

- На = 20% (при реконструкції підприємств в більшості випадків середня норма амортизаційних відрахувань від вартості основних виробничих фондів, які впроваджують, складає саме вказану величину);

- Ковф варіюється в межах від 0,1 до 1 (тобто від 10 до 100%).

Результати дослідження наведено у таблиці 1.

З наведених у таблиці даних випливає наступне:

1) При Ковф = 0,1 ÷ 0,5 коливання середнього значення Ток при зміні І/П в межах 1÷5 Кто практично не змінюється. Коливання Кто складають до 10%. Тому при вказаних значеннях Ковф можна приймати Кто постійним:

- для Ковф = 0,1 → Кто = 1,7;

- для Ковф = 0,3 → Кто = 1,5;

- для Ковф = 0,5 → Кто = 1,3.

2) При значеннях Ковф більше ніж 0,5 Кто суттєво змінюється в залежності від величини І/П та при І/П ≥ 3 зменшується в бік наближення до 1.

При вказаних значеннях Ковф більше ніж 0,5 та І/П ≥ 3 можна приймати Кто постійним:

- для Ковф = 0,75 → Кто = 1,08;

- для Ковф = 1 → Кто = 0,95.

При цьому похибка розрахунків не буде перевищувати 15%, що припустимо при попередній спрощеній оцінці терміну окупності інвестицій.

На підставі даних таблиці 1 побудовано графіки зміни Кто та Ток в залежності від величини І/П при різних значеннях Ковф.

ЛІТЕРАТУРА

1. В.П.Савчук, С.И.Прилико, Е.Г. Величко. Анализ и разработка инвестиционных проектов. - Учебное пособие. - Киев: Абсолют-В, Эльга, 1999. - 304 с.

Поступила 02.2012

Адреса для переписки:

вул. Канатна, 112, м. Одеса, 65039



УДК [636.085.4:54.02] : 547.98

Б.В. ЕГОРОВ, д-р техн. наук, профессор, **А.П. ЛЕВИЦКИЙ**, д-р биол. наук, профессор,
А.П. ЛАПИНСКАЯ, канд. техн. наук, **И.А. СЕЛИВАНСКАЯ**, канд. техн. наук, **И.С. РЯГУЗОВА** магистр
Одесская национальная академия пищевых технологий

СПОСОБЫ ИНАКТИВАЦИИ АНТИПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ ЗЕРНА СОРГО

В статье приведены результаты исследований по содержанию танинов в зерне сорго, а также разработаны способы инактивации антипитательных веществ, снижающие их содержание в 2-3 раза.

Ключевые слова: сорго, танины, инактивация, тепловая обработка.

The results of studies on the content of tannin in grain sorghum, and also developed a methods of inactivating anti-nutritious substances, which reduces their content of 2-3.

Keywords: sorghum, tannins, inactivation, heat treatment.

Засушливість клімату потребує постійного пошуку шляхів збільшення виробництва кормового зерна. Культура сорго являється однією з найбільш посухостійких зернофуражних культур.

Збільшення посівних площ сорго за останні роки на континентах, особливо в Африці, пов'язано з виключальною посухостійкістю, сонцезимолюбивістю і нетребователістю



к почвам. Культура сорго обладает большой пластичностью, из-за чего легко приспосабливается к почвенно-климатическим условиям выращивания.

Сорго возделывается на всех континентах мира для кормовых целей, а в засушливых районах часть его зерна используется в пищу человека. Подсчитано, что зерно сорго, ежегодно получаемое в странах Азии и Африки, используют в пищу в течение года более 200 млн. человек. Здесь сорго - основное хлебное растение, с которым связана жизнь миллионов людей, начиная с древнейших времен и до наших дней [1].

По химическому составу оно мало чем отличается от других зернофуражных культур. Зерно сорго, по сравнению с кукурузой, содержит больше протеина и меньше жиров. Безазотистые экстрактивные вещества зерна сорго состоят преимущественно из крахмала (больше 70%), поэтому переваримость его очень высокая и достигает 90% [2].

К сожалению, есть и отрицательный фактор, ограничивающий его применение в кормлении сельскохозяйственных животных и птицы - наличие антипитательных веществ, которые приводят к снижению переваримости и в конечном счете к перерасходу корма [3-4].

Пути решения проблемы сейчас - это использование низкотаниновых сортов сорго, но они имеют низкую урожайность и засухоустойчивость, поскольку эти качества во многом зависят от содержания танинов.

Учитывая вышеуказанное, цель работы: разработка способов инактивации антипитательных веществ зерна сорго при производстве комбикормов.

Для разработки способа инактивации танинов на основании изученных химических и физических свойств были сделаны следующие гипотезы:

1. Снизить содержание танинов возможно путем проведения процесса экструдирования;

2. Учитывая способность танинов связываться с белками в желудочно-кишечном тракте, образуя неактивные комплексы, которые выводятся из организма, возможным путем снижения их содержания является использование высокобелковых компонентов в рационе животных;

3. Дополнительное количество белка для связывания с танинами может быть получено без увеличения содержания протеина кормовых средств, путем использования мультиферментной кормовой добавки.

Для проверки первой гипотезы был проведен процесс экструдирования зерна сорго как отдельно, так и в составе предсмеси зерна. В связи с этим, следующим этапом нашей работы стала разработка зерновых смесей, в состав которых входили кукуруза, пшеница и сорго в разном процентном соотношении. Готовые зерномеси и сорго подвергали экструдированию в промышленном экструдере марки ЭЗ-150 производства компании «Бронто» АО «Черкасыэлеватормаш». Экструдирование проводилось при давлении в рабочей зоне экструдера 2-3 МПа, температуре 120-130°C, влажности 16-18 %.

После чего было определено содержание антипитательных веществ в зерне сорго до и после экс-

трудирования. Содержание антипитательных веществ определяли с помощью ванилинового метода определения танинов в семенах. [5]

Результаты исследований представлены на рисунке 1.

Из рис. 1 видно, что содержание антипитательных веществ в зерне сорго находится в средних пределах, в то время как экструдированное сорго содержит в три раза меньше танинов. Учитывая вышеуказанное, можно сделать вывод о том, что тепловая обработка позволяет снизить содержание танинов в зерне сорго в 3 раза, поэтому процесс экструдирования может быть использован как способ инактивации антипитательных веществ в зерне сорго.

Проверить зоотехническую эффективность использования экструдированного сорго в кормлении сельскохозяйственных животных можно путем биологического эксперимента, проведенного на лабораторных животных. Опыты по кормлению были поставлены на белых крысах-самцах в возрасте 3 месяцев, средней массой 193±3 г.

Было сформировано 4 группы по 10 лабораторных животных в каждой:

- 1-ая (контроль) получала полнорационный гранулированный комбикорм;
- 2-ая (опыт 1) получала полнорационный комбикорм с 25 %-м содержанием зерна сорго;
- 3-ья (опыт 2) получала полнорационный комбикорм с 25 %-м содержанием экструдата сорго;

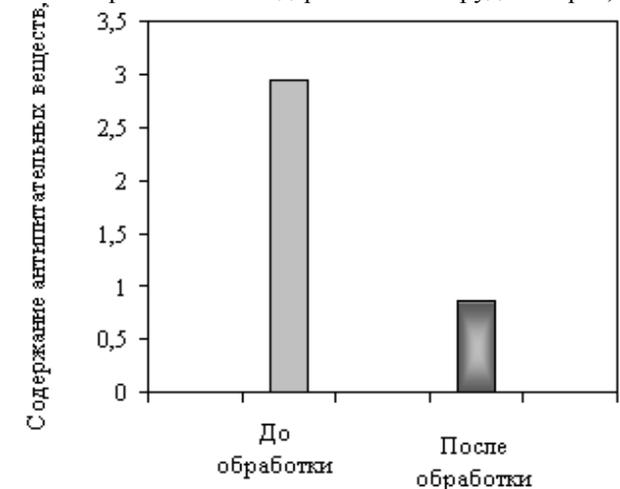


Рис. 1. Содержание антипитательных веществ в зерне сорго до и после экструдирования, %.

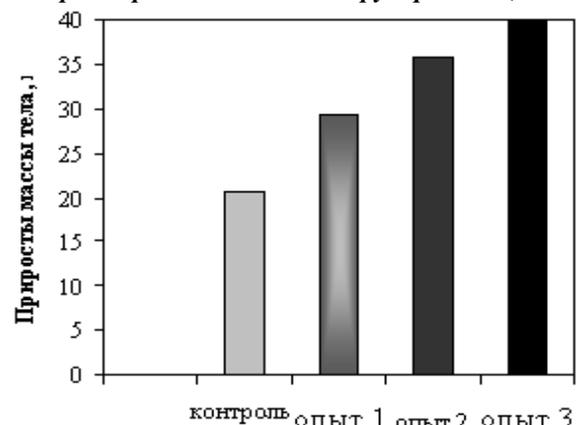


Рис. 2. Изменение массы тела лабораторных животных, г.



Таблица 1

Рецепты комбикормов для кормления лабораторных животных

Наименование компонентов	Группы			
	Контроль	Опыт 1	Опыт 2	Опыт 3
Экструдат зерносмеси, %	–	–	–	25
Сорговый экструдат, %	–	–	25	–
Сорго, %	–	25	–	–
Ячмень, %	55	30	30	30
Отруби пшеничные, %	20	20	20	20
Жмых соевый, %	15	15	15	15
Мука мясо-костная, %	2	2	2	2
Биотрит, %	2	2	2	2
Дрожжи кормовые, %	2	2	2	2
Мука рыбная, %	1	1	1	1
Фосфатидный концентрат, %	1,5	1,5	1,5	1,5
Премикс, %	1	1	1	1
Соль поваренная, %	0,5	0,5	0,5	0,5

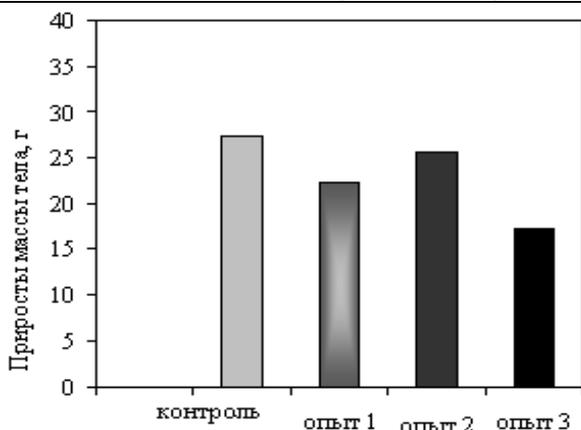


Рис. 3. Изменение масс тела лабораторных животных.

– 4-ая (опыт 3) получала полнорационный комбикорм с 25 %-м содержанием экструдированной зерносмеси. В таблице 1 представлены рецепты комбикормов, для кормления лабораторных животных.

Животных взвешивали в первый день опыта и спустя 10 дней. Соответствующие результаты представлены на рис.2.

Анализируя рис. 2, видно, что прирост массы тела больше у животных 3-й и 4-й группы. Привесы 3-й группы, которая получала полнорационный комбикорм с 25%-м содержанием экструдата сорго, составили 35,7 г, а привесы 4-й группы, которая получала полнорационный комбикорм с 25%-м содержанием сорго, экструдированной зерносмеси – 39,7 г.

На основании проведенного эксперимента установлено целесообразность проведения процесса экструдирования для снижения содержания танинов.

На следующем этапе работы, для проверки эффективности второго способа, была проведена биологическая оценка эффективности использования сорго в кормлении сельскохозяйственных животных путем проведения опытов на лабораторных животных. Обосновано ввод наибольшего количества сорго в опытные группы для создания возможного отрица-

тельного эффекта от действия антипитательных веществ, уменьшения которого в 3-й и 4-й группах создавали путем образования неактивных комплексов с белками.

Второй эксперимент был поставлен на белых лабораторных крысах (самцах, возрастом – 4 месяца на начало эксперимента) линии Вистер. Было сформировано 4 исследуемых групп по 10 животных в каждой, со средней массой 163±3г:

- 1-ая (контроль) получала полнорационный гранулированный комбикорм;

- 2-ая (опыт 1) получала полнорационный комбикорм с 40%-м содержанием сорго;

- 3-ая (опыт 2) получала полнорационный комбикорм с

40%-м содержанием сорго, 5% клейковины;

- 4-ая (опыт 3) получала полнорационный комбикорм с 40%-м содержанием сорго, 5% желатина.

На рис. 3 представлен прирост массы тела белых крыс в опытных группах.

При проведении данного эксперимента большие приросты массы тела получены у 1-й группы (контроль), которая принимала полнорационный гранулированный комбикорм. По сравнению с контролем самый большой прирост показала 2-ая группа – 25,6 г, которая принимала полнорационный комбикорм с 40%-м содержанием сорго, 5% клейковины.

Учитывая вышеуказанное, можно сделать вывод о том, что дополнительное введение высокобелковых компонентов в рацион животных может быть использовано как один из способов инактивации танинов.

Одним из способов инактивации антипитательных веществ может быть использование мультиферментной кормовой добавки. Для повышения количества переваримого протеина могут быть использованы такие мультиферментные кормовые добавки, как например Авизим 1505 Финфидс (Финляндия), который вводится для бройлеров и другой сельскохозяйственной птицы в количестве 150 г/т, для несушек – 100 г/т. Эффективность выбора фермента зависит от свойств последнего.

На основе проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

– разработан способ снижения содержания танинов путем экструдирования сорго как отдельно так и в составе предсмеси зерна, который позволяет снизить содержание танинов в 3 раза;

– биологическим экспериментом установлено, что привесы 3 опытной группы, которая получала полнорационный комбикорм с 25%-м содержанием экструдата сорго на 18 % больше контрольной группы. Привесы 4 группы, которая получала полнорационный комбикорм с 25%-м содержанием экструдата сорго в составе зерносмеси составили 39,7 г, что на



26 % більше групи, которая получала обычный комбикорм;

– установленны рациональные режимы процесса экструдирования: влажность – 16-18 %, давление – 2-3 МПа, температура – 120-130 °С;

– разработан способ инактивации танинов за счет дополнительного использования белковых компонентов (желатин, клейковина) в рационах животных, что позволяет повысить привесы на 25,6 г. Ис-

пользование ферментных препаратов позволило повысить доступность протеина на 1,2-2,0 %;

– установлено, что при проведении биологического эксперимента на лабораторных животных, лучший результат показала группа, которая потребляла дополнительное количество белковых компонентов. Ее привесы на 13 % больше группы, которая получала полноценный комбикорм с 40%-м содержанием сорго.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Шепель Н. А. Сорго. – Волгоград: Комитет по печати, 1994. – 448 с.: ил.
2. Самойленко В. В. Сорго зернофуражное і харчове./ Самойленко В. В., Самойленко А. Т. // Хранение и переработка зерна.-2001.- №2-с.30-31.
3. Фицев А. Замена пшеницы зерном сорго в кормах бройлеров/ Фицев А., Воронкова Ф., Мамаева М./ Комбикорма.-2009.-№1-с.62-63.
4. М. Г. Муслимов. Зерновое сорго – перспективная зернофуражная культура./ М. Г. Муслимов, М. М. Халикова. // Кормопроизводство.-2007.-№8.-с.18-20.
5. Методы биохимического исследования растений. Под редакцией Ермакова А. И. – 3 изд., перераб. и доп. – Л.: Агрпромиздат. Ленинград. отд-ние, 1987. – 430 с.

Поступила 03.2012

Адрес для переписки:

ул. Канатная, 112, г. Одесса, 65039



УДК 636.085.55:636.3.043:639.211

Б.В. ЄГОРОВ, д-р техн. наук, професор, чл.-кор. НААНУ, зав.каф технології комбікормів та біопалева,
Л.В. ФІГУРСЬКА, аспірант

Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ РЕЦЕПТІВ КОМБІКОРМІВ ДЛЯ ФОРЕЛІ

У статті наведено аналіз потреб форелі у білку, жири, вуглеводах, мінеральних і біологічно-активних речовинах. Розглянуто сировинну базу для забезпечення потреб організму риби.

Ключеві слова: комбікорми для форелі, білки, жири, вуглеводи, мінеральні речовини, вітаміни у комбікормах для форелі, ознаки нестачі у раціонах.

The analysis of the needs of the trout in the protein, the fat, the carbohydrates, the minerals and biologically active substances are described in the article. The raw materials for production the mixed fodder for the trout are considered in the article.

Key words: the mixed fodder for the trout, proteins, fats, carbohydrates, minerals, vitamins in the mixed fodder for the trout, signs of the deficiency in the diets.

За останні 40 років населення планети збільшилось більш ніж у два рази, з'являються побоювання, що традиційні форми ведення сільського господарства і аквакультури не будуть у змозі задовольнити глобальний ріст потреб у продовольстві. За даними ФАО риба і морепродукти являються джерелом тваринного білку для більш ніж 50% населення Землі [1].

Ще донедавна океан розглядали як невичерпне джерело харчових ресурсів, але швидкий розвиток флоту призвів до того, що у останні 15-18 років річні об'єми вилову аквакультури стабілізувались на верхній межі у 80-95 млн. тонн на рік. До 2030 року для збереження теперішнього рівня споживання продовольства на душу населення знадобиться 40 млн. тонн риби і морепродуктів на рік. Задовольнити попит можливо лише тільки за рахунок розвитку аквакультури [2].

Форелівництво, як перспективна галузь рибництва, займає лідируючі позиції у світовій аквакультурі і має значні перспективи розвитку в Україні [3]. Сьогодні форелеві підприємства в основному використовують комбікорми закордонного виробни-

цтва. Найпопулярніші з них – «Aller Aqua», «Biomar», «Coppens», «Skretting» та ін. [4].

Рецепти комбікормів для форелі звичайно складають шляхом комбінування окремих компонентів за їх хімічним складом. Оскільки хімічний склад і поживна цінність окремих видів кормів різняться, виникає необхідність комбінувати корми між собою у певних співвідношеннях. Практично це відбувається у складанні раціонів годівлі. Хімічний склад комбікормів дає загальне поняття про його потенціальну біологічну цінність. Фактична же цінність комбікормів визначається після внесення поправок на неминучі втрати, які виникають у процесах перетравлення і засвоєння поживних речовин комбікормів у організмі риби [5].

При розробці кормових раціонів для форелі враховують наступні особливості: обмін речовин у риби прискорюється з підвищенням температури води до певного рівня; відносна активність метаболізму залежить від розміру і виду риби – чим менший розмір риби, тим більша відносна величина активності обміну речовин; обмін речовин у молоді вищий ніж у дорослих осіб; фізіологічна активність змінюється у