Литература *1. Цай, В. П. Полноценное кормление - основа продуктивности животных / В. П. Цай, В. Ф. Радчиков, А. Н. Кот // Экологические, генетические, биотехнологические проблемы и их решение при производстве и переработке продукции животноводства : материалы Международной научно-практической конференции. - Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции ; Волгоградский государственный технический университет, 2017. - С. 20-24. 2. Сбалансированное кормление – основа высокой продуктивности животных / В. И. Передня [и др.] // Научно-технический прогресс в сельскохозяйственном производстве : материалы Международной научно-практической конференции, г. Минск, 10-11 октября 2012 г. – Минск, 2012. - С. 104-111. 3. Радчиков, В. Ф. Выращивание телят и ЗЦМ: преимущества применения / В. Ф. Радчиков, А. М. Глинкова, В. В. Сидорович // Наше сельское хозяйство. Ветеринария и животноводство. – 2014. - № 12 (92): – С. 34-38. 4. Продуктивность и морфобиохимический состав крови ремонтных телок при использовании зерна рапса и люпина в составе БВМД / В. Ф. Радчиков [и др.] // Зоотехническая наука Беларуси : сб. науч. тр. – Жодино, 2013. – Т. 48, ч. 1. – С. 322-330. 5. Радчиков, В. Ф. Жмых и шрот из рапса сорта «canole» в рационах бычков выращиваемых на мясо / В. Ф. Радчиков // Инновационные технологии в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции в условиях ВТО : материалы Международной научно-практической конференции. - 2013. - С. 63-66. 7. Кот, А . Н. Использование БВМД на основе местного сырья в рационах откормочных бычков / А. Н. Кот, В. Ф. Радчиков // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства : сборник научных трудов. - 2004. - С. 63-67. 8. Кормовые добавки с сапропелем в кормлении молодняка крупного рогатого скота / В. И. Передня [и др.] // Механизация и электрификация сельского хозяйства : межведомственный тематический сборник. - Минск, 2016. - С. 150-155. 8. Рубцовое пищеварение, переваримость и использование питательных веществ и энергии корма при разной структуре рациона / В. Ф. Радчиков [и др.] // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины». – 2013. – Т. 49, вып. 1, ч. 2. – С. 161-164. 9. Зерно зернобобовых и крестоцветных культур в рационах ремонтных телок / В. Ф. Радчиков [и др.] // Современные технологии сельскохозяйственного производства : сб. науч. ст. по материалам XVII Междунар. науч.-практ. конф., Гродно, 16 мая 2014 г. – Гродно : ГГАУ, 2014.– С. 249-250. 10. Использование зерна новых сортов крестоцветных и зернобобовых культур в рационах выращиваемых бычков / В. Ф. Радчиков [и др.] // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства : сб. науч. тр. – Горки : БГСХА, 2014. – Вып. 17, ч. 1. – С. 104-113.*

Поступила в редакцию 20.09.2021.

УДК 636.2.087.7

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВКЛЮЧЕНИЯ ПЕПТИДНО-АМИНОКИСЛОТНОГО ХЕЛАТИРОВАННОГО ПРОДУКТА В СОСТАВ РАЦИОНА БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ

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

Установлена эффективность включения пептидно-аминокислотного хелатированного продукта в количестве 2% от массы комбикорма-концентрата в состав рациона быков-производителей, выразившаяся в увеличении среднесуточных приростов молодых животных на 7,0%, получении 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 п.п., что позволило повысить прибыль от реализации спермы на 8,9%. ***Ключевые слова:*** *быки-производители, пептидно-аминокислотный хелатированный продукт, живая масса, среднесуточный прирост, спермопродукция, экономический эффект.*

EFFICIENCY OF INCLUSION OF PEPTIDE-AMINO ACID CHELATED PRODUCT IN THE RATION OF SIRE BULLS

Karpenia M.M.
Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus

Efficiency of inclusion of peptide-amino acid chelated product in amount of 2% of weight of combined feed-concentrate in composition of diet of sire bulls is established, expressed in an increase in the average daily growth of young animals by 7,0%, obtaining more ejaculates by 6.3% with a smaller marriage of 0,5 p.p. and frozen spermodoses - by 8,2% with a smaller rejection of 0.7 p.p., which made it possible to increase the profit from sperm sales by 8,9%. ***Keywords:*** *sire bulls, peptide-amino acid chelated product, live mass, average daily increases, spermoproduction, economic effect.*

Введение. 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, которые играют важнейшую роль в совершенствовании селекционного процесса [3]. Приобретение пле-

менных бычков в других странах мира не всегда оправдано и нецелесообразно [2]. Как отмечают В.Н. Тимошенко с соавторами [6], многолетний опыт завоза импортного скота в Республику Беларусь для товарного производства не увенчался успехом.

Для поддержания здоровья и высокой репродуктивной функции быков-производителей значительное место занимает сбалансированное протеиновое и минеральное питание [1, 5]. Одним из источников высококачественного белка могут служить дрожжи. Дрожжевой белок содержит в составе все незаменимые аминокислоты [7]. В составе дрожжевых клеток содержатся аминокислоты в свободном виде. Они непосредственно участвуют в процессах биосинтеза белка внутри клетки. В период интенсивного размножения на долю данных аминокислот приходится более 10% от общего азота клеток.

Во внутриклеточном фонде преобладают такие аминокислоты, как глутаминовая кислота, аланин, лизин и аспарагиновая кислота [8]. Дрожжи являются богатым источником таких микроэлементов. Массовая доля минеральных веществ, входящих в состав дрожжевой клетки, составляет 5-10% сухих веществ [9]. Микроэлементы, которые поступают в организм животных из органических веществ (хелаты), увеличивают биологическую доступность минералов и улучшают процесс обмена веществ. Кроме того, особый интерес для использования в животноводстве представляют соединения металлов с аминокислотами [4].

Цель исследований – установить эффективность включения пептидно-аминокислотного хелатированного продукта в состав рациона быков-производителей.

Материалы и методы исследований. Научно-хозяйственный опыт проведен в РУП «Витебское племпредприятие» на быках-производителях голштинской породы, средний возраст которых в начале опыта составил 27–28 месяцев. По принципу пар-аналогов сформировали 4 группы быков-производителей: одна контрольная и три опытные по 8 голов в каждой с учетом генотипа, возраста и живой массы (таблица 1). Различия в кормлении быков-производителей заключались в том, что животные 2-й, 3-й и 4-й опытных групп в составе рациона получали пептидно-аминокислотный хелатированный продукт в количестве 1%, 2% и 3% от массы комбикорма-концентрата КД-К-66С. Подготовительный период длился 15 дней.

Продукт пептидно-аминокислотный хелатированный представляет собой жидкость с осадком дебриса дрожжей от молочно-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. Состав продукта: сырой протеин – 4,2%, белок по Лоури – 1,5, массовая доля пептонов – 10,0%, витамин А – 730 млн МЕ/т, витамин D – 600 млн МЕ/т, витамин Е – 500 г/т, медь – 250, цинк – 1250, марганец – 200, кобальт – 45, йод – 6,0 и селен – 8,0 г/т премикса.

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-аминокислотного хелатированного продукта от массы комбикорма
3-я опытная	8		ОР + 2% пептидно-аминокислотного хелатированного продукта от массы комбикорма
4-я опытная	8		ОР + 3% пептидно-аминокислотного хелатированного продукта от массы комбикорма

Динамику живой массы растущих быков-производителей определяли путем индивидуального взвешивания в начале и в конце опыта. Среднесуточный прирост за контрольный период вычисляли по формуле. Спермопродукцию быков-производителей определяли в лаборатории по оценке спермы РУП «Витебское племпредприятие» 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».

Результаты исследований. Фактическое потребление кормов быками-производителями всех подопытных групп было на сравнительно высоком уровне, рационы были практически равноценны по энергетической питательности в результате почти одинаковой поедаемости кормов (таблица 2).

Таблица 2 – Среднесуточное потребление кормов быками-производителями в среднем за период опыта (по фактически съеденным кормам)

Показатели	Группа			
	1-я контрольная	2-я опытная	3-я опытная	4-я опытная
Сено клеверо-тимофеечное, кг	6,5			
Сенаж разнотравный, кг	5,0			
Комбикорм КД-К-66С, кг	4,2			
Пептидно-аминокислотный хелатированный продукт, г	-	42	84	126
В рационе содержится:				
кормовых единиц, кг	9,5	9,5	9,5	9,5
обменной энергии, МДж	122,3	122,3	122,3	122,3
сухого вещества, кг	13,81	13,81	13,81	13,81
сырого протеина, г	2314	2316	2318	2320
переваримого протеина, г	1403	1408	1413	1421
сырой клетчатки, г	3177	3177	3177	3177
крахмала, г	1672	1672	1672	1672
сахара, г	1426	1426	1426	1426
сырого жира, г	422,8	422,8	422,8	422,8
кальция, г	67,2	67,2	67,2	67,2
фосфора, г	59,3	59,3	59,3	59,3
магния, г	35,9	35,9	35,9	35,9
калия, г	100,6	100,6	100,6	100,6
натрия, г	20,7	20,7	20,7	20,7
серы, г	41,0	41,0	41,0	41,0
железа, мг	1460	1460	1460	1460
меди, мг	119,8	130,8	141,8	152,8
цинка, мг	447,7	497,7	547,7	597,7
марганца, мг	624,7	632,7	640,7	648,7
кобальта, мг	8,69	10,58	12,47	14,36
йода, мг	9,09	9,39	9,69	9,99
селена, мг	3,01	3,31	3,61	3,91
каротина, мг	667,1	698,6	730,1	761,6
витамина D, тыс. МЕ	13,0	15,5	18,0	20,5
витамина Е, мг	328,1	349,1	370,1	391,1

Рацион быков (при средней нагрузке) установлен по фактически съеденным кормам в среднем за период опыта. Подопытные быки-производители в составе рациона получали сено клеверо-тимофеечное 6,5 кг, сенаж разнотравный – 5,0 кг и комбикорм-концентрат КД-К-66С – 4,2 кг. Для повышения полноценности и сбалансированности кормления животных в рационы вводили сухое молоко, сахар и подсолнечное масло. Различия в кормлении быков заключались в том, что животные 2-й, 3-й и 4-й опытных групп в составе рациона получали пептидно-аминокислотную добавку в количестве 1%, 2 и 3% от массы комбикорма-концентрата. Содержание кормовых единиц в рационе быков-производителей всех групп находилось на уровне 9,5 кг, обменной энергии – 122,3 МДж, сухого вещества – 13,81 кг. В рационах быков на 1 кормовую единицу приходилось 147–150 г переваримого протеина. Соотношение кальция и фосфора в рационах производителей всех групп находилось на уровне 1,1 : 1. Быки-производители опытных групп были лучше обеспечены микроэлементами и витаминами, что обусловлено их содержанием в изучаемом пептидно-аминокислотном хелатированном продукте.

Средняя живая масса быков-производителей в начале опыта находилась на уровне 685–686 кг, в конце опыта – 757–761 кг. В результате проведенного эксперимента установлено, что использование пептидно-аминокислотного хелатированного продукта способствовало увеличению живой массы и приростов быков опытных групп. Так, в конце опыта живая масса животных 2-й опытной группы была больше на 3 кг, или на 0,4%, 3-й опытной группы – на 4 кг, или на 0,5% и быков 4-й опытной группы – на 6 кг, или на 0,8%, чем у аналогов 1-й контрольной группы. По одним показателям изменения живой массы трудно судить о характере роста животных. Наиболее четко это можно проследить по среднесуточным приростам живой массы. Среднесуточный прирост живой массы молодых быков 1-й контрольной группы за период опыта составил 789±18,9 г. У животных 2-й опытной группы этот показатель был больше на 33 г, или на 4,2%, у быков 3-й группы – на 55 г, или на 7,0% ($P<0,05$) и у производителей 4-й опытной группы – на 67 г, или на 8,5% ($P<0,05$) по сравнению с аналогами 1-й контрольной группы.

Количественные показатели спермопродукции быков-производителей представлены в таблице 3. 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.

Таблица 3 – Спермопродукция 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

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 единиц, 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.

Расчет экономических показателей указывает на то, что использование в составе рациона быков-производителей изучаемого пептидно-аминокислотного продукта способствует получению дополнительной прибыли за счет повышения количества и качества спермы (таблица 4). От быков-производителей опытных групп за период эксперимента было накоплено спермодоз больше по сравнению с животными контрольной группы. Самая высокая стоимость накопленных спермодоз была у быков 3-й группы. С учетом этого показателя, а также дополнительной стоимости рациона за счет использования пептидно-аминокислотного продукта прибыль от реализации спермы во 2-й группе была выше на 5,8%, в 3-й группе – на 8,9 и в 4-й группе – на 8,1% в сравнении с контролем. Наиболее высокий экономический эффект получен в 3-й группе.

Таблица 4 – Расчет экономической эффективности применения пептидно-аминокислотного хелатированного продукта для быков-производителей

Показатели		Группы			
		1-я контрольная	2-я опытная	3-я опытная	4-я опытная
Количество быков-производителей, гол.		8	8	8	8
Продолжительность опыта, дней		90			
Накоплено спермодоз за вычетом выбракованных, всего ед.		27637	29254	30124	29924
Разница с контролем	ед.	–	1617	2487	2287
	%	–	5,6	9,0	8,3
Стоимость одной спермодозы, руб.		5,20			
Себестоимость одной спермодозы, руб.		3,80			
Стоимость накопленных спермодоз, руб.		143712,4	152120,8	156644,8	155604,8
Себестоимость полученной продукции, руб.		105020,6	111165,2	114471,2	113711,2
Стоимость 1 кг добавки, руб.		–	0,85		
Израсходовано добавки на период опыта, кг		–	30,24	60,48	90,72
Стоимость изучаемого продукта, израсходованного за период опыта, руб.		–	25,70	51,41	77,11
Прибыль от реализации полученной продукции, руб.		38691,8	40929,9	42122,2	41816,5
В % к контролю		100	105,8	108,9	108,1
Дополнительная прибыль от реализации спермодоз, руб.		–	2238,1	3430,4	3124,7
Дополнительная прибыль в расчете на 1 голову, руб.		–	279,8	428,8	390,6

Заключение. 1. Использование пептидно-аминокислотного хелатированного продукта в количестве 1, 2 и 3% от массы комбикорма способствовало увеличению живой массы молодых быков-производителей соответственно на 0,4, 0,5 и 0,8%, среднесуточных приростов соответственно – на 4,2%, 7,0 (P<0,05) и 8,5% (P<0,05).

2. Включение в состав рациона быков-производителей пептидно-аминокислотного хелатированного продукта в количестве 2% от массы комбикорма-концентрата позволяет в сравнении с контролем повысить количество и качество их спермопродукции, что выразилось в получении 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.

3. Экономическая оценка показала, что применение в составе рациона быков-производителей изучаемого продукта позволило получить прибыль от реализации спермы на 8,9% больше, чем в контрольной группе. Экономический эффект в 3-й группе составил 3430,4 руб., или 428,8 руб. в расчете на одну голову за 90 дней опыта.

Литература. *1. Влияние незаменимых аминокислот на переваримость питательных веществ в различных отделах желудочно-кишечного тракта телят / В. В. Гречкина [и др.] // Животноводство и кормопроизводство. – 2020. – Т. 103, № 2. – С. 115-124. 2. Выращивание молодняка крупного рогатого скота : монография / В. И. Шляхтунов [и др.]. – Витебск : УО ВГАВМ, 2005. – 184 с. 3. Высокие надои, большие доходы и хорошая зарплата // Сельская газета. – 6 февр. 2021. – № 14 (21451). – С. 8–10. 4. Костомахин, Н. М. Влияние биоплексов цинка и меди на морфологические и биохимические показатели крови и молочную продуктивность коров / Н. М. Костомахин, А. С. Иванова // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2019. – № 6. – С. 23–28. 5. Рекомендации по витаминно-минеральному питанию быков-производителей / С. Л. Карпеня [и др.]. – Витебск: ВГАВМ, 2009. – 19 с. 6. 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. 7. Nutritional ingredients from spent brewer's yeast obtained by hydrolysis and selective membrane filtration integrated in a pilot process / M. Amorim, J.O. Pareira, D. Gomes [et al.] // Journal of Food Engineering. – 2016. – Vol. 185. – P. 42-74. 8. Watson, T. G. Amino-acid Pool Composition of Saccharomyces cerevisiae as a Function of Growth Rate and Amino-acid Nitrogen Source / T. G. Watson // Journal of General Microbiology. – 1976. – Vol. 96. – P. 263-268. 9. Chemical Composition of the Biomass of Saccharomyces cerevisiae / S. B. Onofre, I. C. Bertoldo, D. Abatti, D. Refosco // International Journal of Environment, Agriculture and Biotechnology (IJEAB). 2017. – Vol. 2, Is. 2.– P. 558-562.*

Поступила в редакцию 26.07.2021.

УДК 636.083(075.8)

КАЧЕСТВО ВОДЫ ДЛЯ ПОЕНИЯ ТЕЛЯТ В ОСЕННИЙ ПЕРИОД ГОДА И ПУТИ ЕЕ УЛУЧШЕНИЯ

Карпеня М.М., Горовенко М.В., Медведская Т.В., Горовенко А.Н.
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
г. Витебск, Республика Беларусь

Анализ качества питьевой воды для телят профилакторного периода в хозяйствах Витебской области показал, что она не всегда соответствует гигиеническим нормам. Разработана композиция «Ацидолакт» для улучшения качества воды. Использование композиции позволяет изменить химико-биологические показатели воды, а также способствует повышению среднесуточных приростов живой массы телят на 12,0–12,9% по сравнению с контролем. При этом улучшалась картина крови и повышался уровень естественных защитных сил организма животных. ***Ключевые слова:*** *вода, телята, микробная обсемененность, физические свойства, химический состав.*

WATER QUALITY AND WAYS OF ITS IMPROVEMENT FOR CALVES WATERING IN THE AUTUMN PERIOD

Karpenia M.M., Gorovenko M.V., Medvedskaya T.V., Gorovenko A.N.
Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus

Analysis of the quality of drinking water for calves during the preventive period on farms of the Vitebsk region showed that it does not always meet hygienic standards. The composition «Acidolact» has been developed to improve water quality. The use of the composition makes it possible to change the chemical and biological indices of water, and also contributes to an increase in the average daily live weight gain of calves by 12,0-12,9% compared with the control. At the same time the blood state improved, and the level of natural defenses of animal body increased. ***Keywords****: water, calves, microbial contamination, physical properties, chemical composition.*

Введение. Одним из решающих факторов повышения продуктивности в животноводстве является создание оптимальных условий содержания, кормления и поения животных, что способ-