

*Физика и химия торфа / И. И. Лиштван, Е. Т. Базин, Н. И. Гамаюнов. – Москва : Недра, 1989. – 303 с. 10. Оптимизация пищеварения и протеинового питания сельскохозяйственной птицы / Л. И. Подобед [и др.]. – Санкт-Петербург : РАИТ ПРИНТ ЮГ, 2017. – Ч. 1. – 348 с. 11. Ходарович, М. А. Результаты определения острой токсичности биологически активной жидкой кормовой добавки «Гумовет кормовой» / М. А. Ходарович ; рук. работы Е. А. Капитонова // Научный поиск молодежи XXI века : сборник научных статей по материалам XVI Международной научной конференции студентов и магистрантов, Горки, 25-27 ноября 2015 г. : в 4 ч. / Белорусская государственная сельскохозяйственная академия. – Горки : БГСХА, 2016. – Ч. 1. – С. 192–194.*

Статья передана в печать 17.08.2018 г.

УДК 636.2.084.41

### ПОКАЗАТЕЛИ СПЕРМОПРОДУКЦИИ И ЕСТЕСТВЕННАЯ РЕЗИСТЕНТНОСТЬ ОРГАНИЗМА БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СТРУКТУРЫ РАЦИОНА

Карпеня М.М., Шляхтунов В.И.

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь

*Разработана и научно обоснована оптимальная структура рационов для быков-производителей. Установлено, что ее применение для быков-производителей способствует повышению показателей спермопродукции на 5,6-12,7% и естественной резистентности организма – на 0,7-8,6 процентных пункта. **Ключевые слова:** быки-производители, структура рациона, сперма, кровь, естественная резистентность.*

### SPERMOPRODUCTION INDICATORS AND NATURAL RESISTANCE OF THE ORGANISM MANUFACTURING BULLS DEPENDING ON STRUCTURE OF THE DIET

Karpenya M.M., Shlyakhtunov V.I.

Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus

*The optimum structure of diets for manufacturing bulls is developed and evidence-based. It is established that its application for manufacturing bulls promotes increase in indicators of a spermoпродукция for 5,6-12,7% and natural resistance of an organism – on 0,7-8,6 percentage points. **Keywords:** manufacturing bulls, structure of a diet, sperm, blood, natural resistance.*

**Введение.** Одной из основных причин снижения репродуктивной функции и естественной резистентности организма быков-производителей является неполноценное кормление, приводящее к нарушению обмена веществ в их организме, снижению качества спермы и состояния здоровья. Продолжительность продуктивного использования быков на племенных предприятиях нашей республики составляет 5–6 лет. На элеверах ежегодно по развитию и воспроизводительной способности выбраковывается до 20% выращиваемых бычков. Из-за болезней конечностей, недоброкачественной спермы, импотенции на ГПП Беларуси выбраковывают до 80% животных, по возрасту – только 8% [1].

Потребность быков-производителей в энергии зависит от половой нагрузки, возраста и живой массы. Разработаны нормы кормления быков в неслучной период, а также при средней и повышенной нагрузке. Племенным быкам на 100 кг живой массы необходимо давать в неслучной период 0,08–1,1 ЭКЕ, при средней – 0,9–1,3 и при повышенной – 1,1–1,6 ЭКЕ. Для производителей характерна повышенная потребность в протеине. Это обусловлено высокой интенсивностью белкового обмена, а продукты расщепления белка необходимы для стимулирования их половой доминанты. Оптимальное содержание переваримого протеина в рационах быков-производителей в неслучной период должно быть 90 г, при средней нагрузке – 110 г и при повышенной нагрузке – 125 г на 1 ЭКЕ. Потребность быков в клетчатке составляет около 20% от сухого вещества рациона. Сахаро-протеиновое отношение должно быть 1:1, отношение крахмала к сахару – 1,1:1 [2, 3].

Для кормления быков-производителей используется рацион, представленный сеном (45–55% в структуре рациона) и концентратами (45–50%). Обычно быкам скармливают сено злаково-бобовое в количестве 6–11 кг и комбикорм КД-К-66С – 3–5 кг в сутки. Силос быкам-производителям не скармливают, так как нередко этот корм получается невысокого качества, что в итоге отрицательно сказывается на состоянии здоровья и качестве спермопродукции. Сенаж для производителей является более предпочтительным, чем силос, так как в нем больше сухого вещества, имеется сахар, каротин и меньше органических кислот [4, 7].

В.Ф. Радчиков с соавторами [6] на основании исследований, проведенных на бычках чернопестрой породы, указывает, что присутствие сена в рационе следует ограничить 20–25%, с одновременным насыщением рациона кормовой свеклой и сенажом. Скармливание таких рационов, по мнению авторов, способствует активизации микробиологических процессов в рубце – в рубцовой жидкости повышается количество ЛЖК со 102 до 120, азота – с 0,209 до 0,222 ммоль/л, повышается переваримость всех питательных веществ – на 2,81 – 4,56 п.п., эффективность использования азота – с 40,2 до 50,8%.

Цель исследований – определить показатели спермопродукции и естественную резистентность организма быков-производителей при использовании разной структуры рациона.

**Материалы и методы исследований.** Экспериментальная часть работы выполнялась в условиях РУП «Витебское племенное предприятие» на быках-производителях черно-пестрого скота. Для решения поставленной цели был проведен научно-хозяйственный опыт продолжительностью 184 дня. Подготовительный период перед опытом (приучение к поеданию сенажа разнотравного) длился 30 дней. Согласно схеме опыта по принципу пар-аналогов было сформировано 4 группы быков по 8 голов в каждом опыте с учетом возраста, живой массы и генотипа (таблица 1).

**Таблица 1 – Схема опыта**

Корма	Группа			
	1-я – контрольная	2-я – опытная	3-я – опытная	4-я – опытная
	структура рациона быков-производителей, %			
Комбикорм КД-К-66С	45	45	45	45
Сено злаково-бобовое	55	40	30	20
Сенаж разнотравный	-	15	25	35

При проведении научно-хозяйственного опыта условия содержания быков всех групп были одинаковыми. Они находились на привязи на бетонных полах, в качестве подстилки использовали опилки, которые удаляли по мере загрязнения. Кормление было двухразовое, поение из автопоилок. Параметры микроклимата соответствовали рекомендуемым нормам.

Зоотехнический анализ кормов проводили по общепринятым методикам. Состав и качество кормов определяли в лаборатории зоотехнического анализа Научно-исследовательского института прикладной ветеринарной медицины и биотехнологии УО ВГАВМ.

В научно-хозяйственном опыте изучали:

- количество и качество спермы. Оценку приводили в специализированной лаборатории Витебского племпредприятия (еженедельно с начала опыта и до окончания) по ГОСТу 23745-79 «Сперма быков свежеполученная» и ГОСТу 26030-83 «Сперма быков замороженная» с учетом органолептических показателей, объема эякулята, активности (подвижности), концентрации спермиев, общего количества спермиев в эякуляте. Учитывалось число полученных и выбракованных эякулятов, количество накопленных и выбракованных по переживаемости спермодоз, оплодотворяющая способность спермы;

- состояние естественной резистентности организма – в начале и конце опыта у 4 быков из каждой группы с учетом бактерицидной активности сыворотки крови (методом Мюнсея и Треффенса в модификации Смирновой О.В. и Кузьминой Т.А.), лизоцимной активности сыворотки крови (методом Дорофейчука В.Г.), фагоцитарной активности лейкоцитов (по методике Гостева В.И.) [8].

Полученный цифровой материал обработан биометрически. Из статистических показателей рассчитывали среднюю арифметическую ( $M$ ), ошибку средней арифметической ( $m$ ), коэффициент вариации ( $Cv$ ) с определением степени достоверности разницы между группами ( $td$ ). В работе приняты следующие обозначения уровня значимости: \* –  $P < 0,05$ ; \*\* –  $P < 0,01$ ; \*\*\* –  $P < 0,001$ .

**Результаты исследований.** Рацион кормления быков контрольной группы был представлен сеном злаково-бобовым и комбикормом КД-К-66С. Дополнительно к рациону быки всех групп получали сухое обезжиренное молоко, сахар и масло подсолнечное. Производителям 2-й, 3-й и 4-й опытных групп в состав рациона вводили сенаж разнотравный заготовленный в рулонах в полимерной упаковке в количестве от 2,9 до 6,8 кг на голову в сутки, заменяя им сено (по питательности). Быки всех групп потребляли одинаковое количество комбикорма. Питательность рационов у них существенных различий не имела. Потребление некоторых питательных веществ рациона у животных в опытных группах было ниже на 1,2-3,8%, чем в контрольной группе. По другим, не менее важным питательным веществам, наоборот, больше – на 3,2-10,5%. Несмотря на это, обеспеченность энергией и веществами питания соответствовала нормативным требованиям для быков-производителей (РАСХН, 2003) [5].

Содержание кормовых единиц в рационе быков-производителей всех групп находилось на уровне 9,3 кг, обменной энергии – 119,0–122,2 МДж, сухого вещества – 12,9–13,4 кг. Рационы животных, которым скармливали сенаж разнотравный, оказались богаче по содержанию сырого жира на 3,0–6,9%, каротина – на 3,7–6,0%, а также кальция, магния и меди. Скармливание быкам-производителям опытных групп сенажа позволило повысить влажность рациона, что, на наш взгляд, способствовало улучшению поедаемости кормов и увеличению усвояемости питательных веществ.

Органолептические показатели спермы у быков всех подопытных групп на протяжении научно-хозяйственного опыта соответствовали стандарту. В предварительный период (30 дней) были изучены количественные и качественные показатели спермопродукции быков-производителей. Существенных отличий между быками подопытных групп не было. Объем эякулята находился в пределах 5,09-5,12 мл, активность спермы – 8,0-8,1 балла, концентрация спермиев в эякуляте – 1,19-1,20 млрд/мл.

Применение различной структуры рационов для быков-производителей неодинаково отразилось на показателях их спермопродукции (таблица 2).

**Таблица 2 – Показатели спермы быков-производителей**

Группа		Показатели спермопродукции			
		объем эякулята, мл	активность спермы, баллов	концентрация спермиев в эякуляте, млрд/мл	количество спермиев в эякуляте, млрд
1-я – контрольная	M±m	5,14±0,12	8,0±0,11	1,18±0,03	6,07±0,15
	Cv	11,2	3,4	12,1	15,6
2-я – опытная	M±m	5,36±0,12	8,1±0,08	1,22±0,02	6,54±0,16
	Cv	9,8	2,7	13,4	17,2
3-я – опытная	M±m	5,43±0,08*	8,2±0,05	1,26±0,02**	6,84±0,12***
	Cv	9,0	2,1	11,6	14,2
4-я – опытная	M±m	5,41±0,10	8,2±0,07	1,25±0,04	6,76±0,15**
	Cv	9,4	2,0	14,1	15,4

В результате опыта установлено, что наибольший объем эякулята выявлен у быков 3-й группы. По этому показателю производители 3-й группы превосходили аналогов 1-й группы на 0,29 мл, или на 5,6% ( $P<0,05$ ), быки 2-й группы – на 0,22 мл, или на 4,3% и 4-й группы – на 0,27 мл, или на 5,3%. По активности спермы быки 3-й и 4-й групп превосходили животных контрольной группы на 2,5%, производители 2-й группы – на 1,3%.

В опытный период концентрация спермиев в эякуляте у быков 3-й группы по сравнению со сверстниками 1-й группы увеличилась на 0,08 млрд/мл, или на 6,8% ( $P<0,01$ ), у производителей 2-й группы – на 0,04 млрд/мл, или на 3,4%, у быков 4-й группы – на 0,07 млрд/мл, или на 5,9%. Количество спермиев в эякуляте у производителей 2-й группы было выше, чем у аналогов 1-й группы на 0,47 млрд, или на 7,7%, у быков 3-й группы – на 0,77 млрд, или на 12,7% ( $P<0,001$ ) и быков 4-й группы – на 0,69 млрд, или на 11,4% ( $P<0,01$ ).

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 3-й и 4-й групп.

Количественные признаки и оплодотворяющая способность спермы производителей представлены в таблице 3. За опытный период наибольшее количество эякулятов было получено от быков-производителей 3-й опытной группы, что на 6,4% больше, чем у аналогов 1-й контрольной группы.

**Таблица 3 – Количественные признаки и оплодотворяющая способность спермы быков-производителей**

Показатели	Группа			
	1-я – контрольная	2-я – опытная	3-я – опытная	4-я – опытная
Получено эякулятов за опытный период, шт.	451	462	480	476
Брак эякулятов, %	6,3	5,1	3,7	4,9
Получено эякулятов с учетом выбракованных, шт.	423	438	462	453
Накоплено спермодоз, ед.	42655	44148	46580	45684
Брак спермодоз, %	4,8	4,5	4,1	4,2
Накоплено спермодоз с учетом выбракованных, ед.	40608	42161	44670	43765
Оплодотворяющая способность спермы, %	74,8	77,2	80,1	77,9

У производителей 3-й группы процент брака эякулятов был ниже на 2,6 п.п., у животных 2-й группы – на 1,2 п.п. и у быков 4-й группы – на 1,4 п.п. по сравнению с аналогами контрольной группы. Наибольшее число эякулятов, с учетом выбракованных, было получено также в 3-й группе, что больше по сравнению с контролем на 9,2%.

От быков-производителей 3-й группы было заморожено спермодоз на 3625 единиц, или на 9,2% больше, у быков 2-й группы – на 1493 единицы, или на 3,5% и животных 4-й группы – на 3029 единиц, или на 7,1%, чем у аналогов 1-й (контрольной группы).

Процент брака спермодоз по переживаемости у быков 2-й, 3-й и 4-й групп был ниже соответственно на 0,3 п.п., 0,7 и 0,6 п.п. по сравнению с быками контрольной группы. Количество замороженных спермодоз с учетом выбракованных у быков 3-й группы было больше на 10,0%, у животных

2-й группы – на 3,8%, производителей 4-й группы – на 7,8% по сравнению с аналогами 1-й (контрольной) группы.

Наиболее важным показателем репродуктивной функции быков-производителей является оплодотворяющая способность спермы. В нашем опыте у быков-производителей 3-й группы оплодотворяющая способность спермы была выше на 5,3 п.п., 2-й и 4-й групп – соответственно на 2,4 и 3,1 процентных пункта по сравнению с аналогами 1-й группы.

Скармливание быкам-производителям сенажа разнотравного оказало положительное влияние на показатели естественной резистентности их организма. В начале опыта существенных отличий по показателям естественной резистентности организма быков отмечено не было (таблица 4).

**Таблица 4 – Показатели естественной резистентности организма быков-производителей, М±m**

Группа	Бактерицидная активность сыворотки крови, %		Лизоцимная активность сыворотки крови, %		Фагоцитарная активность лейкоцитов, %	
	период опыта					
	начало	конец	начало	конец	начало	конец
1-я – контрольная	64,3±2,09	63,9±1,88	4,2±0,22	4,3±0,27	31,7±0,57	31,5±1,53
2-я – опытная	63,7±2,01	68,1±1,97	4,1±0,26	4,4±0,23	30,3±0,49	34,2±1,74
3-я – опытная	64,1±1,41	72,5±1,62** *	4,2±0,18	5,0±0,21*	32,0±0,47	37,1±1,4**
4-я – опытная	63,8±2,58	69,2±1,81*	3,9±0,15	4,6±0,24	31,5±0,61	36,3±1,4*

В конце эксперимента быки-производители 3-й группы превосходили животных 1-й (контрольной) группы по бактерицидной активности сыворотки крови на 8,6 п.п. ( $P<0,001$ ), быки 2-й группы – на 4,2 п.п. и производители 4-й группы – на 5,3 процентных пункта ( $P<0,05$ ).

Лизоцимная активность сыворотки крови была больше у быков 3-й группы на 0,7 п.п. ( $P<0,05$ ), у животных 2-й группы – на 0,1 п.п. и у производителей 4-й группы – на 0,3 процентных пункта по сравнению с аналогами контрольной группы.

По фагоцитарной активности лейкоцитов отмечается превосходство у быков 3-й группы на 5,6 п.п. ( $P<0,01$ ), у производителей 2-й группы – на 2,7 п.п. и животных 4-й группы – на 4,8 процентных пункта ( $P<0,05$ ) в сравнении со сверстниками контрольной группы.

**Заключение.** 1. Экспериментально установлена оптимальная структура рациона для быков-производителей, включающая: комбикорм КД-К-66С – 45%, сено злаково-бобовое – 30% и сенаж разнотравный – 25%.

2. Применение разработанной структуры рациона для быков-производителей способствует повышению их спермопродукции: объема эякулята – на 5,6% ( $P<0,05$ ), концентрации спермиев – на 6,8% ( $P<0,01$ ), количества спермиев в эякуляте – на 12,7% ( $P<0,001$ ), оплодотворяющей способности спермы – на 5,3 п.п. и снижение брака спермодоз на 10,0 п.п.

3. Включение в рацион быков-производителей сенажа в количестве 25% оказало положительное влияние на показатели естественной резистентности организма: повысилась бактерицидная активность сыворотки крови на 8,6 п.п. ( $P<0,001$ ), лизоцимная активность сыворотки крови – на 0,7 ( $P<0,05$ ) и фагоцитарная активность лейкоцитов – на 5,6 п.п. ( $P<0,01$ ).

**Литература.** 1. Витаминно-минеральное питание племенных бычков и быков-производителей : монография / М. М. Карпеня [и др.]. – Витебск, 2012. – 103 с. 2. Кормление сельскохозяйственных животных : учебное пособие для студентов высших учебных заведений по специальностям «Ветеринарная медицина» и «Зоотехния» / В. К. Пестис [и др.]; под ред. В. К. Пестиса. – Минск : ИВЦ Минфина, 2009. – С. 315-323. 3. Кормовые нормы и состав кормов : справ. пособие. – 2-е изд., перераб. и доп. / А. П. Шпаков [и др.]. – Витебск, 2005. – 351 с. 4. Малышев, А. А. Влияние кормления на качество семени быков-производителей / А. А. Малышев, М. А. Мохов // Наше племенное дело. – 2003. – № 3. – С. 18–19. 5. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных : справочное пособие / А. П. Калашников [и др.]. – Москва, 2003. – 456 с. 6. Рубцовое пищеварение, переваримость и использование питательных веществ и энергии корма бычками при разной структуре рациона / В. Ф. Радчиков [и др.] // Ученые записки УО «Витебская государственная академия ветеринарной медицины» : научно-практический журнал. – Витебск : УО ВГАВМ, 2013. – Т. 49, вып. 1, ч. 2. – С. 161–164. 7. Технология использования и содержания быков-производителей : методические рекомендации / А. Н. Коршун [и др.]. – Минск : Позитив-центр, 2013. – 80 с. 8. Ятусевич, А. И. Рекомендации по определению естественной резистентности и путей ее повышения у молодняка сельскохозяйственных животных : рекомендации / А. И. Ятусевич, С. С. Абрамов, А. Ф. Могиленко. – Витебск : УО ВГАВМ, 2011. – 40 с.

Статья передана в печать 05.07.2018 г.