

Ерохина А.В., Бычкова В.В., Болотова О.И., Светлов В.В., Левшин А.С.

Потенциал сорго зернового в качестве компонента комбикормов для цыплят бройлеров

Электронный научно-производственный журнал

«АгроЭкоИнфо»

УДК 636.085.552

Потенциал сорго зернового в качестве компонента комбикормов для цыплят бройлеров

Ерохина А.В.¹, Бычкова В.В.¹, Болотова О.И.¹, Светлов В.В.¹, Левшин А.С.²

¹РосНИИСК «Россорго»

²Вавиловский университет

Аннотация

Поиск решений по снижению себестоимости кормов с сохранением питательности уже многие годы остается актуальной задачей. На базе ФГБНУ РосНИИСК «Россорго» проводятся исследования, позволяющие оценить возможность замены в комбикормах традиционных злаковых культур на альтернативные. Нами разработаны экспериментальные рецептуры комбикормов для цыплят бройлеров, с включением зерна сорго зернового, проведена оценка питательности корма и фракционного состава белка. Выявлены особенности биохимического состава в комбикормах в зависимости от ботанического состава. Определено, что наиболее оптимальное сочетание всех питательных характеристик, а также высокие показатели качества сырого протеина выявлены в экспериментальных комбикормах, в составе которых 35% зернового сорго.

Ключевые слова: КОРМОПРОИЗВОДСТВО, КОМБИКОРМ, СОРГО ЗЕРНОВОЕ, СЫРОЙ ПРОТЕИН, ФРАКЦИОННЫЙ СОСТАВ БЕЛКА, ЧИНА ПОСЕВНАЯ

Введение

Качество питания и насыщенность рациона человека полноценным белком зависит от интенсивного развития животноводческой отрасли. Птицеводство, как наиболее динамичная отрасль, обеспечивает продовольственный рынок продукцией в короткие сроки. Для сдерживания цен на животноводческую продукцию необходимо найти возможность снижения затрат на корма. При производстве комбинированных и концентрированных кормов для сельскохозяйственных животных и птицы традиционно

используют зерно пшеницы, кукурузы, ячменя, и др. злаковых культур. Но в условиях изменяющегося климата все острее встает вопрос подбора засухоустойчивых высокоурожайных культур, к которым заслуженно можно отнести сорго зерновое [1-3]. Сорго зерновое по питательным характеристикам не уступает основным хлебным злакам, оно содержит 12–14% протеина, 65–75% крахмала, 2–5% жира. Зерно сорго отличается более высоким содержанием макро- и микроэлементов в сравнении с кукурузой и ячменем. В зерне сорго содержится в 4 раза больше калия, 1,5 раза – кальция и в 1,3 раза – магния, чем в зерне кукурузы [4, 5].

Белок является наиболее важным компонентом корма. Сырой протеин представляет собой сочетание всех азотсодержащих соединений корма, как органического, так и неорганического происхождения, и согласно схеме зооанализа состоит из белков и амидов. Биологическая ценность протеина определяется его качеством или способностью быть использованным в организме животных для синтеза белков. Качество протеина кормов определяется содержанием и соотношением в нем отдельных аминокислот. В соответствии с классификацией Т.Б. Осборна белковые фракции делятся по принципу растворимости на группы: альбумины, глобулины, глютелины, проламины [6, 7].

Каждая белковая фракция имеет свою биологическую характеристику, в том числе различия по аминокислотному составу. Именно они определяют пищевую и товарную ценность сельскохозяйственных культур. Наиболее высокое биологическое значение имеет альбуминовая фракция. В составе альбуминов все незаменимые кислоты содержатся почти в оптимальных соотношениях. Глобулиновая фракция также характеризуется довольно сбалансированным аминокислотным составом, в то же время количество некоторых незаменимых аминокислот ниже, чем у альбуминов. Альбумины и глобулины обладают ферментативной активностью. Глютелины и проламины в основном играют запасную функцию. Глютелиновая фракция, в том числе сорговых культур, по содержанию незаменимых аминокислот близка к глобулинам. Она мало изучена в настоящее время, так как данные белки трудно выделить в чистом виде. Самую же низкую биологическую ценность имеет проламиновая фракция – спирторастворимые белки, которые характеризуются очень низким содержанием ряда незаменимых аминокислот. Амиды — это небелковая часть протеина. К ним относятся свободные аминокислоты, амиды аминокислот, азотсодержащие глюкозиды, нитраты и нитриты, аммонийные соли.

Амиды являются продуктами незавершенного синтеза белка. Они хорошо растворяются в воде и всасываются в кровь. Много амидов содержится в зеленых кормах и кормах, подвергнувшихся брожению (силос), но они имеют кормовое значение только для жвачных животных [6, 7].

Целью нашего исследования являлось изучить возможность замены традиционных злаковых культур на сорго зерновое и определить оптимальное его содержание в составе комбикорма.

Материал и методы

Объектами исследования для составления комбинированных кормов были определены:

1 сорт зернового сорго – сорт «Гранат» – раннеспелый, краснозерный, кормового направления использования, урожайность зерна 4,91–6,1 т/га.

1 сорт пшеницы – сорт озимой мягкой пшеницы – Калач 60 – раннеспелый, урожайность зерна 2,7–5,0 т/га.

1 сорт кукурузы – РСК РНИИСК-1 – очень раннеспелый, кормового направления использования, урожайность зерна 1,51–3,18 т/га.

1 сорт ярового ячменя – Нутанс 553. – среднеспелый, урожайность зерна 1,66–5,23 т/га.

1 сорт подсолнечника – Актив – среднеспелый, урожайность семян 2,04–4,52 т/га (среднее содержание жира в семенах - 43,0%).

2 сорта чины посевной:

– сорт «Рачейка» – пищевого направления раннеспелый, семена белой окраски, урожайность семян сорта (при стандартной влажности, %) – 1,92–2,79 т/га.

– сорт «Мраморная» – пищевого направления раннеспелый, семена мраморной окраски, урожайность семян сорта (при стандартной влажности, %) – 1,89–2,84 т/га.

Согласно схеме опыта (табл. 1) составлены образцы экспериментальных комбикормов. Для составления сбалансированных комбикормов в состав ввели продукты животного происхождения, а также источник минеральных веществ:

– мясокостную муку (белок 36%, жир 15%) – ГОСТ:17536-82 – Производитель ООО «Белком»;

– рыбную муку (белок 36%, жир 18%)– ГОСТ 2116–2000 – Производитель: ООО «Агровит»;

– дрожжи кормовые (белок 60%, жир 30%) – Производитель ООО «Ваше Хозяйство»;

– мел кормовой – Производитель: ООО «Агровит».

Таблица 1. Экспериментальные рецептуры комбикормов

№ п/п	Состав комбикорма	№ п/п	Состав комбикорма
1	-сорго зерновое Гранат – 25% -пшеница Калач 60 – 15% -кукуруза Аврора – 10% -подсолнечник Актив – 10% -чина посевная Рачейка – 25% ММ(5%)+РМ(5%)+ДК(3%)+М(2%)	6	-сорго зерновое Гранат – 25% -пшеница Калач 60 – 15% - ячмень Нутанс 553 – 10% -подсолнечник Актив – 10% -чина посевная Мраморная – 25% ММ(5%)+РМ(5%)+ДК(3%)+М(2%)
2	- сорго зерновое Гранат – 40% -кукуруза Аврора – 10% -подсолнечник Актив – 10% -чина посевная Рачейка – 25% ММ(5%)+РМ(5%)+ДК(3%)+М(2%)	7	-сорго зерновое Гранат – 40% -ячмень Нутанс 553 – 10% -подсолнечник Актив – 10% -чина посевная Мраморная – 25% ММ(5%)+РМ(5%)+ДК(3%)+М(2%)
3	-сорго зерновое Гранат – 35% -пшеница Калач 60 – 15% -подсолнечник Актив – 10% -чина посевная Рачейка – 25% ММ(5%)+РМ(5%)+ДК(3%)+М(2%)	8	-сорго зерновое Гранат – 35% -пшеница Калач 60 – 15% -подсолнечник Актив – 10% -чина посевная Мраморная – 25% ММ(5%)+РМ(5%)+ДК(3%)+М(2%)
4	сорго зерновое Гранат – 50% -подсолнечник Актив – 10% -чина посевная Рачейка – 25% ММ(5%)+РМ(5%)+ДК(3%)+М(2%)	9	сорго зерновое Гранат – 40% -ячмень Нутанс 553 – 10% -подсолнечник Актив – 10% -чина посевная Рачейка – 25% ММ(5%)+РМ(5%)+ДК(3%)+М(2%)
5	сорго зерновое Гранат – 25% -пшеница Калач 60 – 15% -ячмень Нутанс 553 – 10% -подсолнечник Актив – 10% -чина посевная Рачейка – 25% ММ(5%)+РМ(5%)+ДК(3%)+М(2%)	10	-сорго зерновое Гранат – 50% -подсолнечник Актив – 10% -чина посевная Мраморная – 25% ММ(5%)+РМ(5%)+ДК(3%)+М(2%)

Определение биохимического состава экспериментальных комбикормов (протеин, жир, зола, клетчатка, крахмал, БЭВ) проводили по стандартным методикам в соответствии с ГОСТами.

Белковые фракции выделяли по схеме Осборна, где предусматривается последовательное извлечение аминокислот дистиллированной водой, 0,5 М раствором хлористого калия, 70% раствором этанола и 0,2% раствором едкого натра.

Статистическая обработка результатов исследований выполнена в программе «Agros» версии 2.09 методом однофакторного дисперсионного анализа [8].

Результаты исследований

Составление комбикормов по научно обоснованным рецептам осуществляется с целью обеспечения кормления птицы, сбалансированного по всем элементам. Основное назначение – оптимизация рационов по энергии, протеину, макро- и микроэлементам, витаминам и другим биологически активным веществам в соответствии с нормами кормления.

Для оценки кормовой ценности разработанных рецептур комбинированных кормов провели исследования биохимического состава, была выявлена достоверная существенная разница по всем показателям (табл. 2). Содержание протеина варьировало в пределах 18,9–20,7%, жира 8,3–9,0%, клетчатки 3,4–6,4%, концентрация обменной энергии 13,8–14,0 МДж/кг.

Разработанные рецептуры комбикормов по содержанию белка, обменной энергии, жира и влаги соответствуют требованиям ГОСТ 18221–2018 [9]. Содержание клетчатки превышало максимально разрешенное значение – 4,7%, в комбикормах, в состав которых включили зерно ячменя.

Таблица 2. Биохимический состав комбинированных кормов, %

Кормосмесь	Белок	Клетчатка	Жир	Зола	БЭВ	Влажность	ОЭ, МДж/кг
№1	19,6d	4,7de	8,6bc	1,3cd	56,0de	9,8c	13,9abcd
№2	19,8f	3,7ab	8,6bc	1,1b	56,5e	10,3e	14,0d
№3	19,0a	3,4a	8,7c	1,5ef	57,0fg	10,5g	13,9bcd
№4	18,9a	3,6ab	8,3a	1,0ab	57,1g	11,2h	13,8ab
№5	20,0g	5,5g	8,7c	1,7fg	54,7b	9,4b	13,8ab
№6	20,7h	6,4h	9,0d	1,4de	53,5a	9,1a	13,9ab
№7	19,6cd	5,5fg	8,7c	1,0b	55,4c	9,8c	13,9ab
№8	19,7ef	4,3cd	8,7bc	1,1b	56,2de	9,9d	14,0cd
№9	19,5bcd	4,9e	8,5ab	0,8a	55,7cd	10,6g	13,8a
№10	18,9a	4,0bc	8,7c	1,7g	56,2de	10,5fg	13,8ab
F _{0,05} (A)	231,817*	42,441*	7,693*	36,748*	44,945*	295,715*	4,553*
НСР _{0,05}	0,119	0,481	0,191	0,157	0,514	0,116	0,109
Сред± ошибки	19,562± 0,037	4,590± 0,150	8,656± 0,060	1,268± 0,049	55,823± 0,161	10,101± 0,036	13,886± 0,034
Интервал min- max	18,9-20,7	3,4-6,4	8,3-9,0	0,8-1,7	53,5-57,1	9,1-11,2	13,8-14,0
V, %	2,893	21,338	1,933	23,565	2,496	6,185	0,520

Примечание: * $p < 0,05$ – данные, обозначенные разными буквами, значимо различаются при $p < 0,05$ в соответствии с тестом множественных сравнений Дункана.

Изучен фракционный состав белка разработанных рецептов комбикормов и выявлена достоверная существенная разница соотношения фракций белка в зависимости от сочетания компонентов (табл. 3).

Таблица 3. Фракционный состав белка комбинированных кормов, %

Кормосмесь	Альбумины	Глобулины	Проламины	Глютелины	Нерастворимый остаток
№ 1	17,42f	12,72de	4,95i	9,95f	54,96b
№ 2	17,01d	11,49ab	1,75cd	7,24a	62,49g
№ 3	17,82gh	12,85ef	2,18f	9,50e	57,66c
№ 4	15,27b	11,48ab	1,56b	7,11a	64,58h
№ 5	18,20i	14,02g	3,17h	10,62gh	53,99a
№ 6	17,85h	14,53h	3,12gh	10,70h	53,81a
№ 7	16,53c	13,05f	1,81d	8,20cd	60,42e
№ 8	17,38ef	11,68b	2,14ef	8,43d	60,38de
№ 9	16,85d	12,02c	1,62bc	7,66b	61,85fg
№ 10	14,17a	11,35a	1,16a	7,30a	66,02i
F _{0,05} (A)	297,849*	152,529*	473,728*	194,273*	434,485*
HCP _{0,05}	0,233	0,289	0,165	0,324	0,669
Средняя ± ошибки	16,850±0,073	12,519±0,090	2,346±0,052	8,672±0,101	59,614±0,209
Интервал min-max	14,17–18,20	11,35–14,53	1,16–4,95	7,11–10,70	53,81–66,02
V, %	7,448	8,906	47,811	16,266	7,312

Примечание: * p<0,05 – данные, обозначенные разными буквами, значимо различаются при p<0,05 в соответствии с тестом множественных сравнений Дункана

Отмечалась зависимость содержания альбуминовой фракции от доли содержания зернового сорго. Чем выше процент сорго зернового в рецепте, тем меньше в кормовом белке содержание ценных альбуминовой и глобулиновой фракций. Так же отмечена зависимость фракционного состава белка от содержания зерна ячменя в корме. В комбикормах с добавлением зерна ячменя взамен зерна кукурузы глютелиновой фракции отмечено в большем количестве, что обусловлено наличием белка глютена, разница содержания глютелинов составила 7,01–11,71%.

Для цыплят бройлеров каждой возрастной группы необходимо составлять корма, соответствующие потребностям организма птицы на той или иной стадии роста. Согласно ГОСТ 18221–2018 (табл. 4) комбикорма для цыплят бройлеров подразделяются по возрастным группам: – от 1 до 7 дней включительно; – от 1 до 4 недель включительно; и –

свыше 4 недель. По энергетическим показателям экспериментальные образцы комбикорма №1, №2, №3, №8, подходят третьей возрастной группе, для цыплят бройлеров в возрасте свыше 4 недель. Комбикорма №4 и №10 по содержанию белка можно было бы рекомендовать для первой возрастной группы, для цыплят в возрасте от 1 до 7 дней, но повышенное содержание жиров и соответственно высокой энергетической ценности, не позволяет этого сделать. Комбикорма №5, №6, №7, №9 не соответствуют ГОСТу по содержанию клетчатки, уровень ее выше заявленных требований, из-за входящего в их состав ячменя.

Таблица 4. Показатели кормовой ценности комбикорма (ГОСТ 18221–2018)

Наименование показателя	Значение показателя комбикорма для		
	цыплят в возрасте от 1 до 7 дней включ.	бройлеров в возрасте	
		от 1 до 7 недель включ.	св. 4 недель
Обменная энергия, МДж/кг, не менее	12,14	12,98	13,19
Массовая доля сырого, протеина, %	18,5 - 20,0	22,0-23,5	19,0-21,0
Массовая доля сырой клетчатки, %, не более	2,5-3,3	2,5-4,5	2,5-4,7
Массовая доля сырого жира, %	3,5-5,0	3,5-10,0	
Массовая доля влаги, %, не более	14,0		

Выводы

Проведя комплекс исследований, было выявлено, что комбикорма, в состав которых входит зерно ячменя, содержат много клетчатки, которая в большом количестве затрудняет усвоение питательных веществ из корма, снижает потребление корма птицей и соответственно снижает прирост живой массы. В кормах, в которых наряду с зерном ячменя входило зерно сорго зернового в количестве 40%, отмечалось снижение качества сырого протеина, проявляющееся снижением содержания альбуминовой фракции.

Увеличение содержания сорго зернового до 40% возможно, если в состав корма входит 10% зерна кукурузы. Такой корм обладает хорошими энергетическими показателями, высоким уровнем сырого протеина – 19,8%, низким клетчатки – 3,7%, и самым высоким содержанием обменной энергии – 14,0МДж/кг. Качество протеина такого

Ерохина А.В., Бычкова В.В., Болотова О.И., Светлов В.В., Левшин А.С.

Потенциал сорго зернового в качестве компонента комбикормов для цыплят бройлеров

Электронный научно-производственный журнал

«АгроЭкоИнфо»

корма обладает средними показателями, альбуминовой фракции – 17,02%, глобулиновой фракции – 11,50, а нерастворимого остатка – 62,50%.

Комбикорма, в которых все злаковые были заменены на зерно сорго зернового (50%), обладали низкими показателями энергетической ценности. Качество сырого протеина таких кормов было менее ценным, чем в других экспериментальных образцах. Содержание альбуминовой (14,17–15,27%) и глобулиновой (11,35–11,48%) фракций было на самом низком уровне, а количество нерастворимого остатка (64,58–66,03%) на самом высоком.

Наиболее оптимальное сочетание всех питательных характеристик, а также высокие показатели качества сырого протеина выявлены в экспериментальных комбикормах, в составе которых 35% зернового сорго. Содержание протеина в этих кормах 19,0–19,7%, клетчатки 3,4–4,3%, обменной энергии 13,9–14,0МДж/кг. Состав сырого протеина отличается достаточно высоким содержанием альбуминовой (17,38–17,82%) и глобулиновой (11,68–12,85%) фракций, и достаточно низким нерастворимого остатка (57,66–61,80%). Такой корм согласно ГОСТ 18221–2018 может быть рекомендован для цыплят бройлеров в возрасте свыше 4 недель и до завершения технологического цикла.

Список использованных источников:

1. Коробов А.П., Москаленко С.П. Научно-обоснованные нормы кормления сельскохозяйственных животных: краткий курс лекций для аспирантов направления подготовки 36.06.01 Ветеринария и зоотехния, профиль подготовки Кормопроизводство, кормление сельскохозяйственных животных и технология кормов. – Саратов: ФГБОУ ВПО «Саратовский ГАУ», 2014. – 50 с.

2. Карапетян А.К., Плешакова И.Г. Влияние сорго в составе комбикорма на живую массу молодняка кур // В сборнике: АГРАРНАЯ НАУКА - СЕЛЬСКОМУ ХОЗЯЙСТВУ. Сборник материалов XIII Международной научно-практической конференции: в 2 кн. - ФГБОУ ВО «Алтайский государственный аграрный университет». – 2018. – С. 246–247.

3. Кононенко С.И. Перспективы применения сорго в животноводстве // Научный журнал КубГАУ – № 90(06). – 2013. – С. 549–580.

4. Асташов А.Н., Кононенко С.И., Кононенко И.С. Сорго как компонент комбикорма для цыплят-бройлеров // НАУКА – ПРОИЗВОДСТВУ – КУКУРУЗА И СОРГО № 5. – 2009. – С. 13–14.

Ерохина А.В., Бычкова В.В., Болотова О.И., Светлов В.В., Левшин А.С.

Потенциал сорго зернового в качестве компонента комбикормов для цыплят бройлеров

Электронный научно-производственный журнал

«АгроЭкоИнфо»

5. Кононенко С.И., Семенов В.В., Ворсина Л.В., Бугай И.С. Эколого-биологические аспекты использования зерна сорго в птицеводстве // Сб. науч. тр. / Всерос. науч.-исслед. ин-т овцеводства и козоводства. Ставрополь, 2016; Вып. 9, т. 2. - С. 182–186.

6. Осборн Т.Б. Растительные белки / перевод с англ. Под редакцией проф. А.Р. Казель. – М.–Л.: Биомедгиз, 1935. – 220 с.

7. Holding D.R. Recent advances in the study of prolamin storage protein organization and function // Plant Sci.– 2014. – Vol. 5. – P. 276.

8. Мартынов С.П. Статистический и биометрико-генетический анализ в растениеводстве и селекции. Пакет программ "AGROS 2.09". – Тверь, 1999.

9. ГОСТ 18221–2018. Комбикорма полнорационные для сельскохозяйственной птицы. Общие технические условия. – М.: Стандартинформ, 2018. – С. 5–6.

Цитирование:

Ерохина А.В., Бычкова В.В., Болотова О.И., Светлов В.В., Левшин А.С. Потенциал сорго зернового в качестве компонента комбикормов для цыплят бройлеров [Электрон. ресурс] // АгроЭкоИнфо: Электронный научно-производственный журнал. – 2023. – № 4. – Режим доступа: http://agroecoinfo.ru/STATYI/2023/4/st_411.pdf. DOI: <https://doi.org/10.51419/202134411>.