

Обмен веществ у племенных быков при использовании в рационе малоалкалоидного люпина

Изучено влияние скармливания зерна малоалкалоидного люпина сортов Снежить и Кристалл на пищеварение в рубце, обмен веществ, физиологическое состояние и показатели спермопродукции племенных быков.

НЕДОСТАТОК переваримого протеина или отдельных незаменимых аминокислот в рационе быков приводит к нарушению обмена веществ и снижению количества и качества спермопродукции [7, 9].

Введение в рационы быков-производителей зернобобовых, в частности, зерна узколистного малоалкалоидного люпина, может способствовать обеспечению их белком высокой биологической ценности [8].

Материалы и методы

Научно-производственный опыт проводили в ОАО "Брянское" Брянской области. По принципу парных аналогов сформировали три группы быков-производителей черно-пестрой породы по пять животных в каждой, в возрасте от двух до шести лет, живой массой 600...1000 кг. В предварительный период (с 10 марта по 10 мая) все животные получали рацион, в котором на долю зерна люпина сорта Кристалл (алкалоидность - 0,060 %) и кормового гороха приходилось по 6,5 % сухого вещества (СВ) рациона кормов с учетом живой массы. В первый опытный (летний) период животные контрольной группы получали рацион, в который включали дерть зерна кормового гороха (пелюшка) в количестве 14,0...17,5 % массы СВ. В рацион быков первой опытной группы включили дерть зерна люпина сорта Снежить (содержание алкалоидов - 0,040 %) в количестве 14,0...17,5 %, а в рацион второй опытной группы - такое же количество дерти зерна люпина сорта Кристалл (содержание алкалоидов - 0,060 %).

Во второй опытный (осенне-зимний) период количество дерти зерна гороха и люпина в рационах быков контрольной и опытных групп составляло 16,0...18,5 % СВ рациона. Содержание алкалоидов в зерне люпина сорта Снежить оставалось прежним - 0,040 %, а зерно люпина сорта Кристалл во втором опытном периоде имело алкалоидность 0,075 %.

В летний период в рационы животных включали: сено клеверо-тимофеечное, траву клеверо-тимофеечную, подвяленную до влажности 55...60 %, комбикорм, мелассу свежловичную, фелуцен (углеводно-минеральная добавка), соль поваренную, а в стойловый период - сено клеверо-тимофеечное, сенаж злаково-бобовый, морковь, комбикорм, мелассу свежловичную, фелуцен, соль поваренную. Рационы составляли ежемесячно, с учетом норм кормления сельскохозяйственных животных в зависимости от живой массы, и сбалансировали по всем компонентам питания [2]. Кормили животных три раза в сутки, воду они пили вволю из автопоилок. В летнее время быки ночью находились в типовом помещении на привязи, а днем свободно передвигались в индивидуальных открытых загонах. В осенние и зимние месяцы

The study has revealed the influence of feeding the grain of low-alkaloid lupine varieties Snezhnet' and Kristall on digestion in rumen, metabolism, physiological state and indicators of sperm products in breeding bulls.

быкам предоставляли моцион в индивидуальных загонах (по 2...2,5 ч в день).

У животных через каждые 2...3 мес. брали кровь из яремной вены до утреннего кормления и рубцовое содержимое с помощью пищевода зонда через 2,5...3 ч после кормления. Изменение аминокислотного состава белка зерна люпина сортов Кристалл, Снежить и кормового гороха (пелюшка) определяли методом *in sacco*, путем инкубации образцов корма в нейлоновых мешочках в рубце в течение 12 ч; уровень аминокислот - на анализаторе ААА-Т-339 [5]. В образцах отфильтрованной рубцовой жидкости находили: рН - иономером ЭЭВ-74, концентрацию аммиака - диффузным методом Конвея, содержание летучих жирных кислот (ЛЖК) - путем возгонки на аппарате Маркгама [6]; общее количество бактерий - по методу Брида, инфузорий - в камере Горьева, а также определяли их амило- и целлюлозолитическую активность [6].

Биохимические исследования биоматериалов крови от подопытных животных проводили по [4].

Оценивали сперму по объему эякулята, подвижности сперматозоидов (под микроскопом), их концентрации (с помощью фотоэлектроколориметра), резистентности сперматозоидов - по Милованову В.К. и Короткову А.И., проценту живых и морфологически измененных сперматозоидов по Морозову и Блому в описании В.К. Милованова, активности дегидрогеназ сперматозоидов - по Шергину Н.П. в модификации Максимова Ю.Л. [10]. Разбавленную лактово-желточно-глицериновой средней сперму замораживали на фторопластовой пластине в виде необлицованных гранул объемом 0,1...0,2 мл. После карантина спермодозы передавали для длительного хранения и последующей реализации на пункты искусственного осеменения в хозяйствах.

Полученные в опыте данные статистически обрабатывали [1].

Результаты

В рубце жвачных животных под действием ферментов микроорганизмов около 60...70 % протеина корма гидролизуются до пептидов, аминокислот и аммиака, из которых синтезируется микробный белок. Этот белок и нерасщепленный в рубце кормовой, поступив в дуоденум, становятся основными источниками аминокислот для животного. Поэтому питательная ценность белка для жвачных определяется не только содержанием его в принятом корме, но и соотношением кормового белка с белком, синтезированным бактериями и инфузориями в рубце [3].

В составе белка зерна люпина сортов Кристалл и Снежить содержание каждой аминокислоты и сумма их больше, чем в белке кормового гороха. Особен-

Аминокислоты	Горох кормовой			Люпин сорта					
	До инкубации, г%	После инкубации, г%	Распадаемость, %	Снежеть			Кристалл		
				До инкубации, г%	После инкубации, г%	Распадаемость, %	До инкубации, г%	После инкубации, г%	Распадаемость, %
Аспарагиновая кислота	27,65	20,28	76,75	33,07	15,94	86,34	31,66	13,92	86,36
Треонин	10,41	6,70	79,60	12,49	6,21	85,90	10,44	5,01	85,11
Серин	15,74	9,17	81,54	16,23	6,62	88,44	14,97	6,33	86,87
Глутаминовая кислота	57,05	35,52	80,26	80,09	23,16	91,80	66,22	23,33	89,07
Глицин	9,63	7,62	74,93	13,08	5,48	88,12	11,46	5,00	86,45
Аланин	9,83	8,03	74,10	10,20	6,42	82,14	10,28	5,17	84,40
Валин	8,45	7,16	73,13	9,49	5,46	83,7	8,60	4,81	82,64
Цистин	1,51	1,36	71,26	3,93	1,60	88,42	4,31	1,60	88,51
Метионин	1,01	1,54	51,59	1,45	2,01	80,62	2,08	1,03	84,69
Изолейцин	6,62	6,22	70,18	9,35	5,88	82,19	8,54	4,50	83,64
Лейцин	16,15	14,25	72,02	21,00	10,86	85,33	18,85	9,13	84,97
Тирозин	9,75	5,12	83,35	10,53	4,83	87,00	9,79	4,14	86,88
Фенилаланин	12,28	11,60	70,04	13,27	7,21	84,60	13,26	6,52	84,74
Лизин	15,40	11,84	75,63	14,81	9,16	82,47	14,79	7,42	84,44
Гистидин	4,53	4,23	70,43	8,32	2,35	91,98	6,36	3,09	84,93
Аргинин	18,65	10,12	82,79	28,78	6,65	93,45	21,66	7,71	88,96
Сумма	224,6	160,8	77,31	286,10	119,80	88,12	253,30	108,70	86,68

но существенной была разница в пользу зерна люпина по метионину, гистидину, лейцину и изолейцину, как в абсолютном выражении (г%) (см. таблицу), так и в процентах от суммы аминокислот. После инкубации в рубце данная разница сглаживается из-за более высокой распадаемости аминокислот зерна люпина. При этом в составе нераспавшегося белка люпина было несколько выше процентное содержание гистидина и цистина. В остатке зерна гороха после инкубации больше сохраняется метионина, изолейцина, фенилаланина и гистидина, значительно снижается доля серина, глутаминовой кислоты, тирозина и аргинина из-за большей скорости распада этих аминокислот.

Расщепляемость суммы аминокислот составила в зерне люпина сорта *Кристалл* 86,7 %, в сорта *Снежеть* - 88,1, а в зерне гороха - 77,3 %. Таким образом, зерно люпина сортов *Снежеть* и *Кристалл* превосходит зерно кормового гороха по содержанию сырого протеина (СП) и аминокислот на 15 и 13 %, соответственно. После инкубации в остатках зерна люпина и зерна гороха аминокислотный состав практически не изменялся, так как все аминокислоты расщеплялись с одинаковой интенсивностью. В результате истинная протеиновая и аминокислотная питательность зерна люпина сравнима с зерном кормового гороха.

При анализе рубцового содержимого установлено, что в первом опытном периоде, когда контрольная и опытные группы быков стали получать в составе рационов разные зернобобовые (горох кормовой, люпин *Снежеть* и *Кристалл*), уровень аммиака был выше в контрольной группе (на 12...14 %), чем в опытных, но разница недостоверна. Отмечена тенденция к увеличению числа инфузорий в рубцовой жидкости у быков первой опытной группы (на 45,4 %), по сравнению с контрольной, что, вероятно, связано с меньшим содержанием в зерне люпина сорта *Снежеть* антипитательных веществ, которые в первую очередь угнетают рост инфузорий. Во втором опытном периоде, при повышении уровня гороха и люпина в рационах, отмечено более низкое содержание аммиа-

ка в рубцовой жидкости у быков второй группы, чем в контрольной и первой группах (на 16 и 10 %), но разница не достоверна. Количество инфузорий в рубцовой жидкости быков этой группы достоверно снизилось ($P \leq 0,05$), по сравнению с контрольной и первой опытной группами. Целлюлозолитическая активность рубцовой микрофлоры у животных второй опытной группы уменьшилась на 17 и 20,8 %, соответственно.

В предварительный период организм животных всех групп одинаково обеспечивался свободными аминокислотами. В конце первого опытного периода содержание свободных аминокислот в плазме крови быков первой и второй опытных групп не отличалось от контрольных показателей. Несколько снизилась доля свободного аргинина, треонина, глицина при увеличении процентного содержания почти всех незаменимых аминокислот. У животных второй опытной группы в этот период при общем повышении уровня свободных аминокислот в крови, по сравнению с контрольной группой и предварительным периодом, был несколько повышен процент глутамата, аспартата, а из незаменимых - валина, гистидина и аргинина, при снижении относительного содержания серина, глицина, аланина, тирозина и орнитина. Во второй опытный период показатели содержания свободных аминокислот в крови у животных всех групп также были сходны. Таким образом, замена зерна гороха кормового зерном люпина сортов *Снежеть* и *Кристалл*, не снижает обеспеченность организма быков-производителей аминокислотами и не вносит напряжение в их метаболизм.

На протяжении исследований в общем состоянии быков отклонений от нормы не отмечалось. Гематокрит, количество эритроцитов и лейкоцитов, содержание гемоглобина в крови у быков всех групп соответствовали значениям физиологической нормы. По уровню общего белка и мочевины в крови различия между группами не было. Содержание кальция, фосфора, каротина, щелочной резерв крови также были в пределах физиологической нормы. Уровень

глюкозы в крови в предварительном периоде был на 13...30 % у животных опытных групп, у контрольной – на 25 % больше, чем в опытном периоде. Содержание билирубина в сыворотке крови у всех животных оказалось в пределах нормы.

В течение всего опыта быки-производители проявляли нормальную половую активность. В первый опытный период, когда в кормах зернобобовые составляли 14...17,5 % СВ рациона, несколько лучшими были показатели спермы у животных первой опытной группы, по сравнению с контрольной и второй опытной. Во втором опытном периоде показатели спермы улучшились у быков всех групп. Это, по-видимому, связано с повышением уровня протеина в рационах благодаря увеличению количества зернобобовых культур. У быков первой опытной группы достоверно ($P < 0,05$) были выше: подвижность, концентрация и резистентность сперматозоидов, общее количество сперматозоидов и количество живых сперматозоидов в одном эякуляте (на 4...5%), чем в контрольной и второй опытной группах. Процент морфологически измененных сперматозоидов был достоверно ниже ($P < 0,001$) в сперме быков первой опытной группы, по сравнению с контрольными животными. Активность дегидрогеназ сперматозоидов (время редукции метиленового синего) была достоверно выше у быков первой опытной группы, чем у быков контрольной группы ($P < 0,05$).

За опытный период от одного быка было получено, в среднем: в контрольной группе – 12581 доз спермы, в первой опытной – 13513 (на 7 % больше, чем в контроле), во второй опытной – 12758 (на 1,5 %).

Таким образом, включение в рационах быков-производителей зерна узколистного люпина сортов *Снежка* и *Кристалл* (алкалоидность 0,04 и 0,06 %, соответственно) в количестве 16,0...18,5 % СВ рациона

благоприятно влияет на обмен веществ, физиологическое состояние быков, количественные и качественные показатели спермы.

Мы рекомендуем включать в рацион быков-производителей живой массой 600 ...1000 кг дерть зерна люпина указанных сортов в количестве 230...260 г, а дерть зерна люпина *Кристалл* с содержанием алкалоидов 0,075 % – 200...220 г на 100 кг живой массы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Иванов В.П., Крапивин И.А. Программа для статистической обработки результатов зоотехнических физиологических и биохимических исследований // Новые формы и методы обучения студентов. Ч. 2. – Кострома, 1994.
2. Калашников А.П., Фисинин В.И., Щеглов В.В. и др. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных. – М., Элита: АПН “Джангар”, 2003.
3. Кальницкий В.Д., Харитонов Е.Л. Новые разработки по совершенствованию питания молочного скота // Зоотехния. 2001. № 11.
4. Кондрахин И.П., Архипов А.В. и др. Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики. Справочник. – М.: КолосС, 2004.
5. Кошаров А.Н., Газдаров В.М. Методы изучения обмена веществ. (Методические указания). – Боровск: ВНИИФБиП, 1984.
6. Курилов Н.В., Севастьянова Н.А. Изучение пищеварения у жвачных. (Методические указания). – Боровск: ВНИИФБиП, 1987.
7. Милованов В.К. Биология воспроизведения и искусственное осеменение сельскохозяйственных животных. – М.: Сельхозиздат, 1962.
8. Такунов И.П. Люпин в земледелии России. – Брянск: Придесенье, 1996.
9. Томма М.Ф., Мартыненко Р.В. Нормы протеинового питания племенных быков // Тр. ВИЖ. 1965.
10. Шергин Н.П. Биохимия сперматозоидов. – М.: Колос, 1967.