

Development. – 2-19. – Vol. 19. – P. 97-101.

10. Bura, M. Ameliorarea genetică a iepurilor de casă / M. Bura, I. Bencsik ; Ed.Mirtom, 2000. - 272 p.

11. Mardari, T. Caracteristicile tehnologice a cărnii iepurelui de casă / T. Mardari. - IBN, 2010. - 209 p.

11. Эффективное кролиководство : учеб. пособие / В. И. Комлацкий [и др.]. – Краснодар : КубГАУ, 2013. - 224 с.

12. Mardari, T. Variația compoziției chimice a cărnii de iepure de casă în funcție de vârstă / T. Mardari // Știința Agricolăo – 2015. - No 2. – P. 88-92.

13. Compoziția chimică a cărnii / Meat Milk [Electron. resource]. - 2013. – URL: <http://www.meat-milk.ro/compozitia-chimica-a-carnii>

Поступила 19.03.2021 г.

УДК 636.2.087.7

М.М. КАРПЕНЯ, А.В. КРЫЦЫНА

КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ И КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ СПЕРМЫ БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ПРИ ВКЛЮЧЕНИИ В РАЦИОН ПЕПТИДНО-АМИНОКИСЛОТНОЙ ХЕЛАТИРОВАННОЙ ДОБАВКИ

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

В результате проведенных исследований установлено, что применение пептидно-аминокислотной хелатированной добавки в количестве 2% от массы комбикорма в рационах быков-производителей позволяет повысить объем эякулята на 6,2% ($P<0,01$), концентрацию сперматозоидов – на 9,5% ($P<0,05$), их количество в эякуляте – на 16,3% ($P<0,001$), способствует получению большего количества эякулятов и замороженных спермодоз на 6,3–8,2% при меньшей их выбраковке на 0,5–0,7 п.п.

Ключевые слова: быки-производители, пептидно-аминокислотная хелатированная добавка, спермопродукция, объем эякулята, активность спермы, концентрация сперматозоидов, брак эякулятов, брак спермодоз.

М.М. KARPENIA, A.V. KRYTSYNA

QUANTITATIVE AND QUALITATIVE INDICATORS SPERM OF SIRE BULLS AT SWITCHING ON IN THE DIET OF PEPTIDE-AMINO ACID CHELATED ADDITIVE

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

As a result of studies, it was found that the use of peptide-amino acid chelated additive in

an amount of 2% of the combined feed weight in the rations of bulls-manufacturers allows increasing ejaculate volume by 6.2% ($P<0.01$), sperm concentration by 9.5% ($P<0.05$), their amount in ejaculate - by 16.3% ($P<0.001$), contributes to obtaining more ejaculates and frozen

Keywords: sire bulls, peptide-amino acid chelated supplement, spermoproduction, ejaculate volume, sperm activity, sperm concentration, ejaculate marriage, spermadosis marriage.

Введение. На современном этапе развития агропромышленного комплекса Республики Беларусь животноводство является важнейшей отраслью народного хозяйства, основным источником формирования продовольственных ресурсов, обеспечивает национальную продовольственную безопасность и значительные валютные поступления в экономику страны. Одна из ведущих подотраслей животноводства – молочное скотоводство, так как наша страна располагает относительно благоприятными природно-климатическими условиями для его развития [1, с. 5]. В настоящее время молочное скотоводство в Республике Беларусь интенсивно развивается. В 2020 году удой на одну корову составил 5314 кг молока, в 168 сельскохозяйственных организациях надоили 7000–9000 кг, в 43 – 9000–11000 кг и в 4 хозяйствах – свыше 11000 кг молока. Валовое производство молока превысило 7,5 млн тонн. При такой интенсивности развития молочного скотоводства в республике значительно повышаются требования к быкам-производителям [2].

Потенциальные возможности влияния быков и коров на совершенствование стада очень разные. От коровы за всю ее жизнь можно получить 7–12 потомков, а от быка при искусственном осеменении – 50 тыс. голов и более. Выращивание собственных бычков на племя является приоритетным для молочного скотоводства нашей страны. Приобретение племенных бычков в других странах мира не всегда оправдано и нецелесообразно [3, с. 106]. Как отмечают В.Н. Тимошенко с соавторами [4], многолетний опыт завоза импортного скота в Республику Беларусь для товарного производства не увенчался успехом.

Кормление быков-производителей по используемым в настоящее время нормам [5] не в полной мере обеспечивает их физиологические потребности. Поэтому требуется дальнейшее совершенствование обеспеченности животных в энергии, протеине, макро- и микроэлементах, других биологически активных веществах, которые коренным образом влияют на качество спермопродукции, половую активность и оплодотворяющую способность спермы [6, 7, 8].

Важнейшим элементом питания быков-производителей является обеспечение их соответствующим количеством доступных незаменимых аминокислот и минеральных веществ. Аминокислоты, содержащиеся в кормах, усваиваются животными не полностью. Например, по данным В.М. Голушко с соавторами [9], усвояемость лизина из злакового зернофуража может составлять от 72 до 83%, треонина – от 69 до 83%.

Усвояемость аминокислот определяется по разности между количеством аминокислот, потребленных с кормом, и содержащихся в непереваренных остатках содержимого терминальной части подвздошной кишки.

В течение многих лет микроэлементы вводили в рацион животных в виде неорганических солей. Общеизвестно, что микроэлементы из таких солей в желудочно-кишечном тракте плохо усваиваются и характеризуются низкой биодоступностью. В настоящее время биологическая активность микробиогенных металлов и их широкое участие во всех важнейших метаболических реакциях, в клеточном химизме зависит от их хелатирующих свойств. Реакции образования хелатных структур лежат в основе образования реакционноспособных молекул, преобразования биосубстратов в структурно организованные специфические системы, формирования иммунитета и иных иммунодинамических и биодинамических процессов организма [10].

Цель исследований – установить количественные и качественные показатели спермы быков-производителей при включении в рацион пептидно-аминокислотной хелатированной добавки.

Материал и методика исследований. Научно-хозяйственный опыт проведен в условиях РУП «Витебское племенное предприятие» на быках-производителях голштинской породы, средний возраст которых в начале опыта составил 27–28 месяцев.

Для решения поставленной цели провели научно-хозяйственный опыт. По принципу пар-аналогов было сформировано 4 группы быков-производителей: одна контрольная и три опытных по 8 голов в каждой с учетом генотипа (линейной принадлежности), возраста и живой массы (таблица 1).

Таблица 1 – Схема опыта

Группа	Кол-во быков в группе	Продолжительность опыта, дней	Условия кормления
1-я контрольная	8	90	Основной рацион (ОР)
2-я опытная	8		ОР + 1% пептидно-аминокислотной хелатированной добавки (ПАД-2) от массы комбикорма (или 42 г на голову в сутки)
3-я опытная	8		ОР + 2% пептидно-аминокислотной хелатированной добавки (ПАД-2) от массы комбикорма (или 84 г на голову в сутки)
4-я опытная	8		ОР + 3% пептидно-аминокислотной хелатированной добавки (ПАД-2) от массы комбикорма (или 126 г на голову в сутки)

Различия в кормлении быков-производителей заключались в том, что животные 2-й, 3-й и 4-й опытных групп в составе рациона получали пептидно-аминокислотную добавку (ПАД-2) в количестве 1%, 2 и 3% от массы комбикорма-концентрата КД-К-66С. Подготовительный период длился 15 дней.

Условия содержания подопытных животных были одинаковыми. Быков-производителей содержали на привязи на бетонных полах. Кормление у всех животных было двухразовое, поение – из автопоилок. Параметры микроклимата соответствовали рекомендуемым нормам. Ежедневно всем быкам-производителям предоставляли моцион.

Добавка пептидно-аминокислотная хелатированная (ПАД-2) представляет собой жидкость с осадком дебриса дрожжей от молочного-коричневого до коричневого цвета, полученную путем гидролиза суспензии пивных дрожжей ферментами автолизата дрожжей и субтилизином с последующей консервацией, пастеризацией раствора и введением минералов и витаминов.

Химический состав и свойства пептидно-аминокислотной хелатированной добавки (ПАД-2) приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Химический состав и свойства пептидно-аминокислотной хелатированной добавки ПАД-2

Наименование показателя	Норма	Результаты испытаний
Внешний вид	Жидкость с осадком дебриса дрожжей от молочного-коричневого до коричневого цвета	соответствует
Плотность, г/см ³	1,0-1,1	1,03
Водородный показатель (рН), ед.	6,5-7,0	6,9
Сырой протеин, % не менее	4,0	4,2
Белок по Лоури, % не менее	0,5	1,5
Аминный азот, % не менее	0,3	0,5
Массовая доля пептонов, % не менее	2,0	10,0
Витамин А, млн МЕ/т	500-750	730
Витамин D, не менее млн МЕ/т	500	600
Витамин Е, г/т	400-500	500
Медь, г/т	200-300	250
Цинк, г/т	1000-1500	1250
Марганец, г/т	150-300	200
Кобальт, г/т	40,0-50,0	45,0
Йод, г/т	5,5-6,5	6,0
Селен, г/т	5,0-10,0	8,0

Спермопродукцию быков-производителей определяли в лаборатории по оценке спермопродукции РУП «Витебское племенное

предприятие» по ГОСТ 32277–2013 «Сперма. Методы испытаний физических свойств и биологического, биохимического, морфологического анализов», ГОСТ 23745–2014 «Сперма быков неразбавленная свежеполученная» и ГОСТ 26030–2015 «Сперма быков замороженная».

При оценке количества и качества спермы подопытных животных учитывали следующие признаки: органолептические (цвет, запах, консистенцию), объем эякулята (мл), активность спермы (подвижность сперматозоидов) (баллов), концентрацию сперматозоидов (млрд/мл), общее количество сперматозоидов в эякуляте (млрд). Учитывали число полученных и выбракованных эякулятов, количество накопленных и выбракованных спермодоз по переживаемости. Количество и качество спермопродукции определяли перед началом опыта в течение одного месяца (при формировании подопытных групп) и на протяжении одного месяца после завершения опыта.

Цифровой материал, полученный в научно-хозяйственном опыте, обработан методом биометрической статистики. В работе приняты следующие обозначения уровня достоверности: * – $P < 0,05$; ** – $P < 0,01$; *** – $P < 0,001$.

Результаты эксперимента и их обсуждение. Органолептические показатели спермы у быков всех подопытных групп на протяжении научно-хозяйственного опыта соответствовали нормативным требованиям.

При формировании подопытных групп животных в предварительный период (30 дней) были изучены количественные и качественные показатели их спермопродукции. Существенных отличий между быками подопытных групп не было (таблица 3).

Таблица 3 – Показатели спермы быков-производителей (n=8)

Группа		Показатели спермы			
		объем эякулята, мл	активность спермы, баллов	концентрация сперматозоидов в эякуляте, млрд/мл	количество сперматозоидов в эякуляте, млрд
1		2	3	4	5
Предопытный период (30 дней)					
1-я контрольная	M±m	6,12±0,18	8,2±0,09	1,23±0,08	7,53±0,24
	Cv	12,6	2,2	15,2	19,6
2-я опытная	M±m	6,03±0,14	8,2±0,12	1,21±0,04	7,30±0,19
	Cv	10,2	3,8	14,7	17,5
3-я опытная	M±m	6,16±0,19	8,2±0,08	1,25±0,07	7,70±0,25
	Cv	13,5	2,3	19,2	21,8
4-я опытная	M±m	6,08±0,16	8,1±0,11	1,22±0,05	7,42±0,18
	Cv	11,3	3,5	15,1	19,1

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	
Опытный период (90 дней)					
1-я контрольная	M±m	6,14±0,13	8,2±0,14	1,26±0,04	7,74±0,27
	Cv	10,4	4,8	11,6	22,8
2-я опытная	M±m	6,38±0,12	8,2±0,09	1,34±0,05	8,55±0,21*
	Cv	9,7	2,9	12,9	19,1
3-я опытная	M±m	6,52±0,09**	8,3±0,08	1,38±0,04*	9,00±0,20***
	Cv	9,0	2,7	10,2	15,8
4-я опытная	M±m	6,53±0,12*	8,3±0,09	1,36±0,03*	8,88±0,23***
	Cv	9,6	3,1	10,1	15,9
Послеопытный период (30 дней)					
1-я контрольная	M±m	6,13±0,16	8,2±0,16	1,24±0,06	7,60±0,28
	Cv	16,3	4,8	15,3	23,2
2-я опытная	M±m	6,40±0,15	8,2±0,12	1,33±0,06	8,51±0,22*
	Cv	11,8	4,3	14,8	19,8
3-я опытная	M±m	6,51±0,11*	8,3±0,09	1,39±0,04*	9,05±0,21***
	Cv	9,2	3,5	9,7	19,1
4-я опытная	M±m	6,51±0,12*	8,3±0,11	1,35±0,05	8,79±0,25**
	Cv	9,7	3,6	10,5	22,4

Применение пептидно-аминокислотной хелатированной добавки в рационах быков-производителей неодинаково отразилось на показателях их спермопродукции. В результате опыта установлено, что наибольший объем эякулята выявлен у быков 3-й группы. По данному показателю производители этой группы превосходили аналогов 1-й группы на 0,38 мл, или на 6,2% ($P < 0,01$), быки 2-й группы – на 0,24 мл, или на 3,9% ($P > 0,05$) и 4-й группы – на 0,39 мл, или на 6,4% ($P < 0,05$). По активности спермы быки 3-й и 4-й групп превосходили животных 1-й контрольной и 2-й групп на 1,2%.

Для определения степени разбавления спермы необходимо знать фактическое количество сперматозоидов в эякуляте, для этого определяли их концентрацию. В опытный период концентрация сперматозоидов у быков 3-й группы по сравнению со сверстниками 1-й группы увеличилась на 0,12 млрд/мл, или на 9,5% ($P < 0,05$), у производителей 2-й группы – на 0,08 млрд/мл, или на 6,3% ($P > 0,05$) и у быков 4-й группы – на 0,10 млрд/мл, или на 7,9% ($P < 0,05$). Количество сперматозоидов в эякуляте у производителей 2-й группы было выше, чем у аналогов 1-й группы, на 0,81 млрд, или на 10,5% ($P < 0,05$), у быков 3-й группы – на 1,26 млрд, или на 16,3% ($P < 0,001$) и у быков 4-й группы – на 1,14 млрд, или на 14,7% ($P < 0,001$).

Для оценки поствылиания опытного кормления на последующую продуктивность быков 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 показатели спермопродукции быков-производителей представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Количественные показатели спермы быков-производителей (n=8)

Признаки	Группа			
	1-я контрольная	2-я опытная	3-я опытная	4-я опытная
Получено эякулятов за опытный период, шт.	190	198	202	197
Брак эякулятов, %	3,7	3,4	3,2	3,2
Получено эякулятов за вычетом выбракованных, шт.	183	191	196	191
Накоплено спермодоз (заморожено соломинок), ед.	28970	30505	31346	31171
Брак спермодоз, %	4,6	4,1	3,9	4,0
Накоплено спермодоз за вычетом выбракованных, ед.	27637	29254	30124	29924

За опытный период от быков 3-й группы количество полученных эякулятов было на 6,3% больше, чем от аналогов 1-й контрольной группы. У производителей 3-й и 4-й групп процент брака эякулятов был ниже на 0,5 п.п., у животных 2-й группы – на 0,3 п.п. по сравнению с аналогами 1-й контрольной группы. Наибольшее число эякулятов за вычетом выбракованных получено в 3-й группе, что больше по сравнению с контролем на 7,1%.

От быков-производителей 3-й группы было заморожено спермодоз на 2379 единиц, или на 8,2%, больше, у быков 2-й группы – на 1535 единицы, или на 5,3% и животных 4-й группы – на 2201 единицы, или на 7,6%, чем у аналогов 1-й контрольной группы.

Процент брака спермодоз по переживаемости у быков 2-й, 3-й и 4-й групп был ниже по сравнению с быками контрольной группы соответственно на 0,5 п.п., 0,7 и 0,6 п.п. Количество замороженных спермодоз за вычетом выбракованных у быков 3-й группы было больше на 9,0%, у животных 2-й группы – на 5,9% и производителей 4-й группы – на 8,3% по сравнению с аналогами 1-й контрольной группы.

Заключение. 1. В результате проведенных исследований установлено, что применение пептидно-аминокислотной хелатированной добавки в количестве 2% от массы комбикорма-концентрата (или 84 г на голову в сутки) в рационах быков-производителей позволяет повысить количество и качество их спермопродукции, что выразилось в увеличением объема эякулята на 0,38 мл, или на 6,2% ($P<0,01$), концентрации сперматозоидов – на 0,12 млрд/мл, или на 9,5% ($P<0,05$), количества

сперматозоидов в эякуляте – на 1,26 млрд, или на 16,3% ($P < 0,001$).

2. Включение в состав рациона быков-производителей разработанной добавки способствовало получению большего количества эякулятов на 6,3% при меньшем их браке на 0,5 п.п. и замороженных спермодоз на 8,2% при меньшей их выбраковке на 0,7 процентных пункта.

Литература

1. Шляхтунов, В. И. Скотоводство : учебник / В. И. Шляхтунов, А. Г. Марусич. – Минск : ИВЦ Минфина, 2017. – 480 с.
2. Высокие надои, большие доходы и хорошая зарплата // Сельская газета. – 2021. - 6 февр., № 14(21451). – С. 8–10.
3. Выращивание молодняка крупного рогатого скота : моногр. / В. И. Шляхтунов [и др.]. – Витебск : УО ВГАВМ, 2005. – 184 с.
4. Тимошенко, В. Н. Перспективы развития молочного скотоводства в Республике Беларусь / В. Н. Тимошенко, А. А. Музыка, А. А. Москалев // Передовые технологии и техническое обеспечение сельскохозяйственного производства : материалы Междунар. науч.-практ. конф., Минск, 30-31 марта 2017 г. – Минск : БГАТУ, 2017. – С. 15–20.
5. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных : справ. пособие / А. П. Калашников [и др.]. – Москва : Агропромиздат, 1985. – 352 с.
6. Вастьянов, В. Качество спермы быков / В. Вастьянов, А. Желтиков // Животноводство России. – 2010. – № 6. – С. 41–42.
7. Карпеня, М. М. Оптимизация кормления племенных бычков и быков-производителей : моногр. / М. М. Карпеня. – Витебск : ВГАВМ, 2019. – 172 с.
8. Рекомендации по витаминно-минеральному питанию быков-производителей / С. Л. Карпеня [и др.]. – Витебск : ВГАВМ, 2009. – 19 с.
9. Голушко, В. М. Концепция разработки системы кормления свиней на основе физиологически доступной энергии, переваримых незаменимых аминокислот, минеральных и других питательных веществ / В. М. Голушко, А. В. Голушко, В. А. Рошин // Современные технологии сельскохозяйственного производства : сб. науч. ст. по материалам XXIII Междунар. науч.-практ. конф. (Гродно, 15 мая 2020 года). - Гродно, 2020. – С. 111-114.
10. Логинов, Г. П. Влияние хелатов металлов с аминокислотами и гидролизатами белков на продуктивные функции и обменные процессы организма животных : автореф. дисс. ... д-ра биол. наук : 03.00.13 / Г. П. Логинов. – Казань, 2005. – 44 с.

Поступила 15.03.2021 г.

УДК 636.2.087.72:553.578

А.И. КОЗИНЕЦ

ТРЕПЕЛ В КАЧЕСТВЕ НАПОЛНИТЕЛЯ ФЕРМЕНТНЫХ КОРМОВЫХ ДОБАВОК

Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству, г. Жодино, Республика Беларусь

В статье представлены результаты исследования эффективности применения отечественного минерала трепела в качестве наполнителя ферментных кормовых добавок,