Journal of Chemistry of Goods and Traditional Medicine

J Chem Good Trad Med, Volume 5, Issue 5, 2026 Chemistry of Goods

ИССЛЕДОВАНИЕ ТОКСИКОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ БИОПРОДУКТА, ПОЛУЧЕННОГО ИЗ ХЛОПКОВОГО ШРОТА

Асилбек Бахтиёрбекович Юлчиев
Андижанского государственного университета, доцент кафедры пищевой и химической технологии
доктор технических наук
https://orcid.org/0000-0003-0873-102X

Камронбек Шухратбек угли Джамолов
Андижанского государственного университета, старший преподаватель кафедры пищевой и химической технологии
https://orcid.org/0009-0001-4622-0901
E-mail: djamolovkamron91@mail.com

DOI: https://doi.org/10.55475/jcgtm/vol5.iss5.2026.729

Аннотация

В данной статье рассмотрены вопросы получения биопродукта, богатого белком, путём микробиологической обработки хлопкового шрота и разработки на его основе обогащённых комбикормов. В ходе исследования изучены технологические и физико-химические показатели биопродукта, в том числе содержание белка и госсипола. Согласно полученным результатам, содержание белка в биопродукте составило 42%, а госсипола — 0,001%. Также проведён анализ санитарно-бактериологических показателей и содержания тяжёлых металлов в разработанных образцах комбикормов. Результаты исследования показывают возможность производства комбикормов с повышенной питательной ценностью на основе местного сырья.

Ключевые слова: хлопковый шрот, биопродукт, комбикорм, токсикологическая безопасность.

Как цитировать

Юлчиев, А. Б., & Джамолов , К. Ш. у. ИССЛЕДОВАНИЕ ТОКСИКОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ БИОПРОДУКТА, ПОЛУЧЕННОГО ИЗ ХЛОПКОВОГО ШРОТА. *Журнал химии товаров и народной медицины*, *5*(5). https://doi.org/10.55475/jcgtm/vol5.iss5.2026.729

В постановлении Президента Республики Узбекистан № ПП–120 от 8 февраля 2022 года «Об утверждении программы развития животноводческой отрасли и её направлений в Республике Узбекистан на 2022–2026 годы» и постановлении Кабинета Министров № 312 от 27 апреля 2018 года «О мерах по организации производства комбикормов современным промышленным способом в республике» в качестве приоритетных определён ряд задач, касающихся развития животноводства, птицеводства и рыбоводства в республике, расширения видов кормовых культур, разработки научно обоснованных рецептур комбикормов, создания технологий производства сбалансированных кормов с высоким содержанием белка из местного сырья, расширения мощностей по производству кормов, необходимых для интенсивной аквакультуры, а также научно обоснованного кормления сельскохозяйственных животных [1,2].

Развитие науки в области животноводства, углубление прикладных и инновационных исследований, рациональное использование местного сырья и применение биотехнологических методов для обогащения состава комбикормов являются одними из актуальных задач современности [3].

С учётом изложенного в нашей республике проводится значительная работа по обеспечению населения качественными мясными и молочными продуктами. Исследованиями установлено, что

недостаток отдельных витаминов и добавок в кормах приводит к возникновению различных заболеваний у животных [4].

Содержание токсичных элементов в комбикормах в разных странах мира различается. Каждая страна устанавливает допустимые предельные значения содержания тяжёлых металлов, микотоксинов и пестицидов в комбикормах. В следующей таблице приведены требования к содержанию токсичных веществ в комбикормах, действующие в некоторых странах [5].

Таблица 1. Требования к токсикологическим показателям комбикормов в различных странах

№	Наименование опасных веществ	Южная Корея	Япония	Канада	Европейский союз	США	Узбекистан
1	Свинец, мг/кг	10	3	5,0	5,0	5,0	10
2	Фтор, мг/кг	250	50	-	-	-	-
3	Ртуть, мг/кг	0,8	0,4	0,4	0,4	1,0	0,05
4	Кадмий, мг/кг	2	1	0,05	1,0	0,05	0,1
5	Мышьяк, мг/кг	10	2	5,2	2,0	2,0	0,01
6	Хром, мг/кг	100	-	-	-	-	-
7	Афлатоксин, мг/кг	10	20	20	20,0	20,0	20
8	Охратоксин А, мг/кг	200	100	200	100,0	100,0	100,0
9	ДДТ, мг/кг	0,5	0,1	0,2	0,20	0,20	0,10
10	Карбофуран, мг/кг	0,2	0,1	-	-	-	-
11	Фипронил, мг/кг	0,02	0,01	-	0,01	0,01	-
12	Гептахлор, мг/кг	25	20	25	20,0	20,0	20
13	Линдан, мкг/кг	100	50	100	50,0	50,0	50,0
14	Меланин, мкг/кг	3,0	2,5	2,5	2,50	2,50	2,50
15	Альдрин, мкг/кг	25,0	-	20	10	20,0	-

Как видно из приведённой таблицы, требования к содержанию тяжёлых металлов, микотоксинов и остаточных количеств пестицидов в комбикормах различаются в разных странах [7.]

Если в Южной Корее максимально допустимое содержание свинца в комбикормах составляет 10 мг/кг, то наименьшее значение установлено в Японии — 3 мг/кг; содержание кадмия в Японии составляет 1 мг/кг, тогда как в Канаде и США — 0,05 мг/кг; содержание мышьяка в Южной Корее составляет 10 мг/кг, а наименьшее значение в Японии — 3 мг/кг; содержание кадмия в Японии составляет 1 мг/кг, в Канаде и США — 0,05 мг/кг; содержание мышьяка в Южной Корее составляет 10 мг/кг, в Канаде — 5,2 мг/кг, а в остальных странах — 2 мг/кг.

Наличие в продукции тяжёлых металлов, афлатоксинов и остаточных количеств пестицидов оказывает отрицательное воздействие на живые организмы. Как видно из таблицы 1, во всех странах установлены строгие нормативы содержания элементов Pb, Hg, Cd, As, микотоксинов и некоторых пестицидов. Макро- и микроэлементы, содержащиеся в комбикормовой продукции, имеют большое

значение для гормональной деятельности, формирования физиологических функций организма животных и других процессов [6.]

Строгие требования к микотоксинам почти во всех странах одинаковы, причём наименьший показатель содержания афлатоксинов установлен в Южной Корее. Из таблицы видно, что нормативы остаточного содержания пестицидов в комбикормах одинаковы для всех стран [8].

Сведения о влиянии токсичных веществ на организм животных представлены в следующей таблице.

Таблица 2. Отрицательное воздействие опасных веществ

№	Наименование опасных веществ	Отрицательное воздействие	Источник
I группа. Влияние остатков тяжёлых металлов на организм животных			
1.	Свинец	Вызывает поражение почек, разрушение и хрупкость костей, нарушение функций печени, бесплодие и расстройства репродуктивной системы	[12; 14.]
2.	Ртуть	Неблагоприятно влияет на головной мозг и почки, приводит к некрозу клеток проксимальных канальцев и деметилированию	[18.]
3.	Мышьяк	Вызывает поражения лёгких и желудочно-кишечного тракта	[11.]
4.	Кадмий	Вызывает гистопатологические повреждения, поражает органы движения	[9;23.]
II группа. Влияние микотоксинов на организм животных			
5.	Афлатоксин В	Угнетает рост и нарушает синтез белка	[5.]
6.	Охратоксин А	Поражает тонкую кишку, костный мозг, лимфатические узлы и слизистую оболочку кишечника.	[12;13.]
III группа. Влияние пестицидов на организм животных			
7.	ДДТ	Вызывает постоянный стресс у птицы	[9;11.]
8.	Гептахлор	Вызывает почечную недостаточность и нарушения мочеиспускания	[12.]
9.	Мелалин	Вызывает диарею, полиурию и протеинурию	[14;15.]

Перечисленные в таблице элементы и остаточные вещества, обладающие токсикологическими свойствами, наносят значительный экономический ущерб таким отраслям, как животноводство и птицеводство. Поскольку одновременная выдача комбикормов на фермах в соответствии с рационом может приводить к массовой гибели животных. Кроме того, данные вещества могут сохраняться в получаемом мясе, мясных продуктах и яйцах, а употребление таких продуктов человеком может вызывать отравления [9]. Нами проведены исследования по получению биопродукта путём микробиологической обработки хлопкового шрота и разработке на его основе новых составов комбикормов с целью снижения содержания токсичного вещества госсипола в хлопковом шроте, облегчения переваривания клетчатки и её усвоения организмом, а также повышения содержания белка [10].

В следующей таблице приведены технологические показатели получения биопродукта путём микробиологической обработки хлопкового шрота и физико-химические показатели полученного биопродукта.

Таблица 3. Технологические и физико-химические показатели получения биопродукта из хлопкового шрота

№	Наименование показателей	Единица измерения	Количество
Количество сырья для получения биопродукта			
1.	Хлопковый шрот	г	1000
2.	Вода	мл	300-400
3.	Микроорганизм	г	3-4
4.	Углевод (питательная среда)	г	100-150
Технологические и физико-химические показатели			
5.	Температура	°C	30-35
6.	Продолжительность созревания	ч	20-24
7.	Влажность	%	60-65
8.	Содержание белка	%	42
9.	Содержание госсипола	%	0,001
10.	Доля водорастворимых белков	%	62,4

Как видно из приведённой таблицы, проведённые эксперименты подтвердили, что в биопродукте массой 1000 г, полученном по рекомендуемой рецептуре с оптимальным составом, содержание белка составляет 42 %, а доля водорастворимых белков — 62,4 %; при этом обеспечиваются необходимые показатели влажности и продолжительности созревания.

По результатам исследований, проведённых на основе предложенной рецептуры биопродукта, с использованием сырья, применяемого в традиционной технологии, были разработаны новые составы обогащённых комбикормов на основе биопродукта. Состав обогащённых комбикормов, полученных на основе биопродукта, приведён в следующей таблице.

Таблица 4. Образцы комбикормов, отобранные для эксперимента

Наименование продукции	Образцы комбикорма			
	1	2	3	4

Пшеничные отруби	20	30	40	50
Хлопковый шрот	50	35	25	20
Кукуруза	15	15	15	15
Хлопковая шелуха	10	10	10	10
Биопродукт	5	10	10	5
Итого	100	100	100	100

Как видно из таблицы, в образце № 1 доля пшеничных отрубей составляет 20 %, а доля хлопкового шрота — 50 %. В образце № 2 доля хлопкового шрота составляет 35 %, доля биопродукта, полученного биотехнологическим методом, — 10 %, а доля пшеничных отрубей по сравнению с первым образцом также увеличена на 10 %. В экспериментальных образцах долю пшеничных отрубей изменяли в пределах 20–50 %, соответственно снижая долю хлопкового шрота с 50 до 20 %. При этом доля биопродукта, полученного биотехнологической обработкой, увеличивалась с 5 до 10 %.

Разработанные образцы комбикормов были исследованы в Государственном центре диагностики болезней животных и безопасности пищевой продукции Ферганской области по санитарно-бактериологическим и микробиологическим показателям, содержанию тяжёлых металлов и остаточных количеств хлорорганических пестицидов. В следующей таблице приведены показатели комбикормов, приготовленных с добавлением 10 % и 20 % биопродукта.

Таблица 5. Санитарно-бактериологические, микробиологические показатели и содержание тяжёлых металлов и остатков хлорорганических пестицидов в образцах комбикормовой продукции

№	Наименование показателей	По нормативному документу (мг/кг)	Образец № 1 (10 %)	Образец № 2 (20 %)
Санитарно-бактериологические показатели				
1	МАФАМ, КОЕ в 1,0		Соответствует	Соответствует
2	БГКП		Соответствует	Соответствует
3	Salmonella		Соответствует	Соответствует
4	St. aureus, КОЕ в 1,0		Соответствует	Соответствует
5	Плесневые грибы в 1,0		Соответствует	Соответствует
6	Дрожжи в 1,0		Соответствует	Соответствует
Микробиологические показатели				
7	S. Thermophylys и Lactobacterium bulgaricum	10^7	10^3	10^5
8	Bifidobacterium	10^7	10^3	10^5
9	Lactobacillus acidophilus	10^7	10^3	10^5

Содержание тяжёлых металлов, мг/кг				
№	Наименование тяжёлых металлов	GOST 33824-2016	Образец № 1 (10 %)	Образец № 2 (20 %)
10	Свинец (Pb)	5,0	0,083	0,069
11	Кадмий (Cd)	1,0	0,05	0,05
12	Мышьяк (As)	0,5	0,04	0,04
13	Ртуть (Hg)	0,1	0,0050	0,005
Содержание остатков хлорорганических пестицидов, мг/кг				
15	α-ГХЦГ	0,5 mg/kg		
16	γ-ГХЦГ	0,5 mg/kg		
17	ДДЭ	0,01 mg/kg		
18	ДДД	0,01 mg/kg		
19	ДДТ	0,01 mg/kg		

Литературы

1. Постановление Президента Республики Узбекистан № ПП–120 от 8 февраля 2022 года «Об утверждении программы развития животноводческой отрасли и её направлений в Республике Узбекистан на 2022–2026 годы».
2. Постановление Кабинета Министров Республики Узбекистан № 312 от 27 апреля 2018 года «О мерах по организации производства комбикормов современным промышленным способом в Республике Узбекистан».
3. Юлчиев А., Джамолов К., Аскаров И., Муминов М. Обогащение состава сбалансированного гранулированного комбикорма. Научные известия ФарГУ. № 4/2021. С. 49–53. 4. ГОСТ 31674-12. Корма, комбикорма, комбикормовое сырьё. Методы определения общей токсичности. Межгосударственный стандарт. Москва, 2014.
5. Илясов А.Т. и др. Способ получения кормовой добавки из хлопкового шрота. // А.с. СССР № 1585315, БИ, 1990, № 3.
6. Современные методы кормления животных. Учебно-методический комплекс. Ташкент, 2017. С. 37–38.
7. Корма и кормление. № 805. 7/78.
8. Нурмухамедов Х.С. Научные основы создания высокоэффективных способов и аппаратов для сушки и гранулирования зернисто-волокнистых материалов. Дисс. ... докт. техн. наук. Ташкент: ТашХТИ, 1993. 440 с.
9. Юлчиев А.Б., Норматов А.М. СВЧ-установка для влаготепловой обработки хлопковой мятки // Универсум: технические науки. 2020. № 7-2 (76).
10. Рузибоев Н.Р. Молочная продуктивность и коэффициент молочности коров при кормлении по смешанному типу. Докторская диссертация. Ташкент, 2016. С. 189–196.
11. Риш М.А., Даминов Р.А., Абдуллаев Д.В. Биохимическое районирование и эндемические заболевания сельскохозяйственных животных Узбекистана. Ташкент: Фан, 1980.

12. Авсицер Л.П. Содержание макро- и микроэлементов в молоке коров в зависимости от уровня цинка в рационе. XII Всесоюзная конференция «Биологическая роль микроэлементов и их применение в сельском хозяйстве и медицине». Тезисы докладов, т. II. Самарканд, 1990.
13. Байматов В.Н., Адамушкин В.Е., Ханнанова А.Ф. Изменение клинико-биохимических показателей у коров при йодной недостаточности. Журнал «Ветеринария».
14. Болотнов Л. Минеральные вещества и витамины в рационах лактирующих коров // Комбикорма. 2002. № 4. С. 52–53.
15. Быкова О.А. Минеральные добавки из местных источников в рационах сухостойных коров // Агропродовольственная политика России. 2015. № 3 (915). С. 64–66.