

## Результаты испытаний

Показатель	Проба 1 (контроль)	Проба 2 (вариант 1)	Проба 3 (вариант 2)	Проба 3 (вариант 3)
Селен, мг/кг	0,081±0,009	0,22±0,02	0,11±0,01	0,15±0,02
Кобальт, мг/кг	0,006±0,001	0,035±0,004	0,0020±0,0002	0,023±0,002

При анализе данных таблицы 2 можно сделать вывод о том, что содержание кобальта в мышечной ткани телятии значительно ниже, чем содержание селена. Можно предположить, что ввод белкового концентрата «Агро-Матик» не оказал существенного влияния на содержание селена и кобальта в мышечной ткани телятии.

## Библиографический список

1. Боронецкая, О.И. Использование телятии (*Tilapia*) в мировой и отечественной аквакультуре. – М: Известия ТСХА. – Вып. 1. – 2012. – 164 с.
2. ГОСТ 30178-96 «Сырье и продукты пищевые. Атомно-абсорбционный метод определения токсичных элементов».
3. Привезенцев, Ю.А. Телятии (систематика, биология, хозяйственное использование) / Ю.А. Привезенцев. – М.: РГАУ-МСХА, 2011. – 125 с.
4. Остроумова, И.Н. Биологические основы кормления рыб. ГОСНИОРХ. Санкт-Петербург, 2011.

УДК 636.085.6

## СПОСОБЫ ПОДГОТОВКИ ЗЕРНОВЫХ КОРМОВ

*Попов Андрей Николаевич, старший преподаватель кафедры зоотехнии, кандидат сельскохозяйственных наук<sup>1</sup>*

*Розина Ирина Игоревна, курсант очного обучения<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>*ФКОУ ВО Пермский институт ФСИН России, Пермь, Россия*

**Аннотация.** В статье рассматриваются разнообразные технологические способы подготовки зерновых кормов к скармливанию, способствующие повышению питательной и биохимической ценности исследуемых продуктов.

**Ключевые слова:** зерно, плющение, дрожжевание, силосование, заквашивание, гидролиз, обработка зерна.

Зерновые корма – это семена или злаки, которые содержат в себе сбалансированное количество питательных веществ, таких как белки, жиры, углеводы и микроэлементы. Это один из составных компонентов рационов

животных, так как этот вид корма не нуждается в сложном приготовлении и подготовке к скармливанию. Наиболее известны такие зерновые корма как овес, ячмень, кукурузу, рожь, пшеницу, сорго, горох, сою, вику, чина, люпин и чечевицу. Ячмень отличается большим количеством содержания белка. Рожь схожа по строению и питательности с ячменем. Что же касается злаковых бобовых кормов, таких как чина, люпин, горох, то они богаты протеином и клетчаткой.

В сельском хозяйстве преследуют одну цель: как при ограниченных ресурсах получить максимальную пользу. Эта цель распространяется и на кормление животных: как получит максимальную продуктивность при наименьших затратах. Все начинается с режима кормления, так как оно влияет на продуктивность наибольшим образом. Зерновые корма являются важным компонентом для полноценности рациона. Они содержат много кальция и витаминов группы В и Е [1].

Зерновые корма редко дают животным в цельном, первоначальном виде. Если давать их без предварительной подготовки, то есть риск не переваривания и не усвоения корма из-за их твердых оболочек. Приготовление кормов может происходить тремя способами: механическими, химическими и биологическими. Все эти способы направлены на индивидуальное повышение поедаемости кормов животными, а также повышения доступности благоприятного пищеварения и переваривания этих кормов у животных, имеющие физиологические или морфологические особенности. К примеру, благоприятно влияют зерновые добавки в рационах молодняка, беременных или кормящих животных. Зерновые культуры можно использовать для кормления птиц, свиней, коров, лошадей и других домашних или сельскохозяйственных животных.

Механические способы включают в себя: измельчение, плющение, дробление и смешивание. Измельчению подвергаются почти все зерновые корма, так как этот способ повышает их технологические свойства. Если корм измельчен до необходимых размеров, то его поедаемость и усвояемость резко возрастает.

Измельченный корм лучше поедается при использовании еще одного способа механической подготовки корма – смешивания. Если сочный зеленый корм смешивать с комбинированными кормами, а именно злаковыми, содержащий недостающий комплекс аминокислот или минералов, то, скорее всего, приоритетный фактор будет расти, так, например, с повышением удоя у крупного рогатого скота, будет повышаться и содержание молочного жира и белка [2].

Плющение широко применяется в зерновой промышленности, при котором происходит частичное ферментативное расщепление и активация биохимических процессов. Плющенное зерно содержит расщепленный сахар, а крахмал теряет свою изначальную структуру и легче подвергается действию ферментов. Также плющение обеспечивает чистоту зерна от антипитательных веществ, семян сорняков и плесени.

Дробление в отличие от плющения предполагает полное разрушение структуры зерна. За счет увеличения площади поверхности частиц корма улучшаются условия переваривания корма и его всасывания в желудочно-кишечном тракте. Степень дробления или плющения зависит от особенностей пищеварения разных видов животных. Перед плющением зерно пропаривают в течение пяти минут и только после этого пропускают через плющилку. Также, как и дробление, плющение улучшает условия транспортировки и процесса смешивания. В целом, если подвергать зерно механической обработке, то, скорее всего, будут использоваться все его виды, так как комплексное воздействие будет иметь большую пользу для вскармливания [5].

Химическая и гидробаротермическая подготовка включает в себя щелочную или кислотную обработку, не требующая дробление зерен, но для обработки зерновых кормов такие методы применяются редко. Близки с ними и биологические методы подготовки зерна, которые включают в себя дрожжевание, силосование, заквашивание, ферментативная обработка и другие способы. Стоит отметить то, что биологические методы будут эффективны только в случае строго соблюдения правил приготовления кормов при использовании биологических консервантов. В ином случае имеется риск порчи и последующей непригодности кормов. Но эти риски оправданы своим действием на культуры: повышение продуктивности и поедаемости, а также увеличение приоритетных показателей веса у свиней и молочной продуктивности у высокопродуктивных пород крупного рогатого скота. Наблюдается повышение уровня сахара в корме почти в два раза. Корма, подвергнутые гидробаротермической обработке, являются стерильными от микроорганизмов, что снижает затраты на этап миксерной обработки корма [6].

Дрожжевание – это биологический способ подготовки к скармливанию, при котором происходит быстрое размножение дрожжей, которое сопровождается спиртовым брожением. В итоге наблюдается повышение уровня сахара в продукте на 10-15%, корм приобретает сладкий вкус. Дрожжи способны синтезировать белок и летучие жирные кислоты, которые повышают вкусовые показатели корма. Этот способ помогает остановить развитие гнилостных бактерий из-за повышения рН корма. На выходе животные получают кашеобразную массу, образуемую из-за действия пекарских дрожжевых грибков. Их интенсивность развития зависит от температуры, влажности корма и степени механической обработки (измельчения). Оптимальная температура 20-25 градусов. Дрожжевание происходит двумя способами: опарным и безопарным. Опара готовится по стандарту: к теплой воде добавляют дрожжи и немного корма, через 4-6 часов доставляется оставшаяся часть корма и через 3 часа получают готовый корм. Важно то, что полностью содержать поголовье на дрожжеванном корме нельзя: только половину рациона можно заполнить таким типом корма, а за 10 дней до опороса у свиноматок вообще исключают данный корм. Единственным недостатком дрожжевания является то, что происходит потеря части витаминов [1].

Силосование – это процесс консервирования корма молочнокислыми бактериями. В результате у корма увеличивается срок хранения. Это возможность сохранить на длительный срок корма, не потеряв их питательные свойства. В этом случае соблюдение технологических требований предельно важно, так как проверка корма проводится не сразу после добавления молочной кислоты, а только через месяц. Соответственно, если допустить ошибку при заготовке, то хозяйство понесет большие убытки. Минимальный объем силосной траншеи составляет 500 тонн. Хорошо силосуются из злаковых культур, такие как кукуруза, сорго, кормовые бобы, бахчевые и кормовые бобы. Самым выгодным вариантом смеси для силосования являются микс из злаковых и бобовых культур. Имеет значение и фаза уборки урожая.

Заквашивание – это способ повышение содержания пищевых углеводов, которые являются источником глюкозы. Использование закваски не всегда приемлем для производителей, по причине низкого рН. Поэтому требуется способ подготовки для повышения эффективности с сохранением более высокого уровня рН. Таким способом является ферментация – это способ усиления антиокислительных эффектов. Это можно сравнить с искусственным пищеварением, так как все корма предварительно переварены и питательные вещества переведены в легкоусвояемые формы. Основным преимуществом этого способа приготовления является возможность использования нетрадиционных кормов, кормов с низкой себестоимостью, но при этом не терять продуктивность животных [7]. Чаще всего ферментация используется для подготовки корма к скармливанию свиней. В случае уменьшения у поголовья свиней репродуктивной способности или снижение иммунитета, то рекомендуется применять ферментацию кормов. Основным требованием подготовки является создание оптимальных условий для протекания реакций, или эта реакция пойдет на убыль.

Экспандирование – обработка зерновых продуктов с использованием температуры в водной среде с помощью экспандера, позволяющая получить экспандированный структурированный корм готовый к скармливанию в виде крупки без гранулирования. Такие параметры обработки, как влажность, температура, давление и выход электромеханической энергии, воздействуют на кормовые и физические характеристики корма, а установленные затем устройства для измельчения, обеспечивают требуемую структуру и размеры частиц комбикормов. Преимущества от использования экспандата: без замены компонентов – более высокая питательная ценность комбикормов [4].

Микронизация – обработка инфракрасными лучами. Сущность микронизации состоит в изменении структуры крахмала и белка обрабатываемого зерна в результате интенсивного нагрева инфракрасными лучами. Нагрев инфракрасными лучами приводит к появлению вибрации молекул продукта, при этом выделяется тепло и повышается давление за счет быстрого испарения влаги. Оболочка крахмальных гранул разрушается, происходит деструкция и желатинизация крахмала, а также разрушение протеина. При обработке зерно, после предварительной очистки и увлажнения до 18-20%, поступает на конвейер в зону инфракрасного облучения,

источником которого служат газовые горелки из специальной керамики. Нагреваясь до темно-красного свечения, керамика испускает инфракрасные лучи в волновом диапазоне от 1,8 до 3,4 мкм [3].

**Гидролиз.** Эффективным методом подготовки концентрированных кормов к скармливанию является гидролиз. Метод гидролиза предполагает воздействие высокой температуры, давления в водной среде на клетчатку, переводя ее в усвояемую форму, и на крахмал, превращая его через стадию декстринизации в сахар. Обеспеченность микроорганизмов сахаром способствует лучшему усвоению объемистых кормов. Применение технологии гидролиза позволяет обогащать любой зерновой и растительный концентрат без применения консервантов и токсичных веществ [8].

**СВЧ-обработки.** В результате воздействия сверхвысокочастотных воздействий на зерно происходит переход крахмала в усвояемые декстрины и полисахариды; тепловой обработки рыбной, мясокостной муки, мелассы и жиров. Применение СВЧ-обработки позволяет упростить технологию производства комбикормов, значительно снизить удельную энерго- и материалоемкость [7].

Только для бобовых культур таких как вика, соя, чина или люпин применяется варка или пропаривание. Ее проводят с целью повышения уровня содержания протеина, а также повышению усвояемости корма, за счет разрушения веществ, препятствующих действию ферментов желудочно-кишечного тракта.

Таким образом, существует множество способов приготовления к скармливанию зерновых кормов поголовью скота. Их выбор основан на требуемых качествах, которые либо повышают продуктивность и удой, либо помогает животным перенести сезонность или индивидуальные проблемы с самочувствием. Зерновые культуры при приготовлении концентрированных кормов используются на 60-80 процентов от общего состава корма. Необходимо уделять особое внимание к составу корма, которое потребляют животные, и при необходимости, изменять состав кормов или способы их приготовления.

### **Библиографический список**

1. Ишмуратов, Х.Г. Консервирование кормового зерна / Х.Г. Ишмуратов // Российский электронный научный журнал, – 2015. – №3 (17). – С.174-183.
2. Классификация способов подготовки кормов к скармливанию и их значение. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://studopedia.ru/4\\_3481\\_klassifikatsiya-sposobov-podgotovki-kormov-k-skarmlivaniyu-i-ih-znachenie.html](http://studopedia.ru/4_3481_klassifikatsiya-sposobov-podgotovki-kormov-k-skarmlivaniyu-i-ih-znachenie.html)
3. Лунков, С. Эффективный способ тепловой обработки зерна / С. Лунков, Е. Космынин, Е. Ерохин и др. / С. Лунков // Птицеводство. – 2004. – №2. – С.27–28.
4. Миколайчик, И.Н. Микронизированное зерно и ферменты для свиней / И.Н. Миколайчик // Животноводство России. – №6. – 2004. – С.41.

5. Пестов, В.М. Экструзионная установка для переработки крахмалосодержащих продуктов / В.М. Пестов, В.А. Бабушкин, Е.В. Славнов и др. // Комбикорма. – 2006. – №3. – С.31-32.

6. Попов, А.Н. Влияние способа подготовки зерна к скармливанию на обмен веществ и молочную продуктивность коров: дисс. ... канд. с/х. наук: 06.02.08 / Попов Андрей Николаевич. – Пермь, 2017. – 164 с.

7. Попов, А.Н. Способы повышения углеводной полноценности концентрированных кормов // Приоритетные направления регионального развития: материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием (6 февраля 2020 года) / под общ. ред. д. с.-х. н., проф. Миколайчика И.Н. – Курган: Курганской ГСХА, 2020. – С. 761-764.

8. Ситников, В.А. Производство и скармливание экструдированного зерна озимой ржи: рекомендации / В.А. Ситников, М.А. Трутнев, Е.В. Пепеляева [и др.]. – Пермь: ФГБОУ ВПО Пермская ГСХА, 2012. – 32 с.

УДК 633.31:631.559:371.212

## **СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА СОРТОВ ЛЮЦЕРНЫ В ФАЗЕ БУТОНИЗАЦИИ**

*Муссие Соломон Андемихаэль, аспирант кафедры кормления животных  
Косолапова Валентина Геннадьевна, профессор кафедры кормления  
животных<sup>1</sup>*

*ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет –  
МСХА имени К.А. Тимирязева», г. Москва, Россия*

***Аннотация.** В статье представлены результаты исследований по оценке качества зелёной массы 4 сортов люцерны. Проанализирован химический состав, установлено соотношение листьев и стеблей и средняя высота растений. Отмечено более высокое содержание белка в растениях сорта Луговая 67 и Пастбищная 88 и более низкое содержание клетчатки в растениях сорта Вега 87. Самое высокое соотношение листьев и стеблей наблюдается в сорте Пастбищная 88.*

***Ключевые слова:** Люцерна, химический состав, корм, листья, стебель, высота растений.*

Люцерна является бобовым травянистым кормом и является одной из наиболее важных, широко выращиваемых и ведущих кормовых культур во всем мире благодаря своей высокой урожайности, качеству корма и приспособляемости к различным климатическим условиям. Она может быть использована непосредственно для выпаса или для приготовления сенажа,