

науч. тр. СКНИИЖ по материалам 6-ой междунар. науч.-практ. конф. (15-17 мая 2013 г.). – Краснодар, 2013. – Ч. 2. – С. 151-155.

6. Радчиков, В.Ф. Новые ферментные препараты в кормлении молодняка крупного рогатого скота / В.Ф. Радчиков // РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству». – Жодино, 2003.- 72 с.

7. Радчиков, В.Ф. Совершенствование системы полноценного кормления молодняка крупного рогатого скота / В.Ф.Радчиков. – Барановичи, 2003.- 190 с.

8. Рекомендации по использованию молока коз-продуцентов рекомбинантного лактоферрина в рационах телят молочного периода / Д.М. Богданович, В.Ф. Радчиков, А.И. Будевич [и др.]// Национальная академия наук Беларуси, Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь, РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству». – Жодино, 2021.- 21 с.

9. Физиологическое состояние и продуктивность бычков при скармливании зерна новых сортов крестоцветных и бобовых культур / В.Ф. Радчиков, И.Ф. Горлов, В.К. Гурин, В.А. Люндышев// Сельское хозяйство. – 2014. – Т. 26. – С. 246- 257.

10. Эффективность включения в рацион телят заменителя сухого обезжиренного молока/ В.Ф. Радчиков, А.Н. Кот, Т.Л. Сапсалёва [и др.]// Инновации в отрасли животноводства и ветеринарии. Международная научно-практическая конференция, посвящённая 80-летию со дня рождения и 55-летию трудовой деятельности Заслуженного деятеля науки РФ, Заслуженного учёного Брянской области, Почётного профессора Брянского ГАУ, доктора сельскохозяйственных наук Гамко Леонида Никифоровича. 2021.- С. 263-271.

УДК 636.084

ЭФФЕКТИВНОСТЬ БЕЛКОВОГО КОНЦЕНТРАТА НА ОСНОВЕ БЕЛОГО ЛЮПИНА В КОРМЛЕНИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ, ПТИЦЫ И РЫБЫ В АКВАКУЛЬТУРЕ

Ставцев Андрей Эрнестович, генеральный директор ООО «НПО «Агро-Матик».

Сошкин Юрий Владимирович, первый заместитель генерального директора ООО «НПО «Агро-Матик».

Цыгуткин Александр Семенович, к.б.н., с.н.с., ВНИИ органических удобрений и торфа – филиал Верхневолжского ФАНЦ.

Аннотация. Проведены результаты опытов по оценке эффективности применения белковых концентратов на основе белого люпина в кормлении сельскохозяйственных животных, птицы, рыбы в аквакультуре, которые произведены ООО «НПО «Агро-Матик». Применение белковых концентратов повысило надой КРС на 6,4 кг, увеличило массу овец, бройлеров, рыбы в аквакультуре.

Ключевые слова: *белковый концентрат, кормление, белый люпин.*

Использование в кормлении сельскохозяйственных животных, птицы и рыбы в аквакультуре белкового концентрата на основе белого люпина является одним из направлений решения проблемы обеспечения сельского хозяйства страны растительным белком, эффективность действия которого не уступает рыбной муке и соевому шроту, что позволяет сделать продукцию животноводства конкурентной на продовольственном рынке в России и за её пределами [1,2]. Стоимость белковых компонентов в комбикорме существенно влияет как на конечную цену комбикорма, так и себестоимость произведённой птицеводческой и животноводческой продукции [3]. Поэтому важно производство белкового концентрата из растительного сырья, содержащего не только большое количество сырого протеина, но и обладающего качеством белка, содержащего лимитируемые химические элементы и аминокислоты с высоким значением их перевариваемости [4-8]. Были разработаны технологические схемы переработки белого люпина [9, 10], экспресс-метод определения алкалоидов в зерне [11] и рационы кормления сельскохозяйственных животных, птицы и рыбы в аквакультуре кормами с включением белкового концентрата на основе белого люпина [12, 13].

Кормопроизводство за последние годы прошло путь от использования необрушенного зерна белого люпина или после его обрушения до переработки зерна белого люпина в белковый концентрат, параметры которого делают белковый концентрат конкурентоспособным на рынке комбикормов.

Белковые концентраты, производимые ООО «НПО «Агро-Матик», в качестве ингредиента комбикорма позволяют значительно снизить стоимость кормов и повысить усвояемость белка и аминокислот в белковом концентрате, которая может достигать 90%.

Химический состав белкового концентрата с базовым содержанием белка 55% для использования в кормлении сельскохозяйственных животных и птицы, а также белковый концентрат для кормления осетровых рыб в аквакультуре, представлен в таблице 1.

По содержанию нормируемых макро- и микроэлементов, химических веществ и аминокислот [14] белковый концентрат производства ООО «НПО «Агро-Матик» превосходит белый люпин и сою, которые в большей степени соответствуют требованиям интенсивного животноводства. Концентрат по своим характеристикам также превосходит зерно других зернобобовых культур, а также соевый шрот и другие продукты глубокой переработки зерна. Он не содержит алкалоиды, поллютанты и другие антипитательные вещества, способные отрицательно воздействовать на организм животных и снижать качество продукции, что делает его привлекательным для использования в кормлении сельскохозяйственных животных, птицы и рыбы в аквакультуре.

Для изучения эффективности применения белкового концентрата на основе белого люпина была разработана программа экспериментальных исследований, которая предусматривала проведение серии научно-

производственных опытов, схема которых включала две градации изучаемого фактора: контроль без применения белкового концентрата и вариант с его применением. Поэтому всё поголовье животных, птицы и рыбы, которым было использовано для проведения опытов было разделено на две группы по получению в кормах белкового концентрата и без него.

Таблица 1

Химический и аминокислотный состав белкового концентрата, производимого ООО «НПО «Агро-Матик»

Показатель	Белковый концентрат		
	КРС, птица	Овцы	Рыба (осетровые)
ОЭ, МДж/кг	12,14	13,9	15,8
Сырой протеин, %	55,0	58,1	65,0
Сырой жир, %	10,0	7,2	7,5
Сырая клетчатка, %	3,0	3,0	2,8
Сырая зола, %	8	12,8	12,8
БЭФ	12	9,9	5,7
Аминокислоты:			
Лизин	3,0	4,50	4,50
Лейцин	2,5	2,50	н/д
Валин	1,9	3,51	3,51
Изолейцин	2,4	2,81	2,81
Треонин	1,5	2,79	2,79
Метионин	0,9	1,62	1,62
Аргинин	3,9	3,64	3,64
Цистин	0,4	0,40	н/д

Примечание. ОЭ – обменная энергия.

Исследования проводили с использованием общепринятых методов, а корма на контрольном варианте использовали в соответствии с рекомендованными рационами. На экспериментальном варианте белковую составляющую заменяли на белковый концентрат в эквивалентном количестве.

Продуктивность дойного стада в контрольной группе за время эксперимента не изменились на 0,6 кг, увеличив надой с 22,8 до 23,4 кг. В экспериментальной группе рост надоев был существенным – с 20,2 до 26,4 кг на 6,2 кг или 30,7%.

Рост надоев молока сопровождался улучшением его качества. При использовании белкового концентрата произошло повышение содержания в молоке жира на 0,15-0,81% и белка на 0,10-0,43%. Повышение содержания жира в молоке привело к увеличению значения рН молока и его плотности, а также снижению точки замерзания.

Взвешивание баранчиков в возрасте 120 дней показало превосходство опытной группы над контрольной группой на 2,67 кг, что связано с включением в рацион кормления белкового концентрата ООО «НПО «Агро-Матик».

В процессе исследований установлено, что баранчики опытных групп обладали высокой энергией роста. Среднесуточный прирост живой массы за 4 месяца эксперимента составил по контрольной группе 249,58 г. и опытной группе – 271,83 г. Разница по данному показателю в пользу опытных групп при сравнении с контрольной была на уровне 22,25 г в опытной группе.

**Повышение продуктивности КРС, овец, бройлеров и ленских осетров
при использовании в их кормлении белкового концентрата
ООО «НПО «Агро-Матик», кг**

Объект исследований	Вариант	Эксперимент		Прирост	
		начало	конец	по вариантам	к контролю
КРС					
Надой на 1 голову	контроль	22,8	23,4	+0,6	-
	Опыт	20,2	26,4	+6,2	+3,0
Овцы					
Живая масса 1 головы	контроль	3,54	33,49	29,95	-
	опыт	3,48	36,10	32,62	+2,67
Бройлеры					
Масса	контроль	42,70	2020	1977,30	-
	опыт	48,65	2119	2076,35	+99,05
Ленский осетр					
Масса всей рыбы	контроль	7,55	35,15	27,60	-
	опыт	7,55	35,90	28,35	+0,75

Ввод 15% белкового концентрата в комбикорм вместо соевого шрота позволил увеличить массу бройлеров на 99,05 г через 35 дней содержания. Среднесуточный прирост массы составил на контроле 56,49 г, а в экспериментальной группе 56,49 г. На 1 кг прироста живой массы бройлеров на контроле потребовалось 1,791 кг комбикорма, а на экспериментальном варианте – 1,679 кг или 92,74.

Применение 50% белкового концентрата взамен рыбной муки в рационах кормления ленского осетра способствует повышению его продуктивности на 0,75 кг в группе и увеличению экономической эффективности выращивания. Это позволяет рекомендовать данный белковый концентрат рыбным хозяйствам.

Показатель «дегустационная оценка бульона» в контрольной группе составила 4,72 балла, в опытной группе – 4,80 балла. «Дегустационная оценка вареного мяса» в контрольной группе составила 4,76 балла, в опытной – 4,80 балла. В среднем, дегустационная оценка была выше в опытной группе при сравнении с контрольной группой. Исследование по определению дегустационных качеств бульона и вареного мяса позволяют сделать вывод о благоприятном воздействии концентрата белкового «Агро-Матик» взамен 50% рыбной муки в рационе кормления на вкусовые качества сибирского осетра ленской популяции.

Поскольку затраты на корма являются самыми большими операционными расходами на предприятиях аквакультуры, очень важно оптимизировать стратегию кормления, чтобы максимизировать рост рыбы. Затраты комбикорма на 1 голову в контрольной группе составили 1278,25 г за период опыта. В опытной группе – 1252,37 г, что было ниже относительно контрольной группы на 25,88 г или 2,02 %. Затраты комбикорма на прирост 1 кг живой массы особей в контрольной группе составили 3029,00 г, в опытной – 2212,67 г, что оказалось меньше, чем в контрольной группе рыб на 318,52 г.

Главным источником увеличения продуктивности рыбы, улучшения качества производимой продукции, снижения затрат и повышения экономической эффективности отрасли в целом является совершенствование системы кормления.

Обобщение экспериментальных данных опытов по оценке эффективности использования белковых концентратов, произведённых ООО «Агро-Матик», в рационах кормления сельскохозяйственных животных, птицы и рыбы в аквакультуре показало положительное влияние белкового концентрата на рост массы животных, птицы, рыбы, повышение надоев при одновременном улучшении качества продукции. Это позволяет включать белковый концентрат ООО «Агро-Матик» в рационы кормления КРС, овец, птицы, рыбы бройлеров в аквакультуре.

Белковый концентрат является объединением необходимых химических элементов и питательных веществ, содержащихся в усвояемой форме, что подтверждает выводы теории планирования эксперимента о равноценном влиянии каждого их элементов, влияющих на изменение результативного показателя, и определении его величины по тому из них, который находится в минимуме [15].

Библиографический список

1. Белый люпин и другие зернобобовые культуры в кормлении птицы / И. А. Егоров, Е. Н. Андрианова, А. С. Цыгуткин, А. Л. Штеле // Достижения науки и техники АПК. – 2010. – № 9. – С. 36-38.
2. Фисинин, В. И. Мировое и российское птицеводство: реалии и вызовы будущего : монография / В. И. Фисинин. – Москва : Хлебпродинформ, 2019. – 470 с. – ISBN 978-5-93109-134-1.
3. Зверев, С. В. Белый люпин: обрушение и термообработка зерна / С. В. Зверев, А. Э. Ставцев, А. С. Цыгуткин. – Москва : Общество с ограниченной ответственностью «Сам Полиграфист», 2019. – 128 с. – ISBN 978-5-00077-826-5.
4. Природный источник марганца – белый люпин / Е. Н. Андрианова, Л. В. Кривопишина, О. А. Чванова, А. С. Цыгуткин // Птица и птицепродукты. – 2015. – № 5. – С. 47-49.
5. Формирование урожайности зерна и показатели качества люпина белого (*Lupinus albus* L.) при применении селенита натрия / И. И. Серегина, А. О. Шумилин, Ю. М. Вигилянский [и др.] // Агрохимия. – 2018. – № 7. – С. 73-80. – DOI 10.1134/S0002188118070128.
6. Цыгуткин, А. С. Элементный состав семян люпина белого / А. С. Цыгуткин // Российская сельскохозяйственная наука. – 2023. – № 5. – С. 21-26. – DOI 10.31857/S2500262723050046.
7. Цыгуткин, А. С. Содержание питательных веществ в зерне белого люпина / А. С. Цыгуткин // Агрохимический вестник. – 2024. – №4. – С. 55-60.
8. Аминокислотный состав зерна белого люпина сортов Гамма и Дега / А. С. Цыгуткин, А. Л. Штеле, Н. В. Медведева, Е. Н. Андрианова // Достижения науки и техники АПК. – 2011. – № 9. – С. 41-43.

9. Зверев, С. В. Подготовка зерна белого люпина к глубокой переработке / С. В. Зверев, А. С. Цыгуткин // Инновационные технологии производства и хранения материальных ценностей для государственных нужд. – 2014. – № 2(2). – С. 115-121.
10. Зверев, С. В. Первичная переработка зерна белого люпина / С. В. Зверев, А. С. Цыгуткин // Современный фермер. – 2014. – № 8. – С. 28-30.
11. Использование метода спектрофотометрии для идентификации высокоалкалоидных семян белого люпина / С. В. Зверев, В. М. Косолапов, В. Б. Зайцев [и др.] // Кормопроизводство. – 2020. – № 10. – С. 25-28.
12. Использование белкового концентрата на основе белого люпина в рационах цыплят-бройлеров / И. А. Егоров, Т. В. Егорова, А. Э. Ставцев, А. С. Цыгуткин // Птица и птицепродукты. – 2017. – № 1. – С. 33-36.
13. Люпин в кормлении сельскохозяйственной птицы / Е. Н. Андрианова, И. А. Егоров, Е. Н. Григорьева, А. С. Цыгуткин // Птицеводство. – 2019. – № 11-12. – С. 31-36. – DOI 10.33845/0033-3239-2019-68-11-12-31-36.
14. Агрехимический словарь. Термины и определения / Т. И. Иванова, А. А. Завалин, В. Ф. Ладонин [и др.] ; Словарь выпущен под общей редакцией Н.З. Милащенко. – Москва : Агроконсалт, 1999. – 48 с.
15. Цыгуткин, А. С. Изучение влияния технологий возделывания сельскохозяйственных культур и почвы, как саморазвивающейся системы, на содержание гумуса / А. С. Цыгуткин, А. В. Азаров // Достижения науки и техники АПК. – 2021. – Т. 35, № 6. – С. 44-49. – DOI 10.24411/0235-2451-2021-10608.

УДК 639.3.043.2

ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ БУРОЙ ВОДРОСЛИ *ASCOPHYLLUM NODOSUM* В СОСТАВЕ КОРМА ДЛЯ *ONCORHYNCHUS MYKISS*

Царьков Максим Денисович, аспирант, ФБиРХ ФГБОУ ВО МГУТУ имени К. Г. Разумовского (ПКУ)

Калита Татьяна Львовна, к.б.н., м.н.с. «Центр Аквакультуры», ФГБОУ ВО МГУТУ имени К. Г. Разумовского (ПКУ)

Аннотация. *Описан опыт применения сухого порошка из бурой водоросли *Ascorphyllum nodosum* (L.) в качестве кормовой добавки для радужной форели. Показано, что добавление 5 и 10% водорослей на 100г корма оказало негативное воздействие на массанакопление рыб. Водорослевая добавка также привела к увеличению кормового коэффициента (1,32 и 1,3 против 1,08 в контроле).*

Ключевые слова: *радужная форель, рыбоводно-биологические показатели, водорослевая добавка, состав корма.*