

Люпин в кормлении коров

Николай БУРЯКОВ, доктор биологических наук, профессор
Евгений ПРОХОРОВ
РГАУ — МСХА им. К.А. Тимирязева

Каждый зоотехник знает: чтобы полностью реализовать генетический потенциал животных, их необходимо хорошо кормить. Однако специалисты отмечают, что рационы дойных коров не сбалансированы по такому важному элементу питания, как белок. Очень часто дефицит протеина достигает 20% от физиологической потребности, что приводит к нарушениям обмена веществ в организме, сбоям в репродуктивной системе и снижению удоев. Кроме того, увеличивается расход корма. Решить эти проблемы можно за счет включения в комбикорм зерна люпина, не уступающего по питательности зерну сои.

В отечественных хозяйствах большую часть рационов крупного рогатого скота составляют объемистые корма. Чтобы обеспечить полноценное питание, жвачным дают богатые белком концентраты. При этом в комбикорме контролируют не только уровень сырого и переваримого протеина, но и его аминокислотный состав, а кроме того, учитывают содержание расщепляемого и нерасщепляемого протеина (Буряков Н., 2012, 2015; Гатаулина Г., Цыгуткин А., 2014).

Ученые РГАУ — МСХА им. К.А. Тимирязева ведут селекционную работу по созданию новых сортов белого люпина. Совместно со специалистами Тамбовского опорного пункта выведены скороспелые сорта, в числе которых — Гамма, Дега, Деснянский, Детер и др. Сегодня широко применяют малоалкалоидные и безалкалоидные сорта люпина, которые служат альтернативным источником белка (Александров С., 2011; Гатаулина Г., Медведева Н., 2013; Гатаулина Г., Цыгуткин А., 2014). Чтобы изучить влияние потребления рационов с различной концентрацией зерна люпина на здоровье и продуктивность коров, провели эксперимент.

Исследования проходили в ФГУП «Красная Пойма» Луховицкого района Московской области. Для опыта по принципу пар-аналогов отобрали гру-

бокостельных коров 2–3-й лактации. Учитывали такие показатели, как происхождение животных, их живая масса и молочная продуктивность (7,5–8 тыс. кг за предыдущую лактацию). Сформировали четыре группы (контрольную и три опытные) по семь голов в каждой.

Особи контрольной группы получали основной рацион (ОР), принятый в хозяйстве (дробина пивная свежая — 15 кг, сенаж люцерновый — 13,3 кг, силос кукурузный — 20 кг, сено люцерновое — 1 кг, минералы), и стандартный комбикорм КК-61 (15,9 кг). Общая питательность рациона — 30,5 ЭКЕ — соответствовала нормам ВИЖ (2003 г.) для коров со среднесуточным удоем 40 кг. Энергетическая ценность комбикорма составляла 11,2 МДж/кг обменной энергии, уровень сырого протеина не превышал 17%. Животным опытных групп (второй, третьей, четвертой) скармливали ОР и комбикорм с разным содержанием зерна люпина белого (18, 24 и 30% соответственно). Его вводили вместо других источников белка. По питательности и концентрации сырого протеина рационы в опытных и контрольной группах были идентичны.

Продолжительность опыта — четыре месяца (122 дня). Мы определяли содержание алкалоидов и аминокислот в зерне люпина белого сорта Дега.

Биохимические исследования крови животных проводили в клинической ветеринарной лаборатории ВНИИФБиП (г. Боровск Калужской области). Кровь из яремной вены брали утром, спустя три часа после кормления.

Уровень общего белка в сыворотке крови рассчитывали при помощи биуретовой реакции, глюкозы — глюкозооксидазным способом, кальция — с использованием органических реагентов, фосфора — УФ-методом, щелочной фосфатазы — кинетическим, аланинаминотрансферазы (АЛТ) и аспаратаминотрансферазы (АСТ) — способом кинетической спектрофотометрии, каротина — по Карру — Прайсу в модификации Юдкина. Полученные данные обрабатывали по Н. Плохинскому (1969) и Е. Меркурьевой (1970) с использованием стандартных компьютерных программ.

Изучаемые образцы комбикорма по составу и питательности соответствовали кормам для дойных коров массой 600 кг со среднесуточным удоем 40 кг (молоко жирностью 3,8–4%). Полученные данные отражены в **таблице 1**.

В рационах животных опытных групп белковые корма заменили зерном люпина белого сорта Дега. Во все концентраты включали премикс для высокопродуктивных коров с удоем более 5 тыс. кг. Компоненты вводили согласно требованиям ГОСТ 9268–90 «Комбикорма-концентраты для крупного рогатого скота. Технические условия» (**табл. 2**).

Опытным путем установили, что при добавлении зерна люпина белого сорта Дега содержание обменной энергии и концентрация сырого протеина в комбикорме не изменились. При этом уровень лизина возрос в среднем на 9–17%.

Анализ аминокислотного состава сырья проводили на инфракрасном

анализаторе методом спектроскопии. Результаты сопоставили с данными, полученными при исследовании образцов люпина, закупленного за рубежом (табл. 3).

Как видно из таблицы, зерно люпина белого, выращиваемого в нашей стране, по аминокислотному составу заметно уступает зерну люпина, возделываемому в Чили, Польше и Великобритании. Известно, что для дойных коров лимитирующими аминокислотами являются треонин, лизин, триптофан, метионин + цистин, аргинин и гистидин. В зерне люпина сорта Дега содержание метионина и цистина на 7,59% выше, чем в зерне известных отечественных сортов, а аргинина на много больше, чем в зерне импортных аналогов (за исключением чилийских).

При добавлении зерна люпина белого в комбикорм уровень нерасщепляемого протеина в нем увеличился, что очень важно при кормлении высокоудойных коров, особенно в период раздоя (122 дня лактации). Показатели продуктивности отражены в таблице 4.

Так, в четвертой группе (30% зерна люпина белого в составе комбикорма) среднесуточные удои выросли на 2,37%, во второй (18%) — на 3,66%, а в третьей (24%) — на 6%. При расчетах учитывали содержание жира и белка в молоке, а также выход молочного жира и молочного белка (табл. 5).

При замене в комбикорме других источников белка зерном люпина белого сорта Дега отметили, что в молоке незначительно снизилась массовая доля жира, а доля белка, наоборот, возросла. Например, в молоке, полученном от животных третьей группы, уровень белка повысился на 7,07%. Также установлено, что в опытных группах увеличился выход молочного жира. Наилучший показатель — 5,09% — зафиксировали в третьей группе. Выход молочного белка достоверно был выше в третьей и четвертой группах — соответственно на 13,49 и 5,7%.

При кормлении всегда нужно обращать внимание на состояние здоровья животных, фиксировать все изменения, происходящие в организме, и сравнивать полученные данные с референсными значениями. Путем биохимических исследований сыворотки крови определяют содержание общего белка, мочевины, щелочной

Таблица 1

Состав комбикорма, %

Компонент	Группа			
	контрольная	опытная		
		вторая	третья	четвертая
Ячмень	25	20	24	24
Кукуруза	37	35	35	39
Отруби пшеничные	5	15	11	3
Люпин белый (зерно)	—	18	24	30
Шрот подсолнечный (сырой протеин — 34%, сырая клетчатка — 19%)	20	3	1	—
Жмых рапсовый	11,2	5,3	1	—
Соль поваренная	0,6	1	1	1
Монокальцийфосфат	0,2	1,4	2	2
Премикс П60-4 № 1	1	1	1	1

Таблица 2

Аминокислотный и минеральный состав комбикорма

Показатель	Группа			
	контрольная	опытная		
		вторая	третья	четвертая
Обменная энергия, МДж/кг	11,2	11,8	11,9	12,1
Сухое вещество, %	88,12	87,58	87,44	87,38
Сырой протеин, %	17	16,99	17,07	17,9
Сырой жир, %	3,53	3,63	3,35	3,3
Сырая клетчатка, %	7,76	6,92	6,65	6,46
Сырая зола, %	5,15	5,95	6,2	5,93
Лизин, %	0,65	0,71	0,71	0,76
Метионин + цистин, %	0,67	0,55	0,51	0,51
Кальций, %	0,5	0,67	0,75	0,74
Фосфор, %	0,61	0,81	0,88	0,81
Соль поваренная, %	0,69	1,04	1,04	1,03

Таблица 3

Аминокислотный состав зерна люпина белого, %

Аминокислота	Производитель						Люпин сорта Дега (n = 3)
	Россия (n = 13)	Чили (n = 41)	Великобритания (n = 13)	Австралия (n = 115)	Германия (n = 52)	Польша (n = 24)	
Лизин	1,63	1,95	1,72	1,66	1,49	1,69	1,64
Метионин + цистин	0,79	0,89	0,93	0,7	0,67	0,8	0,85
Треонин	1,25	1,4	1,17	1,17	1,06	1,13	1,21
Триптофан	0,27	0,29	0,28	0,3	0,27	0,28	0,25
Аргинин	3,45	4,45	3,82	3,77	3,3	3,86	4,03
Изолейцин	1,5	1,69	1,4	1,36	1,24	1,37	1,47
Лейцин	2,52	2,84	2,67	2,36	2,15	2,46	2,59
Валин	1,41	1,55	1,31	1,33	1,2	1,3	1,38
Гистидин	0,79	0,95	0,95	0,93	0,82	0,94	0,83
Фенилаланин	1,37	1,56	1,42	1,34	1,22	1,35	1,38
Всего	14,98	17,57	15,66	14,92	13,42	15,8	15,63

Продуктивность коров в период раздоя

Таблица 4

Показатель	Группа			
	контрольная	опытная		
		вторая	третья	четвертая
Среднесуточный удой (в пересчете на молоко натуральной жирности), кг	33,32	34,54	35,32*	34,11
В % к контрольной группе	100	103,66	106	102,37
Среднесуточный удой (в пересчете на молоко 4%-й жирности), кг	34,35	35,56	36,22*	34,75
В % к контрольной группе	100	103,52	105,44	101,16
Валовой удой (в пересчете на молоко 4%-й жирности), кг	4189,23	4312,76	4416,88	4237,8*
В % к контрольной группе	100	102,95	105,43	101,16
Валовой удой (в пересчете на молоко натуральной жирности), кг	4134,86	4282,43	4379,86	4229,29*
В % к контрольной группе	100	103,57	105,93	102,28

* $p < 0,05$.

Качественные показатели молока коров в период раздоя

Таблица 5

Показатель	Группа			
	контрольная	опытная		
		вторая	третья	четвертая
Массовая доля жира в молоке, %	4,21	4,16	4,17	4,13
Массовая доля белка в молоке, %	3,25	3,27	3,48*	3,35*
Выход молочного жира, кг	170,91	175,19	179,6	171,61*
В % к контрольной группе	100	102,5	105,09	100,41
Выход молочного белка, кг	131,93	137,93	149,73*	139,45*
В % к контрольной группе	100	104,55	113,49	105,7

* $p < 0,05$.

Биохимические исследования крови коров

Таблица 6

Показатель	Группа				Физиологическая норма
	контрольная	опытная			
		вторая	третья	четвертая	
Общий белок, г/л	81,13	80,9	82,14*	81,57	72,86
Мочевина, ммоль/л	3,97	3,82	3,76	4,08	2,3
Глюкоза, ммоль/л	3,4	3,52*	3,51*	3,48	2,3–4,3
Кальций, ммоль/л	2,58	2,68	2,68	2,55	2,5–3,1
Фосфор, ммоль/л	1,82	1,69	1,74	1,89	1,45–1,94
Щелочная фосфатаза, ед./л	95,93	101,4	103,2	98,47	Не более 200
АСТ, ед./л	68,27	62,4	60,67	69,27	8–70
АЛТ, ед./л	28,57	31,77	24,07	22,9	5–40
Каротин, мг%	0,69	0,73	0,74	0,65	0,4–1

* $p < 0,05$.

фосфатазы, аспартатаминотрансферазы, аланинаминотрансферазы, глюкозы, кальция, фосфора, каротина и др. (табл. 6).

Концентрация общего белка в плазме крови — один из важных показателей, характеризующих белковый обмен в организме коров. Например, при недокорме, циррозе печени, расстройствах желудочно-кишечного тракта уровень общего белка в сыворотке крови падает (гипопротеинемия), при белковом перекорме, воспалении печени и кетозе — растет (гиперпротеинемия).

В образцах крови особей второй и четвертой групп содержание общего белка оказалось на 1,25% выше, чем в крови аналогов контрольной, что свидетельствует о более полном белковом метаболизме в организме животных опытных групп. Уровень мочевины в сыворотке крови коров второй и третьей групп снизился, а это значит, что обмен азота был в пределах физиологической нормы.

Главный источник энергии — глюкоза. Ее концентрация в плазме крови — основной показатель углеводного обмена. В ходе исследований установили, что в крови подопытных, потреблявших комбикорм с зерном люпина белого, содержание глюкозы возросло, что говорит об активизации метаболизма углеводов.

Чтобы оценить интенсивность минерального обмена, определяют уровень кальция и неорганического фосфора в сыворотке крови. Щелочная фосфатаза, АСТ, АЛТ — биомаркеры клеток печени. Увеличение концентрации этих ферментов свидетельствует о сбоях в работе печени. Исследуемые показатели не превышали физиологическую норму.

Скармливание высокопродуктивным коровам комбикормов с различным содержанием зерна безалкалоидного люпина белого сорта Дега положительно сказалось на их здоровье и продуктивности. Включение 24% зерна люпина белого в рацион способствовало повышению среднесуточных удоев на 6%. При этом концентрация белка в молоке выросла на 7,07%.

Чтобы улучшить удои и качество получаемого молока, в комбикорма целесообразно вводить зерно люпина белого и одновременно снижать долю других источников белка.

ЖР