

На правах рукописи

**Сайфуллин Алмаз Саубанович**

**ВЛИЯНИЕ ЭКСТРУДИРОВАННОГО КОРМА, С  
ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫМ ПРОРАЩИВАНИЕМ РАПСА,  
НА ОРГАНИЗМ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА**

06.02.05 - ветеринарная санитария, экология, зоогигиена и  
ветеринарно-санитарная экспертиза

**АВТОРЕФЕРАТ**

диссертации на соискание ученой степени  
кандидата биологических наук

Казань – 2018

Работа выполнена в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э.Баумана»

|                              |  |
|------------------------------|--|
| <b>Научный руководитель</b>  | <b>Данилова Надежда Ивановна</b><br>доктор биологических наук, доцент  |
| <b>Официальные оппоненты</b> | <b>Смоленцев Сергей Юрьевич</b><br>доктор биологических наук, профессор<br>кафедры технологии производства продукции<br>животноводства ФГБОУ ВО «Марийский<br>государственный университет»<br><b>Алексеев Иван Алексеевич</b><br>доктор ветеринарных наук, профессор,<br>профессор кафедры морфологии, акушерства<br>и терапии ФГБОУ ВО «Чувашская государст-<br>венная сельскохозяйственная академия» |
| <b>Ведущая организация</b>   | Федеральное государственное бюджетное об-<br>разовательное учреждение высшего образо-<br>вания «Санкт-Петербургская государственная<br>академия ветеринарной медицины»   |

Защита диссертации состоится «11» декабря 2018 года в 12<sup>00</sup> часов на заседании диссертационного совета Д 220.034.01 при ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана» по адресу: 420029, г. Казань, Сибирский тракт, 35.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана» на сайтах <http://www.vak.ed.gov.ru> и <http://www.казветакадемия.рф>

Автореферат разослан «\_\_» \_\_\_\_\_ 2018 г.

Ученый секретарь  
диссертационного совета,  
доктор биологических наук

Юсупова Галия Расыховна

## 1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность темы.** Производство мясных и молочных продуктов является одним из основных источников удовлетворения потребностей населения в высокобелковых продуктах питания. Присоединение Российской Федерации к Всемирной торговой организации ускорило процесс включения отрасли животноводства в глобальное экономическое пространство. В этих условиях отрасль животноводства, в том числе и молочное скотоводство, должна быть конкурентоспособной (О.А. Столярова, 2015).

Молочное скотоводство является отраслью с высокими издержками производства, а следствием вступления во Всемирную торговую организацию стало повышение требований к качеству продукции (Н.В. Азимова, 2014, Л.А. Белоусова, 2007, Т.А. Гуляев, 2010).

Для того чтобы отечественные продукты смогли конкурировать с зарубежными нужно максимально использовать новые энергосберегающие технологии и механизмы - это и является одним из путей повышения эффективности животноводства. Организм животного перерабатывает в продукцию всего лишь 20-25 % энергии корма. Примерно 30-35 % энергии тратится на физиологические нужды. Даже подготовленное к скармливанию зерно усваивается организмом животного лишь на 40%, при этом значительная часть выводится с экскрементами, а молодняк сельскохозяйственных животных и птица переваривает и усваивает в пределах 20% (Н.М. Бидов, 1980). Кроме того, перед животноводством стоит проблема повышения поедаемости кормов (В.И. Дорожкин и др., 2003), снижаемое вследствие нарушения параметров микроклимата (И.И. Кочиш и др., 2008), технологических стрессов и других факторов, именно поэтому для улучшения вкуса возможно применение экструдированных кормов.

В связи с этим особую значимость приобретают различные способы подготовки зерна к скармливанию (В.А. Новиков, 2008), которые лишь частично решают эту проблему, в связи, с чем изыскания новых методов обработки кормов, является актуальным.

**Степень разработанности темы.** Теоретической базой для исследования послужили труды П.Г. Фотова, М.Ю. Иевлева, С.П. Саламахина, А.Л. Мишанина, С.Ю. Бузовойрова и других ученых. В сложившихся на сегодняшний день экономических условиях, в которых оказалась наша страна, развитие и поддержка агропромышленного комплекса — это важнейшая задача для обеспечения экономической и продовольственной безопасности (Е.В. Вавилова, 2013, И.Г. Ушачев, 2008). В условиях рыночного ведения хозяйства предприятия стремятся сократить издержки на производство, на первый план выдвигается задача сокращения расхода кормов для получения животноводческой продукции. Ключом к решению этой проблемы является полная сбалансированность рационов кормления животных по питательным и биологически активным веществам. Проанализировав существующие виды обработки кормов нужно отметить, что наиболее прогрессивным, отвечающим современным требованиям, является экструдирование.

Нами было установлено, что экструдирование кормов более эффективно использовать в комплексе с предварительным проращиванием. Однако проращивание всей зерносмеси энергозатратно и экономически не выгодно, поэтому при проращивании - нами был выбран рапс как корм, который достаточно плохо подвергается процессу экструзии из-за маленьких размеров зерна, но обладает большим потенциалом. Рапс позволяет увеличить полноценность зерносмеси, а его использование в кормлении крупного рогатого скота способствует повышению их продуктивности и качеству получаемой продукции (Е.П. Ващекин, 2009, С.П. Саламахин, 2009).

**Цель исследований** являлось изучение влияния экструдированного корма, имеющего различный состав и способы подготовки, на организм, продуктивность и качество получаемой продукции крупного рогатого скота, путем улучшения питательного состава зерносмеси.

В задачи исследований входило:

- провести оценку параметров микроклимата трех животноводческих помещений, предназначенных для содержания животных;
- определить химический состав и питательность кормовых смесей, состоящих из зерна ржи, рапса, ячменя, гороха и кукурузы до и после подготовки к скармливанию (экструдированием и комплексно - проращиванием и экструдированием);
- разработать зерносмеси различного состава для дойных коров и телят с включением 30% рапса (пророщенного и не пророщенного) массы от общего количества зерна ржи, гороха, рапса, ячменя и кукурузы, подготовленных к скармливанию различными способами;
- установить влияние экспериментальных смесей с включением зерна ржи, гороха, рапса, ячменя и кукурузы, подготовленных к скармливанию различными способами, на поедаемость зерносмеси, морфологический и биохимический состав крови, переваримость и обмен питательных веществ телят и дойных коров, молочную продуктивность и химический состав молока;
- рассчитать экономическую эффективность использования экспериментальных зерносмесей в кормлении телят и дойных коров.

**Научная новизна.** Впервые разработана возможность улучшения способа обработки кормовой смеси, методом экструзии с применением предварительного проращивания зерна рапса, как одного из его компонентов, трудно поддаваемого процессу экструдирования вследствие его малых размеров. Изучено влияние экспериментальных смесей, содержащих рапс в количестве 30%, на их поедаемость, переваримость и обмен питательных веществ, морфологический и биохимический состав крови, молочную продуктивность и химический состав молока, телят и дойных коров. Предложенные разработки экономически обоснованы.

Отличие выполненных исследований от известных литературных данных заключается в том, что, нами разработаны экспериментальные зерносмеси для телят и дойных коров с включением в их состав рапса,

дающего в условиях экстремального земледелия высокие урожаи. В литературных данных имеются сведения по использованию рапса до 20%, мы, предлагаем, благодаря способу экструдирования с предварительным проращиванием, увеличить его количество в составе смеси концентратов до 30%.

**Теоретическая и практическая значимость работы.** Теоретическая значимость работы заключается в том, что доказана возможность улучшения способа обработки кормовой смеси методом экструзии с применением предварительного проращивания зерна рапса, как одного из его компонентов, трудно поддаваемого процессу экструдирования вследствие его малых размеров.

Выполненные исследования позволили заключить, что два способа экструдирование и проращиванием можно последовательно совмещать (вначале зерно предварительно проращивают, а затем экструдируют с целью повышения качества и хранимоспособности готового корма.

Экспериментально доказана экономическая целесообразность введения в рационы дойных коров и телят экструдированного корма с предварительным проращиванием одного из компонентов зерна. Скармливание такой зерновой смеси способствовало повышению качественных и количественных показателей молока, увеличение прироста телят, уменьшение затрат на корма и увеличение рентабельности использования зерносмеси.

Установлена биологическая и экономическая целесообразность совмещения двух методов подготовки зерна экструдирование с предварительным проращиванием.

**По материалам диссертации разработаны:** «Временные ветеринарные правила по применению экструдированной кормовой смеси в скотоводстве, с предварительным проращиванием одного из его компонентов».

**Методология и методы исследований.** Методология нашей работы связана с изучением зоогигиенических методов условий содержания и кормления молодняка крупного рогатого скота и дойных коров. Предметом исследования являлось ответная реакция молодняка крупного рогатого скота от 2 до 8 месячного возраста и дойных коров на введение экструдированного корма в рационы без проращивания и с предварительным проращиванием.

Исследовалось влияние зерновых смесей на поедаемость, переваримость и усвояемость кормов, морфо-биохимический состав крови, рубцовое пищеварение, продуктивность и качество продукции.

**Положения, выносимые на защиту:**

- гигиенические условия содержания и кормления подопытных телят и дойных коров;
- морфологические и биохимические показатели крови у подопытных животных;
- изучение рубцового пищеварения;
- переваримость и усвояемость кормов организмом животных;
- рост молодняка крупного рогатого скота
- молочная продуктивность и качество молока коров
- экономическое обоснование использования различных методов обработки кормов к скармливанию.

**Степень достоверности и апробация научных результатов.** Цифровые данные исследований подвергали статистической обработке с определением критерия Стьюдента с использованием программного обеспечения Microsoft Excel.

Основные положения исследований одобрены и доложены на международных научно-производственных конференциях: «Инновационные решения в ветеринарной медицине, зоотехнии и биотехнологии в интересах развития агропромышленного комплекса» (Казань, 2017), «Перспективы развития современных сельскохозяйственных наук» (Воронеж, 2017), XVIII

международная научно-практическая конференция «Инновационные подходы в современной науке» (Москва, 2018) и других.

**Реализация результатов исследований.** Научные разработки и положения диссертационного исследования внедрены в СХП «Татарстан» Балтасинского района и ООО «Дружба» Буинского района Республики Татарстан, используются в учебном процессе ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ.

Публикации: по основным результатам исследований было опубликовано 8 научных статей, в том числе 2 в ведущих рецензируемых научных журналах и изданиях, определенных ВАК Минобрнауки РФ, и 1 – журнале Скопус, отражающих основные положения диссертационной работы.

Структура и объем диссертации. Работа включает следующие разделы: введение, обзор литературы, собственные исследования, обсуждение результатов исследований, заключение, предложения производству, список литературы и приложения.

Диссертация изложена на 132 страниц компьютерного исполнения, содержит 24 таблицы и 12 рисунка. Список литературы включает 214 источников, в том числе 38 зарубежных.

## **2 ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ**

### **2.1 МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ**

Диссертационная работа была выполнена в период с 2014 по 2017 годы на кафедре зоогигиены, а научно-хозяйственный опыт - в СХП «Татарстан» Балтасинского района Республики Татарстан. Исследования были проведены на молодняке крупного рогатого скота и дойных коровах холмогорской породы татарстанского типа.

Животных в группы подбирали по принципу аналогов с учетом возраста, живой массы, пола и продуктивности. Подопытные животные находились в одинаковых условиях содержания и кормления, а в дополнении



к основному рациону получали экструдированную зерносмесь с одинаковой первоначальной питательностью.

Проращивание зерна рапса проводили в условиях кормоцеха следующим образом: зерно предварительно замачивали в течение 6 часов, затем раскладывали в поддоны высотой 1 см на 48-72 часа, периодически перемешивая. Для понижения температуры рапс ворошили через каждые 2-3 часа. Температура в помещении составляла 18-20°C. По достижении ростков 1,5-2 мм зерно перемешивали с оставшимися градиентами зерно и подвергали процессу экструзии. Процесс проращивания зерна производили каждые 3-4 дня, поскольку при хранении оно достаточно быстро плесневеет и становится не пригодным к скармливанию животным. Подготовленную зерносмесь экструдировали на экструдере марки ПЭ-КМЗ-2У при температуре 130-140°C и давлении 25-50 атм. Время нахождения исходного сырья в агрегате составляло 5-8 секунд (М. Padmanabhan, 1989, D. Qing – Во, 2005).

Перед началом опыта и в ходе его выполнения проводилась регулярные измерения основных параметров микроклимата в животноводческих помещениях проводили с помощью общепринятых методов: температуру воздуха определяли с помощью минимального и максимального термометров, относительную влажность – статическим психрометром Августа, скорость движения воздуха - термоанемометром, концентрацию углекислого газа, аммиака и сероводорода - УГ-2 и набором индикаторных трубок. Исследования параметров микроклимата проводили ежемесячно в течение 3 суток подряд, утром, днем и вечером в центре и торцах помещения на высоте 50 и 150 см.

Кровь для исследования брали у подопытных телят и коров утром до кормления животных, в начале проведения эксперимента, затем ежемесячно в ходе проведения опытов, а также по завершении исследования.

Морфологические исследования крови животных включали определение количества эритроцитов, лейкоцитов и гемоглобина с помощью общепринятых методов.

Содержание белка и его фракций в сыворотке крови определяли методом вертикального электрофореза, а мочевины, холестерин, глюкозу, активность щелочной фосфатазы, амилазу, АЛТ- (аланин-) и АСТ-азы (аспартатаминотрансфераза), общий кальций и неорганический фосфор - на биохимическом анализаторе BioChem SA автоматического типа.

Физиологические (балансовые) исследования по изучению переваримости и использованию питательных веществ рационов животных, проводили с помощью общепринятых методов [А.И. Овсянников, 1976] в специально оборудованных клетках. Сбор кала с мочой проводили 1 раз в сутки в одно и то же время, взвешивая и отбирая среднюю пробу по ГОСТ 27262-87. За время опыта учитывались химический состав выделений животных, перевариваемость и усвояемость ими питательных веществ рациона и изменение их живой массы путем взвешивания в одно и то же время утром до кормления: в начале и конце каждого из периодов (подготовительный и учетный).

При исследовании кормов и выделений определяли: влажность и сухое вещество – ГОСТ 29143-91, сырой протеин – титрометрическим методом Кьельдаля - ГОСТ Р 50466-93, сырую клетчатку – ГОСТ 13496.2-91, сырой жир - согласно ГОСТ 13496.3-92, сахар и крахмал по ГОСТ 26176-91 и ГОСТ 10845-98, фосфор - ванадиево-молибдатным методом - ГОСТ 26657-85, кальций – комплексометрическим методом с использованием индикатора эриохрома сине-черного Р - ГОСТ 26570-95, обменную энергию – на основании методики расчета обменной энергии в кормах по содержанию сырых питательных веществ для крупного рогатого скота.

Учет молочной продуктивности проводили по результатам контрольной дойки. Качество молока коров определяли:

- по физико-химическим показателям - массовой доле жира (Клевер-2), белка (методом измерения массовой доли общего азота по Кьельдалю - ГОСТ 23327 - 98), сухого вещества и сухого обезжиренного молочного

остатка (СОМО) (ГОСТ 3626 - 73), кислотности (методом титрования) и плотности (с помощью ареометра), чистоты (методом фильтрования);

- органолептическим показателям - цвет, запах, вкус и консистенцию;
- содержание соматических клеток (по ГОСТ Р 54077 - 2010);
- бактериальную обсемененность (методом подсчета колоний мезофильных аэробных и факультативно анаэробных микроорганизмов по ГОСТ Р 53430 - 2009).

Экономическую эффективность рассчитывали по И.Н. Никитину (1999) с учетом действующих цен.

Экспериментально полученный цифровой материал обрабатывали применением критерия Стьюдента и использованием программы Microsoft Excel на персональном компьютере.

## **2.2 Изменение питательности зерновых смесей при различных способах их подготовки**

На первом этапе целью наших исследований являлось изучение химического состава экструдированного корма, в связи с чем, перед нами стояла задача улучшить состав корма путем предварительного проращивания одного из его компонентов.

В качестве контроля (первая группа) была взята зерносмесь состоящая из 25% ржи, 42% гороха, 18% ячменя и 15% кукурузы, а опытные образцы состояли из 25% ржи, 20% гороха, 25% кукурузы и 30% рапса, который в третьей группе подвергали предварительному проращиванию с последующим экструдированием, а во второй - лишь одному процессу экструзии.

Таблица 1 - Химический состав экструдированного корма при различных способах его подготовки

| Показатель | 1 группа | 2 группа | 3 группа |
|------------|----------|----------|----------|
|------------|----------|----------|----------|

|                           | До<br>экструзии | После<br>экструзии | До<br>экструзии | После<br>экструзии | До<br>экструзии | После<br>экструзии |
|---------------------------|-----------------|--------------------|-----------------|--------------------|-----------------|--------------------|
| Сухое вещество, г         | 924,5           | 934,5              | 937,0           | 956,0              | 833,8           | 872,5              |
| Сырой протеин, г          | 129,6           | 130,1              | 130,6           | 131,2              | 139,4           | 142,8              |
| Сырая клетчатка, г        | 54,8            | 36,1               | 75,6            | 70,1               | 59,7            | 55,0               |
| Сырой жир, г              | 15,0            | 15,3               | 65,8            | 68,4               | 59,5            | 62,1               |
| БЭВ, г                    | 692,8           | 707,9              | 540,6           | 536,4              | 535,7           | 532,8              |
| Сахар, г                  | 42,99           | 56,8               | 36,54           | 52,35              | 38,35           | 57,36              |
| Переваримый<br>протеин, г | 102,9           | 108,4              | 103,8           | 104,3              | 111,5           | 120,4              |
| Обменная энергия,<br>МДж  | 12,27           | 12,31              | 12,28           | 12,54              | 12,39           | 12,68              |
| Кальций, г                | 1,57            | 1,59               | 1,63            | 1,71               | 1,69            | 2,08               |
| Фосфор, г                 | 1,85            | 1,88               | 2,00            | 2,09               | 2,16            | 2,58               |

Экструдирование усиливало дальнейшее снижение сырой клетчатки по сравнению с первоначальным составом, в первой композиции на 34,1%, во второй - 7,3%, а в третьей (с предварительным проращиванием) – 7,9% соответственно. В третьей группе благодаря проращиванию содержание клетчатки уменьшилось на 21,1%, по сравнению с первоначальным составом, а последующее экструдирование способствовало дальнейшему снижению показателя 27,3% соответственно.

Экструдирование несколько повысило количество сырого протеина по сравнению с первоначальным составом, так в первой смеси этот показатель увеличился на 0,4%, во второй - 0,45%, а в третьей – 2,4% соответственно.

### **2.3 Влияние экструдированного корма на организм телят**

Подопытные телята содержались в типовом помещении, построенном в соответствии с нормами технологического проектирования предприятий

(НТП – 1-99), предназначенное для содержания молодняка крупного рогатого скота в групповых клетках по 10 голов. Поение животных проводилось из групповых поилок. Уборка помещения, в которых содержались телята до 6 месячного возраста с глубокой несменяемой соломенной подстилкой, проводилась после перевода их в другое помещение. В помещении, где содержались телята старше 6 месяцев, навоз ежедневно убирали скребковым транспортером ТСН-160. Изучаемые параметры микроклимата в животноводческих помещениях в течение проведения опытов были в пределах зоогигиенических норм.

### 2.3.1 Морфологические и биохимические показатели крови

Результатами исследований было установлено, что скармливание опытным телятам экструдированного корма с предварительным проращиванием позволило достоверно увеличить количество эритроцитов по сравнению с контролем на 21,6% и опытным животным второй группы, которым вводили аналогичную зерносмесь, подвергнутую только экструдированию – 0,7% и гемоглобина – 11,3 и 2,9% соответственно.

### 2.3.2 Динамика интенсивности роста подопытных телят

Контроль за ростом и развитием подопытных телят осуществляли путем ежемесячного индивидуального взвешивания и ежедневного учета поедаемости кормов.

Таблица 2 - Интенсивность роста подопытных телят

| Группа | Живая масса на   |                 | Абсолютный прирост | Среднесуточный прирост, г |
|--------|------------------|-----------------|--------------------|---------------------------|
|        | начало опыта, кг | конец опыта, кг |                    |                           |
| Первая | 67,2±2,1         | 220,1±7,1       | 152,9±7,9          | 849±45                    |
| Вторая | 70,2±3,6         | 256,8±5,6       | 186,6±4,8***       | 1037±52***                |

Продолжение таблицы 2

|        |          |           |              |            |
|--------|----------|-----------|--------------|------------|
| Третья | 67,6±2,8 | 272,6±6,4 | 205,0±9,1*** | 1139±57*** |
|--------|----------|-----------|--------------|------------|

\*\*\* -  $P \leq 0,001$

В течение шести месяцев эксперимента использование экструдированного корма (вторая группа) оказывало положительное влияние на рост телят по сравнению с контролем на 22,1%, а предварительное проращивание с последующим экструдированием (третья группа), усиливало это действие, способствуя увеличению среднесуточного прироста на 34,1% соответственно.

### **2.3.3 Изучение переваримости и использование питательных веществ корма организмом телят**

Улучшение продуктивности телят, вероятно, являются следствием лучшего использования питательных веществ рациона благодаря повышению переваримости корма и усилению обменных процессов в организме, о чем свидетельствуют данные, полученные в балансовом опыте.

Коэффициенты переваримости сырого протеина в опытных группах составили 68,7 и 72,1% по сравнению с 65,1% в контроле. Наибольшие различия по коэффициенту переваримости были по такому показателю, как БЭВ. Так, во второй группе этот показатель был выше по сравнению с контролем на 5,2% и третьей опытной группе - 8,4% соответственно. Баланс азота, кальция и фосфора во всех группах был положительным, что свидетельствует о нормальном физиологическом состоянии организма животных.

### **2.3.4 Оценка рубцового пищеварения телят**

При кормлении различными кормами возможно изменение микрофлоры содержимого рубца, результаты которых отражены в таблице 4. Пробы рубцового содержимого отбирали от 3-х животных из каждой группы при помощи пищевого зонда.

Применение экструдированного корма с предварительно пророщенным рапсом в кормлении телят третьей опытной группы способствовало улучшению основных показателей рубцового пищеварения, что выразилось в увеличении количества инфузорий на 22,5% по сравнению

с контролем и стимуляции роста общего микробного числа - 8,5% соответственно.

### **2.3.5 Расчет экономической эффективности**

Благодаря скармливанию животным третьей опытной группы зерносмеси с предварительным проращиванием одного из компонентов корма, затраты кормов на единицу продукции уменьшились, по сравнению с контролем на 26,5% и второй – 10,0%. Экономическая эффективность на 1 рубль дополнительных затрат составила в третьей группе - 2,52 рубля и второй – 1,0 рубля.

## **2.4 Влияние экструдированных кормов на организм дойных коров**

### **2.4.1 Влияние экструдированного корма на организм и продуктивность дойных коров**

Подопытные животные содержались в типовом помещении, построенном в соответствии с нормами технологического проектирования предприятий (ОНТП – 1-89), предназначенное для содержания 200 голов коров. Поение животных осуществлялось с помощью автопоилок АП-1. Корма смешивались и раздавались с помощью кормораздатчика DeLaval. Доеение животных осуществляется системой молокопровод Delaval. Основные показатели параметров микроклимата в помещении находились в пределах зоогигиенических норм.

### **2.4.2 Морфологические и биохимические показатели крови коров**

Добавление пророщенного рапса в зерносмесь с последующей ее экструзией позволило увеличить количество эритроцитов и лейкоцитов в третьей опытной группе животных по сравнению с контролем и второй опытной группы, где аналогичный корм подвергали только экструдированию. Содержание лейкоцитов в крови дойных коров третьей опытной группы было выше контрольной на 5,6% и второй – 2,8%, эритроцитов - 13,0% и 2,2% соответственно.

### 2.4.3 Молочная продуктивность и химический состав молока коров

Скармливание животным опытных групп экструдированной зерносмеси, подготовленной различными методами (с предварительным проращиванием и без проращивания рапса), наблюдалось повышенное содержание в молоке анализируемых показателей по сравнению с контролем, в таблице 3 представлена молочная продуктивность подопытных коров.

Таблица 3 - Молочная продуктивность подопытных коров

|  | В среднем за 4 месяца исследования |           |             |
|--|------------------------------------|-----------|-------------|
| Среднесуточный удой, кг                              | 16,5±0,84                          | 17,1±0,89 | 18,5±0,97** |
| Массовая доля жира, %                                | 3,71±0,18                          | 3,77±0,17 | 3,99±0,19*  |
| Массовая доля белка, %                               | 2,8±0,15                           | 2,9±0,16  | 2,89±0,17   |
| Количество молочного жира, кг                        | 0,6±0,03                           | 0,65±0,03 | 0,74±0,04   |
| Количество молока базисной жирности, кг              | 18,0±0,97                          | 19,0±0,96 | 21,7±0,98   |
| Количество молочного белка, кг                       | 0,46±0,03                          | 0,49±0,02 | 0,53±0,03   |
| Количество соматических клеток, тыс./см <sup>3</sup> | 350±20                             | 347,5±18  | 375±19      |

\* -  $P \leq 0,05$ ; \*\* -  $P \leq 0,01$ ;

Максимальный удой был получен от коров третьей группы, которым задавали зерносмесь, подготовленную к скармливанию комплексным методом (проращиванием и последующим экструдированием), так течение опыта продуктивность животных этой группы увеличилась на 25,5% по сравнению с фоном, контрольной – 12,1% и второй – 8,1% соответственно.

Количество соматических клеток в молоке коров третьей опытной группы было меньше по сравнению с контролем на 7,1% и больше второй – 7,9% соответственно.

### 2.3.4 Изучение переваримости и использование питательных веществ корма организмом телят



Улучшение качества молока и увеличение молочной продуктивности коров, нашли свое подтверждение в балансовых опытах.

Оптимальная доза экструдированного корма оказали определенное влияние на переваримость питательных веществ корма, так переваримость органического и сухого веществ, а также сырой клетчатки у дойных коров третьей опытной группы составила 77,9%, 74,1% и 66,4%, что на 5,5%, 9,3% и 2,5% выше по сравнению с контролем.

Таблица 4 - Переваримость и использование питательных веществ, %

| Показатель        |                  | телята    |            |              |
|-------------------|------------------|-----------|------------|--------------|
|                   |                  | первая    | вторая     | третья       |
| Переваримость, %: |                  |           |            |              |
| сырого протеина   |                  | 64,9±3,54 | 62,5±3,68  | 65,9±3,75    |
| сырого жира       |                  | 68,2±4,21 | 68,7±4,65  | 70,9±4,78    |
| сырой клетчатки   |                  | 63,9±3,12 | 63,3±3,40  | 66,4±2,89    |
| БЭВ               |                  | 77,6±3,77 | 78,3±3,83  | 78,9±4,01    |
| Использование, %: | к принятому:     |           |            |              |
|                   | азота            | 22,0±1,98 | 24,0±1,20  | 24,8±1,04    |
|                   | кальция          | 35,4±1,21 | 40,5±1,74* | 43,1±2,35**  |
|                   | фосфора          | 45,9±3,19 | 49,9±2,97  | 51,5±2,45    |
|                   | к переваренному: |           |            |              |
|                   | азота            | 32,3±1,36 | 34,2±1,34  | 35,9±1,23*   |
|                   | кальция          | 55,2±2,74 | 63,3±3,08* | 68,5±2,98*** |
|                   | фосфора          | 63,7±5,14 | 68,7±3,24  | 71,4±4,12    |

\* -  $P \leq 0,05$ ; \*\* -  $P \leq 0,01$ ; \*\*\* -  $P \leq 0,001$

Усвояемость питательных веществ в организме подопытных коров наиболее высокой была у животных третьей опытной группы, где один из компонентов экструдированного корма был предварительно пророщен, так использование азота было выше по сравнению с контролем на 2,8% и второй – 2,0%, кальция - 7,7% и 5,1%, фосфора – 5,6% и 4,0% соответственно.

### 2.3.5 Оценка рубцового пищеварения коров

Отдельные показатели содержимого рубца, представлены в таблице 5.

Таблица 5- Состояние рубцового пищеварения дойных коров

| Показатель                            | Группа                      |                               |                               |
|---------------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
|                                       | 1                           | 2                             | 3                             |
| Начало опыта                          |                             |                               |                               |
| Кислотность среды, рН                 | 6,8                         | 6,8                           | 6,9                           |
| Общее микробное число, КОЕ/мл         | $6,51 \times 10^8 \pm 0,19$ | $6,64 \times 10^8 \pm 0,45$   | $6,57 \times 10^8 \pm 0,21$   |
| Целлюлозоразрушающие бактерии, КОЕ/мл | $5,57 \times 10^6 \pm 0,27$ | $5,47 \times 10^6 \pm 0,41$   | $5,56 \times 10^6 \pm 0,33$   |
| Активность рубцовой микрофлоры, мин   | 4,24                        | 4,20                          | 4,29                          |
| Количество инфузорий, тыс./мл         | $800,1 \pm 21,3$            | $810,3 \pm 15,6$              | $808,8 \pm 14,3$              |
| Движение инфузорий, балл              | 4,0                         | 4,0                           | 4,0                           |
| Конец опыта                           |                             |                               |                               |
| Кислотность среды, рН                 | 6,9                         | 7,0                           | 7,1                           |
| Общее микробное число, КОЕ/мл         | $7,21 \times 10^8 \pm 0,35$ | $8,23 \times 10^8 \pm 0,34^*$ | $8,44 \times 10^8 \pm 0,39^*$ |
| Целлюлозоразрушающие бактерии, КОЕ/мл | $5,91 \times 10^6 \pm 0,29$ | $6,01 \times 10^6 \pm 0,21$   | $6,82 \times 10^6 \pm 0,51$   |
| Активность рубцовой микрофлоры, мин   | 4,25                        | 4,11                          | 4,03                          |
| Количество инфузорий, тыс./мл         | $987,5 \pm 39,8$            | $998,6 \pm 38,9$              | $1107,4 \pm 46,4^*$           |
| Движение инфузорий, балл              | 4,0                         | 4,0                           | 5,0                           |

\* -  $P \leq 0,05$ ;

При скармливании дойным коровам экструдированного корма с предварительным проращиванием содержание общего микробного числа в рубцовом химусе коров третьей опытной группы было на 28,4% выше по сравнению с началом опыта, контролем - 17,06 и второй – 2,55, а количество инфузорий – 36,9%, - 12,1% и – 10,9% соответственно.

Экструдированный корм во второй и третьей группе оказал положительное действие на рубцовую микрофлору коров, создав более

благоприятную среду для развития микрофлоры, о чем свидетельствует увеличение микроорганизмов в рубце.

#### **2.4.6 Расчет экономической эффективности введения в рацион коров экструдированного корма**

Благодаря скармливанию опытным коровам экструдированной зерносмеси с предварительным проращиванием рапса уменьшились затраты корма на единицу продукции в третьей группе по сравнению с контролем на 10,9% и второй – 7,7%. Экономическая эффективность на 1 рубль дополнительных затрат в третьей опытной группе составила 2,78 рублей и второй - 1,57 рублей.

### **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

1. Параметры микроклимата помещений для содержания телят и дойных коров находились в пределах зоогигиенических норм и удовлетворяли биологические потребности животных.

2. Использование экструдированной кормовой смеси, с предварительным проращиванием рапса, позволяет увеличить количество сырого протеина по сравнению с натуральным зерном до обработки и просто экструдированием на 31,9% и 8,8%, сырой клетчатки - 52,35%, сахара - 0,98% и 9,6%, переваримого протеина - 11,1% и 15,4%, сырого жира - 52,7г, а также способствует понижению БЭВ - 32,9% и 0,7% соответственно.

3. Введение в рацион исследуемый зерносмесь позволило повысить количество эритроцитов по сравнению с контролем и второй опытной группой на 21,1% и 0,7, гемоглобина – 11,3% и 8,2%.

4. Скармливание изучаемого корма улучшить биохимические показатели телят и коров по сравнению с контролем: щелочной фосфатазы на 13,0% и 7,1%, общего кальция -7,06% и 5,2%, фосфора неорганического - 11,05% и 1,6%, глюкозы - 20,8% и 6,1%, амилазы - 15,4% и 3,6%, общего белка на 6,7% и 4,7% соответственно.

5. Скармливание телятам в течение шести месяцев экструдированного корма с предварительным проращиванием (третья группа) позволило увеличить абсолютный прирост по сравнению с контролем на 34,1% и второй опытной группой - 9,9%, а среднесуточный удой коров - 11,8% и 7,9% соответственно, а также способствовало улучшению качественных показателей молока и уменьшению затрат кормов на единицу продукции.

6. Скармливание телятам и дойным коровам экструдированного корма с предварительным проращиванием рапса по сравнению с контролем позволило усвоить организмом больше азота, кальция и фосфора на 4,3% и 3,6%, 7,3% и 13,3%, 3,0% и 7,7% соответственно, а также улучшить переваримость питательных веществ по сравнению с контролем.

7. Кормление телят и дойных коров экструдированным кормом с предварительным проращиванием рапса не оказывало негативного влияния на процессы пищеварения, а, напротив, способствовало улучшению рН рубцового содержимого животных, увеличению общего микробного числа по сравнению с контролем на 18,9% и 17,06% и целлюлозоразрушающих бактерий на 13,4% и 15,4% соответственно.

8. Экономические расчеты показали, что наиболее выгодно использовать в кормлении телят и коров экспериментальную зерносмесь, состоящую из 25% ржи, 20% гороха, 25% кукурузы и 30% предварительно пророщенного рапса, и последующей ее экструзией. Экономическая эффективность на 1 рубль дополнительных затрат у телят и коров при экструдировании, но без проращивания составило 1,00 и 1,57 рубля, а с предварительным проращиванием - 2,52 и 2,78 рублей соответственно.

## **ПРАКТИЧЕСКИЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ**

1. На основании результатов научно-хозяйственных опытов и полученных экспериментальных данных в рацион телят рекомендуется ежедневно добавлять экструдированную экспериментальную смесь, состоящую из 25% ржи, 20% гороха, 25% кукурузы и 30% предварительно пророщенного рапса, в количестве 0,4 кг на голову и лактирующих коров - 1,5 кг соответственно.

2. Экструдированную зерносмесь с предварительным проращиванием рекомендуется начинать давать телятам с 2 месячного возраста для увеличения прироста.

3. С целью повышения удоя и улучшения качества молока рекомендуется давать дойным коровам в течение всей лактации экструдированную экспериментальную смесь с предварительным проращиванием рапса.

## **СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ**

1. Сайфуллин, А.С. Морфобиохимические показатели крови телят при введении в рацион экструдированного корма / Э.И. Ямаев, А.С. Сайфуллин, Н.И. Данилова, Н.М. Шамилов, Е.Л. Кузнецова // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – Казань, 2017. – Т. 229. - С. 61-66. ISSN 2413-4201

2. Сайфуллин, А.С. Зоогигиеническое обоснование использования экструдированного корма в кормлении телят / А.С. Сайфуллин // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – Казань, 2017. – Т. 230(II). - С. 121-125. ISSN 2413-4201.\*

3. Сайфуллин, А.С. Зоогигиеническое обоснование использования экструдированного корма в кормлении дойных коров / // В.Г Софронов, А.С. Сайфуллин, Э.И. Ямаев, Н.И. Данилова, Ш.К. Шакиров, П.В. Софронов, Е.Л. Кузнецова // Ученые записки Казанской государственной академии

ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – Казань, 2017. – Т. 232. - С. 133-136. ISSN 2413-4201.\*

4. Сайфуллин, А.С. Влияние экструдированного корма на показатели белкового обмена телят // // В.Г Софронов, А.С. Сайфуллин, Э.И. Ямаев, Н.И. Данилова, П.В. Софронов, Е.Л. Кузнецова // IV Международная научно-практическая конференция «Перспективы развития современных сельскохозяйственных наук», г. Воронеж, декабрь 2017 г. - С. 22-25.

5. Сайфуллин, А.С. Влияние экструдированного корма на морфологические показатели крови дойных коров // // В.Г Софронов, А.С. Сайфуллин, Э.И. Ямаев, Н.И. Данилова, Ш.К. Шакиров, П.В. Софронов, Е.Л. Кузнецова // V Международная научно-практическая конференция «Актуальные вопросы современных сельскохозяйственных наук», г. Екатеринбург, март 2018 г. – С. 27-30. ISSN 2618-9240.

6. Сайфуллин, А.С. Влияние экструдированного корма на микрофлору рубцового содержимого молодняка крупного рогатого скота // // В.Г Софронов, А.С. Сайфуллин, Э.И. Ямаев, Н.И. Данилова, Ш.К. Шакиров, П.В. Софронов, Е.Л. Кузнецова // V Международная научно-практическая конференция «Актуальные проблемы и достижения в сельскохозяйственных науках», г. Самара, апрель 2018 - С. 14-17.

7. Сайфуллин, А.С. Влияние экструдированного корма на биохимические показатели крови дойных коров // В.Г Софронов, А.С. Сайфуллин, Э.И. Ямаев, Н.И. Данилова, Ш.К. Шакиров, П.В. Софронов, Е.Л. Кузнецова // XVIII международная научно-практическая конференция «Инновационные подходы в современной науке» г. Москва, март 2018 г. - С. 11-17. ISSN 2587-8603.

8. Сайфуллин, А.С. Исследование рубцового пищеварения телят на фоне скармливания экструдированного корма в сочетании с активированной водой // В.Г Софронов, Э.И. Ямаев, С.Р. Сабиров, Н.И. Данилова, А.С. Сайфуллин, П.В. Софронов, Ф.М. Нургалиев // Исследовательский журнал

фармацевтических, биологических и химических наук. - май-июнь 2018г. –С. 1129-1134. ISSN: 0975-8585.

*\*публикации в ведущих рецензируемых научных журналах и изданиях, регламентированных перечнем ВАК при Минобрнауки РФ.*