 3,18		4,4 ± 0,30		32,8 ± 2,32
2	65,6 ± 3,03		4,8 ± 0,51		34,6 ± 1,42
3	67,1 ± 3,13*		5,0 ± 0,41*		36,2 ± 1,94*
	Макроэлементы, мг%			Микроэлементы, мкг%	
	кальций	фосфор	цинк	медь	марганец
Начало опыта					
1	11,0 ± 0,41	6,21 ± 0,51	3,44 ± 0,19	0,96 ± 0,07	0,11 ± 0,01
2	10,3 ± 0,40	6,42 ± 0,41	3,40 ± 0,18	0,93 ± 0,02	0,11 ± 0,01
3	10,8 ± 0,18	6,28 ± 0,24	3,36 ± 0,11	0,91 ± 0,06	0,12 ± 0,01
Середина опыта					
1	11,8 ± 0,38	6,26 ± 0,50	3,56 ± 0,25	1,04 ± 0,02	0,13 ± 0,01
2	12,5 ± 0,50	6,48 ± 0,18	4,16 ± 0,13	1,17 ± 0,02	0,15 ± 0,02
3	12,8 ± 0,65	6,70 ± 0,26	4,22 ± 0,10*	1,24 ± 0,01*	0,19 ± 0,02*
Конец опыта					
1	12,1 ± 0,48	6,58 ± 0,60	3,71 ± 0,14	1,17 ± 0,03	0,16 ± 0,02
2	12,7 ± 0,67	6,83 ± 0,13	4,29 ± 0,05*	1,37 ± 0,03**	0,18 ± 0,01
3	12,9 ± 0,36	6,96 ± 0,19	4,42 ± 0,04**	1,39 ± 0,01***	0,21 ± 0,01*

В возрастном аспекте имеется тенденция к повышению показателей минерального состава крови быков всех групп, но более активно

этот процесс проходит в опытных группах (таблица 4). Уже в середине опыта у быков III группы было отмечено более высокое содержание цинка ( $P < 0,05$ ), меди ( $P < 0,05$ ) и марганца ( $P < 0,05$ ) по сравнению с животными контрольной группы. В конце опыта в крови быков 2 и 3 групп содержалось больше кальция и фосфора, но разница была статистически недостоверной ( $P > 0,05$ ). Кальций-фосфорное соотношение у животных подопытных групп составляло 1,8 : 1. В этот период в крови быков 2 группы содержалось больше цинка на 15,6 % ( $P < 0,05$ ) и меди на 17,1 ( $P < 0,001$ ) по сравнению с контролем. Дальнейший анализ показателей крови показал, что в конце опыта в крови быков 3 группы по сравнению с аналогами 1 группы было больше цинка на 19,1 % ( $P < 0,01$ ), меди на 18,8 ( $P < 0,05$ ) и марганца на 31,2 % ( $P < 0,05$ ).

При органолептической оценке спермы (цвет, запах, консистенция) у быков-производителей всех подопытных групп установлено соответствие нормативным требованиям. За период исследований от каждого быка было получено от 25 до 44 эякулятов. Быки 3 группы превосходили аналогов 1 группы по объему эякулята на 0,45 мл, или на 9,2 % ( $P < 0,05$ ), быки 2 группы – на 0,31 мл, или на 6,3 % (таблица 5).

Таблица 5 – Показатели спермопродукции быков-производителей

Показатель	Группа		
	1	2	3
Число эякулятов (в среднем от одного быка)	35	32	33
Объем эякулята, мл	4,90 ± 0,26	5,21 ± 0,37	5,35 ± 0,55*
Активность спермы, баллов	7,44 ± 0,30	7,82 ± 0,12	7,94 ± 0,18*
Концентрация спермиев в эякуляте, млрд./мл	1,43 ± 0,07	1,48 ± 0,06	1,52 ± 0,07*

Активность сперматозоидов увеличилась у животных 2 и 3 группы. По этому показателю быки-производители 3 группы превосходили своих сверстников 1 группы на 0,50 балла, или на 6,7 %, а аналоги 2 группы – на 0,38 балла, или на 5,1 %. Концентрация сперматозоидов в эякуляте быков 3 группы была выше на 0,09 млрд./мл, или на 6,3 %, у быков II группы – на 0,05 млрд./мл, или на 3,5 %, чем у сверстников 1 группы.

По аналогичной схеме проведен научно-хозяйственный опыт в летний период. Естественная резистентность сыворотки крови быков-производителей всех подопытных групп в начале опыта находились практически на одном уровне. К концу исследований бактерицидная активность сыворотки крови у быков 1 группы возросла на 0,5 п. п., 2 группы – на 5,9 и у быков 3 группы – на 7,4 п. п., лизоцимная активность – соответственно на 0,1; 0,5 и на 1,0 п. п. Отмечено меньшее повышение естественной резистентности в летний период, чем в зимний. В конце опыта бактерицидная активность сыворотки крови быков 3

группы была на 7,2 п. п., 2 группы на 4,6 п. п. выше, чем у сверстников 1 группы. Лизоцимная активность сыворотки крови у производителей 3 группы была выше на 0,5 п. п., быков 2 группы – на 0,3 п. п. по сравнению с аналогами контрольной группы.

Дополнительно, применяемые в рационах микроэлементы и витамины положительно отразились на качестве спермопродукции (таблица 6).

Таблица 6 – Показатели спермопродукции быков-производителей

Показатель	Группа		
	1	2	3
Число эякулятов (в среднем от одного быка)	41	39	41
Объем эякулята, мл	5,08 ± 0,17	5,53 ± 0,37	5,71 ± 0,17*
Активность спермы, баллов	7,31 ± 0,08	7,58 ± 0,09*	7,84 ± 0,08**
Концентрация спермиев в эякуляте, млрд./мл	1,29 ± 0,04	1,33 ± 0,03	1,39 ± 0,03

Так, быки 3 группы, в кормлении которых использовали премикс № 2, превосходили сверстников 1 группы по объему эякулята на 0,63 мл, или на 12,4 %, быки 2 группы – на 0,45 мл, или на 8,9 %. Установлено достоверное увеличение активности спермы быков 2 и 3 групп над контрольной. Так, у быков 3 группы активность спермы была на 0,53 балла, или на 7,3 %, у быков 2 группы – на 0,27 балла, или на 3,7 % выше, чем у производителей 1 группы. Концентрация сперматозоидов в эякуляте быков 3 группы была на 0,1 млрд./мл, или на 7,8 %, и в эякуляте сверстников 2 группы – на 0,04 млрд./мл, или на 3,1 %, выше, чем аналогов 1 группы, но разница была статистически недостоверной.

**Заключение.** Таким образом, проведенные исследования показали, что повышенные дозы витаминов и микроэлементов в рационах быков-производителей благоприятно сказываются на показателях естественной резистентности и минеральном составе крови, о чем свидетельствует увеличение бактерицидной активности сыворотки крови на 7,2-7,8 п. п. ( $P < 0,05$ ), лизоцимной активности сыворотки крови на 0,5-0,6 п. п., содержания цинка на 19,1 % ( $P < 0,01$ ), меди на 18,8 ( $P < 0,05$ ) и марганца на 31,2 % ( $P < 0,05$ ) по сравнению с контролем. Использование в зимних и летних рационах быков-производителей витаминно-минеральных премиксов позволяет увеличить объем эякулята на 9,2 и 12,4 %, повысить активность спермы на 6,7 и 7,3 % и концентрацию сперматозоидов в эякуляте на 6,3 и 7,8 % по отношению к контрольным животным.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Ващекин, Е. П. Влияние скармливания зерна малоалкогольного люпина на воспроизводительную функцию быков / Е. П. Ващекин, М. А. Ткачев // Зоотехния. – № 10. – 2004.

2. Использование биологически активных веществ в рационах племенных бычков. // И. И. Горячев [и др.] // Зоотехническая наука Беларуси: сб. науч. тр. к 55-летию инст-та. – Т. 39 / РУП «Институт животноводства НАН Беларуси»: Под общ. Ред. И. П. Шейко. – Гродно: УО «Гродненский гос. аграр. ун-т, 2004. – 448 с.
3. Карпеня, М. М. Рост и качество спермы племенных бычков в зависимости от уровня обеспеченности микроэлементами / М. М. Карпеня // Интенсификация производства продуктов животноводства: Матер, междуна. науч.-произв. конф. (г. Жодино 30-31 октября). – Мн., 2002. – 245 с.
4. Сбалансированное кормление молодняка крупного рогатого скота: монография / Н. В. Казаровец [и др.]. – Минск: БГАТУ, 2012. – 280 с.
5. Карпеня, М. М. Витаминно-минеральная добавка / М. М. Карпеня // Интенсификация производства продуктов животноводства: Матер, междуна. науч.-произв. конф. (г. Жодино 30-31 октября). – Мн., 2002. – 245 с.
6. Оноприенко, Н. Влияние комбикормов на качество спермы бычков / Н. Оноприенко, Ю. Конюшихин // Молочное и мясное скотоводство. – № 7. – 2002. – С. 11-12.
7. Пахучий, В. М. Основные методические положения по изучению и разработке системы рационального полноценного кормления быков-производителей / В. М. Пахучий // Рациональное использование кормов в условиях интенсивного ведения животноводства. – Харьков, 1972.
8. Оптимизация системы кормления ремонтных бычков на основе новых рецептов премиксов и комбикормов / Н. А. Яцко [и др.] // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. Сб. науч. тр. Вып. 9. Ч. 2. – Горки, 2006. – С. 202-208.
9. Премиксы и комбикорма для ремонтных быков на передержке / Н. А. Яцко [и др.] // Зоотехническая наука Беларуси: сб. науч. Тр. вып. 43., Жодино, том. 2. РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству», 2008. – С. 330-337.

УДК 636.52/.58.068.1

## **ЗЕРНО СОРГО БЕЛОРУССКОЙ СЕЛЕКЦИИ В КОРМЛЕНИИ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ**

**А. К. Ромашко, А. Д. Сенько**

РУП «Опытная научная станция по птицеводству»

г. Заславль, Республика Беларусь (Республика Беларусь, г. Заславль, ул. Юбилейная, 2а; e-mail: onsptitsa@tut.by)

***Ключевые слова:** сорго, цыплята-бройлеры, живая масса, затраты корма.*

***Аннотация.** Изучено влияние зерна сорго белорусской селекции на продуктивные показатели цыплят-бройлеров. Установлены оптимальные нормы ввода зерна сорго в рационы в различные периоды выращивания бройлеров. В первую фазу выращивания бройлеров (0-10 дней) допускается использовать 5,0 % зерна сорго, во второй период (11-24 дня) – 5,0-10,0 %, в завершающий (25 дней и до убоя) – 15,0 % от массы корма. Использование такого количества сорго позволило увеличить живую массу бройлеров на 9,2 % при снижении затрат корма на 1,9 %. Среднесуточный прирост составил 80,0 г. Европейский показатель эффективности – 492 пункта, что на 74 пункта выше, чем в контроле. Считаем зерно сорго белорусской селекции достаточно пер-*