

УДК 636.084:636.22/.28.034

**МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ И БАЛАНС АЗОТА У КОРОВ ПРИ
РАЗНОМ УРОВНЕ ЗЕРНА ЛЮПИНА В СОСТАВЕ КОМБИКОРМОВ**

**MILK YIELD AND NITROGEN BALANCE IN COWS WITH DIFFERENT
LEVELS OF LUPINE GRAIN IN COMPOUND FEEDS**

Буряков Н. П., Алешин Д. Е.

Buryakov N. P., Aleshin D. E.

Федеральное государственное бюджетное учреждение высшего образования
«Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А.
Тимирязева»

127550, г. Москва, ул. Тимирязевская, 49, Российская Федерация

Federal state budgetary institution of higher education «Russian State Agrarian
University – MTAА named after K.A. Timiryazev»

127550, Moscow, Timiryazevskaya st., 49, Russian Federation

***Аннотация.** Приведены экспериментальные данные по применению комбикормов, содержащих разный уровень зерна белого люпина, селекции РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, в кормлении высокопродуктивных молочных коров. Анализ количественного состава зерна на наличие алкалоидов, и качественного состава протеина, незаменимых аминокислот разных сортов белого люпина Российской и зарубежной селекции.*

Отражены результаты исследования по молочной продуктивности и балансу азота с использованием в составе комбикорма для высокопродуктивных коров зерна белого люпина в количестве 18%, 24 и 30% от общей питательности концентратной части рациона. Люпин вводили взамен других дорогостоящих традиционных белковых кормов: жмыха рапсового, шрота подсолнечного с содержанием сырой клетчатки и сырого протеина 19 % и 34 % соответственно с сохранением общей энергетической и протеиновой питательности комбикорма.

Установлено, что содержание незаменимых аминокислот в зерне люпина находилось выше на 4,34 % по отношению к другим сортам белого люпина, выращиваемыми на территории России, а также не уступает другим более распространенным высокобелковым кормам (соя, соевый шрот, жмых подсолнечный, бобы кормовые, горох).

Включение в состав комбикорма 24 % зерна белого люпина привело к достоверному повышению среднесуточного удоя молока натуральной жирности на 6,0 % и содержанию белка в молоке на 7,07 % по отношению к контрольной группе.

Показано, что с целью увеличения молочной продуктивности и повышения качественных показателей молока рекомендуется вводить в комбикорм для коров зерно белого люпина сорта Дега в количестве 24 % при одновременном снижении других белковых компонентов рациона.

Установлено, что наибольшее усвоение азота рациона находилось у подопытных коров, получавших 24 % зерна белого люпина в составе комбикорма-концентрата. При расчёте баланса азота наблюдалась положительная тенденция к увеличению его отложения в организме животных.

Abstract. *Experimental data on the use of feed containing different levels of grain of white Lupin, plant breeding Russian state agrarian University – MTAА named after K. A. Timiryazev, in feeding high producing dairy cows. Analysis of quantitative composition of the grain for the presence of alkaloids and qualitative composition of protein, essential amino acids different varieties of white lupine Russian and foreign selection.*

Reflects the results of a study on milk production and nitrogen balance using the composition of feed for highly productive cows grain white lupine, 18%, 24% and 30% of the total nutritional value of the concentrate portion of the diet. Lupin was introduced to replace other expensive traditional protein animal feed: rapeseed meal, sunflower meal content of crude fiber and crude protein of 19%

and 34 %, respectively, with conservation of total energy and protein nutritional value of feed.

The content of essential amino acids in grain of Lupin was higher by 4.34 % compared to other varieties of white Lupin grown in Russia, and not inferior to other more common high-protein feeds (soybeans, soybean meal, sunflower cake, broad beans, peas).

The inclusion in the composition of feed 24 % of grain of white Lupin led to a significant increase in the average daily yield of milk of milk of natural fat content 6.0 % and protein content in milk by 7.07 % relative to the control group.

It is shown that to increase milk production and improve milk quality indicators, it is recommended to enter in the feed for cows grain white lupine varieties Degas in the amount of 24 % while reducing other protein components of the diet.

Found that the greatest absorption of nitrogen of the diet was the experimental cows treated with 24 % of grain of white Lupin in the composition of feed concentrate. When calculating the nitrogen balance there was a positive trend to an increase in its deposits in the animal organism.

Ключевые слова: молочная продуктивность, зерно люпина, баланс азота, комбикорма, качество молока, кормление, пищеварение, протеиновая питательность, переваримость, аминокислоты, белковые корма.

Key words: milk production, grain lupine, nitrogen balance, feed, milk quality, feeding, digestion, protein nutritional value, digestibility, amino acids, protein feed.

Известно, что несбалансированное содержание обменной энергии и сырого протеина в комбикормах для высокопродуктивного крупного рогатого скота является одной из основных причин увеличения расходов на производство единицы продукции, что по отношению к установленным нормам Россельхозакадемии (2016) составляет: в мясном скотоводстве – 45-50 %, а в молочном – 20-25 % [3-5, 7, 9, 11].

В настоящее время рационы высокопродуктивного молочного скота испытывают дефицит биологически ценного нерасщепляемого в рубце сырого протеина и незаменимых аминокислот. Недостаток сырого протеина в рационе лактирующих коров может достигать более 25 % от физиологической нормы, который у высокопродуктивных коров с годовой молочной продуктивностью более 8 тыс. кг молока не может быть восполнен в достаточном количестве за счет микробного синтеза рубца [1, 4, 6, 7].

Увеличение продуктивности и качество конечной продукции молочного скотоводства Российской Федерации при низких экономических затратах на ее производство является одной из приоритетных поставленных задач государственной программы до 2022 года в области модернизации агропромышленного комплекса и обеспечения промышленной безопасности в условиях зарубежных санкций [1, 3-4, 10].

Жвачные животные потребляют большое количество объёмистых кормов, но обеспечение высокой генетически обусловленной молочной продуктивности невозможно решить без применения в рационах кормления большого количества дорогостоящих белковых кормов.

Сегодня на рынке кормов в основном они представлены продуктами переработки сои, рыбной и мясной промышленности, а также продуктами масличного производства – шротами, жмыхами рапса и подсолнечника и другими.

Однако жесткие требования геномодифицированной сои и запрет ее использования в кормлении животных, а также высокая стоимость в ряде стран, способствует поиску альтернативных источников полноценного растительного белка [8, 10-13].

В связи с вышеизложенным, научный и практический интерес представляет изучение применения отечественных белковых кормов. Наиболее перспективной высокобелковой кормовой культурой, произрастающей на территории Российской Федерации, которая способна

удовлетворить потребности молочного скота в доступной энергии и биологически ценном протеине является белый люпин [3, 4].

В России на сегодняшний день при кормлении животных широко используют зерно трех видов кормового люпина: узколиственный или голубой, желтый и белый, произрастающие почти во всех климатических регионах страны [2, 6, 9, 10].

Многолетние испытания, проводимые РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева (А.Л. Штеле, Н.П. Буряков, Г.Г. Гатаулина, А.С. Цыгуткин) совместно с ВНИИ люпина (А.А. Артюхов, И.П. Такунов) показали, что зерно белого люпина по сравнению с традиционными используемыми зерном бобовых: высокое содержание протеина и незаменимых аминокислот, сахаров, сырого жира; низкое содержание крахмала и сырой клетчатки [8].

Протеин люпина на 36,7 % состоит из незаменимых аминокислот: лейцин – 5,9-7,1 %, лизин – 4,1-7,5, валин – 3,1-4,3, тирозин и фенилаланин до 9,6 %, но значительно уступает другим белковым культурам по содержанию триптофана и метионина, которые составляют 0,6 и 1,3 % соответственно [11].

Зерно белого люпина сорта Дега относится к низкоалкалоидным сортами, которые не требуют предварительной гидробаротермической обработки перед скармливанием [1].

Содержание всех алкалоидов в зерне составляет менее 0,025 %, а предельно допустимая концентрация при кормлении сельскохозяйственных животных составляет 0,04 %. По сравнению с соевыми кормами люпин не нуждается в термической обработке перед скармливанием, поскольку не содержит ингибиторов трипсина и высокого уровня уреазы, которые ингибируют процесс пищеварения в рубце жвачных с участием микрофлоры [2, 8, 6, 12-13].

Для оптимизации рубцового пищеварения в рационах дойных коров должны находиться легкопереваримые неструктурные углеводы, богатые

энергией, необходимой микрофлоре для использования аммиака и синтеза микробного протеина [1, 2, 3].

Клеточная стенка люпинового зерна содержит значительное количество олигосахаридов, таких как: раффиноза, стахиоза, вербаксоза.

В состав люпина входит до 40 % некрахмалистых полисахаридов, которые в основном представлены гемицеллюлозой – 18 % и пектином – 17 % [6, 12].

Установлено, что скармливание дерти зерна люпина сорта Дега вызывает снижение уровня образования аммиака в рубце дойных коров на 23 %, а также наиболее эффективному поступлению в плазму крови гормонов, пролактина, инсулина и способствовало улучшению показателей воспроизводства [2, 8, 10].

Малоалкалоидные сорта люпина скармливают крупному рогатому скоту в составе комбикормов: молодняку до 10 %, дойным – 15 %, высокопродуктивным коровам – 10 [1, 2, 6].

Целью исследования являлось изучение включения в состав комбикорма для высокопродуктивных дойных коров разного уровня зерна белого люпина.

Для решения поставленной цели были сформулированы следующие задачи: провести сравнительный анализ аминокислотного состава зерна белого люпина разных сортов, изучить молочную продуктивность в течение всей лактации, определить среднесуточный баланс азота у дойных коров.

Для достижения этих задач на базе ФГУП «Пойма» Россельхозакадемии Луховицкого района Московской области были отобраны из общего поголовья коровы голштинской породы, находившиеся на последнем месяце стельности 2-3 лактации. Животные были отобраны по методу пар-аналогов и распределены на 4 группы по 7 голов в каждой.

Подопытные животные во время проведения опыта находились в одинаковых условиях содержания и кормления, и являлись клинически здоровыми.

Животные контрольной группы получали основной рацион, применяемый в хозяйстве, который был сбалансирован по питательности, соответствовал нормам кормления РАСХН (2003) в зависимости от периода лактации и физиологического состояния животных.

В состав рационов опытных групп коров включали комбикорм-концентрат, содержащий разный уровень зерна белого люпина (18, 24 и 30 %) взамен жмыха рапсового и соевого шрота. Комбикорм по уровню обменной энергии и сырого протеина соответствовал содержанию энергии и белка в комбикорме контрольной группы. Состав и питательность рационов и комбикорма были рассчитаны с помощью программного комплекса «Корм Оптима».

Ввод в состав комбикорма зерна люпина осуществляли согласно ГОСТ 9268-2015 «Комбикорма-концентраты для крупного рогатого скота. Технические условия» путем замены других белковых кормов с сохранением энергетической и протеиновой питательности []. Норму ввода зерна осуществляли согласно с рекомендациями данным ВНИИ Люпина «Рекомендации по практическому применению кормов из узколистного люпина в рационах сельскохозяйственных животных» (2009) и рекомендаций по детализированному кормлению молочного скота (2016).

Основной рацион подопытных коров во время физиологического опыта состоял из сена люцернового – 0,5 кг; силоса кукурузного – 38; сенажа люцернового – 7,0; свежей пивной дробины – 0,4 кг, комбикорма-концентрата для дойных коров КК-61 в количестве 10 кг, минеральные корма – вволю.

Содержание алкалоидов в зерне белого люпина сорта Дега определяли в испытательной лаборатории центра НИИ питания РАМН, а валовое содержание аминокислот в лаборатории ООО «Эвоник Химия». Аминокислоты в зерне белого люпина были определены на спектрометре Foss AMINONIR DS2500 в соответствии с ГОСТ 32195–2013 (ISO

13903:2005) «Корма, комбикорма. Метод определения содержания аминокислот».

Исходя из данных анализа аминокислот в разных сортах белого люпина было отмечено, что в сорте Гамма содержание сырого протеина было выше на 4,8 % по сравнению с сортом Дега.

Содержание незаменимых аминокислот (лизина) в зерне сортов Дега и Мановицкий находилось на одинаковом уровне, но незначительно уступали сорту Дельта, по содержанию цистина и метионина сорта Дельта и Дега находились на одинаковом уровне – 0,5 % от сырого протеина.

Наибольший уровень аргинина был отмечен в сорте Детер, который составил 3,23 % от сырого протеина, а наименьший у сортов Деснянский и Старт находился на уровне 2,69 % и 2,75 % соответственно. Уровень лизина наибольшим был отмечен в сорте Дельта (1,53 %), а в сортах Деснянский, Гамма и Дега был на одинаковом уровне – 1,47-1,48 % от сырого протеина.

По содержанию метионина и цистина наилучшим оказался сорт Старт, где их содержание составило 0,57 % и 0,55 % соответственно.

Анализ современной научной литературы показал, что Сорт белого люпина Дега по содержанию метионина находится на одном уровне с сортом Дельта, но незначительно уступает ему по содержанию цистина. Исходя из полученных данных, сорт Дега по уровню фенилаланина превосходит сорт Деснянский и незначительно уступает сортам Старту, Гамма и Мановицкому. Однако содержание лейцина в сорте Дега находился на уровне сорта Гамма и превосходил все остальные перечисленные сорта белого люпина.

По валовому содержанию аминокислот сорт Дега превосходил сорта Старт, Деснянский и Мановицкий, однако он уступал сортам Дельта, Гамма и Детер на 0,27 %, 0,47 и 0,71 % соответственно.

Основными показателями, по которым можно определить влияние комбикорма с содержанием разного уровня зерна люпина на дойных коровах являются качественные показатели и продуктивность молока.

Молочную продуктивность за время проведения опыта определяли в течение всей лактации с момента отела. Учитывали такие показатели продуктивности как среднесуточный удой и валовой удой молока натуральной и 4%-ой жирности, массовую долю молочного белка и жира, выход молочного белка и жира (табл. 1).

1. Молочная продуктивность коров за лактацию, кг (n=7)

Показатель	Группа			
	1 контрольная	2 опытная	3 опытная	4 опытная
Среднесуточный удой молока натуральной жирности	27,3±0,48	28,4±0,48	28,9±0,77	28,1±0,58
Среднесуточный удой 4%-ной жирности молока	28,2±0,48	29,8±0,61	29,7±0,79	29,1±0,40
Валовой удой натуральной жирности	8362,9±146,45	8703,0±146,5*	8838,7±235,6	8570,5±315,7
Валовой удой молока 4%-ой жирности	8619,2±146,1	8891,5±160,5	9079,2±244,4	8875,5±312,1
Массовая доля белка молока, %	3,36±0,02	3,41±0,03	3,52±0,01	3,40±0,01
Выход белка молока	278,7±5,56	294,8±5,62	310,2±8,56*	279,7±11,35
Массовая доля жира молока, %	4,21±0,03	4,21±0,02	4,27±0,01 ^y	4,21±0,01
Выход жира молока	351,6±6,04	365,6±7,02	375,7±10,45	346,3±13,33

Примечание: * – Разность достоверна по отношению к контрольной группе при P < 0,05

Исходя из данных таблицы 1, среднесуточный удой молока натуральной жирности у коров 3 опытной группы был выше по отношению к контрольной группе.

Включение в состав комбикорма зерна белого люпина способствовало увеличению среднесуточного удоя молока натуральной и 4%-ой жирности. Удой молока натуральной жирности был выше контрольной во всех опытных группах, и разность составила по отношению к контрольной составила 4,03

%, 5,86, 2,93 % соответственно. Однако следует отметить, что введение в комбикорм максимальной доли люпина удой по отношению к остальным группам увеличивался незначительно и составил: 2,93 %, 4,03 и 5,86 % соответственно.

Однако следует отметить, что введение 30 % зерна способствовало снижению валового удоя натуральной и 4%-ной жирности и составили 8252,0 кг и 8365,9 кг молока соответственно.

За 10 месяцев лактации отклонение валового удоя молока натуральной жирности в подопытных группах составил по отношению к контрольной группе: + 340,1 кг (4,07 %), + 475,8 кг (5,69 %), – 110,86 кг (– 1,33 %) соответственно.

Введение в состав комбикорма для дойных коров зерна белого люпина в опытных группах оказало незначительное влияние на содержание массовой доли молочного жира и находилось на одном уровне с контрольной группой.

Данные опыта свидетельствуют, что у дойных коров 3-ей опытной группы, в состав комбикорма которой вводили 24 % зерна белого люпина, в суточном удое молока увеличилась массовая доля молочного жира до 4,27 %, что при сравнении с животными контрольной группы было выше на 0,06 %.

Наибольшее повышение по выходу жира молока наблюдается у коров 3-ей опытной группы, что составило 6,86 %, а в группе животных, получавшей в составе комбикорма 18 % зерна люпина, показатель увеличился на 3,98 %. Однако у аналогов 4-ой отмечалась тенденция к снижению содержания молочного жира на 1,5 % по отношению к дойным коровам контрольной группы.

По выходу белка наибольшее значение было у коров 3-ей опытной группы, что на 11,3 % больше по сравнению с молоком животных из контрольной группы. Одновременно этот показатель в 2- и 4-опытной группах повысился и превосходил значения контроля на 5,77 и 0,36 % соответственно.

Поступление азота в организм крупного рогатого скота зависит от его содержания в рационе. Значительная роль в балансе азота принадлежит качеству сырого протеина, степени его расщепления, содержанию аминокислот, а также способу подготовки кормов к скармливанию. Снижение одного или нескольких показателей приводит к увеличению потерь азота с калом и мочой [4, 7].

Использование животными азота находится в зависимости от качества кормовых средств, физиологического состояния и уровня продуктивности животного. Азотистый обмен представляет собой совокупность пластических процессов превращений протеина, аминокислот и других азотсодержащих веществ. Синтез микробного протеина происходит из аммиака, пептидов и аминокислот, образовавшихся в процессе жизнедеятельности микроорганизмов [1-11].

2. Среднесуточный баланс азота у дойных коров (n=3), г

Показатель	Группа			
	1-контрольная	2-опытная	3-опытная	4-опытная
Принято азота с рационом	460,1 ±4,57	460,4±2,05	467,5±4,11	471,4±3,56*
Выделено азота с калом	129,3±8,78	120,9±2,70	123,7±3,90	136,8±7,46
Переварено азота	330,2±9,49	339,5±4,10	343,7±3,41	334,1±10,99
Выделено азота с мочой	194,8±17,65	205,2±6,52	199,4±1,74	206,9±6,56
Выделено азота:				
с молоком	129,1±10,59	130,3±3,18	142,6±2,37*	124,7±5,76
на прирост	+ 1,6±4,56	+ 3,8±1,01	+ 1,7±0,20	+ 2,6±1,93
Выделено азота с молоком:				
% от принятого	28,1±2,44	28,3±0,81	30,5±0,31	26,5±1,04
% от переваренного	39,0±4,33	38,4±1,22	41,5±0,38	37,3±0,80
Усвоено азота				
% от принятого	29,2±1,86	29,2±0,78	30,9±0,29	27,0±0,75
% от переваренного	40,5±3,65	39,5±1,26	42,0±0,32	38,1±0,2

Примечание: * – Разность достоверна по отношению ко 2-ой опытной группе при P < 0,05

Анализируя данные среднесуточного баланса азота, следует отметить, что он у подопытных животных был положительным (табл. 2). У дойных коров 4-ой опытной группы, в состав комбикорма, которого включали 30% зерна белого люпина, наблюдается увеличение поступления азота с рационом на 2,5 % по отношению к контрольной группе, что, вероятно, обусловлено высоким потреблением кормов рациона. Следует отметить, что поступление азота с рационом и было наибольшим в 4-ой опытной группе. С калом наименьшее его выделение из организма отмечено у животных 2-ой опытной группы.

Однако переваримость азота у коров 2-ой опытной группы, получавшей 24 % зерна белого люпина в составе комбикорма, была выше по отношению к контрольной группе. При этом переваримость азота в 4 группе была наименьшая по отношению к контролю и 2-, 3-ей опытным группам и составила 70,9 %.

Наивысшая переваримость азота отмечена у коров 3-ей опытной группы, получавших 24 % зерна белого люпина сорта Дега в составе комбикорма.

Животные 1, 2, 4 подопытных групп незначительно отличались между собой по молочной продуктивности. Однако следует отметить, что содержание 30 % зерна люпина в составе комбикорма, способствовало снижению молочной продуктивности коров на 2,8%.

Коровы 3-опытной группы по среднесуточному удою молока натуральной жирности превосходили животных, получавших 30% зерна люпина в составе комбикорма, на 11,8%. У аналогов из 2, 3 опытных групп наблюдали тенденцию к увеличению усвоения азота в организме дойных коров

Наибольшее азота было выделено в виде составных компонентов молока у животных, получавших 24 % зерна люпина, то и вынос азота с молоком от принятого и от переваренного были высокими и составили 30,5 и 41,5 % соответственно. Однако, наименьшие значения по данным показателям

отмечены у аналогов 4-ой опытной группы, получавшие 30 % в структуре комбикорма зерна люпина сорта Дега.

Процент усвоенного от принятого азота в 1-ой и 2-ой подопытных группах были на одном уровне и составили 29,2 %, Однако у коров 4-ой группы данный показатель значительно уступал и составил 27 %, а при сравнении с контрольной группы был ниже на 2,2 %.

Включение зерна белого люпина в состав комбикорма высокопродуктивных лактирующих коров не оказывает отрицательного влияния на физиологическое состояние здоровья.

Зерно белого люпина сорта Дега по содержанию незаменимых аминокислот не уступает другим отечественным и зарубежным сортам люпина, используемого в кормопроизводстве Российской Федерации.

Ввод в состав комбикорма-концентрата белого люпина не оказал отрицательного влияния на молочную продуктивность и баланс азота. Наибольшее усвоение азота рациона было отмечено у животных, потреблявших комбикорм с 24 % зерна белого люпина сорта Дега как от принятого так и от переваренного и составило 30,5 и 41,5 % соответственно.

Для увеличения молочной продуктивности и усвоения азота рациона рекомендуется применять в составе комбикормов для высокопродуктивных коров зерно белого люпина сорта Дега с содержанием алкалоидов 0,025 % в количестве 24 % от концентратной части рациона.

Литература

1. Артюхов, А. Люпин: способы обработки и результаты скармливания / А. Артюхов [и др.] // Комбикорма. - 2015. - № 9.- С. 81-82.
2. Бобков, А.А. Физиологические основы использования в кормлении коров зерна малоалкалоидного люпина: автореф. дис. ... канд. биол. наук: 03.00.13 / Бобков Андрей Алексеевич. – Н. Новгород, 2009. – 23 с.
3. Бурякова, М.А. Влияние дифференцированного скармливания концентрированных кормов на молочную продуктивность коров / М.А.

Бурякова, Ю.Н. Гришакин [и др.] // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. –2007. – № 3. – С. 44-49.

4. Бурякова, М.А. Рациональное кормление молочного скота: Монография / ФГБОУ РАМЖ; М.А. Бурякова, А.С. Заикина [и др.]. – пос. Быково: ФГБОУ РАМЖ, 2017. – 325 с.

5. Волгин, В.И. Оптимизация питания высокопродуктивных молочных коров / В.И. Волгин [и др.] // Достижения науки и техники АПК. - 2010. - № 9. - С. 38-40.

6. Гатаулина, Г.Г. Белый люпин и его использование в кормлении птицы / Г.Г. Гатаулина [и др.]. - Тамбов: РИКЦ АПК, 2011. - 32 с.

7. Оптимизация рационов кормления высокопродуктивных молочных коров / С.Г. Кузнецов [и др.]. – М.: РГАУ-МСХА, 2011. – 55 с.

8. Прохоров Е. Люпин в кормлении коров / Е. Прохоров // Животноводство России. - 2017. - № 9. - С. 61-64.

9. Рекомендации по детализированному кормлению молочного скота: Справочное пособие. - Дубровицы, 2016.

10. Филиппова О.Б., Маслова Н.И. Натуральное зерно люпина в рационах коров // Зоотехния, 2016. № 12. С. 11-15.

11. Masussi, F. Effect of *Lupinus albus* as protein supplement on yield, constituents, clotting properties and fatty acid composition in ewes, milk / F. Masucci [et al.] // Small Ruminant Research 65 (2006). pp. 251-259.

12. The Biology of *Lupinus L.* (lupine or lupine) / Australian Government: Department of Health and Ageing Office of the Gene Technology Regulator/ Version 1: April.

13. Zerichun N. Contribution of Lupin (*Lupinus abus L.*) for Food Security in North-Western Ethiopia // Assian Journal of Plant Science, 2012. pp. 1-6.

References

1. Artyukhov, A. Lupin: treatment methods and results of the feeding / A. Artyukhov [et al.] // Feed. - 2015. - No. 9.- P.81-82.

2. Bobkov, A. A. Physiological basis for use in feeding cows grain maloaleksandrovka lupine: author. dis. kand. Biol. Sciences: 03.00.13 / Bobkov Andrey. – N. Novgorod, 2009. – 23 p
3. Buryakov, M. A. the Influence of differentiated feeding of concentrated feed for milk production / M. A. Buryakov, Yu. Grishakin [et al.] // Feeding of agricultural animals and fodder production. -2007. – No. 3. – P.44-49.
4. Buryakov, M. A. Rational feeding of dairy cattle: a Monograph / DEPARTMENT RAMI; M. A., Buryakova, A. S. Zaikina [and others]. – the village of Bykovo: FGBOU RAMI, 2017. – 325 p.
5. Volgin, V. I. Optimization of nutrition of high-producing dairy cows / V. I. Volgin [et al.] // Achievements of science and technology of agriculture. - 2010. No. 9. - Pp. 38-40.
6. Gataulina, G. G. White lupine and its use in poultry feeding / G. G. Gataulina [and others]. - Tambov: RICC APK, 2011. - 32 p.
7. Optimization of feeding rations of high-producing dairy cows / S. G. Kuznetsov [et al.]. – M.: Russian state agrarian University-MTAA, 2011. – 55 S.
8. Prokhorov E. Lupin in the feeding of cows / E. Prokhorov // Animal Russia. - 2017. No. 9. - P. 61-64.
9. Detailed recommendations for feeding dairy cattle: a reference guide. - Dubrovitsy, 2016.
10. Masussi, F. Effect of Lupinus albus as protein supplement on yield, constituents, clotting properties and fatty acid composition in ewes, milk / F. Masucci [et al.] // Small Ruminant Research 65 (2006). pp. 251-259.
11. The Biology of Lupins L. (lupine or lupine) / Australian Government: Departament of Health and Ageing Office of the Gene Technology Regulator/ Version 1: April.
12. Zerichun N. Contribution of Lupin (Lupinus abus L.) for Food Security in North-Western Ethiopia // Assian Journal of Plant Science, 2012. pp. 1-6.

Буряков Николай Петрович, доктор биологических наук, профессор, почётный работник агропромышленного комплекса России, заведующий кафедрой кормления и разведения животных, телефон: 8 (499) 976-12-62, e-mail: kormlenieskota@gmail.com

Алешин Дмитрий Евгеньевич, магистрант, телефон: 8 (985) 077-15-65, e-mail: pitanienieskota@gmail.com

10/11/2017