

ния- 20,4 ц/г сена.

Важно, чтобы с учетом всех этих факторов, влияющих на травостой и кормовое достоинство растений, необходимо организовать своевременное и правильное использование кормовых угодий. Запаздывание с началом пастбищного использования природного травостоя приводит к низкой продуктивности животноводства, а раннее начало использования к резкому снижению урожайности пастбищных угодий. Необходимо соблюдать эти условия.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шейхова П.И. Экономическая эффективность кормовой базы скотоводства на примере РД./ П.И. Шейхова / Диссертация к.э.н.- Махачкала. 2001. 167с.
2. Жажбаров Г.Г. Агротехнические основы приемов повышения продуктивности высокогорных лугов и пастбищ. / Г.Г. Жажбаров Диссертация.к.с.-х.н. –Махачкала:2001.150с.
3. Догеев Г.Д., Ханбабаев Т.Г., Ибрагимов К.М., Умаханов М.А. Экономическая эффективность выращивания полупустынных древесно-кустарниковых культур и трав в условиях Кизлярских пастбищ./ Г.Д.Догеев, Т.Г.Ханбабаев, К.М.Ибрагимов, М.А. Умаханов// Ж. «Горное сельское хозяйство». 2018. №3. С.61-64.
4. Ханбабаев Т.Г. Организация рационального использования естественных кормовых угодий в Дагестане. / Т.Г. Ханбабаев // Сельскохозяйственный журнал. 2020. №5(13). С.48-54.

УДК 636.084

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БЕЛКОВОГО КОНЦЕНТРАТА НА ОСНОВЕ БЕЛОГО ЛЮПИНА В КОРМЛЕНИИ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

USE OF WHITE LUPINE-BASED PROTEIN CONCENTRATE IN CATTLE FEEDING

А.С. Цыгуткин, Т.Н. Руднева, В.В. Сафронов
A.S. Tsygutkin, T.N. Rudneva, V.V. Safronov
ФГБНУ «Белгородский ФАНЦ РАН», Белгород
FGBNU «Belgorod FANC RAN», Belgorod
E-mail: asz.ru@mail.ru

Аннотация. Проведён научно-производственный опыт, в котором изучена эффективность комбикорма, содержащего разный источник растительного белка. Для одной группы коров использовали комбикорм с белковым компонентом из белого концентрата на основе белого люпина, произведённые ООО «НПО «Агро-Матик», а для другой группы источником растительного белка была смесь сои и кукурузы в соотношении 50:50, произведённые местным производителем. Белковые концентраты, произведённые ООО «НПО «Агро-Матик», показали, что их использование более эффективно, чем смесь сои и кукурузы. Применение белкового концентрата повысило надой на 6,4 кг, а применение смеси с соей – на 0,6 кг. Качество молока после применения белкового концентрата на основе белого люпина по сравнению с соей и кукурузой оказалось выше по содержанию белка и жира на 0,1-0,43% и 0,15-0,81%.

Abstract. A research and production experiment was conducted, in which the effectiveness of mixed feed containing a different source of vegetable protein was studied. For one group of cows, mixed feed with a protein component from a protein concentrate based on white lupine, produced by NPO Agro-Matic LLC, was used, and for the other group, the source of vegetable protein was a mixture of soy and corn in a ratio of 50: 50, produced by a local manufacturer. Protein concentrates produced by NPO Agro-Matic LLC have shown that their use is more effective than a mixture of soy and corn. The use of protein concentrate increased the yield by 6.4 kg, and the use of a mixture with soy-by 0.6 kg. The quality of milk

after the use of protein concentrate based on white lupine compared to soy and corn was higher in terms of protein and fat content by 0.1-0.43% and 0.15-0.81%.

Ключевые слова: белковый концентрат, белый люпин, комбикорм
Keywords: protein concentrate, white lupin, compound feed

ВВЕДЕНИЕ

Разработка технологий производства белкового концентрата, не уступающего по качеству белка рыбной муке и соевому шроту, в комбикормовой промышленности позволяет сделать продукцию животноводства конкурентной на продовольственном рынке в России и за её пределами. Известно, что стоимость белковых компонентов в комбикорме существенно влияет как на конечную цену комбикорма, так и себестоимость произведённой птицеводческой и животноводческой продукции [1]. Поэтому важно производство белкового концентрата из растительного сырья, содержащего не только большое количество сырого протеина, но и обладающего качеством белка, содержащего лимитируемые аминокислоты с высокой их перевариваемостью в организме животного [2-6].

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В результате поисковых исследований был выбран белый люпин как источник растительного сырья как основа для сокращения импорта растительного белка из-за границы и как культура отвечающая требованиям интенсивного животноводства и птицеводства [7,8]. Были разработаны технологические схемы переработки белого люпина [9-17], экспресс-метод определения алкалоидов в зерне [18,19]. За последние годы кормопроизводство белого люпина прошло путь от кормления животных и сельскохозяйственной птицы обрушенным и необрушенным зерном белого люпина до переработки зерна в белковый концентрат с такими параметрами качества продукта, которые делают его конкурентоспособным на рынке комбикормов [20-23].

Белковые концентраты, производимые ООО «НПО «Агро-Матик», позволяют снизить стоимость кормов на 500-1500 руб./т. При этом усвояемость белка и аминокислот в белковом концентрате достигает 90%. Химический состав белкового концентрата представлен в таблицах 1-2 [24].

Таблица 1. Химический состав белкового концентрата ООО «НПО «Агро-Матик» с базовым содержанием белка 55%

ОЭ, ккал/100 г	ОЭ, МДж/кг	Сырой протеин,%	Сырой жир, %	Сырая клетчатка, %	Каротиноиды, (мкг/г)
290	12,14	55,0	10,0	3,0	2,4

ОЭ – обменная энергия.

Таблица 2. Аминокислотный состав белкового концентрата ООО «НПО «Агро-Матик»

Аминокислоты	Белковый концентрат, 55%
Лизин	3,0
Лейцин	2,5
Валин	1,9
Изолейцин	2,4
Треонин	1,5
Метионин	0,9
Аргинин	3,9
Цистин	0,4

По химическому и аминокислотному составу белковый концентрат производства ООО «НПО «Агро-Матик» превосходит белый люпин и сою, которые в большей степени соответствуют требованиям интенсивного животноводства. Он не содержит алкалоиды, поллютанты и другие антипитательные вещества, способные отрицательно воздействовать на организм животных и снижать качество продукции [25-27].

Для изучения эффективности применения белкового концентрата на основе белого люпина на молочную продуктивность коров чёрно-пёстрой породы и качество молока на молочном комплексе Белгородского ФАНЦ РАН был заложен научно-производственный опыт на двух группах животных.

Для решения поставленной задачи были подобраны 2 группы коров. В экспериментальной группе каждое животное получало 1,5 кг белкового концентрата, произведённого ООО «НПО «Агро-Матик». Коровам контрольной группы в состав комбикорма включали 1,5 кг экструдированной белковой добавки, состоящей на 50% из кукурузы и 50% сои (произведённой предприятием Белгородской области).

Контрольная группа включала 46 новотельных, высокопродуктивных коров в начале эксперимента и 40 голов в конце. Экспериментальная группа также соответственно включала 42 и 43 коровы в начале и конце опыта.

Живая масса животных составляла 610 кг в среднем. Подопытные животные обеих групп находились в одинаковых условиях содержания с трехразовым кормлением и трехкратным доением на стационарной доильной установке «Молокопровод 200» согласно распорядку дня, принятому на предприятии. Содержание животных привязное.

Основной рацион кормления состоял из сена люцернового, силоса кукурузного, сенажа многолетних трав и комбикорма, включающего в свой состав ячмень, кукурузу, овес, отруби пшеничные, премикс, соль.

Основному опыту предшествовал 14-дневный подготовительный период, чтобы животные привыкли к новому корму. Для учёта продуктивности еженедельно проводились контрольные доения с отбором проб для определения физико-химического состава молока, которые проводили в лаборатории филиала ООО «Хохланд Руссланд» (пос. Прохоровка Белгородской области).

Качество молока исследовали по следующим показателям: активная кислотность (рН); массовая доля жира, %; массовая доля белка, %; плотность молока, кг/м³; точка замерзания, при какой температуре молоко переходит в твердое состояние, °С; содержание мочевины, мг/100 мл.

Начало опыта 17 февраля 2021 г., окончание – 7 апреля 2021 г.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Из таблицы 3 видно, что продуктивность дойного стада в контрольной группе за время эксперимента практически не изменились, увеличив надой с 22,8 до 23,4 кг, т.е. на 0,6 кг. В экспериментальной группе рост надоев был существенным – с 20,2 до 26,4 кг на 6,2 кг или 30,7%.

Таблица 3. Продуктивность дойного стада КРС в контрольной и экспериментальной группах

Показатель	Начало эксперимента	Конец эксперимента	Разность
Контрольная группа			
надой всего, кг	1047	934	
в т.ч. 1 голову	22,8	23,4	+0,6
Экспериментальная группа			
надой всего, кг	850	1136	
в т.ч. 1 голову	20,2	26,4	+6,2

Такой рост сопровождался не только увеличением надоев молока, но и улучшением его качества. При использовании белкового концентрата на основе белого люпина по сравнению добавкой на основе сои и кукурузы содержание жира (0,1-0,8 и 0,15-0,81%) и белка (на 0,2-0,4 и 0,1-0,43%) в молоке было выше на протяжении всего периода проведения эксперимента при разных способах их определения (табл. 4). Правильность полученных данных косвенно подтверждается другими показателями. Тем выше содержание жира в молоке, тем больше величина рН и плотность молока и ниже точка его замерзания.

Таблица 4. Качество молока в контрольной и экспериментальной группах

Показатель / дата отбора и анализа	10.03	15.03	26.03	31.03
1	2	3	4	5
белок, %				
контрольная	2,64	2,52	2,44	2,70
экспериментальная	2,74	2,82	2,87	3,10
разность (экспериментальная – контрольная)	0,10	0,30	0,43	0,40
жир, %				
контрольная	4,12	4,55	4,72	3,60
экспериментальная	4,93	4,83	4,87	4,10
разность (экспериментальная – контрольная)	0,81	0,28	0,15	0,50
рН				
контрольная	6,68	6,63	6,64	6,60
экспериментальная	6,68	6,70	6,75	6,71
разность (экспериментальная – контрольная)	0	0,07	0,11	0,11
плотность, кг/м ³				
контрольная	1027	1028	1016	1028
экспериментальная	1027	1029	1028	1030
разность (экспериментальная – контрольная)	0	1	12	2
точка замерзания, °С				
контрольная	-0,519	-0,540	-0,503	-0,532
экспериментальная	-0,526	-0,559	-0,542	-0,539
разность (экспериментальная – контрольная)	-0,007	-0,019	-0,039	-0,007
мочевина, мг/100 мл				
контрольная	29,05	34,96	28,79	29,81
экспериментальная	33,49	35,51	36,58	33,57
разность (экспериментальная – контрольная)	4,44	0,55	7,79	3,76

В нашем опыте величина рН молока в экспериментальной группе была или одинаковой, или выше по периодам лактации, чем в контрольной группе на 0,07-0,11. Плотность молока в начале опыта была одинаковой в двух группах, а затем увеличилась, соответственно, на 1-12 кг/м³, а точка замерзания на 0,007-0,039°С. Всё это можно лучшим перевариванием корма и содержанием мочевины в молоке это подтверждает.

ВЫВОДЫ

Ежедневное применение в составе комбикорма белкового концентрата на основе белого люпина, произведённого ООО «НПО «Агро-Матик», в количестве 1,5 кг на 1 фуражную корову позволяет повысить продуктивность дойного стада на 6,4 кг и улучшить качество молока по содержанию белка и жира на 0,1-0,43% и 0,1-0,81% соответственно.

ЛИТЕРАТУРА

1. Зверев С.В. и др. Использование белого люпина в экономике // Хранение и переработка зерна. – 2014. – №5. – С. 31-34.
2. Цыгуткин А.С., Зверев С.В. Белый люпин как сельскохозяйственная культура // Хранение и переработка зерна. – 2014. – №4. – С. 20-23.
3. Подобед Л.И. Аминокислоты в питании сельскохозяйственных животных и птицы. – Одесса: Акватория, 2017. – 280 с.
4. Гатаулина Г.Г., Цыгуткин А.С. Основа белковой независимости России // Белый люпин. – 2014. – №2. – С. 2-6.
5. Цыгуткин А.С., Штеле А.Л., Андрианова Е.Н., Медведева Н.В. Аминокислотный состав зерна белого люпина сортов Гамма и Дега // Достижения науки и техники АПК. – 2011. – №9. – С. 41-43.
6. Чандрабал Зулцэцэг, Селицкая О.В., Цыгуткин А.С., Степанова Г.В. Влияние новых изолятов клубеньковых бактерий на рост и развитие белого люпина сорта Детер 1 // Достижения науки и техники АПК. – 2015. – №11. – С. 78-80.
7. Зверев С.В., Цыгуткин А.С., Постникова Л.В. Проблемы развития импортозамещения в сельском хозяйстве России // Бухучет в сельском хозяйстве. – 2015. – №9. – С. 7-12.
8. Фисинин В.И. Мирное и российское птицеводство: реалии и вызовы будущего / В.И. Фисинин. – М.: Хлебпродинформ. 2019. – 470 с.
9. Зверев С.В., Ставцев А.Э., Цыгуткин А.С. Белый люпин: обрушение и термообработка зерна. – М.: Сам Полиграфист, 2019. – 128 с.
10. Зверев С.В., Цыгуткин А.С. Первичная переработка зерна белого люпина // Современный фермер. – 2014. – №6-7. – С. 28-30.
11. Зверев С.В., Цыгуткин А.С. Подготовка зерна белого люпина к глубокой переработке // Инновационные технологии производства и хранения материальных ценностей для государственных нужд. Международный научный сборник. Выпуск II. Открытое приложение к информационному сборнику «Теория и практика длительного хранения». – М.: ФГБУ Научно-исследовательский институт проблем хранения, 2014. – С. 115-121.
12. Перов А.А., Зверев С.В., Цыгуткин А.С. Белый люпин: дробление, шелушение и сепарация // Комбикорма. – 2014. – №6. – С. 41-46.
13. Zverev S.V., Stavtsev A.E., Tsigutkin A.S., Aldoshin N.V., Alipichev A. Yu. Peeling of white lupine grain in roller mills. Vestnik of Moscow Goryachkin Agroengineering University. 2019; 4(92): 18-23 (Зверев С.В., Ставцев А.Э., Цыгуткин А.С., Алдошин Н.В., Алипичев А.Ю. Обрушение зерна белого люпина на вальцевых станках // Вестник ФГОУ ВПО «МГАУ имени В.П. Горячкина». – 2019. – №4(92). – С. 18-23.)
14. Косолапов В.М., Тютюнов С.И., Ставцев А.Э., Зверев С.В. Обрушение белого люпина с использованием различных схем технологических операций // Кормопроизводство. – 2020. – №6. – С. 30-35.
15. Зверев С.В., Косолапов В.М., Тютюнов С.И., Ставцев А.Э. Оптимизация режимных параметров молотковой дробилки при производстве кормов из зерна люпина белого сорта Дега // Кормопроизводство. – 2021. – №2. – С. 36-41.
16. Способ производства крупяных продуктов из люпина. Зверев С.В., Ставцев А.Э., Цыгуткин А.С. Патент на изобретение №2724539 С1, 23.06.2020. Заявка № 2019101345 от 17.01.2019.
17. Зверев С.В., Ставцев А.Э., Цыгуткин А.С., Штеле А.Л. Способ получения белкового кормового продукта из белого люпина: патент на изобретение №2726205 С1, 09.07.2020. Заявка № 2019144379 от 27.12.2019.опубл.
18. Способ разделения зерна белого люпина по содержанию алкалоидов. Зверев С.В., Цыгуткин А.С. Патент на изобретение №2726389 С1, 13.07.2020. Заявка № 2019101344 от 17.01.2019.
19. Зверев С.В., Косолапов В.М., Зайцев В.Б., Ставцев А.Э., Цыгуткин А.С. Использование метода спектрофотометрии для идентификации высокоалкалоидных семян белого люпина // Кормопроизводство. – 2020. – №10. – С. 25-28.
20. Егоров И.А., Андрианова Е.Н., Цыгуткин А.С., Штеле А.Л. Белый люпин и другие зернобобовые культуры в кормлении птицы // Достижения науки и техники АПК. – 2010. – №9. – С. 36-38.

21. Андрианова Е.Н., Егоров И.А., Григорьева Е.Н., Цыгуткин А.С. Люпин в кормлении сельскохозяйственной птицы // Птицеводство. – 2019. – №11-12. – С. 31-36.
22. Егоров И.А., Егорова Т.В., Ставцев А.Э., Цыгуткин А.С. Использование белкового концентрата на основе белого люпина в рационах цыплят-бройлеров // Птица и птицепродукты. – 2017. – №1. – С. 33-36.
23. Егоров И., Егорова Т., Ставцев А., Цыгуткин А. Белковый концентрат на основе белого люпина в рационе цыплят-бройлеров // Комбикорма. – 2017. – №4. – С. 43-45.
24. Ставцев А.Э. Белковые концентраты ООО «НПО «Агро-Матик» / Актуальные проблемы функционирования устойчивых агроценозов в системе адаптивно-ландшафтного земледелия: Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием и Всероссийской школы молодых учёных, посвящённые 45-летию со дня образования ФГБНУ «Белгородский ФАНЦ РАН», 15-17 сентября 2020 г. – Белгород: Белгородская областная типография, 2020. – С. 540-543.
25. Способ разделения зерна белого люпина по содержанию алкалоидов. Патент на изобретение №2726389 С1, 13.07.2020. Заявка №2019101344 от 17.01.2019.
26. Зверев С.В., Косолапов В.М., Зайцев В.Б., Ставцев А.Э., Цыгуткин А.С. Использование метода спектрофотометрии для идентификации высокоалкалоидных семян белого люпина // Кормопроизводство. – 2020. – №10. – С. 25-28.
27. Агрохимический словарь. Термины и определения. Словарь выпущен под общей редакцией Н.З. Милащенко – М.: Агроконсалт, 1999. – 48 с.

УДК 633.152, 631/635

ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ И ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА КУКУРУЗНОГО СИЛОСА С ДОБАВЛЕНИЕМ ПЛОЩЕНОГО ЗЕРНА СОИ В УСЛОВИЯХ ВЕРХНЕВОЛЖЬЯ

ENERGY AND ECONOMIC EFFICIENCY OF CORN SILAGE PRODUCTION WITH THE ADDITION OF FLAT GRAIN OF SOY BEAN IN THE CONDITIONS OF THE UPPER VOLGA

*В.А. Шевченко, А.М. Соловьев, Н.П. Попова
V.A. Shevchenko, A.M. Soloviev, N.P. Popova
ФГБНУ «ВНИИГиМ имени А.Н. Костякова»*

*All-Russian Research Institute for Hydraulic Engineering and Land Reclamation (VNIIGiM)
shevchenko.v.a@yandex.ru; solo-a45@mail.ru; lyn.popova@yandex.ru*

Аннотация. В статье изложены результаты изучения технологии эффективного применения совместного силосования как надземной массы сои, так и ее плющеного зерна с зеленой массой кукурузы в Нечерноземной зоне, с целью обеспечения силосного корма переваримым протеином до зоотехнической нормы для высокоинтенсивных животноводческих хозяйств. Исследования проводились на мелиорированных землях Нечерноземной зоны на базе животноводческого хозяйства ОАО «Агрофирма Дмитрова Гора», Конаковского района Тверской области. Использовались сорта сои северного экотипа с различным типом роста: индетерминантным, детерминантным, полудетерминантным. Установлено, что с увеличением доли плющеного зерна сои на 1% в силосе повышается выход переваримого протеина в среднем на 3,7%, а при соотношении сои и кукурузы по массе 8:92% отмечается полная обеспеченность белком 1 кормовой единицы – 106,5 г.

Выход обменной энергии в варианте опыта, где кормовая единица достигла зоотехнической нормы по обеспеченности протеином был практически одинаковым в сравнении с заготовкой силоса из надземной массы сои и кукурузы и составил соответственно: 145,89 ГДж/га в обычном силосе, и 145,42 ГДж/га при применении плющеного зерна в пропорции 8:92 %.