

На правах рукописи

СТРЕЛКОВ ИГОРЬ ВЕНИАМИНОВИЧ

**ПРОДУКТИВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ
СВОЙСТА МОЛОКА КОРОВ-ПЕРВОТЕЛОК ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ
В РАЦИОНАХ ЛЬНЯНОГО И РАПСОВОГО ЖМЫХОВ**

06.02.10 – частная зоотехния, технология производства
продуктов животноводства

АВТОРЕФЕРАТ

на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук

Ижевск – 2020

Работа выполнена в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Ижевская государственная сельскохозяйственная академия»

Научный руководитель: доктор сельскохозяйственных наук, доцент
Березкина Галина Юрьевна

Официальные оппоненты:

Горелик Ольга Васильевна, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уральский государственный аграрный университет», кафедра технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции, профессор

Каешова Инна Владимировна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Пензенский государственный аграрный университет», кафедра производства продукции животноводства, доцент

Ведущая организация: Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр животноводства – ВИЖ имени академика Л.К. Эрнста»

Защита состоится «___» _____ 2020 года в ___ часов на заседании диссертационного совета Д 999.182.03 на базе ФГБОУ ВО «Самарский государственный аграрный университет» по адресу: 446442, Самарская область, г. Кинель, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Учебная, 2; тел/факс (84663) 46-1-31.

С диссертацией можно ознакомиться в научной библиотеке ФГБОУ ВО «Самарский государственный аграрный университет» и на сайте www.ssaa.ru.

Автореферат разослан «___» _____ 2020 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета

Хакимов Исмагиль Насибуллович

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. Производство сырого молока является одним из основных направлений в развитии нашей страны. Значение этой отрасли складывается из значительного влияния на экономику сельскохозяйственного производства, а также на уровень обеспечения населения натуральными продуктами питания животного происхождения.

В современных условиях наряду с повышением продуктивности коров необходимо уделять большое внимание повышению качества молока. Пригодность молока для производства продуктов питания зависят от состава молока, соотношения отдельных элементов, его физических и биохимических свойств (Е.М. Кислякова, А.Н. Валеев, Г.Ю. Березкина, 2011; Л.А. Буйволова, В.А. Бильков, Е.А. Дубова, 2012; О.М. Шевелева, 2012; П.Н. Прохоренко, 2013; Г.Р. Рахимкулова, Р.М. Мударисов, 2013; А.И. Любимов, В.А. Бычкова, О.С. Уткина, 2013; Клементьева Ю.И., Чабаев М.Г., Гаджиев А.М., 2014; Р.Р. Шайдуллин, А.С. Ганиев, Ф.С. Сибгатуллин, 2015; Н.В. Соболева, С.В. Карамаяев, А.С. Карамаяева, 2016; А.С. Шуварики, О.Н. Пастух, 2016; Тамарова Р.В., Бабанова Л.Е., 2016; А.В. Вологжанина, Г.Ю. Березкина, С.Л. Воробьева, 2018; Карамаяева А.С., Карамаяев С.В., Соболева Н.В., 2018).

В последние годы в животноводстве большое внимание уделяется разработке различных кормовых добавок, которые могут увеличить молочную продуктивность, содержание жира и белка в молоке, его насыщение витаминами, микроэлементами и другими питательными веществами, а также повысить усвояемость корма и стимулировать обменные процессы в организме коров. Наиболее ценными с этой точки зрения являются растительные добавки из-за их натуральности. Одним из перспективных видов белкового сырья являются продукты переработки семян льна и рапса – жмыхи и шроты, получаемые после извлечения из семян масла (А.В. Барбашов, С.Ю. Ксандопуло, 2005).

Практический интерес на современном этапе в кормлении высокопродуктивных коров представляет использование льняного и рапсового жмыхов, являющихся источниками энергии, полноценного белка и полиненасыщенных жирных кислот. Рапсовый и льняной жмыхи — отличные белковые корма для крупного рогатого скота. В концентратах для данного вида животных они могут быть единственными высокобелковыми компонентами.

Таким образом, существующая потребность отрасли животноводства в качественных и полноценных кормах требует замены дорогостоящих кормовых средств на растительные составляющие комбикормов, выращенных на близлежащих территориях (С.И. Кононенко, 2016).

Использование в кормлении новых кормовых продуктов на основе природного местного сырья, позволяющих балансировать рационы коров по энергии и протеину является актуальным.

Степень разработанности темы. При интенсивной технологии молочного скотоводства высокопродуктивные животные нуждаются в корме с большим содержанием протеина. Поскольку основными лимитирующими элементами полноценного питания коров являются энергия и протеин, то частично

замену концентратов можно проводить за счет использования жмыхов масличных культур, содержащих до 20% протеина и более 40% жира.

Целесообразным является использование таких кормовых добавок, как льняной и рапсовый жмыхи.

Известно, что при скармливании рапсового жмыха крупному рогатому скоту увеличивается содержание белка и летучих жирных кислот в рубцовом содержимом, повышается количество инфузорий и снижается уровень аммиака. Использование продуктов переработки семян рапса способствует повышению рентабельности производства продуктов животноводства (Варакин А.Т., Саломатин В.В., Харламова Е.А., Варламова Т.А., 2018).

Семена льна богаты полиненасыщенными жирными кислотами, которые положительно влияют на основные процессы жизнедеятельности организма. Они содержат до 10% слизистых веществ, которые почти не перевариваются моногастричными животными, но в то же время, могут разрушаться микроорганизмами рубца жвачных. Эти вещества в воде образуют клейкую слизь, под влиянием которой в рубце жвачных животных дольше задерживается химус, что обеспечивает лучшие условия для микробиального преобразования содержимого рубца (Ф.М. Раджабов, М.М. Курбанов, Т.Н. Гулов, М.Т. Достов, 2018).

Анализ научных публикаций подтверждает положительное влияние использования льняного и рапсового жмыхов на показатели продуктивности крупного рогатого скота и экономические характеристики отрасли. Однако, недостаточно сведений о нормах и приемах рационального использования льняного и рапсового жмыхов в типовых рационах крупного рогатого скота с учетом региональных особенностей. В связи с этим, проводимые исследования несут в себе научную новизну и практическую значимость и являются актуальными и своевременными.

В настоящее время информации о рациональном использовании жмыхов из льна и рапса недостаточно, она противоречива, нет сведений о влиянии на качественные характеристики и технологические свойства молока и поэтому является актуальной (Dakowski, 1996; M.F. Hutjens, 1996; D.J. Schingoethe, 1996; Т. Kokkonen, 2000; А.В. Барбашов, 2005; Д.В. Бабкин, 2006; А.Л. Григорьева, 2007; В.М. Голушко, 2009; И.А. Лошкомойников, 2009; А.И. Козинец, 2012; В. Переднев, 2013; Р. С. Venchaar, 2014; В.С. Зотеев, 2015; С.Н. Кошелев, А.П. Юн, 2018; Д.Ю. Денежкин, Е.Г. Прудникова, С.Н. Коношина, 2019; Д.Ю. Денежкин, Е.Г. Прудникова, С.Н. Коношина, 2019).

Цель и задачи исследований. Цель диссертационной работы – провести комплексные исследования по изучению показателей продуктивности коров, качества молока и его технологических свойств при использовании в рационах кормления коров-первотелок льняного и рапсового жмыхов.

Для выполнения поставленной цели решались следующие задачи:

1. Оценить условия кормления опытных животных и определить перевариваемость питательных веществ рациона при введении различных жмыхов;
2. Оценить показатели крови коров-первотелок на фоне использования льняного и рапсового жмыхов;

3. Оценить молочную продуктивность и качественный состав молока коров при разных условиях кормления.

4. Провести изучение технологических свойств молока и качества получаемой из него продукции при скармливания коровам льняного и рапсового жмыхов;

5. Выявить влияние разных условий кормления на воспроизводительные показатели коров;

6. Дать экономическую оценку использования льняного и рапсового жмыхов в рационах кормления коров-первотелок.

Объектом исследований являются коровы-первотелки черно-пестрой породы, льняной и рапсовый жмых.

Предмет исследования – влияние различных жмыхов (льняной, рапсовой) на продуктивные показатели, технологические свойства молока и качество молочной продукции (йогурт, творог, сыр).

Научная новизна. Впервые в условиях Удмуртской Республики проведена комплексная оценка продуктивных показателей, качества молока, его технологические свойства, а также качество молочной продукции (сыр, творог, йогурт) при использовании в кормлении коров различных жмыхов (льняной и рапсовой).

Теоретическая и практическая значимость работы. Проведенные исследования позволили на достаточном массиве теоретически обосновать и экспериментально подтвердить необходимость использования в рационах высокопродуктивных коров жмыхов из льна и рапса.

Применение в рационах кормления коров рапсового жмыха увеличивает молочную продуктивность на 6,9 % ($P \geq 0,95$), использование смеси из льняного и рапсового жмыхов – на 10,9 % ($P \geq 0,99$). Введение льняного жмыха, а также смеси из льняного и рапсового жмыхов способствует увеличению массовой доли жира в молоке на 0,08 и 0,11 %. Смесь из льняного и рапсового жмыхов способствует увеличению массовой доли белка (3,21 %). При производстве йогурта снижается время сквашивания на 25-35 мин ($P \geq 0,95$). Использование рапсового жмыха способствует повышению сыропригодности молока. На фоне использования льняного жмыха продолжительность сервис-периода сокращается на 54,7 дня. Использование в кормлении коров льняного и рапсового жмыхов экономически выгодно. Уровень рентабельности производства молока увеличивается на 3,5 – 20,5 %, по сравнению с контрольной группой.

Результаты, полученные в ходе исследований, внедрены в АО «Учхоз Июльское Ижевской ГСХА», а также применяются в учебном процессе со студентами направлений подготовки «Зоотехния» и «Технология производства и переработки продукции животноводства» зооинженерного факультета, а также со студентами отдела профессионального обучения и дополнительного образования.

Теоретические и практические аспекты проведенных исследований способствуют организации полноценного кормления коров, получению качественной продукции и улучшению экономических показателей отрасли скотоводства.

Методология и методы исследований. Теоретическую и методологическую основу исследования составляют научные труды и разработки отечественных и зарубежных авторов, посвященные проблематике белкового питания коров. Научно-хозяйственные, морфологические, физиологические и биохимические исследования проводили на основании общепринятых методик. Для постановки исследований использовали метод аналогичных групп. Биометрическая обработка осуществлялась с учетом определения достоверности результатов по критерию Стьюдента. Для изучения физиологической эффективности частичной замены в рационах коров подсолнечного жмыха на жмыхи из льна и рапса применяли морфологические и биохимические методы исследований крови, основывались на результатах перевариваемости компонентов корма. Молочная продуктивность коров–первотелок учитывалась на основе контрольных доений, качество молока и его технологические свойства определялись по общепринятым методикам. Воспроизводительные способности определяли изучением показателей сервис–периода, индекса осеменения. Эффективность использования изучаемых кормовых добавок в рационах коров подтверждена актом внедрения. Исследования проводились на 48 коровах черно-пестрой породы.

Основные положения, выносимые на защиту:

- применение в рационах кормления коров рапсового жмыха и смеси из льняного и рапсового жмыхов влияет на молочную продуктивность и качество молока. Введение льняного жмыха способствует увеличению массовой доли жира в молоке, рапсовый жмых способствует увеличению массовой доли белка в молоке;
- использование льняного и рапсового жмыхов в кормлении коров оказывает влияние на технологические свойства молока и качество молочных продуктов;
- ведение в рационы кормления коров льняного и рапсового жмыхов положительно влияет на воспроизводительные функции.
- использование в кормлении коров льняного и рапсового жмыхов экономически выгодно.

Степень достоверности и апробация результатов. Достоверность полученных результатов обусловлена проведением исследований на репрезентативных выборках, анализов на сертифицированном оборудовании в аккредитованных лабораториях и подтверждена статистически обработанным материалом, сформулированными выводами. Результаты исследований основываются на большом фактическом материале.

Материалы диссертации были представлены и обсуждены на международных научно-производственных конференциях, расширенном заседании кафедры технологии переработки продукции животноводства ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, г. Ижевск (2017), на секционных заседаниях научно-практических конференций профессорско-преподавательского состава и научных сотрудников ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА (2015, 2016, 2017, 2018 гг.).

Новые научные данные, полученные в исследованиях, используются в учебном процессе для студентов высших сельскохозяйственных учебных заведений, слушателей ФПК, руководителей и специалистов отрасли скотоводства.

Публикация результатов исследований. Основные материалы диссертации опубликованы в 8 статьях, в том числе 1 в индексированной Международной базе цитирования Web of Science, 2 в изданиях, включенных в перечень ведущих рецензируемых научных журналов, утвержденных ВАК.

Объем и структура диссертации. Объем диссертационной работы составил 127 страниц и состоит из введения, обзора литературы, методологии и методов исследований, результатов исследований и их анализа, заключения, предложения производству и приложений. Список литературы включает 216 источников, в т.ч. 29 на иностранном языке. В работе имеется 7 таблиц, 21 рисунок и 5 приложений.

2 МЕТОДОЛОГИЯ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования по теме диссертационной работы проводились в АО «Учхоз Июльское Ижевской ГСХА» в период с 2015 по 2018 гг.

Объектом исследований послужили коровы-первотелки черно-пестрой породы. Для проведения исследований было сформировано четыре группы коров-первотелок – контрольная и три опытные группы по 12 голов в каждой группе. Экспериментальные исследования проводились в производственных условиях по схеме, представленной на рисунке 1.

Животные контрольной группы получали основной рацион, который состоял из кормосмеси (приготовленной из сена злаково-бобового, силоса разнотравного), зерносмеси, подсолнечного жмыха, мелассы из свеклы, также добавлялись поваренная соль, монокальцийфосфат и премикс. Аналогам первой опытной группы 30 % (по содержанию сырого протеина) жмыха подсолнечного заменили на льняной жмых, животным второй опытной группы на рапсовый жмых, в третьей группе на смесь льняного и рапсового жмыхов в соотношении 1 : 1. Скармливание льняного, рапсового жмыхов и их смеси проводили в течение всей лактации.

Исследования проводились совместно с профессором кафедры кормления и разведения сельскохозяйственных животных ФГБОУ ВО Ижевской ГСХА Кисляковой Еленой Мулламуровной.

В период исследований все животные содержались в одинаковых условиях.

Для проведения исследований методом групп-аналогов были отобраны коровы-первотелки черно-пестрой породы. При подборе животных в группы учитывались следующие показатели: возраст, молочная продуктивность матерей, живая масса животных, дата отела. Подобранные животные были здоровы, имели блестящий волосяной покров и хорошо поедали корм. В период опыта содержание коров было стойловое при трехкратном доении в молокопровод.

Определение потребления и расхода кормов коровами-первотелками в период исследований проводилось методом контрольного кормления и учета суточных рационов, используемых в хозяйстве.



Рисунок 1 - Общая схема исследований

Химический анализ кормов проводился по общепринятым, стандартным методикам в Удмуртском ветеринарно-диагностическом центре и в лаборатории кафедры кормления и разведения с.-х. животных ФГБОУ ВО «Ижевская ГСХА». (А.Г. Малахов, Р.Ф. Бессарабова и др., 1994).

Исследования по обменному опыту состояли из предварительного периода, продолжавшегося 7 дней и учетного, длившегося 7 суток. Все заданные

корма взвешивались, а также учитывались их несъеденные остатки. По завершении учетного периода и отбора средних проб кормов, их остатков, кала и мочи проводили химический анализ.

Кровь от коров брали методом пункции яремной вены перед утренним кормлением на 2, 5 и 8 месяце лактации. Морфологический анализ крови состоял из определения числа эритроцитов и лейкоцитов в камере Горяева по утвержденной методике. Определение концентрации гемоглобина проводили с применением «Набора реагентов «Витал Диагностикс СПб» для определения гемоглобина в крови унифицированным колориметрическим методом» на биохимическом анализаторе «Stat Fax 1904 Plus».

Биохимические исследования сыворотки крови проводили по следующим показателям: общий белок, глюкоза, общий кальций, неорганический фосфор, щелочная фосфатаза, аспартатаминотрансферазы (АСТ) и аланинаминотрансферазы (АЛТ) с применением набора реагентов «Витал Диагностикс СПб», на биохимическом анализаторе «Stat Fax 1904 Plus».

Молочная продуктивность коров-первотелок учитывалась за 305 дней лактации путем контрольных доек. Характер кривых лактационной деятельности изучали по методике А.С. Емельянова (1957). Коэффициент устойчивости лактации определяли по формуле:

$$КУЛ = \frac{Y_2}{Y_1} \times 100,$$

где Y_1 – удой за первые 90-100 дней лактации;

Y_2 – удой за вторые 90-100 дней лактации.

Продуктивный индекс рассчитывали по формуле:

$$ПИ = \frac{\text{Удой} \times (\text{Жф} + \text{Бф})}{\text{Жб} + \text{Бб}}$$

где ПИ – продуктивный индекс, кг; Жф – фактическое значение массовой доли жира, %; Бф – фактическое значение массовой доли белка, %; Жб – базисная общероссийская норма массовой доли жира, %; Бб – базисная общероссийская норма массовой доли белка, %;

Для определения химического состава молока, органолептических, физико-химических, микробиологических показателей, а также технологических свойств молока и выработки продуктов (йогурт, творог, сыр) пробы отбирали на 2, 5 и 8 месяце лактации. Исследования проводили на кафедре технологии переработки продукции животноводства ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА.

Отбор проб и подготовка их к анализу проводились по ГОСТ 26809.1-2014 «Молоко и молочная продукция. Правила приемки, методы отбора и подготовка проб к анализу».

Химический состав молока, органолептические, физико-химические, микробиологические и технологические свойства оценивались по общепринятым методикам.

Йогурт производили по ГОСТ 31981-2013 «Йогурты. Общие технические условия» с использованием йогуртовой закваски болгарской палочки и

термофильного стрептококка. Оценку качества йогурта проводили по следующим показателям: вязкость полученного сгустка определяли на вискозиметре ВЗ-246 по методике А.П. Патрития, В.П. Аристовой (1980); степень синерезиса определяли по методике В.П. Шидловской (2000).

Творог производили кислотным способом согласно ГОСТ 31453-2013 «Творог. Технические условия». Оценку качества творога проводили органолептически по следующим показателям: определение внешнего вида, консистенции, вкуса и запаха, цвета согласно ГОСТ Р 52096; массовая доля жира – по ГОСТ 5867-90 «Молоко и молочные продукты. Методы определения жира»; массовая доля влаги – по ГОСТ 3626 «Молоко и молочные продукты. Методы определения влаги и сухого вещества».

Сыр «Столовый свежий» производили согласно ТУ 9225-134-04610209-2004 «Столовый свежий». Качество сыр изучали по органолептическим показателям и физико-химическим показателям.

Дегустационная оценка продуктов проводилась согласно ГОСТ Р ИСО 22935-1-2011 Молоко и молочные продукты. Органолептический анализ.

Воспроизводительная способность коров изучалась по таким показателям как продолжительность сервис-периода, индекс осеменения.

Экономическая оценка использования жмыхов в кормлении коров проводилась с учетом затрат кормов по результатам научно-хозяйственного опыта и данным бухгалтерского учета АО «Учхоз Июльское Ижевской ГСХА».

Весь цифровой материал исследований обработан биометрически по методикам Плохинского Н.А (1969) и Меркурьевой Е.К. (1970) на персональном компьютере с использованием соответствующих программ (Microsoft Excel 97 SR-1 и Microsoft Word 97 SR-1 для Microsoft WindowsXP, АРМ Супер для Селекс версии 6.2.2 и Селекс версии 7.3).

3 РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1 Анализ условий кормления коров-первотелок на фоне использования льняного и рапсового жмыхов

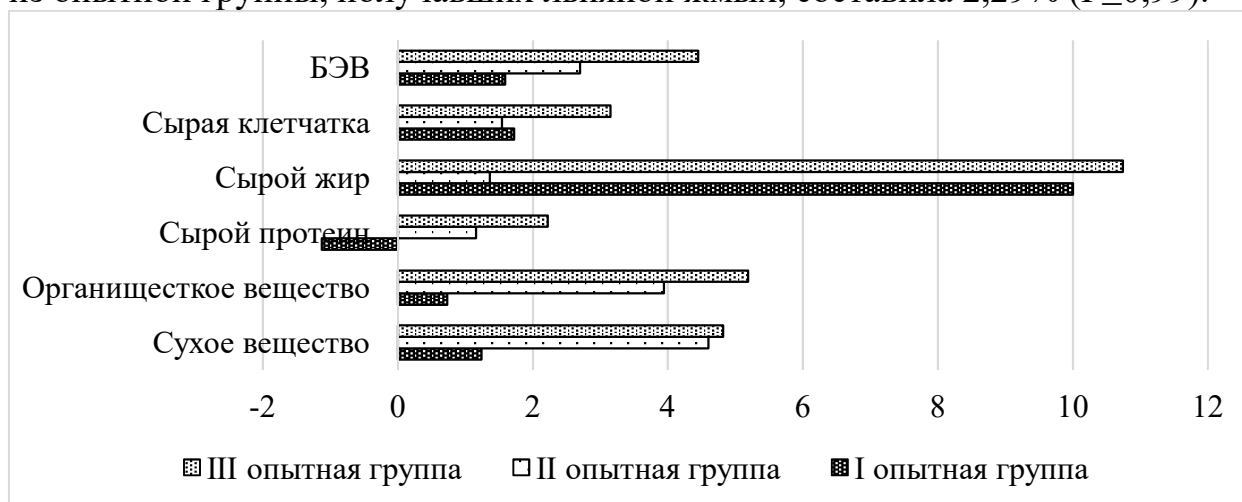
Опытные животные были полностью обеспечены необходимой энергией. Концентрация энергии в сухом веществе рациона находилась на уровне 10,11-10,16 МДж, что соответствует рекомендованным стандартам. Рационы характеризуются повышенным содержанием концентрированных кормов (43,1-43,9 % в структуре рациона). Уровень переваримого протеина на 1 ЭКЕ в рационе составляет 88,01-88,94 г, содержание клетчатки в сухом веществе – 21,2-21,6 %, соотношение кальция и фосфора - 1,79-1,82.

Коровы-первотелки II и III опытных групп усваивают сухое вещество лучше ($P \geq 0,99$) на 4,60 % и 4,82 %, по сравнению с аналогами из контрольной группы. Животные II и III опытных группы также имели преимущество перед сверстниками из I группы, получавшие льняной жмых, разница в этом показателе между животными опытных групп составляла 3,36 % и 3,58 % ($P \geq 0,95$), соответственно (рисунок 2).

Аналогичная тенденция наблюдалась в степени переваривания органического вещества рациона. Преимущество в пользу II и III групп составило,

соответственно, 3,94 % и 5,19 % по отношению к животным контрольной группы ($P \geq 0,99$), и по отношению к животным, получавшим льняной жмых 3,21% и 4,46 % ($P \geq 0,95$), соответственно.

На фоне повышенной усвояемости сухого вещества и органических веществ, в опытной группе, получающей рапсовый и льняной жмых, увеличивается и усвояемость сырого протеина на 2,22 % ($P \geq 0,99$) относительно животных контрольной группы. Разница в степени переваривания протеина рационов у животных, получавших рапсовый жмых, по сравнению со сверстниками из опытной группы, получавших льняной жмых, составила 2,29% ($P \geq 0,99$).



Примечание: переваримость питательных веществ контрольной группы взяты за 100 %

Рисунок 2 – Переваримости питательных веществ рациона коров-первотелок опытных групп, %

Коровы опытных групп характеризовались некоторым преимуществом над коровами контрольной группы по перевариванию сырой клетчатки (1,72, 1,54 и 3,15 %, соответственно).

Явное преимущество было установлено в переваривании жира у коров I и III опытных групп. Разница составила 10,0 и 10,74 %, соответственно, по сравнению с животными контрольной группы. Тем не менее, разница не является статистически достоверной. Установлено наилучшее усвоение безазотистых экстрактивных веществ на фоне одновременного использования льняного и рапсового жмыхов. Преимущество составило 4,45 %, по сравнению с аналогами контрольной группы ($P \geq 0,95$).

3.2 Морфологический и биохимический состав крови коров-первотелок

Содержание лейкоцитов в крови коров-первотелок контрольной группы составило $9,31 \times 10^9/\text{л}$, что выше по сравнению с I опытной группой на 2,8 %, II опытной группой на 4,3 % и III группой – на 3,3 %, но разница в группах статистически не достоверная. Содержание гемоглобина в крови коров всех групп несколько ниже нормы (99-129 г/л) и составляет 93,8-97,1 г/л. Содержание эритроцитов в крови коров экспериментальных групп находится на уровне от 6,62 до $6,76 \times 10^{12}/\text{л}$.

Наибольшее содержание белка в крови у животных II опытной группы – 74,7 г/л и III опытной группы 74,5 г/л, что выше по сравнению с аналогами

контрольной группы, соответственно, на 2,3 г/л и 2,1 г/л, при этом разница в группах статистически не достоверная.

При использовании в кормлении коров-первотелок льняного жмыха уровень АЛТ составил 32,7 Ед/л, при использовании рапсового жмыха 35,3 Ед/л, при использовании смеси льняного и рапсового жмыхов – 36,4 Ед/л, что выше по сравнению с контрольной группой на 3,8 %, 12,1 %, соответственно. Уровень активности аспаратаминотрансферазы (АСТ) в крови коров второй и третьей опытных групп выше ($P \geq 0,95$) на 24,8% и 27,9 %, соответственно, по сравнению с аналогами контрольной группы и составил, соответственно, 80,35 Ед/л и 82,30 Ед/л.

В опытных группах уровень щелочной фосфатазы составил 99,7 Ед/л (первая группа), 97,9 Ед/л (вторая группа) и 93,7 Ед/л (третья группа), что ниже по сравнению с контрольной группой на 14,9 и 16,4 % и 20,0 %, соответственно, при этом разница в группах не достоверная.

3.3 Молочная продуктивность и качество молока подопытных животных

3.3.1 Молочная продуктивность и характер лактационной деятельности

Удой за 305 дней лактации у коров-первотелок третьей опытной группы, которым скармливали одновременно льняной и рапсовый жмых, составил 6059 кг, что выше ($P \geq 0,99$) по сравнению с аналогами контрольной группы на 592 кг или на 10,8 % (таблица 1). При использовании в кормлении коров-первотелок рапсового жмыха сохраняется такая же тенденция. Удой составил 5843 кг, что выше ($P \geq 0,95$) аналогов контрольной группы на 376 кг или на 6,9 %. У коров-первотелок первой опытной группы, при использовании в кормлении льняного жмыха, удои также увеличиваются, но разница статистически не достоверная.

Таблица 1 – Молочная продуктивность коров за 305 дней первой лактации

Показатель	Группа							
	контрольная		I опытная		II опытная		III опытная	
	$\bar{X} \pm m\bar{x}$	$C_v, \%$	$\bar{X} \pm m\bar{x}$	$C_v, \%$	$\bar{X} \pm m\bar{x}$	$C_v, \%$	$\bar{X} \pm m\bar{x}$	$C_v, \%$
Удой, кг	5467 ± 106,1	7,6	5551 ± 104,6	8,9	5843 ± 117,5*	6,9	6059 ± 110,1**	8,1
Массовая доля жира, %	4,02 ± 0,08	6,6	4,10 ± 0,07	6,1	4,08 ± 0,05	6,5	4,13 ± 0,05	7,0
Массовая доля белка, %	3,17 ± 0,03	1,9	3,19 ± 0,01	1,5	3,18 ± 0,01	2,3	3,21 ± 0,02	2,1
Количество молочного жира, кг	219,8 ± 5,6	15,8	227,6 ± 4,7	10,2	238,4 ± 5,3*	8,5	250,2 ± 5,1***	12,6
Количество молочного белка, кг	173,3 ± 2,9	11,9	177,1 ± 3,8	8,2	185,8 ± 3,2**	3,1	194,5 ± 4,4***	9,2
Продуктивный индекс, кг	6142 ± 62,3	9,3	6323 ± 65,2	8,2	6637 ± 71,5***	10,5	6949 ± 81,4***	11,4

* - $P \geq 0,95$; *** - $P \geq 0,999$

Наибольшее содержание жира в молоке у коров-первотелок III и I опытных групп – 4,13 и 4,10 %, соответственно, что выше по сравнению с аналогами

контрольной группы на 0,11 и 0,08 %, соответственно, и аналогами второй опытной группы – на 0,05 и 0,02 %, соответственно.

Белка в молоке больше содержится также в опытных группах – 3,18-3,21 %, при этом наибольшее содержание в III опытной группе (3,21 %), но разница в группах и в сравнении с аналогами контрольной группы статистически не достоверная.

Количество молочного жира у коров-первотелок контрольной группы составило 219,8 кг, что меньше по сравнению с аналогами первой опытной группы на 7,8 кг или 3,5 %, второй опытной группы – на 18,6 кг или 8,4 % ($P \geq 0,95$) и третьей – на 30,4 кг или 13,8 % ($P \geq 0,999$).

Во II и III опытных группах количество молочного белка достоверно выше по сравнению с аналогами контрольной группы. Количество молочного белка во II опытной группе составило 185,8 кг, а в третьей – 194,5 кг, что выше по сравнению с аналогами контрольной группы на 12,5 кг или на 7,2 % ($P \geq 0,99$) и на 21,2 кг или 12,2 % ($P \geq 0,999$), соответственно.

Продуктивный индекс коров-первотелок контрольной группы составил 6142 кг, что ниже по сравнению с аналогами первой опытной группы на 181 кг, второй опытной группы на 495 кг ($P \geq 0,999$) и третьей опытной группы на 807 кг ($P \geq 0,999$).

Наибольший удой во всех группах на 2, 3 месяце лактации, что составляет 24,9 %, 26,0 %, 25,9 % и 26,3 %, соответственно, от общего удоя за 305 дней лактации.

Коэффициент устойчивости лактации находится на уровне 87,9 % (контрольная группа), 88,7 % (первая опытная группа) и 94,5 % (вторая и третья опытные группы). При этом коэффициент устойчивости лактации во второй и третьей группах достоверно ($P \geq 0,95$) выше по сравнению с контрольной группой на 6,6 %. Животные всех групп характеризуются высокой стабильной лактационной кривой.

3.3.2 Химический состав, органолептические, физические свойства и микробиологические показатели качества молока

Уровень сухого вещества в молоке коров всех групп составил 12,41-12,66 %. При этом во II и III опытных группах сухого вещества в молоке содержалось достоверно больше по сравнению с контрольной группой на 0,15 и 0,25 %, соответственно, и составило 12,56 и 12,66 % (таблица 2).

Наибольшее содержание жира в молоке отмечено в третьей опытной группе – 4,11 %, что выше по сравнению с аналогами контрольной группы на 0,92 %, первой опытной группы – на 0,02 % и второй опытной группы на 0,06 %, но разница в группах статистически не достоверная.

При использовании в кормлении коров льняного жмыха в молоке коров-первотелок наблюдалось достоверное превосходство над аналогами контрольной группы по содержанию белка в молоке на 0,04 % ($P \geq 0,95$), при использовании рапсового жмыха на 0,06 % ($P \geq 0,95$). Такая же тенденция сохраняется и

при одновременном использовании льняного и рапсового жмыхов. Содержание белка в молоке в этой группе оставило 3,19 %, что выше по сравнению с аналогами контрольной группы на 0,07 % ($P \geq 0,99$).

Таблица 2 – Химический состав молока коров-первотелок, $X \pm m_x$

Показатель	Группа			
	Контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Влага, %	87,59 ± 0,19	87,57 ± 0,22	87,44 ± 0,21	87,34 ± 0,17
Сухое вещество, %	12,41 ± 0,02	12,43 ± 0,09	12,56 ± 0,05*	12,66 ± 0,05***
СОМО, %	8,42 ± 0,06	8,34 ± 0,06	8,51 ± 0,08	8,55 ± 0,07
МДЖ, %	3,99 ± 0,03	4,09 ± 0,04	4,05 ± 0,01	4,11 ± 0,05
МДБ, %	3,12 ± 0,01	3,16 ± 0,01*	3,18 ± 0,02*	3,19 ± 0,02**
Лактоза, %	4,64 ± 0,02	4,53 ± 0,04*	4,66 ± 0,03	4,67 ± 0,05
Минеральные вещества, %	0,66 ± 0,01	0,65 ± 0,02	0,67 ± 0,01	0,69 ± 0,03

Примечание: * - $P \geq 0,95$; ** - $P \geq 0,99$; *** - $P \geq 0,999$

Содержание лактозы в молоке коров исследуемых групп находилось на уровне 4,53-4,67 %. При этом, содержание лактозы в молоке у коров первой опытной группы было достоверно ($P \geq 0,95$) ниже, по сравнению с аналогами контрольной группы на 0,11 %. Уровень минеральных веществ в молоке находился в пределах 0,65-0,69 %, при этом между группами не было значимой разницы.

Молоко всех групп имело белый цвет, однородную консистенцию, без хлопьев и сгустков, запах и вкус свойственный молоку, сладковатый, без посторонних привкусов. По физическим и микробиологическим показателям молоко полностью отвечает требованиям ГОСТ Р 5054-2003. Плотность молока коров-первотелок всех групп находилась в пределах 1027,7-1028,3 кг/см³, общая бактериальная обсемененность и содержание соматических клеток в сыром молоке контрольной и опытных групп, также не имели существенных отличий. КМА-ФанМ было на уровне 0,88-0,91 × 10⁵ КОЕ/см³, содержание соматических клеток - 13,9-14,7 × 10⁵ в 1 см³. Ингибирующих веществ не обнаружено.

3.4 Технологические свойства молока

3.4.1 Пригодность молока к производству кисломолочных продуктов

Активнее закваска работала в молоке, полученном от коров, которым одновременно скармливали льняной и рапсовый жмых. Кислотности 80 °Т продукт достиг за 3 часа 10 мин, что меньше ($P \geq 0,95$), чем в контрольном образце на 35 мин. Йогурт, произведенный из молока, которое получено от коров при скармливании рапсового жмыха достиг 80 °Т за 3 часа 20 мин, что также меньше, чем в контрольной группе, на 25 минут ($P \geq 0,95$). Использование льняного жмыха также оказало положительное влияние на продолжительность сквашивания молока. Время сквашивания составило 3 часа 35 мин, что меньше, чем в контрольной группе, но разница статистически не достоверная.

По органолептическим показателям йогурт, произведенный из молока коров контрольной и опытных групп, полностью соответствует требованиям нормативно-технической документации. Консистенция продукта однородна, в меру вязкая, вкус кисломолочный, хорошо выражен, цвет белый равномерный по всей массе.

Йогурт, полученный из молока коров опытных групп, отличался большей густотой (рисунок 3). Вязкость сгустка в опытных группах достоверно больше, по сравнению с контрольной группой на 0,25 Па/с или 11,7 % ($P \geq 0,95$) в первой опытной группе, на 0,39 Па/с или 18,2 % ($P \geq 0,99$) во второй опытной группе и на 0,92 Па/с или 43,0 % ($P \geq 0,999$) в третьей опытной группе. Следует отметить, что йогурт, произведенный из молока третьей и второй опытных групп лучше удерживают влагу в процессе хранения. Так, степень синерезиса в этих образцах составила 24,8 и 21,3 %, соответственно, что меньше по сравнению с контрольной группой на 4,1 % ($P \geq 0,99$) и 7,6 % ($P \geq 0,999$).

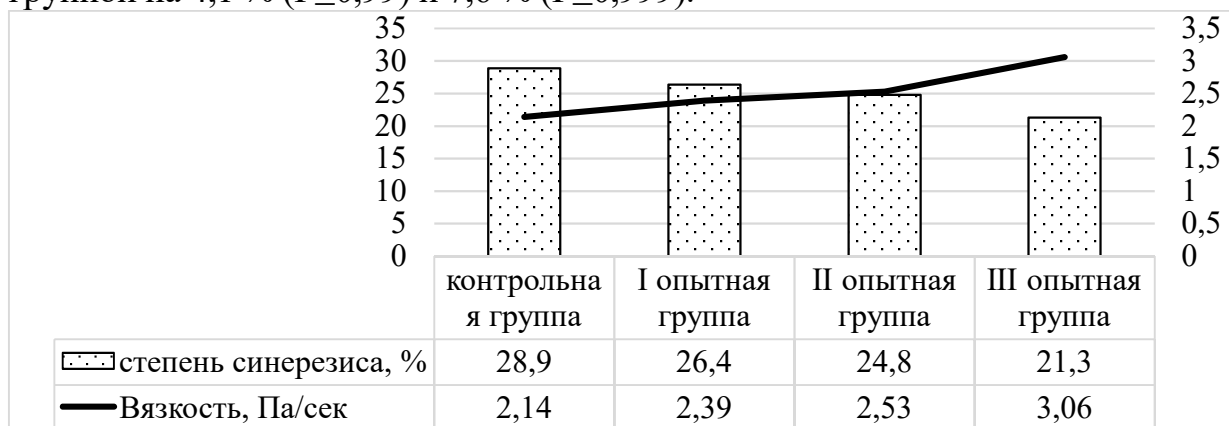


Рисунок 3 – Показатели степени синерезиса и вязкости в йогурте

На следующем этапе мы осуществили контроль производства творога. Творог производили кислотным методом. Творог, изготовленный из молока исследуемых животных, имел мягкую рыхлую консистенцию, чистый кисло-молочный вкус и запах, цвет был равномерным по всей массе. Согласно результатам дегустационной оценки, все образцы получили окончательную оценку от 14,4 до 15,0 баллов. Наибольшее количество баллов составило 15,0 у творога, полученного из молока коров III опытной группы, так как он имел более выраженный вкус и аромат.

По физико-химическим показателям творог, произведенный из молока коров разных групп, полностью отвечает требованиям нормативно-технической документации (таблица 8). Так, массовая доля жира находилась в пределах от 5,13 % до 5,19 %, массовая доля влаги от 74,6 % до 75,0 % и расход молока на 1 кг творога составил от 6,7 кг до 5,9 кг. При этом наименьший расход молока на 1 кг продукта в III опытной группе, где одновременно скармливали льняной и рапсовый жмых.

3.4.2 Оценка сыропригодности молока

Соотношение жира молока к белку находилось на уровне 1,27-1,29, при этом статистических различий в группах не выявлено. Наибольшие показатели в первой и третьей опытных группах (1,29) при скармливании льняного жмыха и при одновременном скармливании коровам льняного и рапсового жмыхов (таблица 3). Такая же тенденция сохраняется и по другим соотношениям.

Наиболее высоким содержанием кальция отличалось молоко коров-первотелок третьей опытной группы (133,2 мг %), что выше, чем у животных контрольной и первой опытной групп на 8,9 мг % или 7,2 % и 13,1 мг % или 10,9 %, соответственно, при этом разница в группах не достоверная.

Большим диаметром мицелл казеина в молоке характеризовались коровы-первотелки III и II опытных групп. Они превосходили своих аналогов контрольной группы, соответственно, на 19,8 Å или 3,1 % и на 13,5 Å или 2,1 %, по сравнению со сверстницами первой опытной группы – на 26,2 Å или 4,1 % и на 19,9 Å или 3,2 %, соответственно, но разница при этом не достоверная. По массе мицелл казеина, лучшими также были коровы-первотелки III и II опытных групп, у которых этот показатель был выше, чем у животных контрольной группы на 3,7 млн. ед мол.массы или 3,3 % и 3,6 млн. ед.мол.массы или 3,2 %, соответственно. Таблица 3 – Результаты оценки сыропригодности молока

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
МДБ, %	3,12 ± 0,01	3,16 ± 0,01*	3,18 ± 0,02*	3,19 ± 0,02**
в т.ч. казеина	2,59 ± 0,09	2,63 ± 0,10	2,66 ± 0,13	2,69 ± 0,11
МДЖ, %,	3,99 ± 0,03	4,09 ± 0,04	4,05 ± 0,01	4,11 ± 0,05
Соотношение жир/белок	1,28 ± 0,01	1,29 ± 0,03	1,27 ± 0,03	1,29 ± 0,02
Соотношение жир/ СОМО	0,47 ± 0,02	0,49 ± 0,01	0,48 ± 0,02	0,48 ± 0,01
Соотношение белок/СОМО	0,37 ± 0,03	0,38 ± 0,01	0,37 ± 0,01	0,37 ± 0,03
Массовая доля кальция, мг%	124,3 ± 11,6	120,1 ± 9,6	131,1 ± 10,2	133,2 ± 10,4
Диаметр мицелл казеина, Å	637,8 ± 11,4	631,4 ± 10,6	651,3 ± 9,9	657,6 ± 10,1
Масса мицелл казеина, млн. ед. мол.массы	111,2 ± 5,1	107,1 ± 5,4	114,8 ± 4,9	114,9 ± 5,0

Продолжительность свертывания молока коров II и III опытных групп достоверно ниже, по сравнению с данным показателем I опытной группы на 24,8 мин или 75,6 % (P ≥ 0,99) и на 26,0 мин или 82,3 % (P ≥ 0,99), соответственно (таблица 4).

Таблица 4 – Характеристика молока коров по результатам сычужной пробы

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Продолжительность свертывания, мин	41,4 ± 4,6	57,6 ± 6,2	32,8 ± 4,4**	31,6 ± 5,1**
в том числе:				
фаза коагуляции	27,1 ± 4,0	39,1 ± 4,1	23,2 ± 3,6*	22,2 ± 5,3*
фаза гелеобразования	14,3 ± 2,9	18,5 ± 3,2	9,6 ± 2,1*	9,4 ± 1,8*
Распределение образцов молока по продолжительности свертывания, %				
до 10 мин	4,7	0,3	6,1	6,8
10 – 15 мин	16,6	13,5	19,2	19,3
свыше 15 мин	78,7	86,2	74,7	73,9

Продолжительность фазы гелеобразования во второй опытной группе составила 9,6 мин, в третьей – 9,4 мин, что меньше по сравнению с контрольной группой на 4,7 мин и 4,9 мин, соответственно, и по сравнению с первой опытной группой на 8,9 мин ($P \geq 0,95$) и 9,1 мин ($P \geq 0,95$), соответственно.

К I и II классу по сычужно-бродильной пробе во II опытной группе отнесено 94,9 %, в третьей – 94,8 %, в контрольной группе 91,3 % и в I опытной группе 86,6 % исследуемых образцов молока.

Из молока, полученного от коров-первотелок контрольной и опытных групп, была произведена выработка сыра «Столовый свежий».

По результатам дегустационной оценки максимальное количество баллов получил сыр, произведенный из молока коров второй опытной группы, - (92 балл), сыр, произведенный из молока коров контрольной и III опытной группы, получил 91 балл, а сыр, полученный из молока коров первой опытной группы, получил наименьшее количество баллов (80 баллов), потому что имел слегка кислый вкус и запах, тесто не пластичное.

Расход молока на 1 кг сыра находился на уровне от 8,3 до 9,2 кг. При этом, во второй и третьей опытных группах этот показатель был наименьший 8,3 и 8,4 кг, соответственно, что меньше, по сравнению с первой опытной группой на 10,8 % ($P \geq 0,95$) и 9,5 % ($P \geq 0,95$), соответственно.

3.5 Воспроизводительные качества коров

Продолжительность сервис-периода в группах колебалась от 156,5 дней в контрольной группе до 99,6 дня в третьей опытной группе (таблица 5). Во второй опытной группе продолжительность сервис-периода составила 144,5 дня, что достоверно ($P \geq 0,95$) выше, по сравнению с первой опытной группой на 42,7 дня или 41,9 % и третьей опытной группой на 34,9 дня или на 31,8 %.

Таблица 5 – Воспроизводительные качества коров

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Продолжительность сервис-периода, дней	156,5 ± 33,1	101,8 ± 16,9*	144,5 ± 10,1	109,6 ± 12,7
Индекс осеменения, доз	2,3 ± 0,6	1,6 ± 0,3	2,3 ± 0,2	1,7 ± 0,4

Индекс осеменения в группах составил от 1,5 в третьей опытной группе до 2,3 в контрольной и второй опытных группах, при этом статистически достоверных различий не выявлено.

3.6 Экономическая оценка проведенных исследований

На основании результатов исследований, нами была проведена экономическая оценка использования льняного и рапсового жмыхов в рационах коров-первотелок (таблица 6).

Наименьшая себестоимость 1 кг молока получена, при одновременном использовании льняного и рапсового жмыха 14,0 руб., что меньше по сравнению с контрольной группой на 2,1 руб., первой опытной группой на 1,7 руб. и третьей – на 0,7 руб. Наибольшая валовая прибыль от реализации молока в третьей и второй опытных группах 55744 руб. и 48202 руб., соответственно.

Таблица 6 - Экономическая оценка проведенных исследований

Показатель	Группа			
	Контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Удой в пересчете на базисный жир и белок, кг	6123	6273	6603	6968
Общие затраты на производство продукции, руб.	98651	98401	97128	97898
Себестоимость 1 кг молока, руб.	16,1	15,7	14,7	14,0
Цена реализации 1 кг молока, руб	22,0			
Прибыль от реализации 1 кг молока, руб.	5,9	6,3	7,3	8,0
Валовая прибыль от реализации молока, руб.	36126	39520	48202	55744
Уровень рентабельности, %	36,6	40,1	49,7	57,1

Уровень рентабельности во всех группах высокий и находился на уровне от 36,6 % в контрольной группе и до 57,1 % в третьей опытной группе.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Введение в рационы кормления коров-первотелок рапсового жмыха, а также смеси из льняного и рапсового жмыхов улучшило переваривание сухого вещества на 4,60-4,82 %, органического на 3,94-5,19 и безазотистых экстрактивных веществ на 2,86-4,45 %.

2. Использование различных жмыхов в кормлении коров не оказало существенного влияния на показатели крови коров-первотелок. Практически все показатели находились в пределах физиологической нормы. Несколько ниже нормы содержание гемоглобина 93,8-97,1 г/л. Во второй и третьей опытных группах повышается активность фермента АСТ, соответственно, на 24,8 и 27,9 %, по сравнению с аналогами контрольной группы.

3. Применение в рационах кормления коров льняного жмыха увеличивает молочную продуктивность на 1,5 %, использование рапсового жмыха на 6,9 % и смеси из льняного и рапсового жмыхов на 10,8 %. Во второй и третьей опытных группах сухого вещества в молоке содержалось больше, по сравнению с контрольной группой на 0,15 % и 0,25 %, соответственно, и составило 12,56 и 12,66 %. Содержание белка в молоке коров опытных групп находилось в пределах от 3,16 до 3,19 %, при этом в первой опытной группе уровень белка выше, по сравнению с аналогами контрольной группы на 0,04 %, второй - на 0,06 % и третьей - на 0,07%. По органолептическим, физико-химическим и микробиологическим показателям, молоко всех групп отвечает требованиям ГОСТ Р 52054-2003.

4. При производстве йогурта продолжительность сквашивания молока, полученного от коров третьей опытной группы, составила 3 часа 10 минут, что меньше по сравнению с контрольной группой на 35 мин, во второй опытной группе на 25 мин. Продукт, полученный из молока коров второй и третьей опытных групп, меньше отделял сыворотку в процессе хранения. Использование жмыхов в кормлении коров не оказало существенного влияния на качество творога. Использование льняного жмыха отрицательно сказалось на сыропригодности молока. Молоко плохо сворачивалось сычужным ферментом, время свертывания составило 57,6 мин. Расход молока на 1 кг сыра составил 9,2 кг (в контроле 8,4 кг), при этом сыр по консистенции был не пластичный, плохо держал форму.

5. Наименьшая продолжительность сервис-периода отмечена у коров первой и третьей опытных групп и составила 101,8 и 109,6 дня, получавших льняной жмых и смесь из льняного и рапсового жмыхов. КВС в этих группах составил 0,97 и 0,95, что выше по сравнению с контрольной группой на 15,5 % и 13,1 %, соответственно.

6. Самая низкая себестоимость 1 кг молока в третьей опытной группе 14 руб., что ниже по сравнению с контрольной группой на 2,1 руб., первой опытной на 1,7 руб. и второй на 0,7 руб. Наибольшая валовая прибыль от реализации молока во второй и третьей опытных группах 48202 и 55744 руб., уровень рентабельности в контрольной группе составил 36,6 %, в третьей опытной группе выше на 20,5 п.п. и составил 57,1 %.

Предложение производству

В целях повышения уровня молочной продуктивности, улучшения качества молока и повышения воспроизводительных качеств коров-первотелок рекомендуем заменять в рационах кормления 30 % подсолнечного жмыха на смесь из льняного и рапсового жмыхов в соотношении 1:1.

Перспективы дальнейшей разработки темы

Для расширения перспективы массового использования льняного и рапсового жмыхов в кормлении, необходимо продолжить изучение эффективности использования различных жмыхов в рационах других видов животных и разных половозрастных групп.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

в рецензируемых изданиях:

1. **Стрелков, И.В.** Повышение реализации продуктивного потенциала коров за счёт использования в рационах природных кормовых добавок / Е.М. Кислякова, **И.В. Стрелков** // Научно-практический журнал Пермский аграрный вестник. – 2018. – № 2 (22). – С. 135-140.
2. **Стрелков, И.В.** Химический состав и физические свойства молока при использовании в рационах коров маслосемян льна и рапса / Е.М. Кислякова, Г.Ю. Березкина, С.Л. Воробьева, **И.В. Стрелков** // Аграрный вестник Урала. – 2018. – № 9 (176). – С. 3.

в международной базе Web of Science

3. **Strelkov, I.** Influence of using seeds of flax and raps in cow rates on the quality of milk and dairy products / E. Kislyakova, G. Berezkina, S. Vorobyeva, S. Cononov, **I. Strelkov** //Bulgarian Journal of Agricultural Science. – 2019. – № 1. – С. 298-303.

в других изданиях:

4. **Стрелков, И.В.** Сезонные изменения качества молока-сырья, поступающего в ОАО «Кезский сырзавод» / **И.В. Стрелков**, Е.М. Кислякова // Роль молодых ученых-инноваторов в решении задач по ускоренному импортозамещению сельскохозяйственной продукции: матер. Всерос. науч.-практ. конф. 2015. – С. 111-114.

5. **Стрелков, И.В.** Молочная продуктивность коров при использовании в рационах маслосемян льна и рапса / **И.В. Стрелков**, Е.М. Кислякова, Л. Дудкина // Инновационный потенциал сельскохозяйственной науки XXI века: вклад молодых ученых-исследователей: матер. Всерос. науч.-практ. конф. – Ижевск, 2017. – С. 133-136.
6. **Стрелков, И.В.** Переваримость питательных веществ рациона и молочная продуктивность коров в зависимости от разных источников протеина // Е.М. Кислякова, К.А. Колбина, **И.В. Стрелков** // Научно обоснованные технологии интенсификации сельскохозяйственного производства: матер. Междунар. науч.-практ. конф. в 3-х томах. – Ижевск, 2017. – С. 58-61.
7. **Стрелков, И.В.** Использование кормовой добавки из семян масличных культур в кормлении коров / Е.М. Кислякова, **И.В. Стрелков** // Производство племенной продукции (материала) по направлениям отечественного племенного животноводства на основе ускоренной селекции: сборник статей Международной науч.-практ. конф. - Екатеринбург, 2018. – С. 144-148.
8. **Стрелков, И.В.** Качество молока, поступающего на переработку / Г.Ю. Березкина, И.В. Стрелков, Е.М. Кислякова // Аграрная наука - сельскохозяйственному производству: материалы Международной науч.-практ. конф., 112-15 фев., 2019. – Т. 1. - С. 147-151.

Подписано в печать 09.07.2020

Формат 60x84 1/16. Печ.л. 2 Заказ № ____.

Тираж 100 экз.

Редакционно-издательский центр Самарского ГАУ. 446442, Самарская область,
г. Кинель, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Учебная 2.

Тел.: 8-(846-63) 46-2-44, 46-2-47. Факс: 46-2-44. E-mail: ssaariz@mail.ru