

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ИЖЕВСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

На правах рукописи

СТРЕЛКОВ ИГОРЬ ВЕНИАМИНОВИЧ

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

06.02.10- частная зоотехния, технология производства
продуктов животноводства

Диссертация
на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук

Научный консультант:
доктор сельскохозяйственных наук,
доцент Г.Ю. Березкина

Ижевск 2020

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ.....	10
1.1 Состояние и перспективы развития отрасли молочного скотоводства.....	10
1.2 Молоко как сырье для производства молочных продуктов. Факторы, влияющие на технологические свойства молока.....	18
1.3 Использование различных жмыхов в кормлении крупного рогатого скота.....	26
2 МЕТОДОЛОГИЯ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	34
3 РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	41
3.1 Анализ условий кормления коров-первотелок на фоне использования льняного и рапсового жмыхов	41
3.2 Морфологический и биохимический состав крови коров-первотелок.....	47
3.3 Молочная продуктивность и качество молока подопытных животных.....	52
3.3.1 Молочная продуктивность и характер лактационной деятельности	52
3.3.2 Химический состав, органолептические, физические свойства и микробиологические показатели качества молока	56
3.4 Технологические свойства молока.....	61
3.4.1 Пригодность молока к производству кисломолочных продуктов	61
3.4.2 Оценка сыропригодности молока.....	66
3.5 Воспроизводительные качества коров-первотелок.....	77
3.6 Экономическая оценка проведенных исследований	79
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	82
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	85
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	110

ВВЕДЕНИЕ

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, т.к. произвести продукты питания высокого качества из любого молока невозможно (Е.М. Кислякова, А.Н. Валеев, Г.Ю. Березкина, 2011; Л.А. Буйволова, В.А. Бильков, Е.А. Дубова, 2012; А.В. Вологжанина, Г.Ю. Березкина, С.Л. Воробьева, 2018; Карамаева А.С., Карамаев 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 биологически активными веществами, в том числе витаминами и микроэлементами. Использование таких кормов способствует повышению усвояемости кормов и улучшению обменных процессов в организме животных. 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).

В настоящее время использование льняного и рапсового жмыхов, являющихся источником энергии, высококачественных белков и полиненасыщенных жирных кислот, представляет практический интерес для кормления высокопродуктивных коров. Эти жмыхи являются отличным белковым кормом для крупного рогатого скота, и они могут быть единственными белковыми компонентами в рационах коров.

Таким образом, использование в кормлении коров льняного и рапсового жмыхов, позволит снизить себестоимость рациона и повысить его полноценность

Существующая потребность отрасли животноводства в качественных и полноценных кормах требует замены дорогостоящих кормовых средств на растительные составляющие комбикормов (С.И. Кононенко, 2016).

Использование новых кормов, основанных на натуральном, местном сырье, для балансировки питания коров на энергию и белку, актуально.

Степень разработанности темы. При интенсивной технологии молочного скотоводства высокопродуктивные животные нуждаются в корме с большим содержанием протеина. Так как основа полноценного кормления коров является энергия и протеин, то при использовании в кормлении масличных культур, таких как рапс и лен, можно заменять частично концентратную часть рациона, т.к. они содержат до 20 % протеин и более 40 % жар.

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).

Входящие в состав семян льна полиненасыщенные жирные кислоты оказывают положительное влияние на все процессы, происходящие в организме коров. В семенах льна содержатся слизистые вещества (до 10 %), которые очень сложно переваривают моногастричные животные, но у жвачных животных перевариваются благодаря микрофлоре рубца. Слизистые вещества способствуют тому, что в рубце дольше задерживается химус и создаются опти-

мальные условия микрофлоры 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; T. 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, рапсовый) 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 рапсовый).

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. В работе использовались данные ученых, которые занимались вопросами белкового питания крупного рогатого скота. На основании общепринятых методик проводились научные и хозяйственные опыты. При подборе животных в группы использовали метод аналогичных групп. Для определения достоверности полученных результатов проводили биометрическую обработку данных. 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. По результатам контрольных доек учитывали уровень молочной продуктивности, отбирали пробы молока для анализа химического состава и свойств молока. Оценка воспроизводительных показателей проводилась по таким показателям как продолжительность

сервис-периода и индекс 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. Исследования проведены на большом поголовье, что подтверждает достоверность полученных результатов, а также использовались стандартизированные методики, сертифицированное оборудование. Исследования проводились в аккредитованной лаборатории Результаты исследований основываются на большом фактическом материале.

Результаты диссертационной работы обсуждались на российских и международных конференциях, которые проходили в ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА в 2015 – 2019 гг., а также на расширенном заседании кафедры «Технология переработки продукции животноводства» в 2019 году.

Полученные результаты активно используются в учебном процессе со студентами направления подготовки «Зоотехния», «Ветеринария» и «Технология производства и переработки продукции животноводства»; со слушате-

лями дополнительного профессионального обучения, а также при обучении главных специалистов сельскохозяйственных организаций.

Публикация результатов исследований. Результаты диссертационной работы изложены и опубликованы в 8 научных трудах, из них 1 опубликована в журнале, входящем в Международную базу Web of Science и 2 работы в журналах из списка ВАК РФ.

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.

1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1 Состояние и перспективы развития отрасли молочного скотоводства

Молочное животноводство является одним из ведущих секторов животноводства в мире и в России. Эта отрасль решает важнейшую проблему человечества-поставки продуктов питания, прежде всего молочных и мясных продуктов. Кроме того, из крупного рогатого скота получают побочные продукты: кожевенное сырье.

Для полноценной жизни человека необходимы жиры, белок, витамины и другие биологически активные вещества, которые можно получить при употреблении молока и молочных продуктов.

Один литр коровьего молока удовлетворяет суточную потребность взрослого человека в жире, кальций и фосфор, 53% - потребность в белке, 35% - витамины А, С и тиамин, 26% энергии (А.М. Чекалдин, 2017; Л.А. Хомутова, Исаева Л.М., 2017; Шарипов Ш.И., Ибрагимова Б.Ш., 2019).

Молоко, молочные продукты, мясо, полученное в результате выращивания молочного и мясного скота, занимают большую долю в животноводстве России - 49,7%. Мировые запасы земли в нашей стране огромные, в т.ч. 9 % это пахотные земли, а также запасы пресной воды составляют порядка 25 % от мировых запасов, кроме этого страна обладает колоссальным запасом научных знаний, разнообразием генофонда животных. Все это способствует тому, что Россия занимает достойное место в отрасли животноводства в мире.

По данным ФАО, мировое производство молока составляет свыше 800 миллионов тонн. Доля молока, полученного от коров, составляет 84%. Основные регионы, в которых наблюдается рост производства коровьего молока - страны Азии, где производится 321,1 млн. тонн, или 39,3% от общего количества молока в мире. На втором месте находятся Европейские страны, где

произведено 224,2 млн. тонн, или 27,5% от общего объема производства в мире. Третье место в мире по объему страны производства молока Северная Америка (12,9 %) (Авзалов М.Р., Колевид Г.Р., 2017).

По данным статистической службы РФ наибольшие популяции молочного скота в стране, где их поголовье составило 297 млн. голов (Индия), затем идет Бразилия, поголовье молочного скота в этой стране составило 214 млн. голов, на третьем месте Китай, где поголовье коров составило 141 млн. голов, в Америке 88,5 млн. голов, в Пакистане - 74,3 млн. голов. В Израеле и Германии молочного скота намного меньше 0,5 и 12,7 млн. гол соответственно. В нашей стране поголовье молочного скота более 19 млн. гол. По данным Росстата основными лидерами валового производства молока в мире являются США и Индия (91,3 и 60,6 млн. тонн соответственно). В России произведено более 30,5 млн. тонн молока.

В то же время показатели валового производства молока не отражают уровень развития молочной промышленности в стране. Производство молока на душу населения – один из важнейших показателей, характеризующих роль скотоводства в обеспечении населения региона белками и жирами животного происхождения. Рекомендуемая Минздравом России норма - 325 кг молока на человека в год, в Новой Зеландии самое высокое производство молока на душу населения 3467,9 кг, в Ирландии 1205 кг, в Дании 852,9 кг, в Нидерландах 678,4 кг, в Беларуси 654,5 кг, в Финляндии 430,5 кг. В России этот показатель составил 239 кг молока, что на 86 кг ниже нормы.

Уровень развития молочного скотоводства характеризуется и по среднему надою молока на корову в год. Лидерами, по данным Росстата, являются Израиль (11038 кг), Республика Корея (10160 кг) и США (9902 кг). Производство молока в хозяйствах всех категорий в период с 2016 по 2018 гг. увеличивается. Так, в 2016 году произведено 5434,8 тыс. тонн, 2017 году 5572,6 тыс. тонн, в 2018 году этот показатель составил 5790,5 тыс. тонн. при этом

увеличивается и поголовье дойного стада – в 2017 году 1171,3 тыс. гол, а в 2018 году составило 1189,6 тыс. гол. Надой молока на 1 корову в сельскохозяйственных организациях (кроме микропредприятий) в январе – августе 2019 года выросли на 6,2% (+273 кг) и составили 4 683 кг против 4 409 кг за тот же период 2018 года.

ТОП-10 регионов по абсолютному приросту молочной продуктивности в сельхозорганизациях возглавляют: Карачаево-Черкесия (+ 2185 кг, всего - 4729 кг), Приморский край (+ 1268 кг, всего – 5012 кг) и Республика Северная Осетия-Алания (+ 988 кг, всего – 3980 кг). Лидерами по абсолютному снижению молочной продуктивности в сельхозорганизациях стали: Ингушетия (- 2402 кг, всего – 3305 кг), Хабаровский край (- 662 кг, всего – 1281 кг) и Мурманская область (- 657 кг, всего – 2999 кг). При этом поголовье коров в России к концу августа 2019 года составило 8,03 млн голов, оставшись на уровне того же периода 2018 года (Абрамова Н.И., Хромова О.Л., Власова Г.С., Богорадова Л.Н., 2018; Касторнов Н.П., 2019).

В то же время следует отметить, что есть регионы Российской Федерации, которые не уступают ведущим странам мира по уровню развития молочной отрасли животноводства. Так, по данным Департамента животноводства и Министерство сельского хозяйства молочная продуктивность коров в крупных и средних сельскохозяйственных организациях составила 8432 кг молока в Ленинградской области, в Архангельской области - 7444 кг, в Кировской области - 7328 кг, в Вологде - 7320 кг (Украинцева И.В., Бартошик А.А., 2018; Ганболд Б., 2018).

По приволжскому федеральному округу производство молока в хозяйствах всех категорий за период с 2016 по 2018 гг увеличивается на 1,6 % или на 147,1 тыс. т и составило в 2018 г 9560,9 тыс. т молока. Доля товарного молока составляет 70,6 %. При этом поголовье дойного стада несколько снизилось и составило в 2018 г 2065,1 тыс. гол, что меньше по сравнению с 2016

годом на 51,8 тыс. гол или на 2,4 %. Молочная продуктивность коров в сельскохозяйственных организациях в 2018 г составила 5622,3 кг, что выше по сравнению с 2016 г на 6,6 % (К.Е. Шкарупа, Г.Ю. Березкина, А.А. Корепанова, Т.Ф. Леонтьева, 2017; Ибрагимов А.Г., 2019).

Потребление молока и молочных продуктов составляет 264,6 кг/ год по итогам 2018 года.

Доля региона в общероссийском объеме производства молока по итогам 2018 г составила 30,3 %, в том числе товарного молока 30,6 %

Удмуртская Республика по объемам производства молока занимает 8 место среди регионов России, по производству товарного молока 6 место. Молочная продуктивность коров в сельскохозяйственных организациях на конец 2018 года составила 6045,7 кг.

По производству молока по итогам 2018 года республика занимает 8 место в России, по производству товарного молока 6 место. Производство молока во всех категориях хозяйств составило 781,4 тыс. тонн.

Доля региона в общероссийском объеме производства молока в период с 2016 по 2018 гг увеличилась с 2,4 до 2,5 %, в т.ч. товарного молока 3,0 %.

По Приволжскому федеральному округу республика занимает третье место, на первом месте Республика Татарстан, производство молока по итогам 2018 года составило 1848 тыс. тонн, на втором месте Башкортостан – 1623,9 тыс. тонн.

За анализируемый период с 2013 по 2018 гг в Удмуртской Республике поголовье коров увеличилось незначительно на 0,4 % и составило 117244 голов, при этом надой на одну коров составил 6094 кг, что выше по сравнению с 2013 годом на 1173 кг или на 23,8 %. В последние годы на отрасль животноводства стали обращать внимание, внедряются новые технологии, способствующие повышению показателей отрасли скотоводства. Ежегодно увеличивается и валовое производство молока. Так, в 2013 в республике было про-

изведено 564,4 тыс. тонн молока, а в 2018 году 701,4 тыс. тонн, что выше по сравнению с базисным годом на 137 тыс. тонн или на 24,3 %.

Молоко и молочные продукты являются основой здорового питания человека. Основной задачей предприятий по переработке молока является обеспечение населения безопасными и полезными продуктами питания, а для этого необходимо использовать качественной сырьё (молоко).

На территории республики работают 22 предприятия по переработке молока. Наиболее крупные предприятия – это ООО Ува-молоко, ООО Можгасыр и ОАО МИЛКОМ, в состав которого входят производственные площадки Кезский сырзавод, Сарапул-молоко, Глазов-молоко и Ижмолоко.

Наибольшее количество молока перерабатывается в ООО «Ува-молоко» 29,8 % от общего количества перерабатываемого молока в республике, что составляет 225,3 тыс. тонн, на втором месте находится ОАО «Кезский сырзавод», который перерабатывает 122944,0 тыс. тонн молока (16,2 %) и на третьем месте находится ОАО «Ижмолоко», которое перерабатывает 13,4 % молока поступающего на переработку в республике.

Наибольший рост объемов переработки молока отмечен в ОАО «Ижмолоко» - на 33,3 % за период с 2015 по 2018 гг, высокий прирост также в ОАО МК «Сарапул-молоко» и ОАО «Глазов-молоко» на 29,3 и 27,2 %, соответственно.

По объемам производства сырого молока на первом месте находится СХПК «Колос» Вавожского района 21008,7 тонн, что составляет 3 % от общего количества производимого молока в республике. Свыше 2 % производят молока такие хозяйства как СПК (колхоз) Удмуртия Вавожского района (15091,7 т), ООО «Россия» Можгинского района (14600,0 т) и ООО «Мир» Шарканского района (13991,6 т).

В последнее время производителям молока и перерабатывающим предприятиям постоянно приходится перестраиваться на более высокие требования к качеству сырого молока.

Молоко, производимое в хозяйствах республики, в основном относится к высшему сорту. За анализируемый период производство молока высшим сортом находится на уровне от 70 % (2018 г) до 91 % (2015 и 2016 гг). В 2018 г в хозяйствах республики появляется молоко второго сорта (4 %), это связано с тем, что ужесточились требования по содержанию соматических клеток в молоке и по общей бактериальной обсемененности молока согласно требований ГОСТ Р 52054-2003 Молоко коровье сырое. Технические условия.

В среднем по хозяйствам республики содержание бактерий в молоке за период с 2014 по 2018 гг снизилось на 9 % и составило 79 тыс КОЕ/г, а соматических клеток на 21,4 % и составило 273,3 тыс/см³. При этом можно отметить, что микробиологические показатели качества молока ежегодно улучшаются, что говорит о культуре получения молока на ферме. В республике строятся новые фермы с современным доильным оборудованием, что способствует получению качественного молока.

По содержанию жира, белка и СОМО в молоке наблюдается тенденция увеличения. Так, содержание жира в молоке в 2014 году составило 3,73 %, а в 2018 году этот показатель составил 3,80 %, содержание белка в молоке увеличилось на 0,05 % и составило 3,12 %, массовая доля СОМО в молоке в 2018 году составила 8,42 %.

Таким образом, молоко, производимое в республике, отличается высокими показателями качества. Но на территории республики работают два крупных сыродельных завода и поэтому к качеству молока предъявляются повышенные требования.

Наибольшее количество молока, которое имеет I и II класс по сычужно-бродильной пробе, на предприятии получают в зимний период 60,9 %, весной такого молока 55,5 %, летом – 52,6 % и осенью – 51,7 %.

Таким образом, качество молока, производимое в хозяйствах республики достаточно высокое.

Многочисленными исследованиями было установлено, что сыропригодность молока и качество сыра в большей степени зависят от рационов и

типа кормления коров, чем другие молочные продукты, поскольку производство сыра основано на ферментативных и микробиологических процессах, связанных с составом и биологическими свойствами молока (Лифанова С.П., 2010; Ахметзянова Ф.К., Якупова Л.Ф., Фасахов А.А., 2011; Горбунова Ю.А., Оверченко А.С., 2014; Крисанов А.Ф., Горбачева Н.Н., Демин В.В., Литяйкина О.М., 2014; Раджабов Ф.М., Солоев И.И., Достов М.Т., 2018).

Объем средств государственной поддержки молочной отрасли в республике составляет 896,4 млн. руб, в т.ч. за счет бюджета субъекта 148,7 млн. руб.

Президент Владимир Путин своим майским указом поставил перед отраслью АПК амбициозную задачу - увеличить экспорт сельхозпродукции более чем в два раза - до \$45 млрд к 2024 году. Самый большой прорыв в Правительстве ожидают от мясной и молочной отраслей, в разработанной стратегии Министерства сельского хозяйства РФ “Экспорт продукции АПК” эти направления объединены в одну категорию. Экспортные продажи по категории должны вырасти в 4,4 раза и достичь \$2,8 млрд. (Катлишин О.И., 2018; Шарипов Ш.И., Ибрагимова Б.Ш., 2019).

Экспорт молочной продукции на сегодня составляет около 3% от общего объема производимого товара. В стоимостном выражении показатель составляет \$300 млн, или 700 тыс. т в переводе на молоко. Большая часть экспортных объемов приходится на страны СНГ - около 90%. Основным спросом пользуются мороженое, сыры, творог и сухое молоко.

До сегодняшнего момента основной экспортный потенциал АПК России заключался в сырьевых товарах, главным образом, в зерне. Наша страна долгие годы занимает лидирующие позиции по этому направлению. Молочной продукции еще только предстоит найти на внешних рынках своего потребителя. В текущей геополитической обстановке эксперты делают основ-

ные ставки на рынки Китая, где российские товары уже ассоциируются с экологически чистыми продуктами, а также Африки и Ближнего Востока.

Безусловно, для развития направления и достижения поставленных задач государству и бизнесу потребуется решить много вопросов, которые сегодня препятствуют развитию этого направления. В первую очередь, требуется значительная внешнеполитическая работа государственных структур, в частности команды Министерства сельского хозяйства РФ по открытию экспортных рынков. Поддержку должны получить направления по развитию инфраструктуры и логистических каналов. Перед государством также стоит важная задача снизить зависимость молочной отрасли от импортных генетических материалов и оборудования (Лукьянова М.Т., 2018).

Нефинансовая поддержка экспорта будет заключаться в гармонизации действующих стандартов производства с существующими мировыми аналогами. Немаловажным направлением остаются исследования, например, изучение потребительских предпочтений ключевых рынков. Это позволит адаптировать российские молочные продукты под требования экспортных рынков и добиться большего признания. Аграриям необходимо обеспечить открытый доступ ко всей информации, касающейся оформления документации для доступа на внешние рынки. Работа по этим направлениям уже ведется заинтересованными ведомствами.

Министерство сельского хозяйства РФ активно разрабатывает инструменты поддержки потенциальных экспортеров молочной отрасли. В октябре Министерство объявило, что в рамках федерального проекта “Экспорт продукции АПК” выделяемые средства пойдут на развитие льготного кредитования, компенсацию затрат на транспортировку продукции, строительство объектов АПК. Дополнительно будут выделены средства на продвижение продукции и формирование национального бренда (Панышев А.И., 2018).

1.2 Молоко как сырье для производства молочных продуктов. Факторы, влияющие на технологические свойства молока

Основным сырьем в молочной промышленности является молоко, и качество получаемой продукции напрямую зависит от состава и свойств сырого молока.

Самые строгие требования в отношении состава и свойств предъявляются к молоку, используемому специально для производства сыра (С. Д. Батанов, Е. И. Шкарупа, Г. Ю. Березкина, 2010; В.А. Бычкова, Е.М. Кадрова, О.М. Аникина, 2014; Раджабов Ф.М., Солиев И.И., Достов М.Т., 2018; Карамаяева А.С., Соболева Н.В., Карамаяев С.В., 2018; Погребняк В.А., Захарский П.А., 2019).

Согласно ТР ТС 033/2013 «О безопасности молока и молочных продуктов» для производства продуктов переработки молока, в частности сыров, использование сырого молока, полученного в первые 7 дней после отела животных, и в течение 5 дней до дня их запуска (до отела), от больных животных и животных, находящихся на карантине. Содержание КМАФАнМ в сыром молоке для производства сыра допускается не более 5×10^5 КОЕ/мл, соматических клеток не более 5×10^5 в 1 г, наличие патогенных микроорганизмов, в том числе сальмонелле, не допускается в 25 г молока. Для приготовления сыра наиболее подходит молоко с высоким содержанием α_s , κ и β фракций в казеине (их сумма должна составлять не менее 91%) и низким содержанием γ -фракций, так как γ -фракция не коагулирует с сычужным ферментом и остается в сыворотке. Длительное хранение молока при низких температурах (4-5 °С) приводит к увеличению количества γ -казеина и фракции протеозо-пептонной. Поэтому молоко после длительного хранения медленнее коагулирует с сычужным ферментом.

Многие ученые отмечают, что прежде чем использовать молоко для производства сыра, необходимо тщательно изучить его состав и свойства. Особое внимание уделить на содержание белка в молоке, а именно на казеин и его фракционный состав, содержание сывороточных белков и их состав, а также на наличие биологически активных веществ – витаминов, макро-и микроэлементов, аминокислот и т.п. Также на качество сычужного сгустка и формирование сырного зерна в процессе производства сыра большое значение имеет содержание соматических клеток в молоке, наличие антибиотиков (Ж. Диланян, 1973; В. А. Бычкова, О. С. Уткина, Ю. Г. Мануилова, 2009; Ажиниязова Ж.М., Папуша Н.В., 2018)..

Молоко должно хорошо сворачиваться сычужным ферментом, при этом должен образовываться плотный и эластичный сгусток, а в процессе постановки зерна сыворотка должна хорошо выделяться. Особое значение имеет и питательная ценность молока, и его химический состав, т.к. для развития микроорганизмов закваски необходимы питательные вещества (Зельцер А.М., 2018; Анискина М.В., Шульженко Е.Р., 2018).

Помимо казеина, важное значение имеют и сывороточные белки, которые также участвуют в образовании сычужного сгустка. Вокруг крупных частиц денатурированных сывороточных белков начинает формироваться пространственная сеть мицелл казеина. Добавление сывороточных белков, выделенных из сырной сыворотки, в молоко ускоряет процесс сычужной коагуляции. Дополнительное введение сывороточных белков усиливает микробиологические процессы и протеолиз при созревании - количество водорастворимых белков, пептидов и аминокислот в сыре увеличивается, а степень сушки сыра уменьшается.

Е. Ясובה, 2000; А.Г. Данкверт, Л. Зернаева, 2003; Гоппе А.И., Курбанова М.Г., 2018; Раджабов Ф.М., Достов М.Т., Гулов Т.Н., Абылкасымов Д., 2019 в своих работах отмечают, что если в молоке казеина содержится ме-

нее 2,0 %, то при производстве сыра будет много потерь и сгусток уйдет вместе с сырной пылью. При содержании казеина менее 0,7 % сыр практически получить невозможно, сгусток получается очень дряблый и его не получается обрабатывать. Если содержание казеина в молоке 2,7 % и выше, то потери в процессе производства сыра незначительные и сыр получается хорошего качества.

Вопрос о влиянии размера мицелл казеина на продолжительность сычужной коагуляции остается спорным. Большинство исследователей (В.В. Антимиров, 2007; Баталов А.С., Неверова О.П., 2017; Волкова У.А., 2018) считают, что крупные мицеллы обладают лучшими технологическими свойствами для изготовления сыра. Так, например, по данным Меньшиковой З.Н., Пчела Н.Б., Бойковой О.А. (2019), диаметр и масса мицелл казеина оказывает существенное влияние на время свертывания молока сычужным ферментом. Так, чем крупнее мицеллы казеина, тем больше на его поверхности фосфора и кальция, а они на прямую влияют на скорость свертывания молока. Но ряд авторов отмечает, что размер мицелл казеина не влияет на эти показатели (Ozer H., J. Barbaros, Guven U., E. Beyzi-Yilmaz, A. F. Atasoy, 2004; R. Niki, S. Arima, 2017) и, наконец, по мнению некоторых, маленькие мицеллы коагулируют быстрее и образуют более компактную и плотную структурную сетку сгустка.

Фракционный состав казеина также влияет на способность молока к сычужной коагуляции. Содержание каппа и бета-казеина определяет продолжительность коагуляции сычужного фермента, а количество альфа-казеина определяет плотность сгустка (Е.М. Prizinberg, Н. Jianlin, G. Erhardt, 2008). Для производства сыра важно, чтобы сумма альфа- и бета-казеинов составляла как можно больше казеина, поскольку от этого зависит выход сыра. Если возможно, содержание гамма-фракции должно быть минимальным, поскольку она не коагулируется сычужным ферментом и при обработке сгу-

стка теряется с так называемой «сырной пылью» (В. Ou, D. Huang, M. Hampsch-Woodill, J. A. Flanagan, E. K. Deemer, 2002; P.F. Fox, 2007; И.П. Савина, С.Н. Семёнов, 2017).

На скорость коагуляции и плотность сычужного сгустка существенно влияют содержание кальция и фосфора в молоке. Оптимальным содержанием для изготовления сыра считается содержание кальция в молоке 125-130 мг% и фосфора - 90-105 мг%. Так называемое «сычужно-вялое» молоко, как правило, не содержит достаточного количества солей кальция.

Соотношение Са и Р оказывает большое влияние на структуру сыра. Молоко с соотношением содержания Са к Р менее 1 свернулось в течение 36,8 минут, с немного большим соотношением 1 - через 34,2 минуты, еще большее - через 27 минут.

Наследственные характеристики животных, стадия лактации, время года, уровень и полноценность кормления, состояние здоровья животных и т. д. влияют на содержание казеина в молоке и его свойства, а также на сычужную коагуляцию молока (А.М. Tsiaras, 2005; З.В. Стребкова, И.Н. Пенькова, Н.В. Онистратенко, 2011).

В исследованиях Гукеева В.М. и Бербековой Н.В. (2017) выявлено, что в течении лактации состав молока и его свойства, а именно технологические свойства сильно изменяются. Наибольшее влияние на эти показатели оказывает влияние стародойное молоко, которое получено в последние дни перед запуском. С одной стороны, в таком молоке повышенное содержание белка (до 8 %), но при изучении фракционного состава выявлено, что в его составе много содержится нежелательных фракций, таких как гамма-казеин.

При изучении влияние породы на состав молока, выявлено, что молоко коров ярославской и красной горбатовской пород является наиболее богатым казеином (2,87 и 2,89% соответственно), наименьшее - молоко красной степ-

ной породы (м.д. казеина 2,56%). Молоко коров черно-пестрой породы казеина содержит 2,66-2,75% (Тамарова Р.В., 2010, 2016).

Различия между породами коров по химическому составу молока и размеру мицелл казеина обуславливают различия в продолжительности сычужной коагуляции и реологических параметрах сычужного фермента. Сычужная свертываемость молока 17 пород отечественной селекции в опытах Гурцовой Д.О., Кокаевой М.Г., Басовой З.Т. и Цалиевой Л.В. (2017) варьировала от 11 (сычевская) до 36 (красная степная) мин, в среднем 23,5 мин; молоко коров черно-пестрой породы сгущается в среднем за 30 минут, молоко коров холмогорской породы за 29 минут.

По мнению Андреева А.И., Меньковой А.А. и Шилова В.Н. (2018) молоко коров черно-пестрой и холмогорской породы уступает молоку большинства других пород по степени пригодности сыра. Мнения исследователей разделились в отношении влияния голштинизации на сырную пригодность молока черно-пестрых коров. Увеличение пригодности сыра голштинизированного скота отмечено в работах В.Г. Кахикало, С.В. Наумов (2007); П.Н. Прохоренко (2013), А.И. Любимов, В.А. Бычкова, О.С. Уткина (2013); А.В. Смирнов (2014); О.С. Уткина, В.А. Бычкова (2014); Е.Н. Мартынова, В.А. Бычкова, Е.В. Ачкасова и др.(2014); В.А. Бычкова, Е.М. Кадрова и др. (2016).

В молочной промышленности, при производстве сыра и творога наибольшее значение имеет к-казеин, т.к. такое молоко отличается высокими технологическими свойствами (Р.В. Тамарова, Н.Г. Ярлыкова, 2009; С. П. Лифанова, 2010; Карамаев А.С., Соболева Н.В., Карамаев С.В., 2018).

Российские исследователи также подтверждают зависимость распределения аллелей к-казеина в зависимости от породы. Например, в Ставропольском крае среди коров голштинской и айрширской пород носителей аллеля В обнаружено не было, все 100% животных были гомозиготными по аллели А.

Михайлова Ю.А., Тамарова Р.В. (2019) отмечают, что высокое содержание белка у коров, отцы которых имеют генотип по каппа-казеину ВВ, но таким коров в нашей стране небольшой процент – до 30 %, наименьшее содержание белка в молоке у животных с генотипом АА, основная масса коров, являются носителями генотипа АВ.

Наибольшее значение генотип каппа-казеина имеет в сыроделии, т.к. на выход и качество сыра влияет содержание белка в молоке. При использовании молока, полученного от коров с генотипом ВВ, сгусток получается плотный и пластичный, его легко обрабатывать и практически не образуется сырная пыль (Р.В. Тамарова, Н.Г. Ярлыкова, В.А. Мордвинова, 2010; А.А. Майоров, И.М. Миренко, А.А. Байбикова, 2011; Л.Гю Хромова, Н.В. Байлова, Е.А. Пилюгина и др., 2013; А.Р. Кашаева, 2015)

По словам Н.Н. Мухаметгалиева (2006) в разные сезоны года качество молока и его технологические свойства сильно изменяются. Лучше всего для производства сыра использовать молоко, полученное от коров в осенне-зимний период, т.к. в нем больше содержится белка и более насыщенный минеральный состав.

Полноценное кормление коров является одним из основных условий получения молока нормального состава. Недостаток энергии в рационе снижает содержание белка в молоке, даже когда рацион полностью обеспечен белком. Это связано с недостатком энергии для синтеза белка в рубце, и часть перевариваемого белка корма выделяется в молоко в виде мочевины (V. Kaufman, H. Hagemeister, 1982; J. Ben Lawlor, C. M. Delahunty, M. G. Wilkinson, J. Sheehan, 2002; Лагун А.А., Смирнова Л.В., Хоштария Е.Е., 2017; Краснова О.А., Батанов С.Д., Лебенгарц Я.З., 2018).

Использование больших доз жмыхов в рационах коров оказывает отрицательное влияние на качество и технологические свойства молока. Осо-

бое влияние скармливание жмыхов в больших количествах оказывает на состав белка – снижается количество казеина на 7-10 %.

В исследованиях G.G.Shiller (1989); D.R. Helminen (1989) Горлова И.Ф., Сложенкиной М.И., Николаева Д.В., Злобиной Е.Ю., Сердюковой Я.П. (2017); Раджабова Ф.М., Солиева И.И., Достова М.Т. (2018) Раджабов Ф.М., Достов М.Т., Курбанов М.М. (2019) получено, что при даче коровам льняного жмыха в расчете до 2 кг улучшается химический состав и свойства молока. Так, в молоке коров опытных групп достоверно увеличивается содержание жира (на 0,17 %), белка (на 0,09 %), СОМО (на 0,12 %) и сухое вещество на 0,38 %. Также в молоке коров опытных групп улучшились и технологические свойства. На производство 1 кг сыра затрачено на 30 % молока меньше, чем в контрольной группе.

Онопrienко Н.А., Оноприенко В.В. (2017); Ананьевой Т.В. и Остроуховой В.И. (2019) установлено, что при заболеваниях коров скрытой формой мастита приводит к тому, что продолжительность свертывания молока сычужным ферментом может составить более 45 мин, а также изменяется фракционный состав казеина, в его составе преобладает гамма-фракция, что приводит к снижению технологических свойств молока.

Карпеня М.М., Карпеня А.М., Подрез В.Н. (2017) в своих работах отмечают, что даже небольшая примесь маститного молока в сборном ухудшает технологические свойства молока, т.к. маститное молоко обладает сильнейшими антибактериальными свойствами, которые не дают развиваться микроорганизмам заквасок при производстве сыров и кисломолочных продуктов.

Сейчас в животноводстве широко используются различные антибиотики, особенно при лечении коров маститом, при этом до 40 % активного вещества переходит в молоко. Количество антибиотиков в молоке будет зависеть от продолжительности лечения животных, а также от способа лечения. При

этом даже высокотемпературная обработка молока не позволяет удалить на 100 % антибиотики из молока. Чтобы быть уверенными, что после лечения в молоке нет антибиотиков необходимо соблюдать инструкцию по применению (Контарева В.Ю., Крючкова В.В., 2017; Талипова И.Ф., Третьяк Л.Н., 2017; Мордвинова А.О., 2018; Тузелова Н.С., Кулатаев Б.Т., 2018).

При использовании молока с антибиотиками в производстве молочных продуктов, особенно сыров, их качество сильно снижается и получить продукт, отвечающий требованиям нормативно-технической документации невозможно. При производстве сыров сгусток не образуется, а при производстве творога и кисломолочных напитков микроорганизмы заквасок погибают (З.С. Зобкова, Т.П. Фурсова (2006); Друкер О.В., Крючкова В.В., Контарева В.Ю., Воронцова Е.С. (2018); Грибанова С.Л., Синеговский М.О., Присяжная С.П. (2019); Третьяк Л.Н., Мордвинова А.О. (2019); Широкова Н.В., Скрипин П.В., Сердюкова Я.П. (2019).

В.А., Клименок И.И., Немзоров А.М., 2017; Гафнер В.Д., Горелик О.В. (2017); Захарова Л.М., Пушмина И.Н., Пушмина В.В., Кудрявцев М.Д., Ситничук С.С., 2018; Забегалова Г.Н., Куренкова Л.А., 2018; Кислякова Е.М., Ломаева А.А., 2017; Шингаревой Т.И., Шуляк Т.Л., Куприец А.А., 2018; А.В. Вологжаниной, Г.Ю. Березкиной, С.Л. Воробьевой, 2018; Вагапова О.А., Швечихина Т.Ю., Санганаева А.В., 2018, Карамаева А.С., Карамаев С.В., Соболева Н.В., 2019 отмечают, что на состав и свойства молока, а особенно на пригодность молока к производству таких продуктов как сыр, творог, йогурт оказывает влияние огромное количество факторов: индивидуальные особенности животных, порода, условия кормления и содержания, стадия лактации и т.п. Поэтому при производстве молочных продуктов надо строго следить за качеством молока.

1.3 Использование различных жмыхов в кормлении крупного рогатого скота

В настоящее время стали широко использовать различные кормовые добавки в кормлении крупного рогатого скота, при этом зачастую состоящие из нетрадиционных видов сырья.

В последнее время стали активно возделывать рапс, а оставшийся после удаления масла жмых используют в кормлении коров. Но в состав семян рапса входят эруковая кислота, глюкозинолаты, дубильные вещества и т.п., которые оказывают негативное воздействие на обменные процессы в организме коров. Содержание этих веществ зависит от многих факторов – сорт, климатические условия, фаза развития и т.п. Необходимо отметить, что дубильные вещества, входящие в состав семян рапса, препятствуют всасыванию аминокислот, фитиновая кислота снижает усвоение минеральных веществ (цинк, магний, фосфор), лектины ухудшают перевариваемость корма в пищеварительном тракте, лектины и сапонины вызывают склеивание форменных элементов крови. Поэтому использование рапса в кормлении коров нужно проводить с учетом всех этих показателей, т.к. это приводит к тому, что снижается рост и развитие молодняка, а у коров к снижению уровня молочной продуктивности (Bell J.M., 2004; Д. В. Бабкин, Г. М. Топурия, 2006; Горковенко Л.Г., 2011; Горковенко Л. Г., 2011; Козинец А. И., 2012; Vermorel, M., 2015).

Но несмотря на то, что в рапсе содержатся много веществ оказывающих негативное воздействие на организм при правильном его использовании это очень ценный корм для крупного рогатого скота и особенно для коров. Семена рапса содержат до 45 % жиров и до 33 % белка, также жмыхи и шроты, полученные из семян, являются высокоэнергетическим кормом (Козинец А. И., 2012).

В связи с тем, что рапс обладает высокой пищевой ценностью ученые селекционеры активно вели работу по поиску путей снижения вредных веществ в семенах и в настоящее время выведены ряд сортов, которые в своем составе содержат незначительное количество эруковой кислоты и глюкозинолатов (А. В. Барбашов, С. Ю. Ксандопуло, 2005; В.В. Саломатин, Е.А. Харламова, Т.А. Варламова, 2018).

Использование новых сортов рапса в составе рациона коров позволяют повысить питательную и энергетическую ценность рациона, что в свою очередь позволяет увеличить удои коров, а также среднесуточные приросты молодняка (Горковенко Л. Г., 2011; Fenwick, G. R., 2014; Козич В., 2014).

Получать жмых и рапса наиболее выгодно, чем из подсолнечника, т.к. выход жмыха достигает 65 %. По своей питательной ценности, а именно по содержанию биологически активных веществ и аминокислот рапсовый жмых превышает соевый жмых. Рапсовый жмых можно вводить в состав рациона до 1,5 кг вместо такого дорогостоящего корма как концентраты. При этом молочная продуктивность повышается на 12 – 15 %, а также содержание жира и белка в молоке. Что самое важно так это снижение себестоимости 1 кг молока, т.к. уменьшается количество вводимых концентрированных кормов (Сафиоллина Ф. Н., 2008; Варакина А.Т., Саломатина В.В., Харламовой Е.А., Варламова Т.А., 2018).

Оставшийся после процесса экстракции рапсовый жмых идет на корм сельскохозяйственным животным и птице. Это позволяет резко снизить стоимость их рациона, поскольку в данном случае уменьшаются затраты на импортируемые белковые ингредиенты. Аммиак всасывается в стенку рубца и с током крови заносится в печень, где ингибируется в мочевины. Это приводит к нарушению белкового пищеварения у коров, которое провоцирует активизацию проблем с воспроизводством стада: низкая оплодотворяемость, высокая эмбриональная смертность, значительное количество абортных на

ранних стадиях беременности. Блокировать эти последствия можно применением ингибиторов аммиака.

Жмых из рапса — это также отличный источник восполнения белков рационов кормления коров, его можно использовать как самостоятельный корм. В настоящее время рапсовый жмых используется в составе многих кормовых добавок. Использование этих добавок повышению уровня молочной продуктивности, повышения качества молока и его технологических свойств, улучшаются показатели воспроизводства. А также отмечается, что в молоке коров, которым скармливали рапсовый жмых снижается уровень мочевины (Козинец А. И., 2012; Переднев В., 2013; Карамаева А.С., Карамаев С.В., Соболева Н.В., 2018 (Раджабов Ф.М., Курбанов М.М., Гулов Т.Н., Достов М.Т. (2018).

Подводя итог вышесказанному, использование рапса нового 00-типа и продуктов его переработки способствует улучшению переваримости питательных веществ, в результате происходит увеличение прироста живой массы молодняка и бычков на откорме, снижение затрат корма на единицу продукции, а также повышение молочной продуктивности коров. Более того, замена традиционных источников протеина рапсовым жмыхом или шротом приводит к увеличению рентабельности производства. Однако для получения максимального эффекта не стоит увлекаться увеличением доли рапсовых кормов в рационе. Согласно результатам, приведенных выше исследований, повышение ввода рапсовой муки не было экономически выгодным и целесообразным.

В настоящее время в мире под возделывание рапса отводятся большие площади, т.к. выводятся новые сорта, не содержащие в своем составе эруковую кислоту (Горковенко Л. Г., 2011; Денежкин Д.Ю., Прудникова Е.Г., Коношина С.Н., 2019).

При этом для сельхозтоваропроизводителей наиболее выгодны самостоятельное выращивание рапса самим его перерабатывать, при этом получать масло для реализации и жмых для кормления коров (Пугачев П., 2017).

При переработке масличных культур получают ценный высокобелковый корм для крупного рогатого скота – жмых. При этом выход жмыха составляет 60 %. Собственная переработка в хозяйстве масличных культур позволяет решить проблему экологии, т.к. получается практически безотходное производство.

В Удмуртской Республике по данному пути уже пошли хозяйства: ОАО «Путь Ильича» Завьяловского района, колхоз (СХПК) им. Мичурина, «Колос» Вавожского района и ООО «Первый май» Малопургинского района. Они занимаются выращиванием рапса как на собственные нужды, так и для продажи другим сельскохозяйственным организациям. На опыте этих хозяйств подтверждается положительный эффект от возделывания данной масличной культуры. Он используется для получения урожая зеленой массы, зерна или семян, а также в качестве сидерата. Рапсовую солому в хозяйствах измельчают и заделывают в почву, обогащая ее тем самым калием и фосфором. Благодаря корневым выделениям рапса ранее недоступные для усвоения растениями формы фосфора и калия становятся доступными. Рапс их усваивает, и в виде соломы эти минералы снова возвращаются в почву, но уже в доступном для последующих в севообороте культур виде.

Таким образом, данная культура необходима для наших полей, тем более почвенно-климатические условия республики полностью подходят для ее выращивания (Митрофанова А., 2015).

Исследования, проведенные в ФГУ «Курганское» по эффективности использования различных жмыхов (подсолнечный, льняной, рыжиковый, рапсовый и сурепный) показали, что эффективность использования питательных веществ рациона выше при введении в состав кормосмеси рапсового

жмыха. Переваримость сухого вещества в этой группе составила 704 г, органического – 551 г, сырого протеина и жира 65 и 44 г соответственно, сырой клетчатки 73 г и БЭВ 368 г.

Кроме рапса в последнее время стали широко возделывать лен. Эта культура является ценным масличным сырьем. Семена льна богаты аминокислотами, такими как линолевая, линоленовая, стеариновая и т.п., селеном. Аминокислоты оказывают положительное действие на жизнедеятельность организма животных. Кроме этого семена льна при увлажнении ослизняются, что положительно влияет на микрофлору жвачных животных и способствует лучшей перевариваемости корма. Поэтому жмых и шроты, получаемые из семян льна богаты протеином и энергией. Льняной жмых можно использовать в рационах коров как единственный белковый корм и тратить средства на покупку дорогостоящих кормовых добавок (Горлов И.Ф., Сложенкина М.И., Николаев Д.В. [и др.], 2017).

Необходимо учитывать, что лен старейшая волокнистая и масличная культура, пригодная к возделыванию практически в любой зоне. Она возделывается в 16 субъектах Российской Федерации, в том числе и в Удмуртской Республике (Григорьева А. Л., 2007).

Зона Среднего Предуралья относится к зоне рискованного земледелия, поэтому возделывание льна в этих регионах выгодно, т.к. лен является холодостойкой культурой и не прихотлива к климатическим изменениям. Эффективным направлением решения проблемы расширения его посевных площадей является подбор сортов, наиболее адаптированных к условиям региона. С этой целью проведены экологические испытания семи сортов льна масличного. Было выявлено, что сорт Северный формирует среднюю урожайность семян 2,43 т/га в Свердловской области и 0,92 т/га – в Пермском крае. От других сортов Северный отличается наибольшей генетической гибкостью, высо-

кой гомеостатичностью и низким размахом урожайности, что свидетельствует о стабильности его урожайности. (Колотов А. П., 2014).

Льняное семя является самым богатым источником лигнанов, которые относятся к классу фитоэстрогенов. Лигнаны семян льна обладают мощным антиоксидантным действием.

Денежкина Д.Ю., Прудниковой Е.Г., Коношиной С.Н. (2019) отмечают, что льняной жмых богат витаминами, особенно витаминами группы В, фолиевой кислотой, важным витамином для воспроизводства – витамин Е, а также в нем высокое содержание макро- и микроэлементов, аминокислот, которые оказывают положительное влияние на уровень молочной продуктивности, качество молока и его технологические свойства, а также на показатели воспроизводства и благотворно влияют на рост и развитие ремонтного молодняка. Так, уровень молочной продуктивности в группах при скармливании льняного жмыха увеличивается на 38 – 45 %, среднесуточные приросты на 26 – 51 %.

Кроме положительных сторон использования льняных семян в кормлении животных отмечаются и отрицательные моменты. В состав льняных семян входит глюкозид, который в пищеварительном тракте коров, под действием ферментов переходит в синильную кислоту. Для того чтобы устранить этот эффект семена льна необходимо подвергать термической обработке. Под действием температуры многие питательные вещества семян льна становятся более доступны и лучше усваиваются в организме животных Д.Ю. Денежкин, Е.Г. Прудникова, С.Н. Коношина, 2019).

Друкер О.В., Крючкова В.В., Контарева В.Ю. и Воронцова Е.С. (2018) отмечают, что в настоящее время проведено мало исследований по использованию семян льна в кормлении коров, основная масса исследований посвящена эффективности использования семян льна в кормлении ремонтного молодняка крупного рогатого скота.

Исследования, проведенные в экспериментальном хозяйстве ФНЦЖ ВИЖ имени академика Л.К. Эрнста показали, что при введении в состав рациона термически обработанных семян льна способствовало увеличению приростов телят в молочный период, а также лучшей усвояемости питательных веществ рациона. При анализе показателей крови получили, что биохимические показатели в норме, что свидетельствует о том, что использование льняного жмыха в составе стартерных комбикормов не оказало негативного воздействия на обменные процессы в организме телят (Раджабов Ф.М., Достов М.Т., Гулов Т.Н., Абылкасымов Д., 2019).

Кошелев С.Н., Юн А.П. (2018) установили: «...включение в состав стартерных комбикормов обработанного льносемени приводило к повышению переваримости практически всех питательных веществ телятами опытных групп по сравнению с контролем. Так, переваримость органического вещества у телят опытных групп была выше контроля на 0,8-2,2%».

Исследования, проведенные в ОАО «Червленое» показали, что при скармливании бычкам черно-пестрой породы льняного жмыха в количестве 1 грамм на килограмм живой массы, оказало положительное влияние на показатели роста и развития, а также на качество мяса. В мякоти бычков содержалось больше белка по сравнению с контрольной группой на 15 – 20 %.

Таким образом, лен является ценным кормом для сельскохозяйственных животных. Он наряду с рапсом способствует улучшению переваримости питательных веществ, увеличению приростов молодняка крупного рогатого скота, повышению молочной продуктивности коров.

В работах Лошкомойникова И. А., 2009; Раджабова Ф.М., Достова М.Т., Гулова Т.Н., Абылкасымова Д., 2019 отмечено, что при использовании в кормлении коров-первотелок рапсового и льняного жмыха удой за 100 дней лактации увеличивается на 6 – 9 % по сравнению с коровами, которым скармливали подсолнечный жмых. Также у коров опытных групп выше со-

держание в молоке СОМО, белка, жира и минеральных веществ, но наиболее высокие показатели в группе коров, которым скармливали рапсовый жмых.

Использование льняного жмыха в составе рациона позволяет снизить вредное действие тяжелых металлов, которые могут попасть в организм, а как следствие и в молоко и мясо при выпасе животных на пастбища (Лапотко А. М., 2006).

Проведя анализ литературных источников можно сказать, что использование льняного и рапсового жмыхов в кормлении крупного рогатого скота будет способствовать лучшей перевариваемости кормов, а также это отличный источник биологически активных веществ, а также протеина и энергии для коров, особенно для высокопродуктивных.

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.

Исследования по теме диссертационной работы проводились производственных условиях. Схема экспериментальных исследований представлена на рисунке 1.

В контрольной группе коровы получали основной рацион, который состоял злаково-бобового сена и разнотравного силоса, который скармливался в виде кормосмеси, сюда же добавлялась зерносмесь, подсолнечный жмых, свекловичная меласса, соль поваренная, монокальций фосфат и премикс. Коровам 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 Муллануровной.

В период исследований все животные содержались в одинаковых условиях.

Для проведения исследований методом пар-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.

Все животные, которые участвовали в эксперименте были здоровые. Способ содержания все коров стойловый привязный, доение трехкратное.

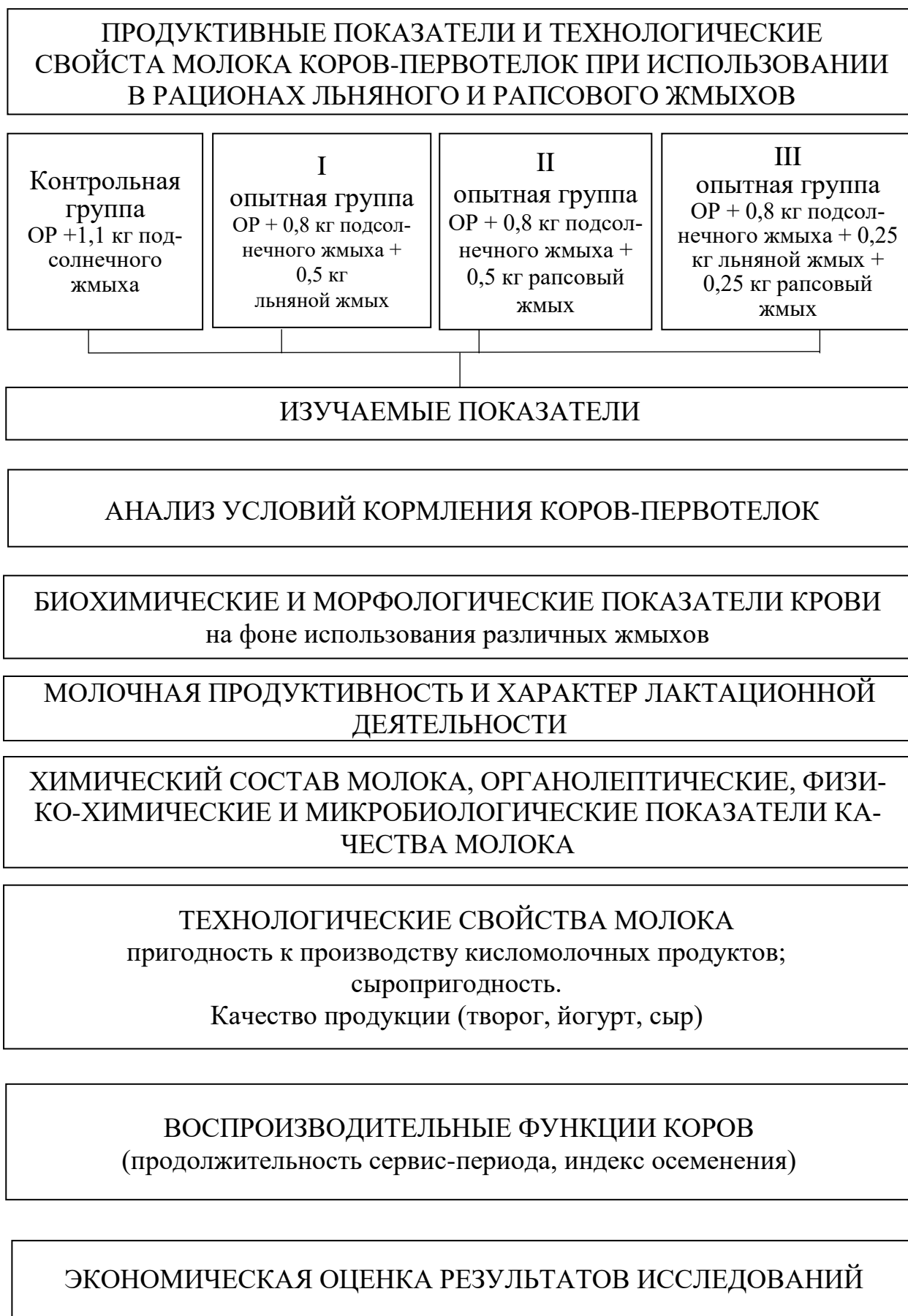


Рисунок 1 - **Общая схема исследований**

При подборе животных в опыт, а также анализ показателей качества молока и молочных продуктов был проведен при использовании стандартных методик: Давидов Р.Б. «Методика постановки зоотехнических и технологических опытов по молочному делу», 1963; Кугенев П.В. и Барабанщиков Н.В. «Методики постановки опытов и исследований по молочному хозяйству», 1973.

При проведении экспериментальных исследований был использован зоотехнический, физиологический и гематологический метод исследований. Для этого были использованы методические положения и указания А.И. Овсянникова (1976).

В ходе исследований было определено потребление корма и его расход коровами экспериментальных групп. Для этого использовали метод контрольного кормления, а также учитывали суточные рационы, которые используются в хозяйстве.

В БУ УР УВДЦ исследовали корма на его химический состав, а также частично на кафедре кормления и разведения сельскохозяйственных животных ФГБОУ ВО Ижевской ГСХА.

Обменных опыт проводился по методике М.Ф. Томмэ (1970). Из каждой группы было отобрано по 3 коровы, которые являлись аналогами. Весь опыт был разделен на два периода: предварительный, который продолжался в течении 7 дней и учетный, продолжительность которого также составила 7 дней. В период исследований, в течении суток взвешивали все корма, в том числе несъеденные. В учетный период производился сбор кала и мочи в отдельные емкости, а затем отбиралась средняя проба. Для консервирования средних проб использовали 10 % раствор HCl и кристаллы тимола (моча) и для консервирования кала использовали смесь хлороформа толуола.

Все отобранные корма, а также пробы кала и мочи были проанализированы и эти результаты использовались для расчета коэффициентов перевари-

ваемости жира, клетчатки, протеина, БЭВ. Коэффициент рассчитывался по формуле:

$$КП = \frac{ПВ_{переваренные}}{ПВ_{принятые}} \times 100 \%,$$

где КП – коэффициент перевариваемости

ПВ_{переваренные} – питательные вещества переваренные

ПВ_{принятые} – питательные вещества принятые

Кровь для проведения биохимического и морфологического анализа отбирали утром перед кормлением методом пункции из яремной вены. Для оценки морфологических показателей крови анализировали уровень эритроцитов и лейкоцитов в крови в камере Горяева. На приборе «Stat Fax 1904 Plus» определяли содержание гемоглобина в крови, уровень общего белка, неорганического фосфора, ферментов (щелочная фосфатаза, АСТ, АЛТ).

Уровень молочной продуктивности учитывали за 305 дней на основании контрольных доек. Для определения характера лактационной деятельности использовали методику А.С. Емельянова (1957).

Коэффициент устойчивости лактации определяли по формуле:

$$КУЛ = \frac{У_2}{У_1} \times 100 \%,$$

где $У_1$ – удой за первые 90-100 дней лактации

$У_2$ – удой за вторые 90-100 дней лактации.

Продуктивный индекс рассчитывали по формуле:

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

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.

Качество молока оценивали по следующим группам показателей:

1. Органолептические;
2. Физико-химические;
2. Микробиологические;
3. Технологические, при этом оценивалась пригодность молока для производства йогурта, творога и сыра.

При определении органолептических свойств молока были оценены вкус, запах, консистенция и внешний вид в соответствии с требованиями ГОСТ Р 52054-2003 Молоко коровье сырое. Технические условия (с Изменениями 1,2) и ГОСТ 28283-2015 Молоко коровье. Метод органолептической оценки вкуса и запаха.

Физико-химические свойства оценивали по таким показателям как:

- содержание жира, % по ГОСТ Р ИСО 2446-2011 Молоко. Метод определения жира;
- содержание общего белка, в т.ч. казеина и сывороточных белков, СОМО, лактозы и минеральных веществ по ГОСТ 25179-2014 Молоко и молочные продукты. Методы определения массовой доли белка;
- содержание кальция по ГОСТ ISO Молоко. Определение содержания кальция. Титриметрический метод;
- плотность по ГОСТ Р 54758-2011 Молоко и продукты переработки молока. Методы определения плотности;

- кислотность по ГОСТ Р 54669-2011 Молоко и продукты переработки молока. Методы определения кислотности;

Микробиологические свойства молока оценивались по следующим показателям:

- КМАФанМ по ГОСТ 32901-2014 Молоко и молочная продукция. Методы микробиологического анализа (с поправками);

- содержание соматических клеток по ГОСТ 23453-2014 Молоко сырое. Методы определения соматических клеток (с поправкой);

- ингибирующие вещества по ГОСТ 32219-2013 Молоко и молочные продукты. Иммуноферментные методы определения наличия антибиотиков;

Технологические свойства молока оценивались по следующим показателям:

- свертываемость молока сычужным ферментом проводилась по методике, предложенной З.Х. Диланяном (1971);

- диаметр мицелл казеина, Å - по методике П.В. Кугенева и Н.В. Барабанщикова (1973);

- масса мицелл казеина, млн. единиц молекулярного веса - по методике П.В. Кугенева и Н.В. Барабанщикова (1973);

- класс молока по сычужно-бродильной пробе по ГОСТ Р32901-2014 Молоко и молочная продукция. Методы микробиологического анализа;

- вязкость кисломолочного сгустка определяли на вязкозиметре ВЗ-246;

- степень синерезиса кисломолочного сгустка определяли по методике, которую предложила В.П. Шидловская (2000).

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».

Йогурт производили термостатным способом, в качестве закваски использовали симбиотическую йогуртовую культуру, в состав которой входит термофильный молочнокислый стрептококк и болгарская молочно-

кислая полочка. При оценке качества йогурта руководствовались требованиями ГОСТ 31981-2013 Йогурты. Общие технические условия.

Творог производили кислотным способом. Для оценки показателей качества руководствовались требованиями ГОСТ 31453-2013 Творог. Технические условия.

Сыр «Столовый свежий» производили согласно ТУ 9225-134-04610209-2004 «Столовый свежий».

Технологические схемы производства йогурта, творога и сыра представлены в приложениях А.

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 и 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 (MicrosoftExcel 97 SR-1 и MicrosoftWord 97 SR-1 для MicrosoftWindowsXP, 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

Для получения высокой продуктивности у коров, а также полноценного молока необходимо их обеспечить полноценным кормлением с учетом всех факторов.

Самый простой способ отработать метод проверки пригодности рациона для обеспечения высокой продуктивности и нормального воспроизводства - это рассчитать содержание в нем питательных веществ, минералов и биологически активных веществ и сравнить результаты с показателями потребности.

Рационы экспериментальных животных были сбалансированы в соответствии с нормами РАСХН (А.П. Калашников, В.И. Фисинин, В.В. Щеглов и др., 2003). В состав основного рациона коров входила кормовая смесь (приготовленная из сена зернобобовых, травяной силос), зерновая смесь, подсолнечный, патока из свеклы и соль, а также монокальцийфосфат.

В опытных группах 30 % подсолнечного жмыха были заменены на льняной (первая опытная группа) и рапсовый (вторая опытная группа), а также смесь льняного и рапсового жмыхов (третья опытная группа). В АО Агрохимцентр «Удмуртский» был проведен анализ качества этих жмыхов (рисунок 2).

Содержание обменной энергии в обоих образцах находится практически на одном уровне – 11,7 МДж в льняном жмыхе и 11,95 МДж в рапсовом жмыхе. Значительно больше содержится переваримого протеина в рапсовом жмыхе по сравнению с льняным на 34,39 г или на 21,6 %. Содержание переваримого протеина в рапсовом жмыхе составило 193,88 г. Сахара в льняном жмыхе содержится 4,3 г, что меньше по сравнению с рапсовым на 1,9 г или

на 44,2 %. Безазотистые экстрактивные вещества находятся на уровне 443,9 г (льняной жмых) и 424,7 г (рапсовый жмых).

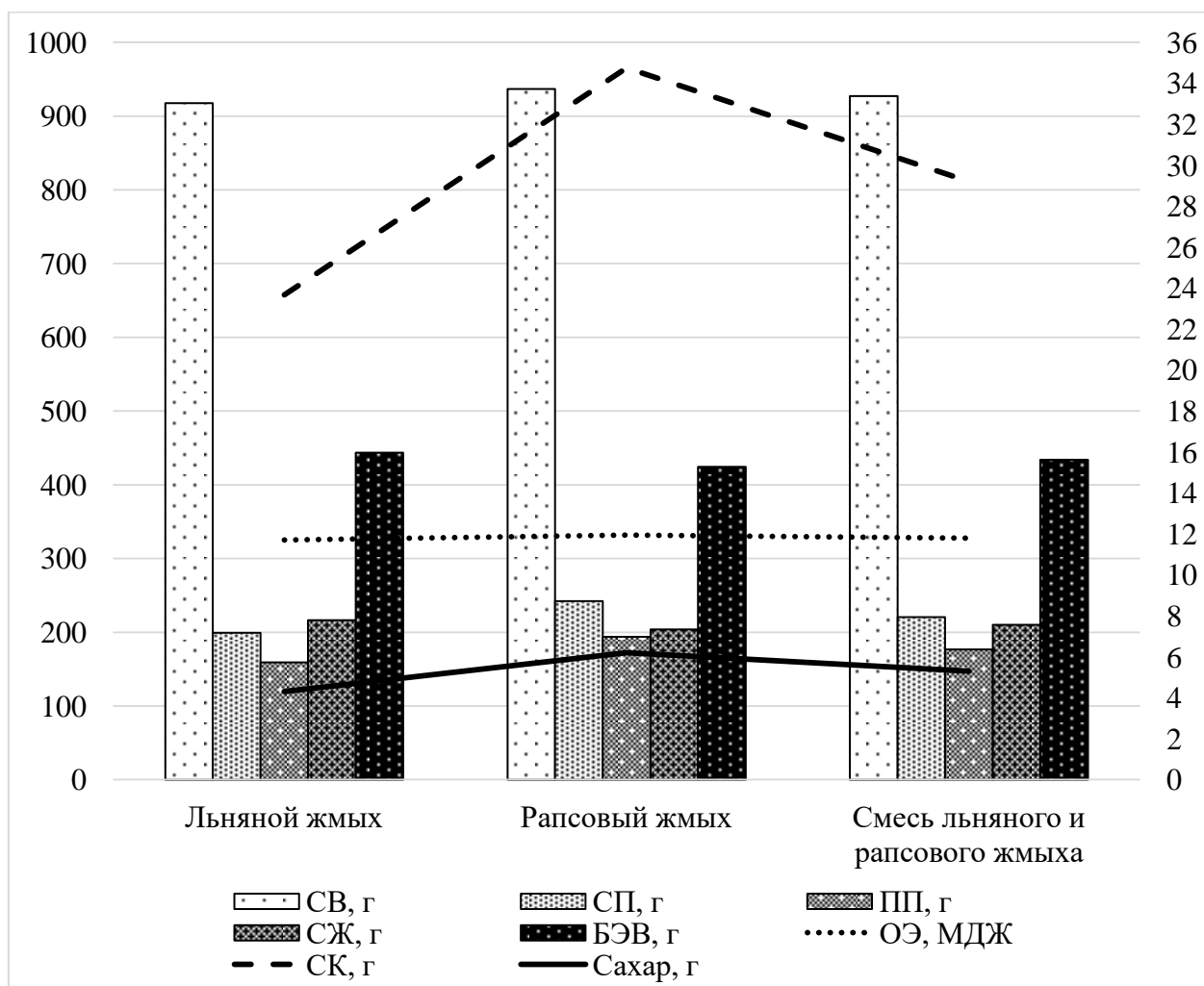


Рисунок 2 – Состав используемых жмыхов

Следует отметить, что рационы животных всех групп были одинаковыми по содержанию питательных веществ (таблица 1, Б.1, рисунок 3). Животные контрольной и опытных групп полностью обеспечены энергией. Обменная энергия находилась на уровне 196,3 - 199,1 МДж, при этом концентрация энергии в сухом веществе рациона составила 10,1 – 10,2 МДж. Необходимо отметить, что в рационах высокое содержание концентрированных кормов. В структуре рациона этот показатель составил 43,1 – 43,9 %.

Таблица 1 – Набор кормов в рационах кормления коров контрольной и опытных групп

Группа	Корм, кг							
	кормосмесь	зерносмесь	жмых			Меласса из свеклы	монокальцийфосфат	соль
			подсолнечный	льняной	рапсовый			
контрольная	45	5,5	1,1			1,5	0,08	0,1
I опытная				0,5	-			
II опытная			0,8	-	0,5			
III опытная				0,25	0,25			

В рационах кормления коров-первотелок контрольной и опытных групп уровень сырой клетчатки находился в пределах нормы. В контрольной группе этот показатель составил 4192 г, в опытных группах 4165 – 4167 г.

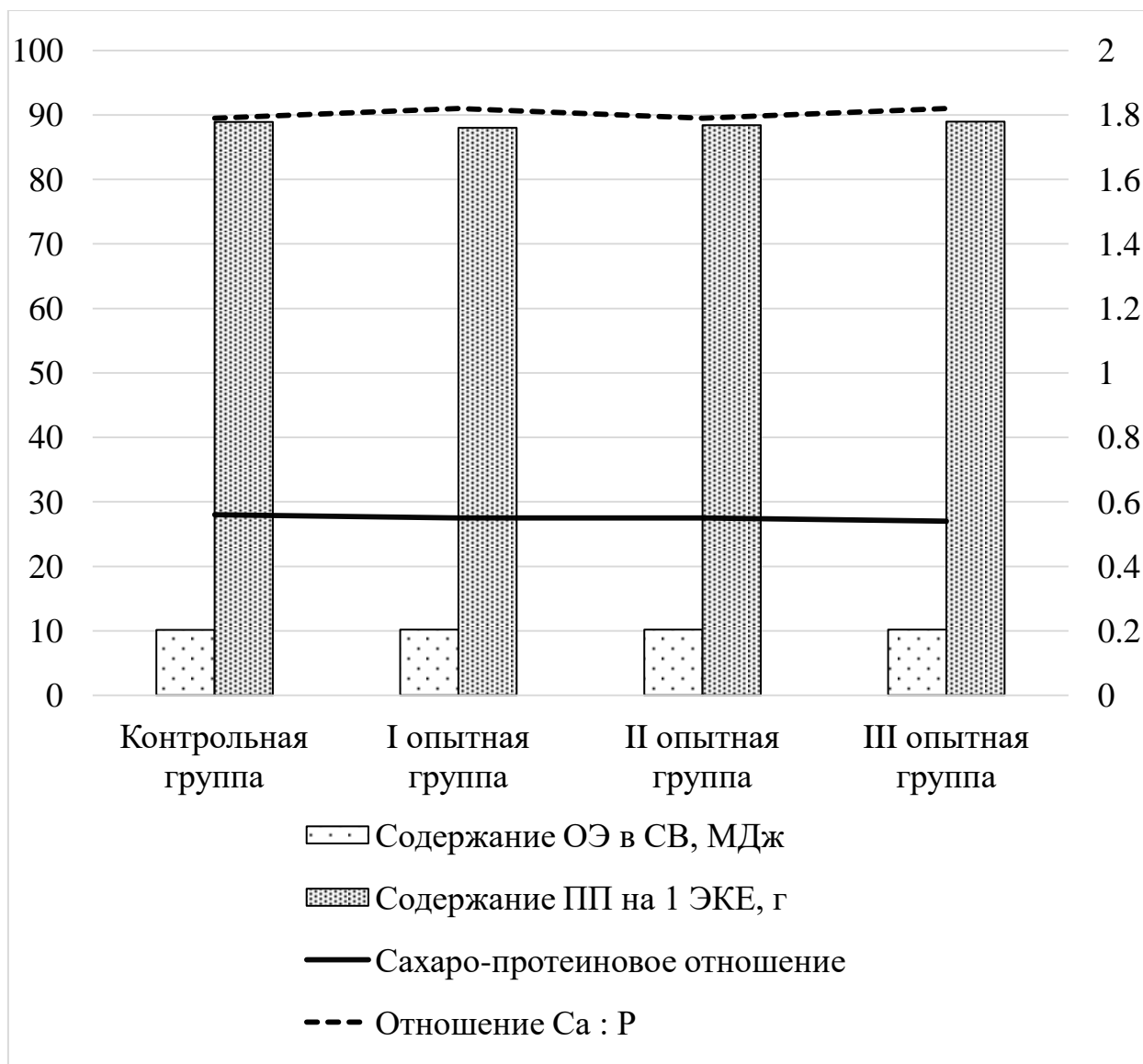


Рисунок 3 – Отношение основных веществ рациона кормления коров контрольной и опытных животных

Соотношение основных веществ рациона находится в пределах нормы. На 1 ЭКЕ переваримого протеина приходится 88,0 – 88,9 г, сырой клетчатки в сухом веществе рациона - 21,2 – 21,6 %, соотношение кальция и фосфо-

ра составляет 1,79 - 1,82. Соотношение сахара и протеина 0,54 - 0,56 не соответствует рекомендованным стандартам.

Проанализировав рационы кормления коров контрольной и опытных групп можно сказать, что, заменяя часть подсолнечного жмыха на льняной и рапсовый его питательная ценность не снижается.

Одним из основных сегментов в цепочке преобразования энергии корма в продукты животного происхождения является усвояемость корма. В ходе исследований был проведен физиологический опыт с целью изучения влияния льняного и рапсового жмыхов на усвояемость питательных веществ в рационе.

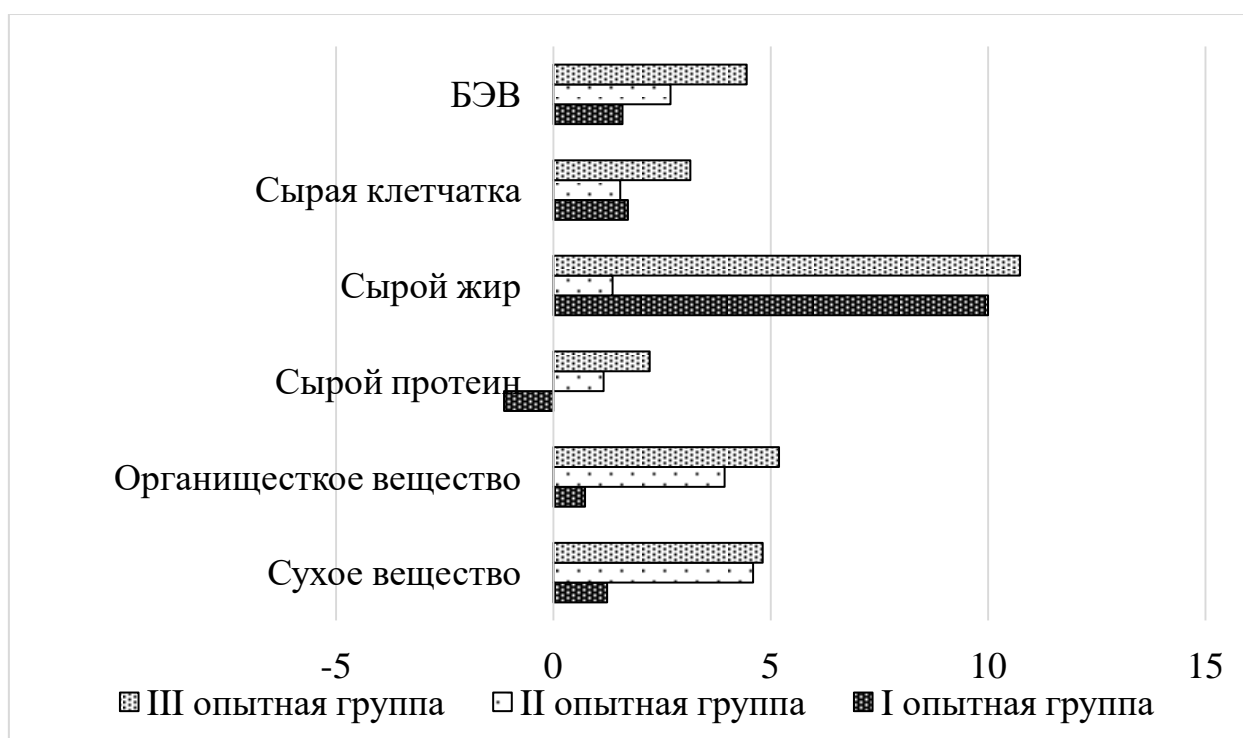
Использование в кормлении коров льняного, рапсового жмыхов и их смеси оказало положительное влияние на усвоение основных компонентов рациона (рисунок 4).

Введение рапсового жмыха в рацион улучшило усвоение сухого вещества. Так, коровы-первотелки второй и третьей опытных групп усваивают сухое вещество лучше ($P \geq 0,99$) на 4,60 % и 4,82 % по сравнению с аналогами из контрольной группы. Животные второй и третьей опытных группы также имели преимущество перед сверстниками из первой группы, получавшие льняной жмых, разница в этом показателе между животными опытных групп составляла 3,36 % и 3,58 % ($P \geq 0,95$) соответственно.

Аналогичная тенденция наблюдалась в степени переваривания органического вещества рациона. Преимущество в пользу второй и третьей 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, получавшей льняной жмых, составила 2,29% ($P \geq 0,99$).



Примечание: перевариваемость питательных веществ контрольной группы взяты за 100 %

Рисунок 4 – Перевариваемости питательных веществ рациона коров-первотелок опытных групп, %

По степени переваривания сырой клетчатки рациона животные контрольной и опытных групп достоверно не различались. Коровы опытных групп характеризовались некоторым преимуществом над коровами контрольной группы (1,72, 1,54 и 3,15 % соответственно).

Явное преимущество было установлено в переваривании жира у коров первой и третьей 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 безазотных экстрактивных веществ на фоне одновременного использова-

ния льняного и рапсового жмыхов. Преимущество составило 4,45 % по сравнению с аналогами контрольной группы ($P \geq 0,95$).

Таким образом, при использовании льняного и рапсового жмыхов наблюдалось улучшение усвоения почти всех питательных веществ в рационе, но одновременное использование льняного и рапсового жмыхов было наиболее влиятельным.

3.2 Морфологический и биохимический состав крови коров-первотелок

Все процессы, происходящие в организме, в той или иной степени отражаются на морфологическом составе крови и ее физико-химических свойствах, которые можно использовать для оценки степени интенсивности окислительных процессов, уровня обмена веществ, определяющих уровень продуктивности животных.

Кровь в организме животного играет чрезвычайно важную роль, выполняя многие жизненно важные для организма функции. Большой интерес представляет кровь как объект внутренних исследований и мониторинга состояния животного.

Морфологический и биохимический анализ крови экспериментальных животных показал, что в течение периода исследования, судя по показателям крови, достоверных различий в обменных процессах не выявлено (таблица В.1, В.2, рисунок 5, 6, 7).

Анализ гематологических показателей крови животных позволяет изучить интенсивность окислительно-восстановительных процессов в организме животных. В ходе исследований было установлено, что использование льняного и рапсового жмыхов в рационах кормления коров-первотелок не оказало существенное влияние морфологические показатели крови.

Содержание лейкоцитов в крови коров-первотелок контрольной группы составило $9,31 \times 10^9/\text{л}$, что выше по сравнению с первой опытной группой

на 2,8 %, второй опытной группой на 4,3 % и третьей – на 3,3 %, но разница в группах статистически не достоверная.

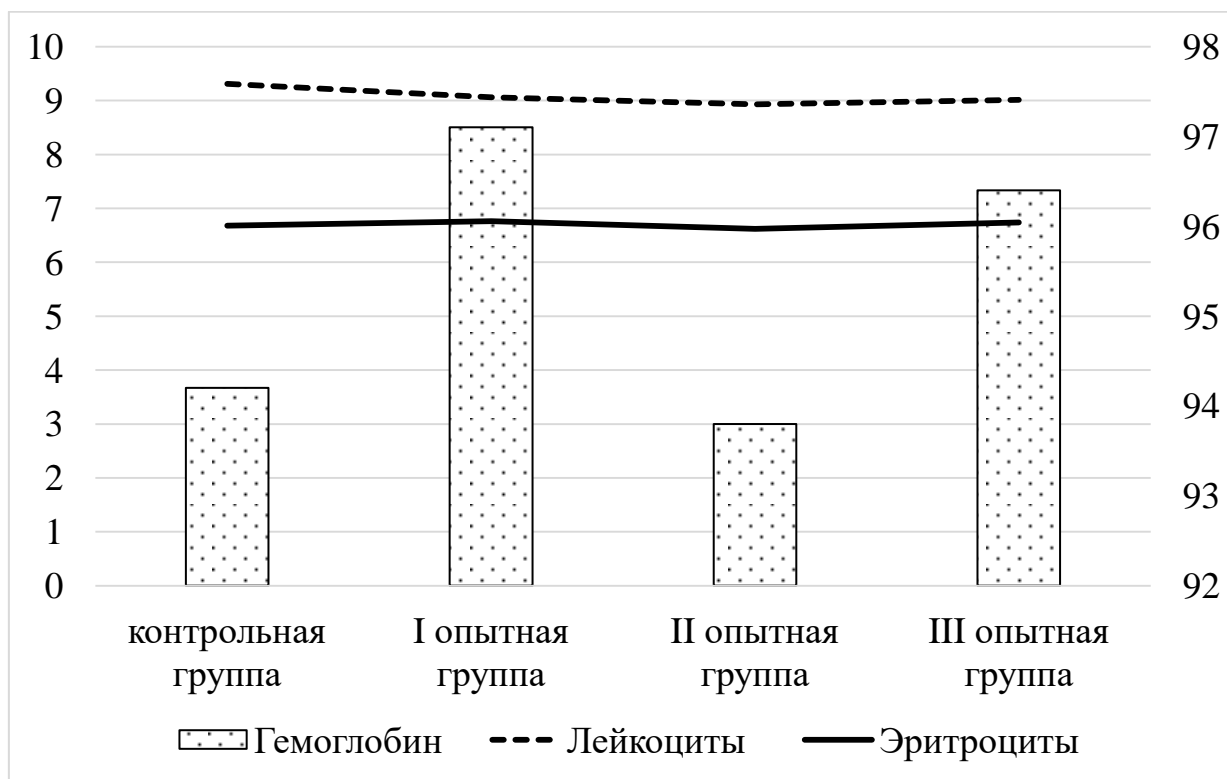


Рисунок 5 - Морфологический состав крови подопытных коров

Уровень гемоглобина в крови коров всех групп говорит, о напряженности обменных процессов, т.к. его содержание ниже нормативных значений и находится на уровне от 93,8 г/л во второй опытной группе до 97,1 г/л в первой опытной группе.

Содержание эритроцитов в крови коров экспериментальных групп находится на уровне от 6,62 до 6,76 $\times 10^{12}$ /л.

Анализ биохимических показателей крови показал, что большинство показателей находятся в пределах физиологической нормы. В крови животных опытных групп наблюдается тенденция к определенному увеличению содержания белка и альбумина по сравнению с концентрацией этих элементов в крови аналогов контрольной группы.

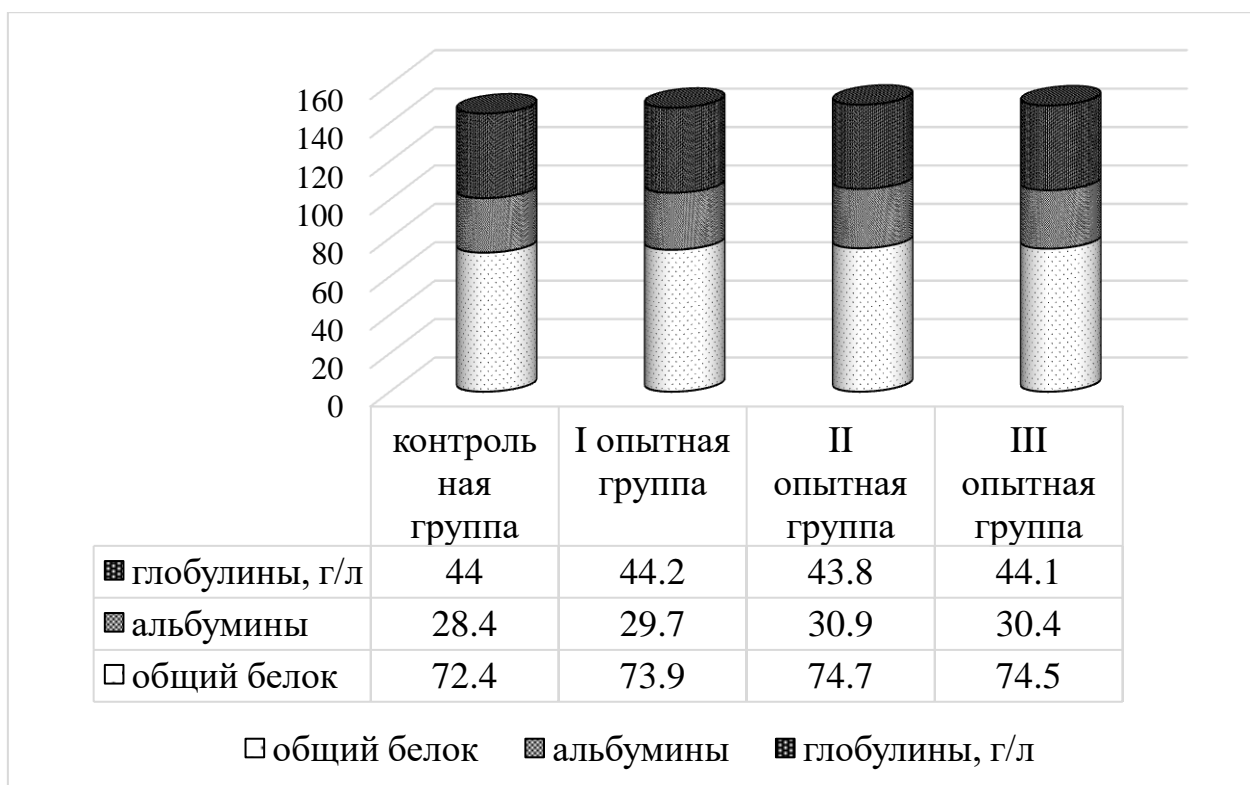


Рисунок 6-Содержание белка в сыворотке крови коров контрольной и опытных групп, г/л

Белки крови выполняют множество функций: поддерживают постоянное осмотическое давление, рН крови, играют важную роль в формировании иммунитета, комплексов с углеводами, липидами, гормонами. Наибольшее содержание белка в крови у животных второй опытной группы - 74,7 г/л и третьей 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 анализе содержания в сыворотке крови общего белка, альбуминов и мочевины выявлено, что все физиологические процессы в организме коров контрольной и опытных групп в норме. И это позволяет нам сделать вывод, что уровень протеина в рационах кормления соответствует биологическим потребностям коров.

Наивысший показатель белкового индекса у коров второй опытной группы 0,705, что выше по сравнению с контрольной группой на 9,3 %, пер-

вой опытной группой на 4,9 % и третьей группой на 2,3 %, но разница в группах не достоверная.

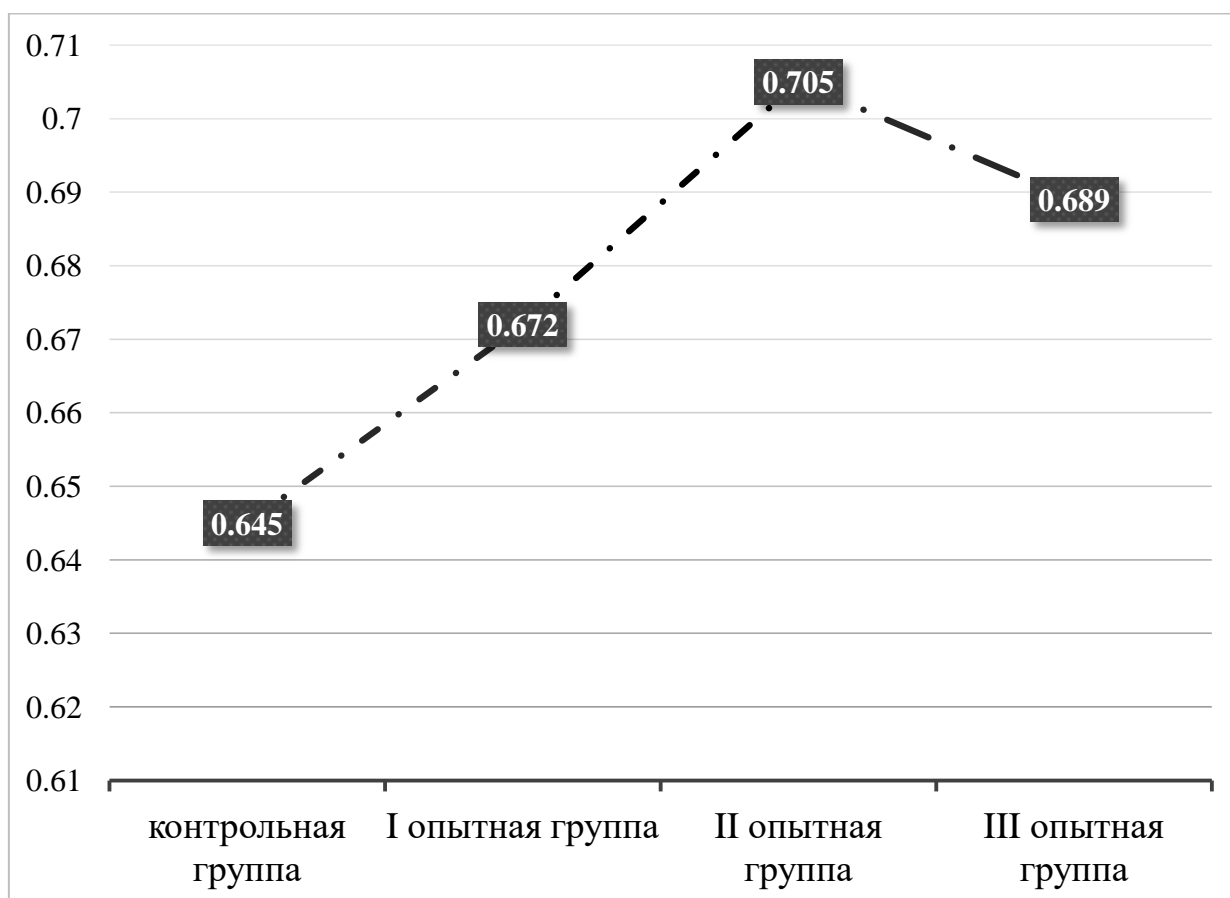
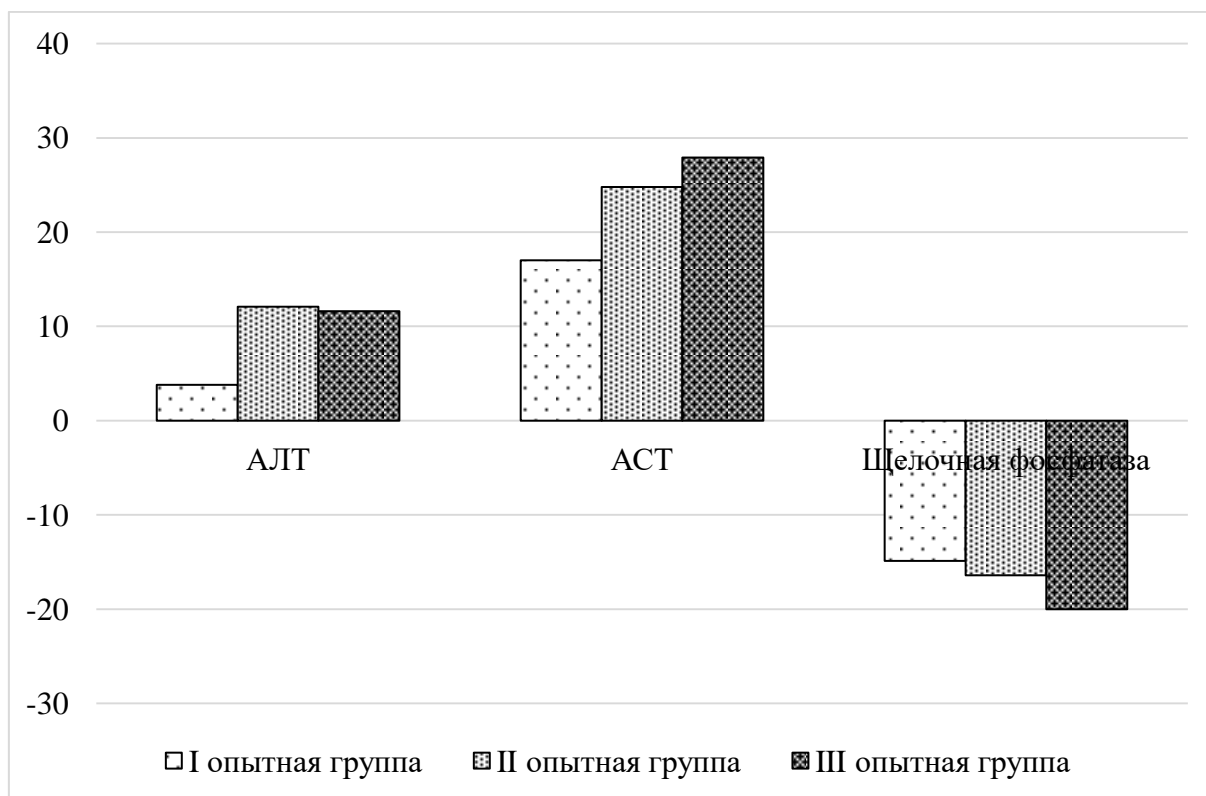


Рисунок 7 - Белковый индекс коров-первотелок

Чтобы проанализировать состояние углеводного обмена в организме коров необходимо знать содержание глюкозы в крови. Если в рационах кормления не хватает легкоусвояемых углеводов, то в крови снижается сахар, также снижение сахара в крови приводит к возникновению кетозов и вторичной остеодистрофии. Гипергликемия (повышение уровня сахара в крови) наблюдается при сахарном диабете во время кормления большим количеством сахаристых кормов.

Активность аланинаминотрансферазы (АЛТ) повышается в опытных группах, но разница в группах статистически не достоверная (рисунок 8). Так, при использовании в кормлении коров-первотелок льняного жмыха уро-

вень 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 % и соответственно.



Примечание: показатели крови коров контрольной группы взяты за 100 %

Рисунок 8 – Графическое изображение изменения содержания ферментов в крови коров-первотелок

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.

Варьирование активности ферментов АЛТ и АСТ возможно связано с тем, что в опытных группах протекают более интенсивно обменные процессы.

Щелочная фосфатаза - гидролитический фермент, синтезируемый главным образом в печени. Это неспецифический фермент, который катализирует гидролиз многих сложных эфиров фосфора и присутствует в плазме в

форме изоферментов. 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.

Таким образом, использование льняного и рапсового жмыхов в кормлении коров не оказывает негативного влияния на биохимические и морфологические показатели крови.

3.3 Молочная продуктивность и качество молока подопытных животных

3.3.1 Молочная продуктивность и характер лактационной деятельности

От обеспеченности организма животных такими компонентами как энергия, белки, минеральные вещества и витамины зависит их будущая молочная продуктивность. Основная задача, поставленная в нашей работе, состояла в том, чтобы определить влияние использования льняного и рапсового жмыхов в рационах коров-первотелок на молочную продуктивность (таблица Г.1, рисунок 9).

Анализируя данные таблицы Г.1 можно сказать, что при использовании в рационах кормления льняного и рапсового жмыхов повышается уровень молочной продуктивности и качество молока.

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 %. 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.

По содержанию жира в молоке выявлено превосходство коров-первотелок опытных групп над аналогами контрольной группы, но разница в

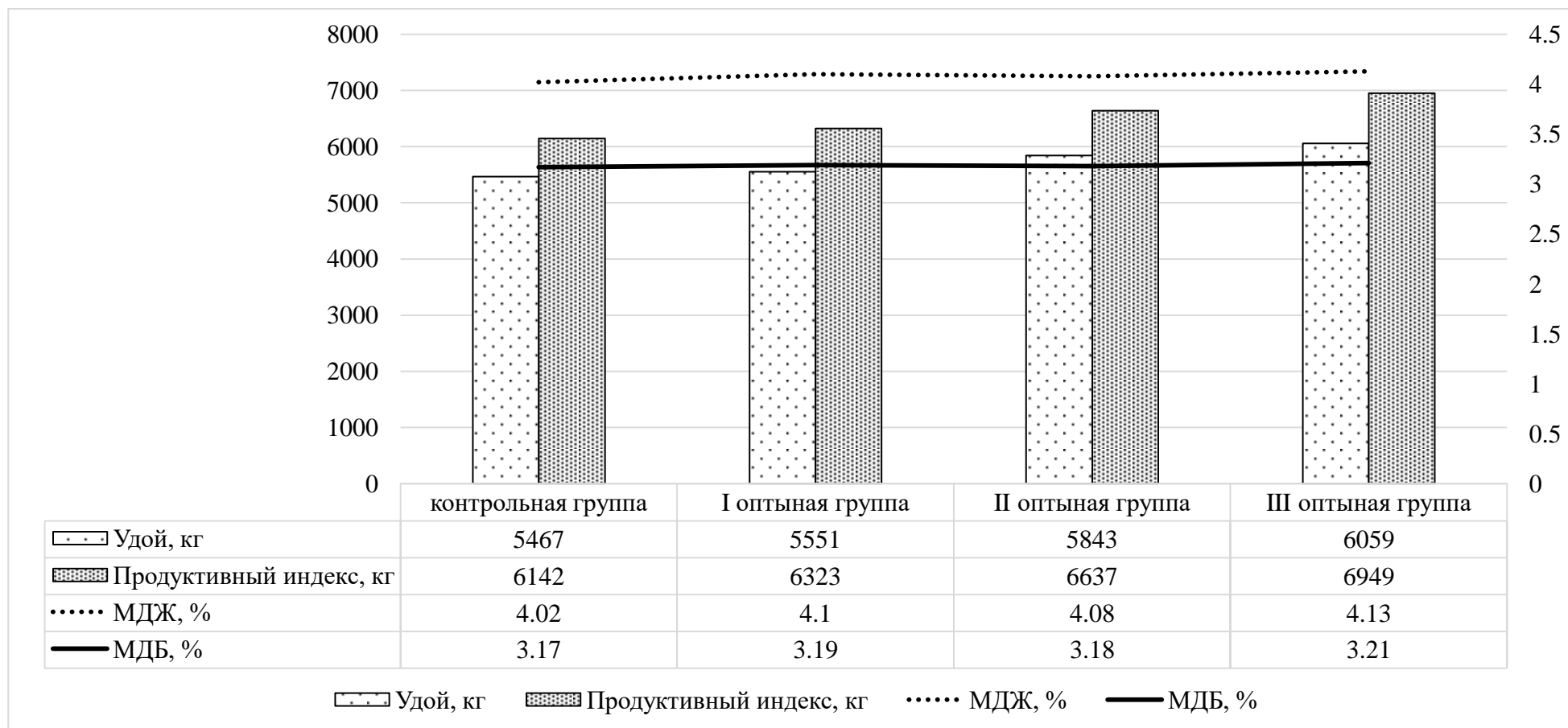


Рисунок 9 - Молочная продуктивность коров за 305 дней первой лактации

группах статистически не достоверная. У коров-первотелок третьей и первой опытных групп содержание жира в молоке составило 4,13 % и 4,10 % соответственно, что выше в сравнении с аналогами в контрольной группе на 0,11 % и 0,08 % соответственно и с аналогами во второй группе – 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 третьей опытной группе (3,21 %), но разница в группах и в сравнении с аналогами контрольной группы статистически не достоверная.

Количество молочного жира и белка в молоке коров опытных групп достоверно больше по сравнению с животными контрольной группы.

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 второй и третьей опытных группах количество молочного белка достоверно выше по сравнению с аналогами контрольной группы. Количество молочного белка во второй 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 группой на 807 кг ($P \geq 0,999$).

Таким образом, на уровень молочной продуктивности и качество молока положительное влияние оказывает использование льняного и рапсового жмыхов. Однако, одновременное скармливание льняного и рапсового жмыхов оказало большее влияние на содержание жира и белка в молоке.

Известно, что в течении лактации образование молока у коров идет не одинаково. Если соблюдать технологию кормления, обеспечить оптимальные условия содержания, то обычно у коров максимальный удой бывает в первый месяц после отела и в третий месяц, а затем идет снижение. Чтобы обеспечить плавный спад лактации необходимо соблюдать условия содержания, а главное кормления.

Анализ изменения количества молока, производимое коровой в месяц в течении лактации, позволяет увидеть пиковую продуктивность коров и оценить их способность к раздою. Кривая лактации является одной из дополнительных характеристик молочной продуктивности. Стабильная лактационная кривая указывает на полноценное сбалансированное питание, достаточное содержание энергии в рационе. Все вышеперечисленное свидетельствует о важности изучения лактационных кривых и коэффициента постоянства лактации (таблица 2).

Анализ лактационной деятельности коров-первотелок контрольной и опытных групп показал, что 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.

Наиболее объективным показателем, характеризующим степень функциональной активности молочной железы, является коэффициент устойчивости лактации (КУЛ). В наших исследованиях в опытных группах КУЛ 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.

Таблица 2 – Динамика среднемесячного удоя подопытных коров

Месяц лактации	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
1	591 ± 68,7	598 ± 73,8	613 ± 59,8	647 ± 64,8
2	648 ± 17,8	663 ± 40,2	669 ± 17,1	703 ± 21,6
3	650 ± 27,9	668 ± 44,5	700 ± 15,0	736 ± 32,1
4	600 ± 15,6	612 ± 30,3	652 ± 18,6	708 ± 14,9
5	552 ± 21,6	590 ± 18,3	633 ± 17,1	662 ± 13,2
6	508 ± 19,0	509 ± 25,9	588 ± 15,2	601 ± 17,1
7	502 ± 17,9	497 ± 24,9	517 ± 17,4	523 ± 21,2
8	482 ± 15,2	478 ± 15,2	503 ± 16,3	515 ± 13,6
9	471 ± 16,1	475 ± 14,8	499 ± 14,4	502 ± 15,0
10	463 ± 15,4	461 ± 15,7	469 ± 14,9	462 ± 13,8
Коэффициент устойчивости лактации	87,9 ± 1,7	88,7 ± 2,1	94,5 ± 1,8*	94,5 ± 1,6*

* - $P \geq 0,95$

Использование рапсового жмыха, а также одновременное введение льняного и рапсового жмыхов в рационы кормления коров позволяет повысить молочную продуктивность в первые месяцы лактации и сохранить уровень на более длительный период и получить коэффициент устойчивости лактации, равный 94,5 %.

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

В молочной промышленности, при производстве отдельных видов молочной продукции огромное значение имеет качество сырого молока. При этом обращают внимание не только на содержание жира, белка, лактозы, ми-

неральных веществ, но и свойства отдельных компонентов и их фракционный состав, т.к. они в большей степени оказывают влияние на технологические свойства молока (Кислякова Е.М., Софронова И.В., 2013).

Кормление оказывает непосредственное влияние на химический состав молока и его свойства, т.к. основные компоненты молока синтезируются из компонентов входящих в состав кормов. Молочные коровы эффективно используют питательные вещества рациона для производства и хорошо оплачивают корма молоком.

Химический состав молока коров-первотелок представлен в таблице Г.2, рисунке 10.

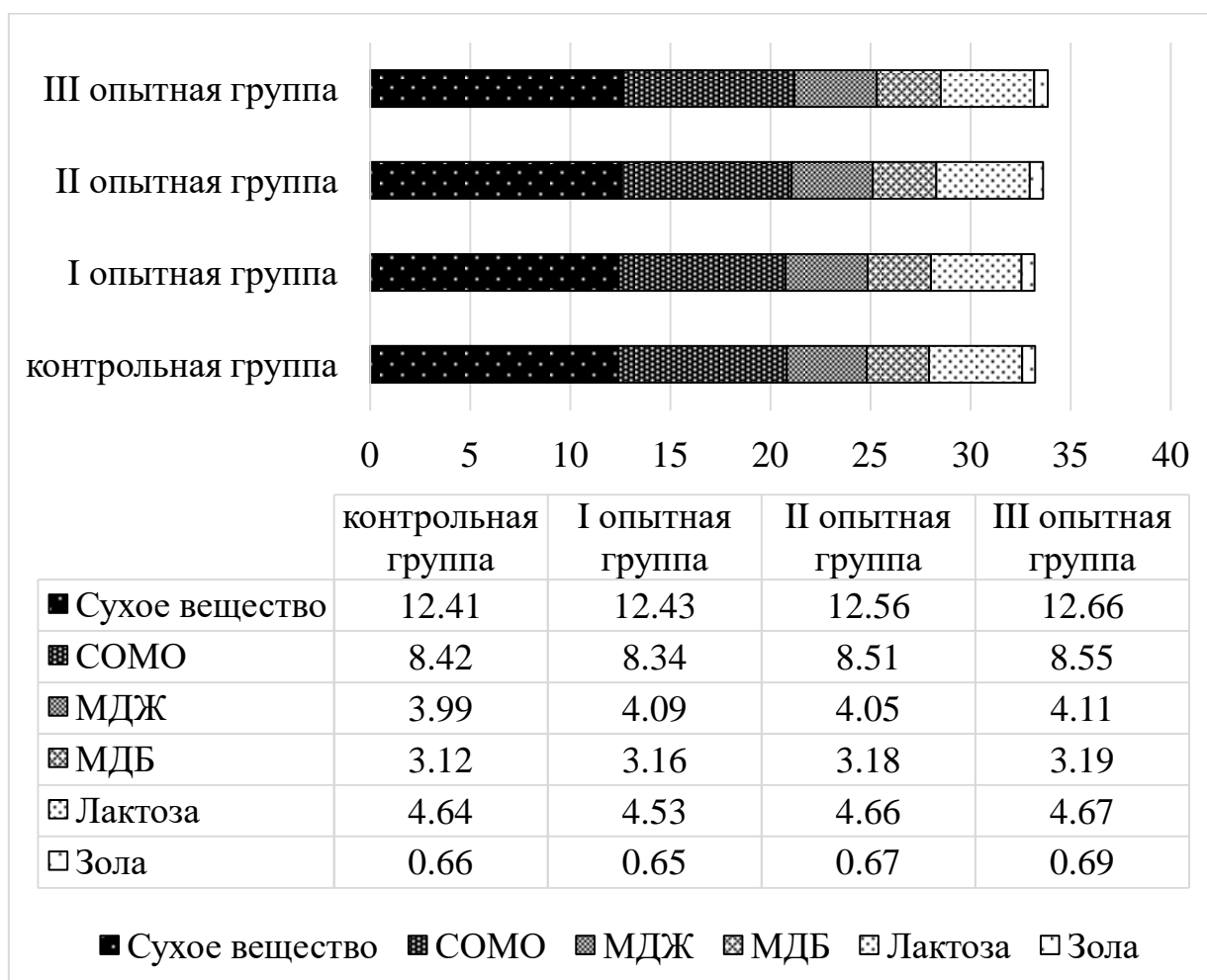


Рисунок 10 – Химический состав молока коров-первотелок, %

По таким показателям молока, как сухое вещество и СОМО судят о составе молока, т.к. в состав сухого вещества сходят все основные компоненты молока – молочный жир, общий белок, лактоза, минеральные вещества, витамины, ферменты и т.д., а СОМО это самый ценный в пищевом отношении компонент и по его величине судят о натуральности молока. Этот показатель регламентируется ТР ТС и должен быть в молоке не менее 8,2 %.

В наших исследованиях уровень сухого вещества в молоке составил 12,41 – 12,66 %. При этом во второй и третьей 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 %.

По содержанию СОМО достоверных различий в группах не выявлено. СОМО находилось на уровне от 8,34 % в первой опытной группе до 8,55 % в третьей опытной группе.

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 (первая опытная группа) 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 (вторая опытная группа) на 0,06 % ($P \geq 0,95$).

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

Содержание лактозы в молоке коров исследуемых групп находилось на уровне 4,53 - 4,67 %. При этом содержание лактозы 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.

Для получения более достоверных результатов о положительном эффекте использования различных жмыхов в кормлении коров-первотелок нами были проведена оценка органолептических, физико-химических и микробиологических показателей качества молока (таблица 3).

Проанализировав органолептические показатели качества молока коров контрольной и опытных групп получили, что оно полностью отвечает требованиям ГОСТ Р 52054-2003. По цвету это жидкость белого цвета, консистенция однородная, вкус и запах были свойственны для сырого коровьего молока, чуть сладковатое.

По физико-химическим показателям молоко также отвечает требованиям нормативно-технической документации и достоверных различий в группах не выявлено. Кислотность молока была в пределах от 16,6 °Т до 17,1 °Т, плотность от 1027,7 кг/м³ до 1028,3 кг/м³.

При анализе микробиологических показателей сохранилась та же тенденция. Количество мезофильных аэробных и факультативно анаэробным микроорганизмов в группах существенно не различалось. Наибольшее содержание КМАФанМ было во второй опытной группе и составило $0,94 \times 10^5$ КОЕ/см³, в контрольной и третьей опытной группе этот показатель составил $0,88 \times 10^5$ КОЕ/см³.

Существенное влияние на технологические свойства молока и его пригодность к производству кисломолочных продуктов и сыра оказывает содержание соматических клеток в молоке. В наших исследованиях уровень соматических клеток в группах существенно не отличался и находился на уровне от 13,9 до $14,7 \times 10^5$ / см³.

Таблица 3 – Показатели качества молока коров контрольной и опытных групп

Группа	Показатель				
	Кислотность, °Т	Плотность, кг/м ³	КМАФанМ, 10 ⁵ КОЕ/см ³	Количество соматических клеток, 10 ⁵ /см ³	Наличие ингибирующих веществ
Контрольная	17,1 ± 0,8	1027,5 ± 0,3	0,88 ± 0,04	14,7 ± 0,3	не обнаружено
I опытная	16,6 ± 0,8	1027,9 ± 0,3	0,91 ± 0,05	13,6 ± 0,3	
II опытная	17,1 ± 1,0	1028,1 ± 0,2	0,94 ± 0,07	13,9 ± 0,5	
III опытная	17,0 ± 0,8	1028,3 ± 0,3	0,88 ± 0,02	14,1 ± 0,3	

Таким образом, полученные результаты свидетельствуют о том, что использование льняного и рапсового жмыхов в рационах кормления оказывает существенное влияние на качество молока.

3.4 Технологические свойства молока

3.4.1 Пригодность молока к производству кисломолочных продуктов

Качество продукции, производимой из сырого молока, напрямую зависит от качества перерабатываемого сырья.

Для определения пригодности молока для производства йогурта нами было проведено сквашивание молока симбиотической йогуртовой закваской, состоящей из болгарской палочки и термофильного стрептококка. Ферментацию проводили в термостате при температуре 40 - 42 °С до тех пор, пока не образовался сгусток с кислотностью 80 °Т. Динамика нарастания кислотности представлена на рисунке 11.

Йогурт, произведенный из молока всех групп, сквасился в рекомендуемые нормы (3 -4 часа). 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 ($P \geq 0,999$), 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 ($P \geq 0,999$). Использование льняного жмыха также оказало положительное влияние на продолжительность сквашивания молока. Время сквашивания составило 3 часа 35 мин, что меньше, чем в контрольной группе, на 10 мин ($P \geq 0,999$).

По органолептическим показателям йогурт, произведенный из молока коров контрольной и опытной групп, полностью соответствует требованиям ГОСТа для йогурта. Йогурт, произведенный из молока всех групп имеет ярко

выраженный кисломолочный вкус и запах, консистенция однородная, без отделения сыворотки, цвет однородный белый.

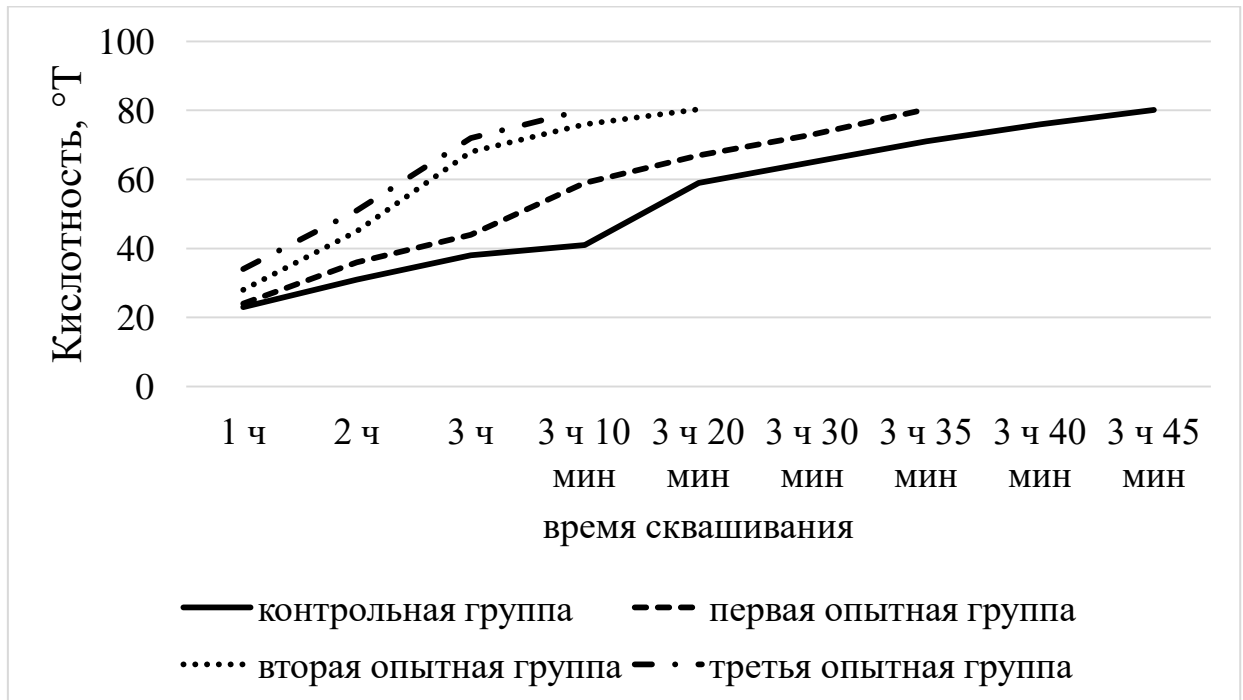


Рисунок 11 – Динамика нарастания кислотности в процессе сквашивания Молока

Йогурт, полученный из молока коров опытных групп отличался большей густотой (таблица 4, рисунок 12). 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 % ($P \geq 0,95$) и 7,6 % ($P \geq 0,999$).

Таблица 4 – Показатели качества йогурта

Группа	Показатель				
	Время сбраживания, час-мин	Кислотность, °Т	Вязкость, Па/сек	Степень синерезиса, %	КМАФанМ, 10 ⁹ КОЕ/см ³
Контрольная	3-45 ± 1,5	80,1 ± 0,01	2,14 ± 0,06	28,9 ± 1,2	1,11 ± 0,7
I опытная	3-35 ± 1,4 ^{***}	80,3 ± 0,02	2,39 ± 0,09 [*]	26,4 ± 1,3	1,32 ± 0,5
II опытная	3-20 ± 1,6 ^{***}	80,3 ± 0,01	2,53 ± 0,09 ^{**}	24,8 ± 0,9 [*]	1,38 ± 0,5
III опытная	3-10 ± 1,5 ^{***}	80,2 ± 0,01	3,06 ± 0,07 ^{***}	21,3 ± 1,3 ^{***}	1,41 ± 0,6

Примечание: при расчете критерия достоверности время сбраживания брали в минутах

* - $P \geq 0,95$; ** - $P \geq 0,99$

Содержание микроорганизмов в готовом продукте составило $1,11 - 1,41 \times 10^9$ КОЕ/см³, при этом достоверных различий в группах не выявлено.

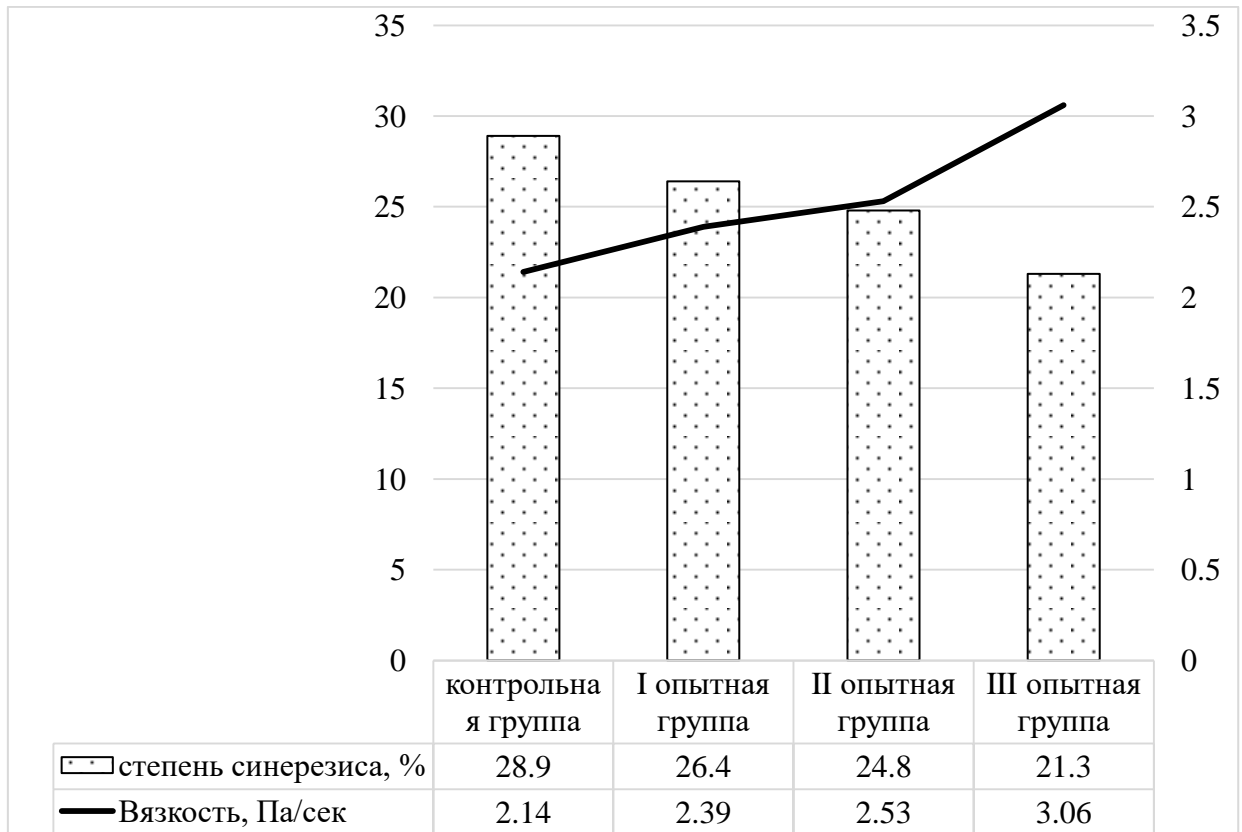


Рисунок 12 – Показатели степени синерезиса и вязкости в йогурте

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 (рисунок 13).

Наибольшее количество баллов составило 15,0 у творога, полученного из молока коров III опытной группы, так как он имел более выраженный вкус и аромат.

Показатели качества творога представлены в таблице Г.3 и на рисунке 13).

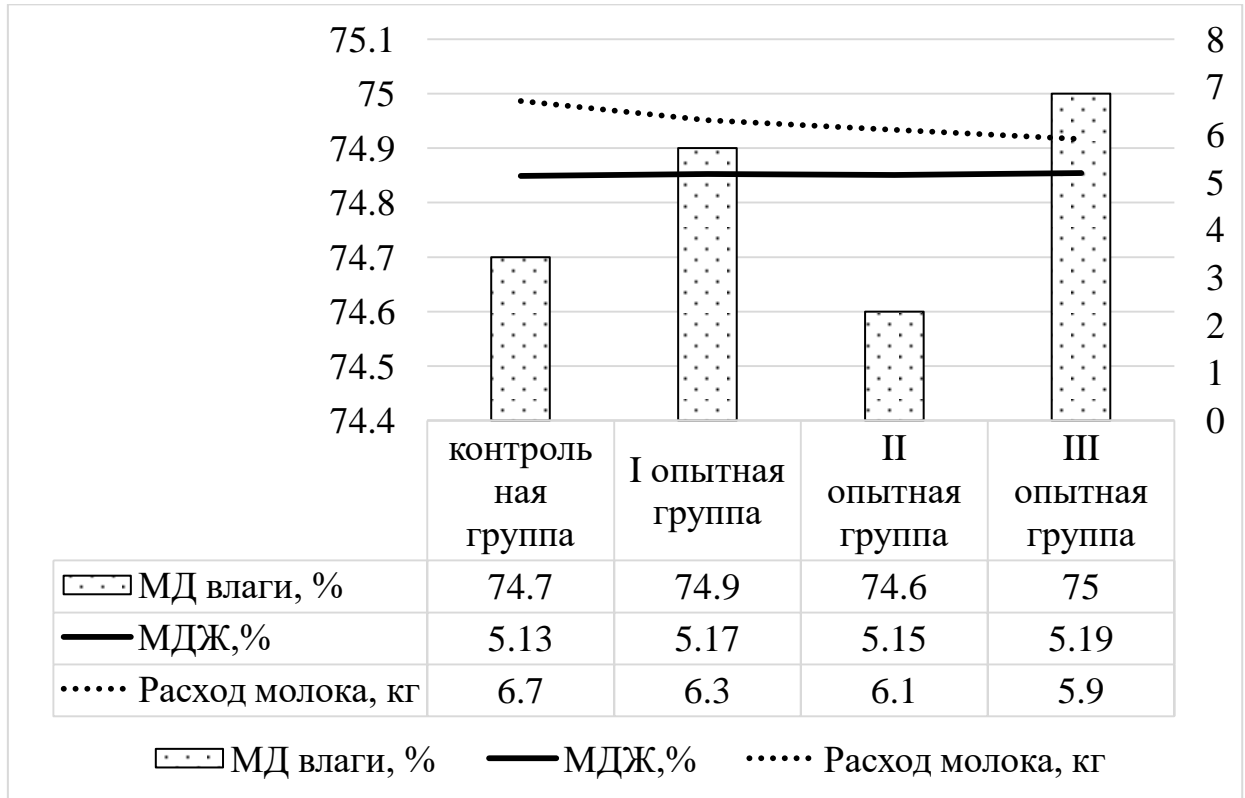


Рисунок 13 – Показатели качества творога

По физико-химическим показателям творог, произведенный из молока коров разных групп, полностью отвечает требованиям нормативно-технической документации. 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.

Таким образом, использование льняного и рапсового жмыха положительно сказалось на пригодности молока для производства йогурта и творога. Наилучшие показатели пригодности молока к производству кисломолочных

продуктов в группе коров, которым скармливали в смеси льняной и рапсовый жмых.

3.4.2 Оценка сыропригодности молока

Исследованиями Ачкасова Е.В. (2009) установлено, что состав рациона влияет как на усвояемость питательных веществ, так и на технологические свойства молока.

Требования нормативных документов к сырому молоку, рекомендуемые стандарты и соответствующие показатели полученного молока представлены в таблице Г.4.

При оценке сыропригодности молока важно значение имеет соотношение основных питательных веществ в молоке – МДЖ к МДБ, МДЖ к СОМО и МДБ к СОМО (рисунок 14).

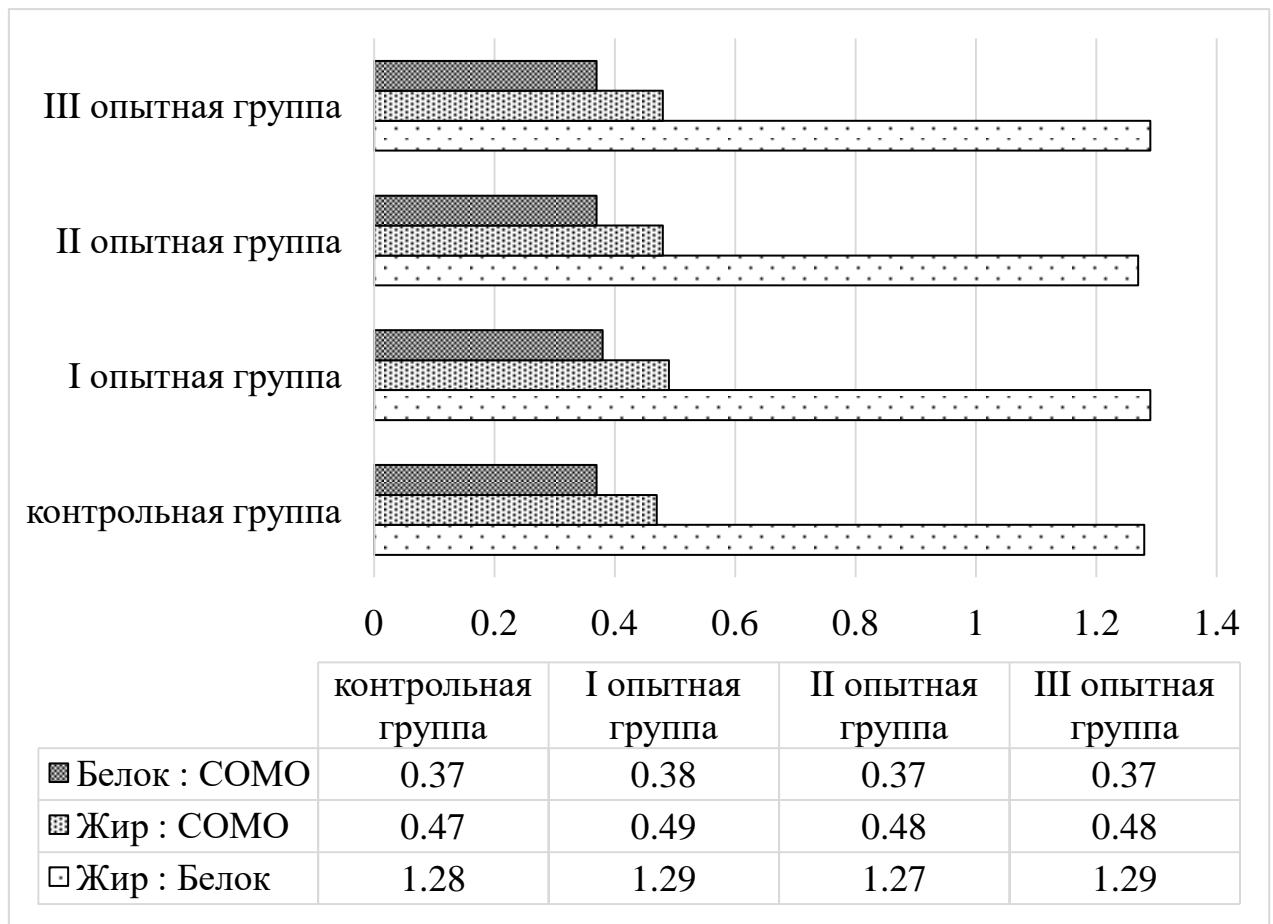


Рисунок 14 – Соотношение основных компонентов молока

Соотношение жира молока к белку находится 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. Такая же тенденция сохраняется и по другим соотношениям.

По данным таблицы Г.4 можно сделать вывод, что молоко всех групп отвечает рекомендациям ВНИИМС для сыропригодного молока.

При оценке сыропригодности молока учитывают такой показатель, как диаметр и масса мицелл казеина. Считается, что на более крупных мицеллах казеина больше скапливается кальция и такое молоко лучше сворачивается сычужным ферментом (Уткина О.С., 2007).

Большим диаметром мицелл казеина в молоке характеризовались коровы-первотелки третьей и второй опытных групп (таблица Г.4, рисунок 15). 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 третьей и второй 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. Молоко животных всех групп по рассматриваемым показателям соответствовало средним значениям по черно-пестрой породе.

Для получения плотного и эластичного сгустка при производстве сыров необходим кальций, поэтому при оценке сыропригодности молока обращают внимание на этот показатель. По рекомендациям ВНИИМС в сыропригодном молоке кальция должно быть не 125 мг%. В наших исследованиях наибольший уровень кальция в молоке коров, которым скармливали смесь из льняного и рапсового жмыха 133,2 мг%, при этом в контрольной группе этот показатель составил 124,3 мг%, но разница между группа-

ми не достоверная. При использовании в кормлении рапсового и льняного жмыхов уровень кальция в молоке был 131,1 и 120,1 мг%, что меньше по сравнению с третьей группой на 1,6 % и 10,8 %, но разница в группах также не достоверная.

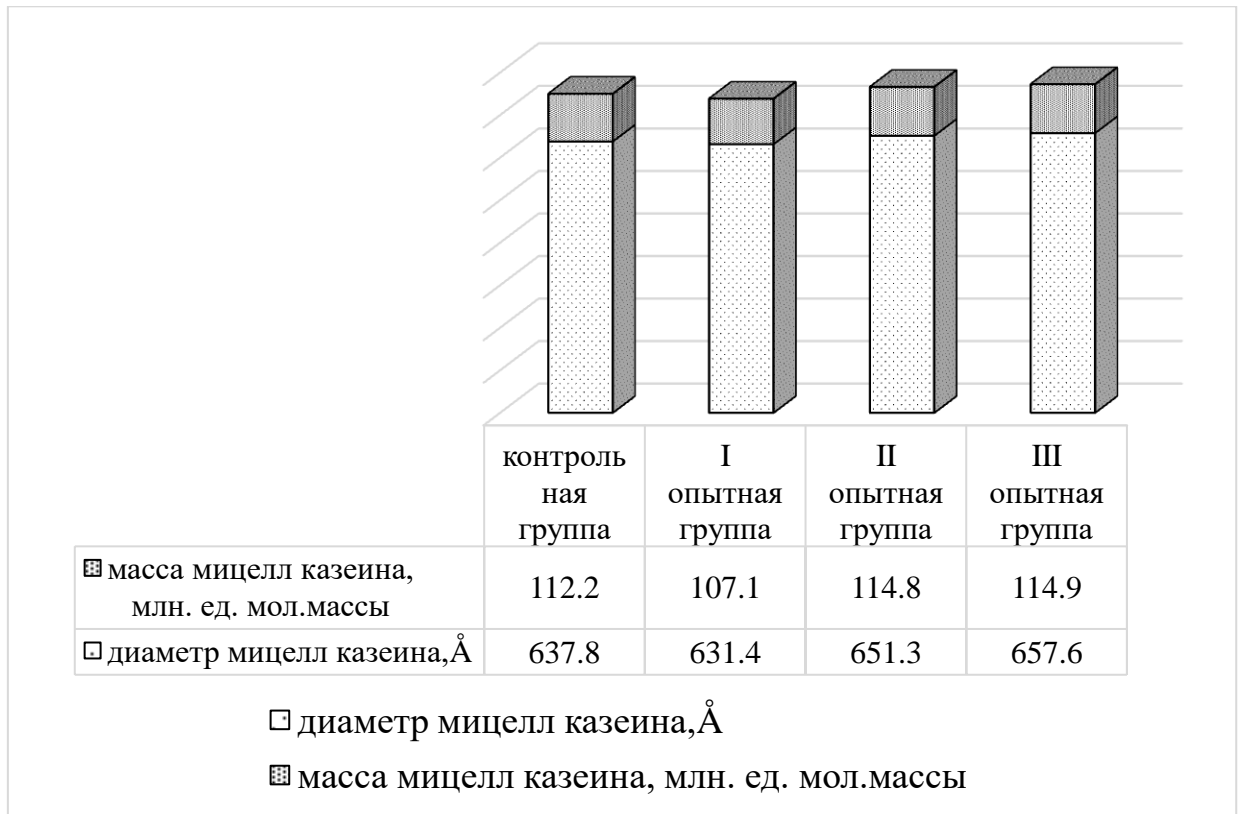


Рисунок 15 – Диаметр и масса мицелл казеина в молоке коров контрольной и опытных групп

При оценке пригодности молока к производству сыра учитывают такой важный показатель как свертываемость молока под действием сычужного фермента. Сгусток полученный, при внесении сычужного фермента, должен быть плотный, эластичный и при обработке сырного зерна хорошо выделять сыворотку.

Процесс свертывания молока протекает две стадии: первая называется фазой коагуляции, в этот период мицеллы казеина собираются в группы, и вторая стадия – фаза гелеобразования, где увеличенные мицеллы казеина образуют длинные цепи. В этот период молоко переходит в гелеоб-

разное состояние и образуется сгусток. Наибольшее значение имеет продолжительность фазы гелеобразования, т.к. от нее зависит качество сычужного сгустка. Установлено, что чем короче продолжительность фазы гелеобразования, тем сгусток получается плотнее и эластичнее и он хорошо выделяет влагу при обработке сырного зерна.

Продолжительность фаз коагуляции и гелеобразования представлены в таблице 5.

Молоко коров второй и третьей опытных групп характеризуется короткой фазой гелеобразования и сгусток в этих группах был более плотный. Так, продолжительность фазы гелеобразования во второй опытной группе составил 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.

Таблица 5 – Продолжительность фаз коагуляции и гелеобразования при оценке сыропригодности молока

Группа	Продолжительность свертывания молока сычужным ферментом, мин		
	всего	фаза коагуляции	фаза гелеобразования
контрольная	41,4 ± 4,6	27,1 ± 4,0	14,3 ± 2,9
I опытная	57,6 ± 6,2	39,1 ± 4,1	18,5 ± 3,2
II опытная	32,8 ± 4,4 ^{**}	23,2 ± 3,6 [*]	9,6 ± 2,1 [*]
III опытная	31,6 ± 5,1 ^{**}	22,2 ± 5,3 [*]	9,4 ± 1,8 [*]

В зависимости от продолжительности свертывания молока сычужным ферментом, все молоко делят на три типа. Если молоко сворачивается менее, чем за 10 минут, то его относят к первому типу. Это быстрая сворачиваемость

молока и такое молоко не желательно использовать для производства сыра, т.к. сырное зерно получается чрезмерно плотное. При использовании такого молока в производстве сыра требуются дополнительные корректировки в технологическом процессе. Если молоко сворачивается за 10 – 15 минут, то его относят ко второму типу. Это оптимальная продолжительность сворачивания молока сычужным ферментом. И третий тип, когда продолжительность свертывания молока сычужным ферментом составляет более 15 минут или оно совсем не сворачивается сычужным ферментом. Такое молоко называют сычужно-вялым и при производстве сыра сгусток получается дряблый его очень тяжело обрабатывать, а также будет большой расход сычужного фермента.

Для производства сыров лучше использовать молоко второго типа, т.к. основные технологические режимы, используемые на предприятиях по производству сыров, ориентированы на такое молоко.

Характеристика молока по результатам продолжительности свертывания молока сычужным ферментом представлена в таблице Г.5, рисунке 16.

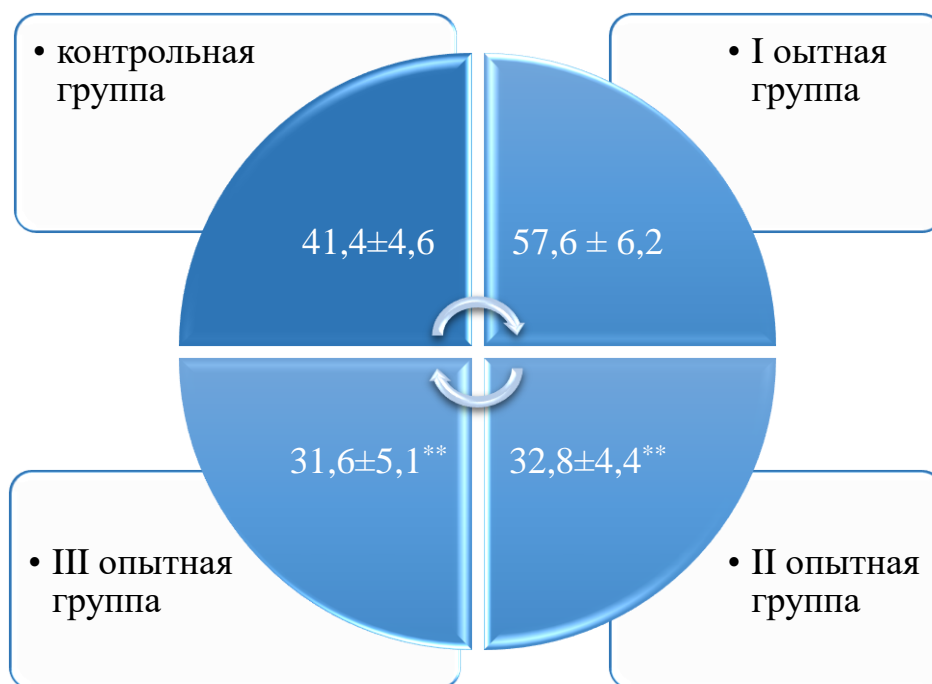


Рисунок 19 – Продолжительность свертывания молока сычужным ферментом

Анализируя продолжительность свертывания молока сычужным ферментом, получили, что у всех проб большая продолжительность свертывания молока сычужным ферментом – свыше 30 минут. Продолжительность свертывания в этих группах составила 32,8 и 31,6 минуты соответственно. При этом 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 % ($P \geq 0,99$) и на 26,0 мин или 82,3 % ($P \geq 0,99$) соответственно.

Распределение молока по продолжительности свертывания представлено на рисунке 17.

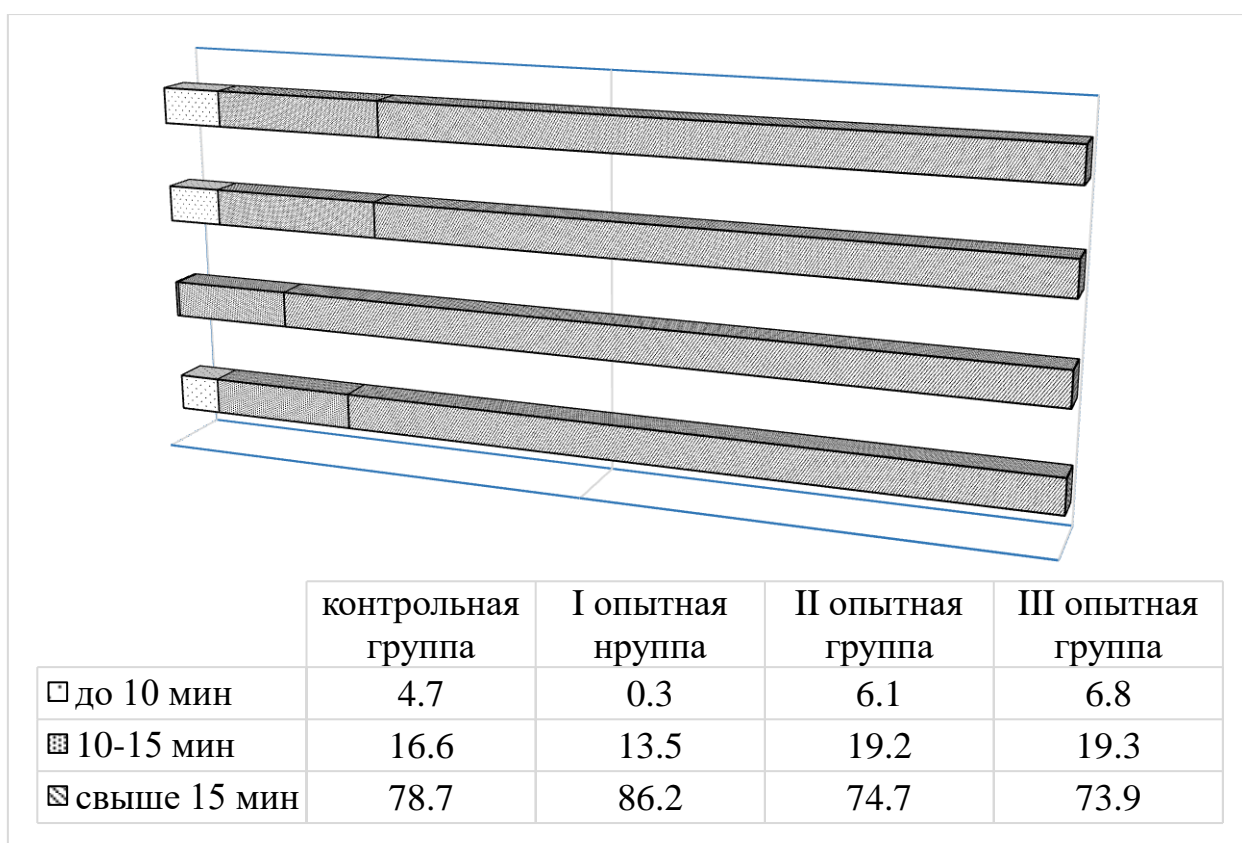


Рисунок 17 – Распределение образцов молока по продолжительности свертывания сычужным ферментом, %

Анализируя данные рисунка 17 можно сказать, что к молоку первого типа во всех группах отнесено незначительное количество проанализированных проб – от 0,3 до 6,8 %. При этом наименьшее количество у коров, которым скармливали льняной жмых (0,3 %). При скармливании рапсового жмыха и смеси из льняного и рапсового жмыхов к первому типу отнесено 6,1 и 6,8 % проб соответственно, но в этих группах и наибольшее количество проб, которые отнесены ко второму типу, который является самым желательным, 19,2 и 19,3 % соответственно. Необходимо отметить, что по требованиям нормативной документации для производства сыра рекомендуется использовать молоко первого и второго типа по сычужно-бродильной пробе. Этим требованиям отвечает молоко, полученное от коров второй и третьей групп – по 25,3 и 26,1 % соответственно. Самый нежелательный это третий тип молока. Наибольшее количество молока третьего типа получено от коров второй группы, которым скармливали льняной жмых – 86,2 %.

При оценке сыропригодности молока учитывают еще один показатель – сычужно-бродильная проба. Она позволяет дополнительно оценить молоко по способности сворачиваться сычужным ферментом, а также оценивается микрофлора молока и наличие бактерий группы кишечной палочки.

По результатам сычужно-бродильной пробы молоко делят на три типа. К первому типу относят пробу, если получившийся сырок гладкий упругий, на разрезе нет глазков и свободно плавает в прозрачной сыворотке. Для молока второго типа допускается до 10 глазков. Третий тип – сырок мягкий, дряблый, вспученный и большое количество глазков.

По требованиям ГОСТа для производства сыра допускается использовать молоко, которое имеет первый и второй тип по сычужно-бродильной пробе.

Распределение проб молока на классы по сычужно-бродильной пробе представлено на рисунке 18.

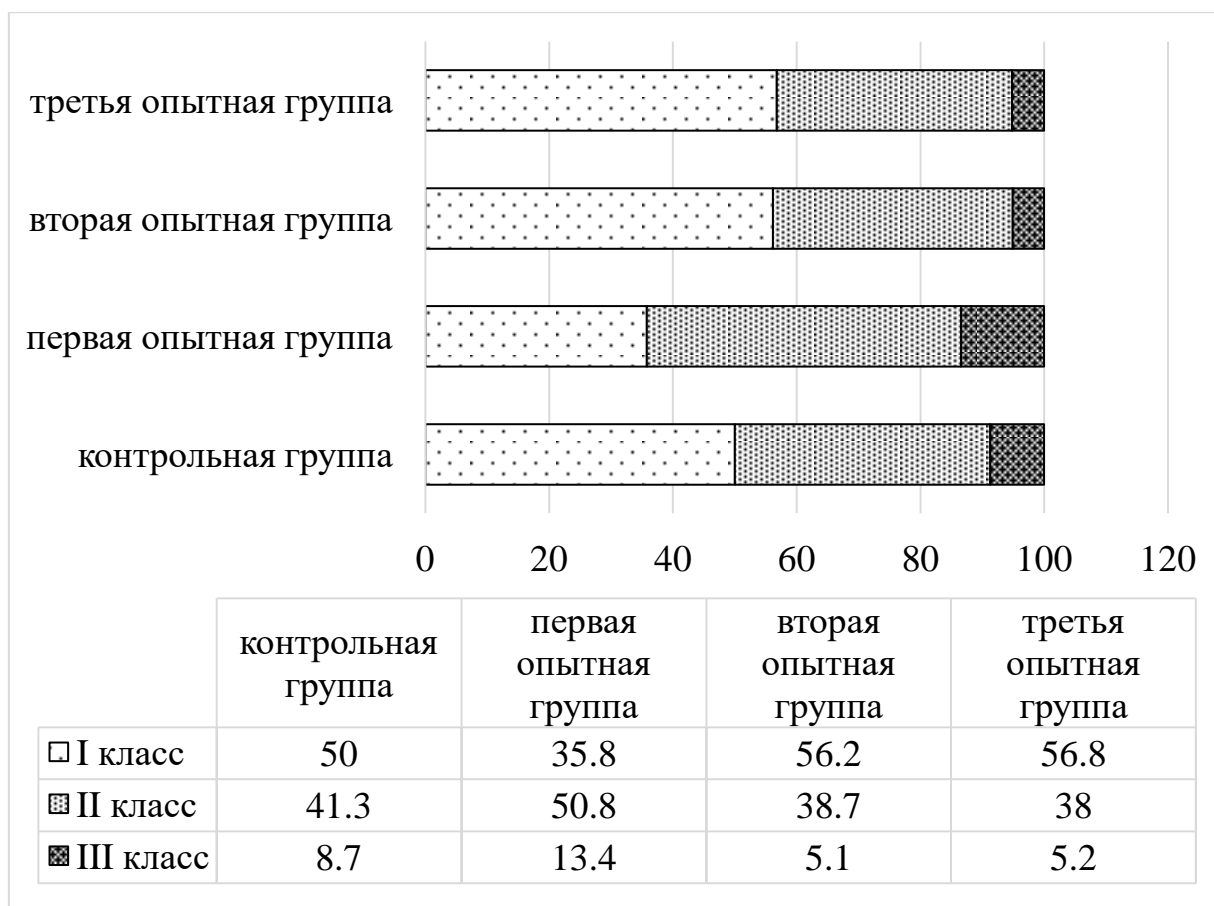


Рисунок 18 – Распределение молока на классы по результатам сычужно-бродильной пробы

Анализ молока по сычужно-бродильной пробе показал, что к I и II классу 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.

Таким образом наилучшими показателями сыропригодности обладает молоко второй и третьей опытных групп, которым скармливали рапсовый жмых и смесь льняного и рапсового жмыхов.

На следующем этапе нами была произведена выработка полутвердого сычужного сыра столовый свежий. Схема технологического процесса представлена на рисунке А.3.

Сыр, полученный из молока коров контрольной и опытных групп оценили по органолептическим и физико-химическим показателям, результаты представлены в таблице 6, Г.6, Г.7, рисунке 19, 20.

Таблица 6 – Органолептические показатели сыра

Группа	Внешний вид сыра	характеристика
Контрольная		<p>Сыр имел выраженный вкус и запах, пластичное тесто, глазки неправильной формы, корка тонкая и ровная, цвет белый</p>
I опытная		<p>Вкус и запах сыра менее выраженный, тесто не пластичное, глазки угловатые и их очень мало, корка тонкая, цвет белый</p>
II опытная		<p>Вкус и запах характерные для данного вида сыра, тесто пластичное, глазки неправильной формы, корка ровная и тонкая, цвет белый</p>
III опытная		<p>Вкус и запах сыра ярко выражены, тесто нежное, глазки неправильной формы и хорошо выражены, корка ровная и тонкая, цвет теста белый</p>

По органолептическим показателям, сыр, полученный от коров разных групп имел определенные отличия. Так, сыр, полученный от коров контрольной группы отличается хорошо выраженным вкусом и запахом, корка у сырной головки тонкая, глазки неправильной формы, тесто белого цвета. Такие же характеристики у сыра, полученного от коров второй и третьей групп, которым скармливали рапсовый жмых и смесь льняного и рапсового жмыхов. Наихудшие результаты у сыра, произведенного из молока коров, которым скармливали льняной жмых. Сыр этой группы отличался не выраженным вкусом и запахом, глазков практически не было, тесто не пластичное.

При оценке органолептических показателей сыра проводится бальная оценка и определяется сорт сыра. Оценка проводится по 100 бальной шкале. К высшему сорту относят сыр, который получает от 87 до 100 баллов, при этом за вкус и запах не менее 37 баллов, к первому сорту относят сыр с оценкой 75 – 80 баллов. Если сыр получает оценку менее 75 баллов, то такой сыр к продаже не допускается.

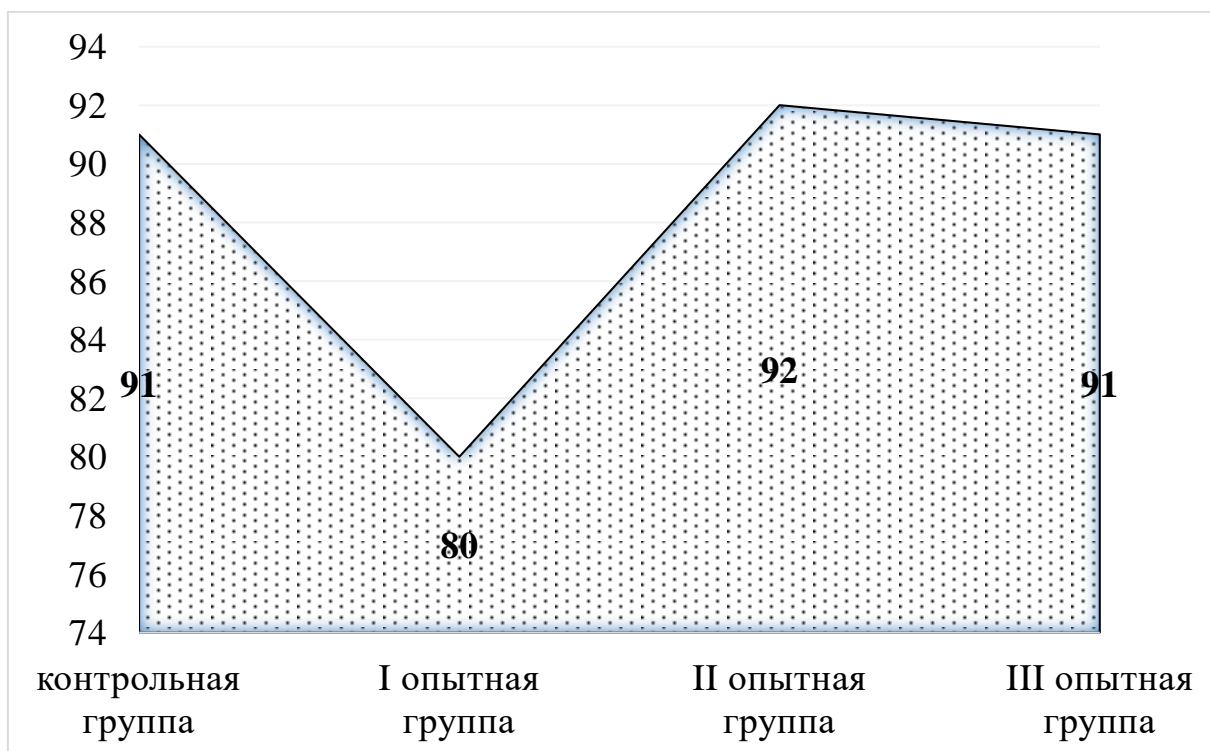


Рисунок 19 - Результаты дегустационной оценки сыра

При оценке органолептических показателей сыра контрольной и опытных групп получили, что наибольшее количество баллов набрал сыр второй опытной группы – 92 из 100 возможных, т.к. этот образец имел наиболее выраженный сырный вкус и запах, за этот показатель он получил 44 балла.

Сыр, произведенный из молока коров контрольной и третьей опытной группы получил 91 балл, потому что он имел умеренно выраженный сырный вкус и запах, а сыр из молока коров первой опытной группы получил наименьшее количество баллов - 80, потому что имел слегка кислый вкус и запах, тесто не пластичное.

Таким образом, сыр, полученный из молока коров контрольной и второй и третьей опытных групп, можно отнести к высшему сорту, а сыр, полученный из молока первой экспериментальной группы, можно отнести только к первому сорту.

Анализ физико-химических показателей сыра столовый свежий показал, что они полностью отвечают требованиям на данный вид сыра. Содержание жира в сухом веществе сыра было в пределах от 40,1 до 40,4 %, содержание влаги от 52,9 до 53 %, при норме не более 53 %.

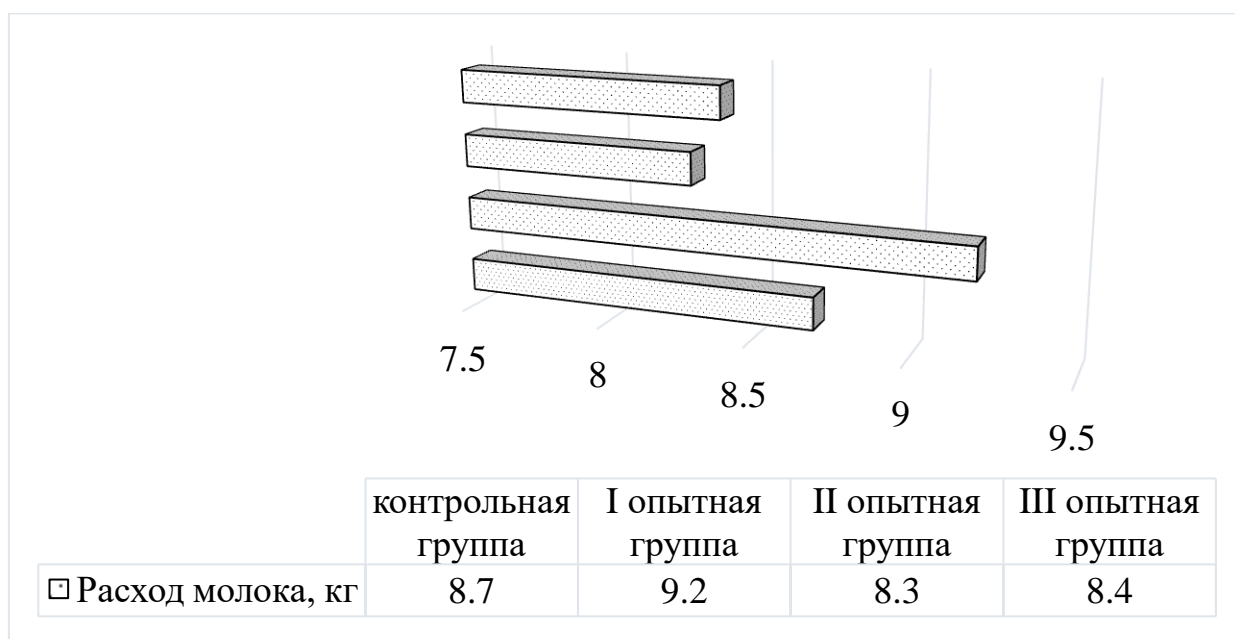


Рисунок 20 – Расход молока на производство 1 кг сыра

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.

Таким образом, использование жмыхов в рационах кормления коров оказывает существенное влияние на молочную продуктивность, качество молока и его технологические свойства, так как образование молока представляет собой сложный процесс, который определяется генетикой животного и окружающей среды, с преобладающей ценностью кормления.

Многочисленные научные исследования показали, что использование рапсового жмыха в рационе коров значительно улучшает качество молока и его технологические свойства, то есть количество полезного белка в нем увеличивается, поскольку в одном килограмме жмыха содержится более 6 NEL МДж/кг сухого остатка и более 300 г/кг общего белка с хорошим белковым балансом. Это подтверждается и нашими исследованиями.

Следует отметить, что использование льняного жмыха негативно сказалось на технологических свойствах молока. Молоко плохо сворачивается сычужным ферментом, имеет низкое содержание кальция и большой расход молока на 1 кг сыра.

Таким образом, при использовании льняного жмыха в кормлении коров не рекомендуется использовать молоко для производства сыра. В свою очередь, использование рапсового жмыха, а также смеси рапсового и льняного жмыха положительно сказывается на качестве молока и его технологических свойствах.

3.5 Воспроизводительные качества коров

Для налаженной работы отрасли животноводства, получения высоких удоев, а также экономической выгоды решающее значение имеет эффективная работа показателей воспроизводства.

На воспроизводительные показатели коров влияет значительное количество факторов, которые не всегда можно выровнять. Уровень кормления является одним из определяющих факторов репродуктивных функций (таблица Д.1, рисунок 21).

По данным таблицы Д.1 видно, что продолжительность сервис-периода в группах колебалась от 156,5 дней в контрольной группе до 99,6 дня в третьей опытной группе. Использование льняного жмыха, а также смеси льняного и рапсового жмыхов оказало положительное влияние по воспроизводительные качества коров. 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 31,8 %.

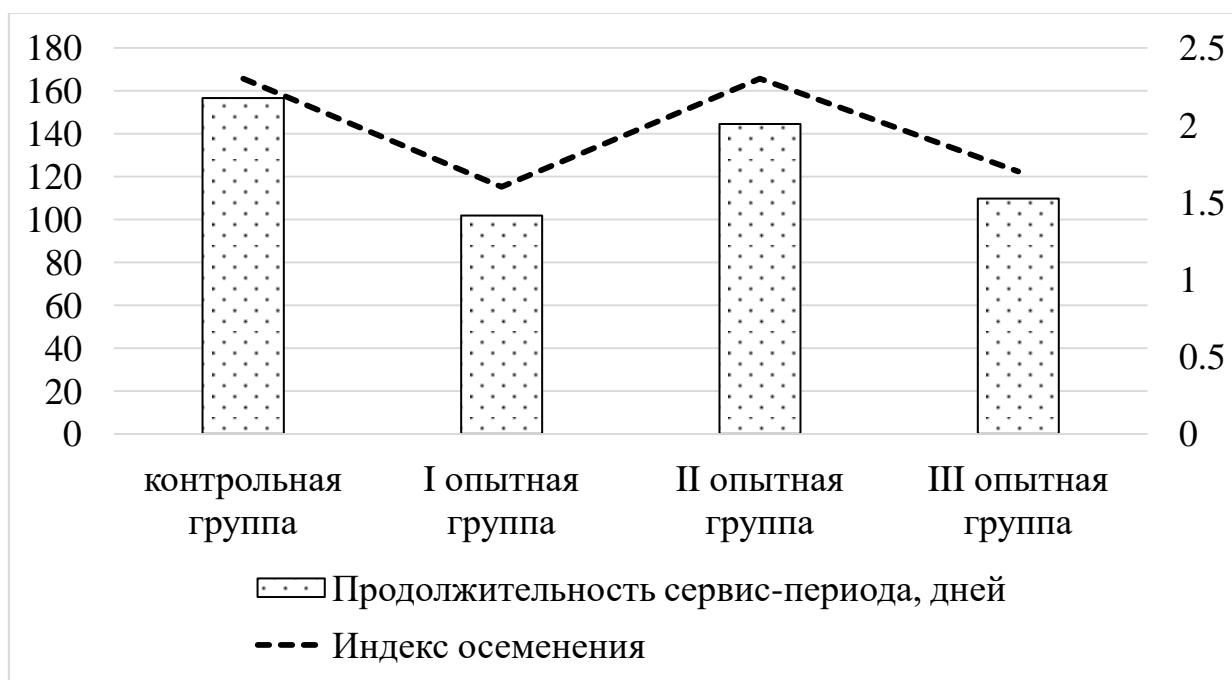


Рисунок 21 – Воспроизводительные качества коров контрольной и опытных групп

Наибольшая продолжительность межотельного периода в контрольной и второй опытных группах 434,2 и 421,6 дня соответственно. Коровы первой

и третьей опытной группы имеют меньшую продолжительность межотельного периода по сравнению с контрольной группой на 57,2 дня или 15,2 % ($P \geq 0,95$) и 51,1 дня или 13,3 % ($P \geq 0,99$) соответственно. При этом коровы первой и третьей опытных групп по данному показателю превосходят ($P \geq 0,95$) и коров второй опытной группы, которым скармливали рапсовый жмых, на 11,8 и 10,0 % соответственно.

Такая же тенденция сохраняется и по показателю коэффициента воспроизводительной способности. В контрольной группе данный показатель составил 0,84, что ниже по сравнению с коровами первой опытной группы на 15,5 % ($P \geq 0,99$), второй опытной группы на 3,6 % и третьей – на 13,1 % ($P \geq 0,95$).

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.

Таким образом, использование жмыхов оказало существенное влияние на показатели воспроизводства. Использование льняного жмыха и смеси льняного и рапсового жмыхов оказало положительное влияние на воспроизводительные показатели коров черно-пестрой породы.

3.6 Экономическая оценка проведенных исследований

Несбалансированные рационы кормления коров наносят значительный ущерб животноводству, вызывают увеличение потребления кормов на единицу продукции и увеличивают производственные затраты из-за недостаточного производства.

На основании результатов исследований нами была проведена экономическая оценка использования льняного и рапсового жмыхов в рационах коров-первотелок (таблица 7).

Таблица 7 - Экономическая оценка проведенных исследований

Показатель	Группа			
	Контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Удой за 305 дней лактации, кг	5467	5551	5843	6059
Содержание жира в молоке, %	4,02	4,10	4,08	4,13
Содержание белка в молоке, %	3,17	3,19	3,18	3,21
Удой за 305 дней лактации 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 производства молока, %	36,6	40,1	49,7	57,1

Анализируя данные таблицы 7 можно сказать, что использование льняного и рапсового жмыхов, а также их смеси экономически целесообразно. Наименьшая себестоимость за 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. При этом экономический эффект в этих группах по сравнению с контрольной группой составил соответственно 19618 и 12076 руб соответственно.

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 ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абрамова, Н.И. Состояние отрасли молочного скотоводства в мире, России и Вологодской области / Н.И. Абрамова, О.Л. Хромова, Г.С. Власова, Л.Н. Богорадова // *АгроЗооТехника*. – 2018. – Т. 1. – № 2. – С. 1.
2. Авзалов, М.Р. Состояние и основные направления развития отрасли молочного скотоводства в России / М.Р. Авзалов, Г.Р. Колевид // *Российский электронный научный журнал*. – 2017. – № 4 (26). – С. 110–121.
3. Адушинов, Д.С. Эффективность голштинизации черно–пестрого скота в Восточной Сибири / Д.С. Павлов // *Зоотехния*. – 2006. – № 2. – С. 5–8.
4. Ажиниязова, Ж.М. Химический состав и сыропригодность молока в зависимости от паратипических и генетических факторов / Ж.М. Ажиниязова, Н.В. Папуша // *Велес*. – 2018. – № 11–1 (65). – С. 36–41.
5. Амерханов, Х. Племенная база молочного и мясного скотоводства Российской Федерации и перспективы ее развития / Х. Амерханов // *Молочное и мясное скотоводство*. – 2010. – №8. – С. 6.
6. Ананьева, Т.В. Факторы, влияющие на молочную продуктивность коров, физико–химические и микробиологические показатели молока–сырья / Т.В. Ананьева, В.И. Остроухова // *Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии*. – 2019. – № 2. – С. 60–71.
7. Андреев, А.И. Технологические свойства молока при использовании в рационах коров разных видов силоса / А.И. Андреев, А.А. Менькова, В.Н. Шилов // *Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана*. – 2018. – Т. 234. – № 2. – С. 17–21.
8. Анискина, М.В. Сыропригодность молока и пути повышения его качества / М.В. Анискина, Е.Р. Шульженко // *Вестник современных исследований*. – 2018. – № 12.4 (27). – С. 33–34.
9. Антимиров, В.В. Молочная продуктивность, состав и свойства молока коров черно-пестрой породы уральского отродья разных линий : автореф.

дис. ... канд. с.-х. наук / В.В. Антимиров. – Екатеринбург : ФГОУ ВПО Уральская ГАВМ, 2007. – С. 8-21.

10. Ачкасова, Е.В. Влияние паратипических факторов на молочную продуктивность и технологические свойства молока коров-первотёлок чёрнопёстрой породы: дис. ... канд. с.-х. наук / Е.В. Ачкасова. – Ижевск, 2009. – 166 с.

11. Бабкин Д. В. Эффективность использования жмыхов различных масличных для повышения биоресурсного потенциала коров / Д. В. Бабкин, Г. М. Топурия // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2006. - №3. – С. 39-41.

12. Батанов, С.Д. Реализация генетического потенциала быков-производителей различных эколого-генетических групп / С.Д. Батанов, Г.Ю. Березкина, Е.И. Шкарупа // Зоотехния. – 2011. – № 10. – С. 6–7.

13. Батанов, С.Д. Продуктивное долголетие коров и анализ причин их выбраковки / С.Д. Батанов, Г.Ю. Березкина, Д.С. Япаров // Аграрная наука – инновационному развитию АПК в современных условиях: материалы Всероссийской научно-практической конференции, 12–15 февраля. – Ижевск, 2013. – С. 128–131.

14. Батанов, С.Д. Технологические аспекты повышения молочной продуктивности и качества молока коров / С. Д. Батанов, Е. И. Шкарупа, Г. Ю. Березкина // Научное обеспечение инновационного развития животноводства : материалы Международной научной-практической конференции, посвященной 60-летию ректора ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, д-ра с.-х. наук, проф. А.И. Любимова, 01–31 июля 2010. – Ижевск, 2010. – С. 26–30.

15. Барабанщиков, Н.В. Молочное дело / Н.В. Барабанщиков, А.С. Шувариков. – М.: Изд-во МСХА, 2000. – 348 с.

16. Барбашов, А. В. Групповой состав белкового комплекса семян льна современных сортов / А. В. Барбашов, С. Ю. Ксандопуло // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. – 2005. – № 4. – С. 71-72.

17. Баталов, А.С. Сыропригодность молока и методы ее повышения / А.С. Баталов, О.П. Неверова // Молодежь и наука. – 2017. – № 4–2. – С. 90.
18. Березкина, Г.Ю. Молоко как сырье для выработки молочных продуктов / Г.Ю. Березкина, Т.Г. Корепанова // Научно обоснованные технологии для интенсификации сельскохозяйственного производства: материалы Международной научно–практической конференции в 3–х томах, 14 – 17 февраля 2017 г. – Ижевск, 2017. – С. 20–23.
19. Булгакова, Г. Роль протеина в рационе крс / Г. Булгакова // Комбикорма. – 2014. – № 1. – С. 68-70.
20. Бычкова, В.А. Анализ молочной продуктивности дочерей быков черно–пестрой породы с различным генотипом по каппа–казеину / В.А. Бычкова, Е.М. Кадрова, О.М. Аникина // Наука, инновации и образование в современном АПК: материалы Международной научно–практической конференции, 11–14 февраля 2014. – 2014. – С. 30–34.
21. Бычкова, В. А. Повышение качества молока–сырья Удмуртской Республики в соответствии с требованиями "Технического регламента на молоко и молочную продукцию" / В. А. Бычкова, О. С. Уткина, Ю. Г. Мануилова // Научный потенциал – современному АПК: материалы Всерос. науч.–практ. конф., 17–20 февраля 2009 г. – Ижевск, 2009. – Т. 2. – С.24–31.
22. Вагапова, О.А. Технологические свойства молока коров черно–пестрой породы при использовании кормовой добавки Анимикс Альфа / О.А. Вагапова, Т.Ю. Швечихина, А.В. Санганаева // Известия Санкт–Петербургского государственного аграрного университета. – 2018. – № 3 (52). – С. 97–102.
23. Варакин, А.Т. Эффективность производства молока с использованием льняного и рапсового жмыхов / В.В. Саломатин, Е.А. Харламова, Т.А. Варламова // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2018. – № 3. – С. 30–34.
24. Вологжанина, А.В. Качество и технологические свойства молока при использовании в кормлении природных кормовых добавок / А.В. Вологжанина, Г.Ю. Березкина, С.Л. Воробьева // Ученые записки Казанской государ-

- ственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2018. Т. 234. – № 2. – С. 58–62.
25. Волкова, У.А. Сыропригодность молока в зависимости от породы коров / У.А. Волкова // Вестник Студенческого научного общества. – 2017. – Т. 8. – № 1. – С. 168–170.
26. Гареев Р. Г. Эффективность использования рапсовых кормов в животноводстве и растениеводстве / Р. Г. Гареев, Л. П. Зарипов // Проблемы адаптивной интенсификации сельскохозяйственного производства Северо-Восточного региона России. – Киров, 1999. – С. 90-92.
27. Гареев Р. Г. Рапс – культура высокого экономического потенциала / Р. Г. Гареев. – Казань : Дом Печати, 1996. – 231 с.
28. Ганболд, Б. Инновационные технологии управления молочным скотоводством в Монголии / Б. Ганболд // Научно–образовательный потенциал молодежи в решении актуальных проблем XXI века. – 2018. – № 10. – С. 24–27.
29. Гафнер, В.Д. Влияние тритикале на качество молока при производстве творога / В.Д. Гафнер, О.В. Горелик // Аграрный вестник Урала. – 2017. – № 7 (161). – С. 3.
30. Генетический потенциал крупного рогатого скота различного экогенеза и его реализация в условиях промышленного и традиционного производства: монография / А.И. Любимов, Е.Н. Мартынова, Е.М. Кислякова [и др.] – Ижевск: РИО ИжГСХА, 2018. – 171 с.
31. Гетманец, В.Н. Качество молока коров разного генотипа / В.Н. Гетманец // Зоотехния. – 2000. – № 10. – С. 27–28.
32. Гибадуллина Ф. Повышение эффективности использования протеина в рационах лактирующих коров / Ф Гибадуллина, Л. Зарипова // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2007. - № 4. – С. 42-44.

33. Глухарева А.Л. Переваримость и балансы веществ высокопродуктивных коров при использовании в рационах различных источников протеина / А.Л. Глухарева // Ветеринария и корма. – 2011. - N 5. - С. 40-41.
34. Гоппе, А.И. Пути повышения сыропригодности молока для разработки полутвердых сыров в условиях кемеровской области / А.И. Гоппе, М.Г. Курбанова // Актуальные научно–технические средства и сельскохозяйственные проблемы: материалы национальной научно–практической конференции, 29 декабря 2018. – Кемерово, 2018. – С. 36–41.
35. Горковенко, Л. Г. Использование рапса и продуктов его переработки в кормлении свиней и мясной птицы. / Л. Г. Горковенко, Д. В. Осепчук. – Краснодар, 2011. – 192 с.
36. Горлов, И.Ф. Эффективность повышения молочной продуктивности коров за счет применения инновационных кормовых средств / И.Ф. Горлов, М.И. Сложенкина, Д.В. Николаев [и др.] // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2017. – № 6 (152). – С. 107–114.
37. ГОСТ 13496.4-93 «Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения содержания азота и сырого протеина»
38. ГОСТ 13496.15-97 «Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения сырого жира»
39. ГОСТ 13928-84 «Молоко и сливки заготавливаемые. Правила приемки, методы отбора проб и подготовка их к анализу».
40. ГОСТ 23453-2014 «Молоко сырое. Методы определения соматических клеток»
41. ГОСТ 25179-2014 «Молоко и молочные продукты. Методы определения массовой доли белка»
42. ГОСТ 25179-90 «Молоко. Методы определения белка».
43. ГОСТ 25228-82 «Молоко и сливки. Метод определения термоустойчивости по алкогольной пробе».
44. ГОСТ 26226-95 «Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения сырой золы»

45. ГОСТ 26570-95 «Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения кальция»
46. ГОСТ 26657-97 «Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения фосфора»
47. ГОСТ 26809.1-2014 «Молоко и молочная продукция. Правила приемки, методы отбора и подготовка проб к анализу»
48. ГОСТ 31453-2013 «Творог. Технические условия»
49. ГОСТ 31640-2012 «Корма. Методы определения содержания сухого вещества»
50. ГОСТ 31675-2012 «Корма. Методы определения содержания сырой клетчатки с применением промежуточной фильтрации»
51. ГОСТ 31981-2013 «Йогурты. Общие технические условия»
52. ГОСТ 32901-2014 «Молоко и молочные продукты. Методы микробиологического анализа».
53. ГОСТ 3624-92 «Молоко и молочные продукты. Титриметрические методы определения кислотности».
54. ГОСТ 3626-73 «Молоко и молочные продукты. Методы определения влаги и сухого вещества».
55. ГОСТ 3626-73 «Молоко и молочные продукты. Методы определения влаги и сухого вещества»
56. ГОСТ 5867-90 «Молоко и молочные продукта. Методы определения жира».
57. ГОСТ 5867-90 «Молоко и молочные продукта. Методы определения жира»
58. ГОСТ Р 52096-2003 «Творог. Технические условия».
59. ГОСТ Р 53430-2009 «Молоко и продукты переработки молока. Методы микробиологического анализа».
60. ГОСТ Р 53430-2009 «Молоко и продукты переработки молока. Методы микробиологического анализа».

61. ГОСТ Р 54077-2010 «Молоко. Методы определения количества соматических клеток по изменению вязкости».
62. ГОСТ Р 54758-2011 «Молоко и продукты переработки молока. Методы определения плотности».
63. ГОСТ Р 54951-2012 «Корма для животных. Определение содержания влаги»
64. ГОСТ Р ИСО 22935-1-2011 «Молоко и молочные продукты. Органолептический анализ.
65. Горлов, И.Ф. Эффективность повышения молочной продуктивности коров за счет применения инновационных кормовых средств / И.Ф. Горлов, М.И. Сложенкина, Д.В. Николаев [и др.] // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2017. – № 6 (152). – С. 107–114.
66. Грибанова, С.Л. Оценка качества обогащенного кисломолочного продукта / С.Л. Грибанова, М.О. Синеговский, С.П. Присяжная // Вестник российской сельскохозяйственной науки. - 2019. - № 2. - С. 58–61.
67. Григорьева В. Н. Влияние тиогликозидов на качество масел и шротов при переработке семян рапса / В. Н. Григорьева, Е. Е. Ситникова. – М.:АгроНИИТЭИПП, 1989. – Вып. 5. – 20 с.
68. Григорьева, А. Л. Изучение биохимического состава, биологической ценности и структуры белковых продуктов, полученных из жмыхов семян льна [Текст]: автореф. дис. на соиск. учен. степ. канд. биолог. наук / Тверской государственный университет. – Тверь, 2007. – 19 с.
69. Гудков, А.В. Сыроделие: технологические, биологические и физико-химические аспекты / А.В. Гудков. – М. : ДеЛи принт, 2003. – 800 с.
70. Гукежев, В.М. Технологические свойства молока коров швицкой и черно-пестрой пород, разводимых на пастбищах / В.М. Гукежев, Н.В. Бербекова // Известия Кабардино–Балкарского научного центра РАН. – 2017. – № 3 (77). – С. 107–112.
71. Гуляев Е.Г. Энергетическая ценность и протеиновая питательность рационов высокоудойных коров / Е.Г. Гуляев, Г.А. Симонов, М.Е. Гуляева и

- др. // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. - 2010. - №3. - С. 109-111.
72. Гурциева, Д.О. Влияние антиоксидантов на физико–химические и технологические свойства молока лактирующих коров / Д.О. Гурциева, М.Г. Кокаева, З.Т. Баева, Л.В. Цалиева // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2017. – Т. 54. – № 3. – С. 76–81.
73. Данкверт, А.Г. Пути улучшения качества молока / А.Г. Данкверт, Л. Зернаева // Молочное и мясное скотоводство. – 2003. – № 8. – С. 2–6.
74. Двалишвили В.Г. Эффективность разных источников протеина и адресных БМВД в рационах высокопродуктивных коров / В.Г. Двалишвили, Н.Е. Макеев // Прошлое, настоящее и будущее зоотехнической науки. Материалы международной конференции. Т.3, Научные труды ВИЖ. Вып. 62. - Дубровицы, - 2004. - С. 345-353.
75. Денежкин, Д.Ю. Сравнительный анализ химического состава жмыхов масличных культур орловской области / Д.Ю. Денежкин, Е.Г. Прудникова, С.Н. Коношина // Теоретические и прикладные проблемы агропромышленного комплекса. - 2019. - № 2 (40). - С. 7–10.
76. Денежкин, Д.Ю. Исследование минерального и органического компонентов жмыхов масличных культур орловской области / Д.Ю. Денежкин, Е.Г. Прудникова, С.Н. Коношина // АгроЭкоИнфо. – 2019. – № 2 (36). – С. 10.
77. Диланян, З.Х. Сыроделие / З.Х. Диланян. – М. : Пищевая промышленность, 1973. – 400 с.
78. Драганов И. Ф. Корма из отходов маслопрессового и масло – экстракционного производства / И. Ф. Драганов // Зоотехния. – 1992. – № 2. – С. 39-48.
79. Друкер, О.В. Планирование качества новых обогащенных кисломолочных продуктов с использованием метода структурирования функции качества / О.В. Друкер, В.В. Крючкова, В.Ю. Контарева, Е.С. Воронцова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2018. – № 2 (50). – С. 251–257.

80. Дуденков, А.Я. Справочное руководство для лаборантов масло-сыродельных заводов / А.Я. Дуденков. – М.: Пищевая промышленность, 1967. – 152 с.
81. Егоров, И. А. Рапс в комбикормах для цыплят-бройлеров / И. А. Егорова, Е. Н. Андрианова, Л. М. Присяжная, А. А. Антипов, М. М. Демченко // Птицеводство. – 2012. – № 2. – С. 21-23.
82. Егорова, Е. Ю. Определение технических требований к жмыхам нетрадиционных масличных культур пищевого назначения / Е. Ю. Егорова, М. С. Бочкарев, И. Ю. Резниченко // Техника и технология пищевых производств. - 2014. – № 1. – С. 131-138.
83. Забегалова, Г.Н. Использование регионального сырья для производства функциональных продуктов / Г.Н. Забегалова, Л.А. Куренкова // Молочнохозяйственный вестник. – 2018. – № 3 (31). – С. 116–124.
84. Захарова, Л.М. Кисломолочный продукт для спортивного питания / Л.М. Захарова, И.Н. Пушмина, В.В. Пушмина [и др.] // Человек. Спорт. Медицина. – 2019. – Т. 19. – № S1. – С. 128–136.
85. Защита протеина кормов консервантом при силосовании / А. И. Фицев [и др.] // Зоотехния. – 2005. - № 2. – С. 18-19.
86. Зельцер, А.М. Молочная продуктивность коров, состав, пищевая безопасность молока и качество молочных продуктов при использовании концентрированных кормов, включающих консервированную зерностержневую смесь / А.М. Зельцер // Электронный инновационный вестник. – 2018. – № 4 (4). – С. 31–37.
87. Зотеев, В. С. Влияние комбикормов с семенами льна масличного на биохимический профиль крови и продуктивность телят-молочников / В. С. Зотеев, Г. А. Симонов, М. Ш. Магомедов // Корма и кормление. – 2015. – № 6. – С. 38-40.
88. Зотеев, В.С. Эффективность использования нетрадиционных источников протеина в комбикормах для лактирующих коров / В.С. Зотеев, Г.А. Си-

монов, Е.И. Писарев // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2016. – № 2. – С. 71–74.

89. Зыбалов, В.С. Рациональное использование семян рапса в сельскохозяйственном производстве / В.С. Зыбалов, Н.С. Сергеев Н.С., М.В. Запевалов // АПК России. – 2019. – Т. 26. – № 2. – С. 222–228.

90. Ибрагимов, А.Г. Состояние и перспективы развития молочного скотоводства в России / А.Г. Ибрагимов А.Г. // Доклады ТСХА: материалы Международной научной конференции, посвященная 175-летию К.А. Тимирязева, 06–08 декабря 2019 г. – Москва, 2019. – С. 214–218.

91. Инихов, Г.С. Методы анализа молока и молочных продуктов / Г.С. Инихов, Н.П. Брио. – М.: Пищевая промышленность, 1971. – 424 с.

92. Использование рапсового жмыха в рационах высокопродуктивных коров / А. И. Козинец [и др.] // XV международная научно-практическая конференция "Современные технологии сельскохозяйственного производства": материалы конференций (Гродно, 18 мая 2012 года) : в двух частях / Учреждение образования "Гродненский государственный аграрный университет". - Гродно, 2012. - Ч. 1 : Агротехника, защита растений, зоотехния, ветеринария. - С. 237-239.

93. Использование семян рапса и продуктов их переработки в кормлении сельскохозяйственных животных / В. М. Голушко [и др.] ; Науч.-практ. центр Нац. акад. наук Беларуси по животноводству. – Жодино, 2009. – 11 с.

94. Карамаева, А.С. Влияние сенажа из люцерны и козлятника восточного в рационе коров на качество молока и сыра / Карамаева А.С., Карамаев С.В., Соболева Н.В. // Инновационные достижения науки и техники АПК: сборник научных трудов Международной научно-практической конференции, 18 декабря 2018 г. – Самара, 2018. – С. 84–87.

95. Карамаева, А.С. Влияние породы на сыропригодность молока и качество сыра / А.С. Карамаева, Н.В. Соболева, С.В. Карамаев // Молочное и мясное скотоводство. – 2018. – № 5. – С. 34–38.

96. Карамаева, А.С. Влияние сенажа с биологическими консервантами на качество молока и сыра / А.С. Карамаева, С.В. Карамаев, Н.В. Соболева // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2019. – № 1. – С. 84–89.
97. Карпеня, М.М. Содержание соматических клеток и бактериальная обсемененность молока коров при различных условиях его получения и первичной обработки / М.М. Карпеня, А.М. Карпеня, В.Н. Подрез // Ученые записки учреждения образования Витебская ордена Знак почета государственная академия ветеринарной медицины. – 2017. – Т. 53. – № 1. – С. 216–219.
98. Касторнов, Н.П. Развитие отрасли молочного скотоводства Тамбовской области: состояние, тенденции, эффективность / Н.П. Касторнов // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2019. – № 3. – С. 127–131.
99. Катлишин, О.И. Оценка состояния и уровня финансовой поддержки отрасли молочного скотоводства / О.И. Катлишин // Финансовая экономика. – 2018. – № 6. – С. 961–964.
100. Кахикало В.Г., Наумов С.В. Белковомолочность голштиinizированных коров уральского отродья черно-пестрой породы // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2007. № 3. С.65-68.
101. Кваша В. И. Рапсовый жиро-протеиновый концентрат в рационах животных / В.И. Кваша, Б. В. Грицай // Зоотехния. – 1994. – № 12. – С. 12-13.
102. Кирилов, М. Термически обработанные семена льна в стартерных комбикормах для телят / М. Кирилов, В. Виноградов, Н. Анисова, Р. Фатрахманов, Н. Смекалов, Д. Сипатый, И. Гусев // Молочное и мясное скотоводство. – 2009. – № 2. – С. 2-4.
103. Кислякова, Е.М. Влияние добавки разных форм глюконата кальция в рационы на химический состав и свойства молока коров-первотелок / Е.М. Кислякова, И.В. Софронова // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. - 2013. - Т. 213. - С. 120-125.

104. Кислякова, Е.М. Состав и технологические свойства молока коров–первотелок при использовании в рационах энергетических добавок / Е.М. Кислякова, А.Н. Валеев, Г.Ю. Березкина // Современные проблемы науки и образования. – 2011. – № 4. – С. 67.
105. Кислякова, Е.М. Влияние добавок органического хрома на продуктивные и репродуктивные показатели коров черно–пестрой породы / Е.М. Кислякова, А.А. Ломаева // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2017. – Т. 232. – № 4. – С. 76–80.
106. Козинец А.И. Уровень усвоения рапсовых кормов организмом высокопродуктивных коров / А.И. Козинец, О.Г. Голушко и др. // Зоотехническая наука Беларуси. – 2011. – № 2 (т. 46). – С. 64 – 72.
107. Козинец, А. И. Влияние повышенной нормы скармливания семян рапса на молочную продуктивность коров / А. И. Козинец, О. Г. Голушко и др. // Зоотехническая наука Беларуси. – 2012. – № 2 (т. 47). – С. 105 – 113.
108. Козинец, А. И. Использование рапсового жмыха в рационах высокопродуктивных коров / А. И. Козинец [и др.] // XV международная научно-практическая конференция «Современные технологии сельскохозяйственного производства» : материалы конференций (Гродно, 18 мая 2012 года) : в двух частях / Учреждение образования «Гродненский государственный аграрный университет». – Гродно, 2012. – Ч. 1: Агрономия, защита растений, зоотехния, ветеринария. – С. 237-239.
109. Козинец, А. И. Уровень усвоения рапсовых кормов организмом высокопродуктивных коров / А. И. Козинец, О. Г. Голушко и др. // Зоотехническая наука Беларуси. – 2011. – № 2 (т. 46). – С. 64 – 72.
110. Козич В. Рапсовый шрот: недооцененный корм в рационах КРС / В. Козич // Белорусское сельское хозяйство. – 2014. - № 10; URL: <http://agriculture.by/articles/zhivotnovodstvo/rapsovyj-shrot-nedoocenennyj-korm-v-racionah-krs>.

111. Козич, В. Рапсовый шрот: недооцененный корм в рационах КРС / В. Козич // Белорусское сельское хозяйство. – 2014. – № 10; URL: <http://agriculture.by/articles/zhivotnovodstvo/rapsovyj-shrot-nedoocenennyj-korm-v-racionah-krs>.
112. Колотов, А. П. Лен масличный на Среднем Урале / А. П. Колотов, С. Л. Елисеев // Пермский аграрный вестник – №1 (5). – 2014. – С. 16-21.
113. Кононенко, С. И. Продукты переработки семян рапса в кормлении сельскохозяйственных животных и птицы / С. И. Кононенко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2016. – № 117. – С. 281-301.
114. Контарева, В.Ю. Некоторые аспекты планирования качества функциональных кисломолочных продуктов / В.Ю. Контарева, В.В. Крючкова // Вестник Донского государственного аграрного университета. – 2017. – № 2 –1 (24). – С. 142–148.
115. Кормление основных видов сельскохозяйственных животных / Л. Дурст [и др.]. – Винница, 2003. – 384 с.
116. Кошелев, С.Н. Интенсивность биохимических процессов в рубце бычков при введении в рацион жмыхов различных масличных культур / С.Н. Кошелев, А.П. Юн // Вестник Курганской ГСХА. – 2018. – № 2 (26). – С. 44–48.
117. Краснова, О.А. Повышение молочной и мясной продуктивности крупного рогатого скота при использовании биологически активных веществ / О.А Краснова, С.Д. Батанов С.Д., Я.З. Лебенгарц // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2018. – № 5. – С. 20–36.
118. Кугенев, П.В. Методика постановки опытов и исследований по молочному хозяйству / под ред.: П. В. Кугенева, Н. В. Барабанщикова. - М.: МСХА, 1973. – 184с.
119. Кудашева, А.В. Качество протеина – важный фактор жизнедеятельности животных / А. В. Кудашева, В. И. Левахин, Г. И. Левахин, А. Х. Заверю-

- ха, Ф. Х. Сиразетдинов, Н. И. Рябов, В. Г. Литовченко // Вестник мясного скотоводства. – 2014. – № 2 (85). – С. 105-111.
120. Лагун, А.А. Кормовая добавка Tasco в рационах молочных коров / А.А. Лагун, Л.В. Смирнова, Е.Е. Хоштария // Кормопроизводство. – 2017. – № 3. – С. 41–43.
121. Леккина О.Ф. Рапсовый шрот – ценный корм для сельскохозяйственных животных. / О.Ф. Леккина // Вопросы кормления сельскохозяйственных животных : сб. науч. тр. – Л., 1986. – С. 18-23.
122. Летунович Е.В. Использование «защищенного» различными способами протеина корма при кормлении коров / Е.В. Летунович, Н.А. Яцко // Зоотехническая наука Беларуси. – 2012. – № 2 (т. 47). – С. 148 – 163.
123. Летунович Е.В. Физико-химические свойства протеина корма и молочная продуктивность коров / Е.В. Летунович, Н.А. Яцко // Зоотехническая наука Беларуси. – 2012. – № 2 (т. 47). – С. 163 – 172.
124. Логинова Т.П. Шкилев Н.П., Шишкин В.В Технологические свойства и состав молока высокопродуктивных коров // Материалы региональной научно-практической конференции. – Н.Новгород, 2005. – С. 42-46.
125. Лошкомойников И.А. Молочная продуктивность и качество молока коров черно-пестрой породы при скармливании жмыхов масличных культур / И.А. Лошкомойников, Л.В. Бурлакова // Аграрный вестник Урала – 2009. - № 7. – С. 92-93.
126. Лошкомойников, И. А. Молочная продуктивность коров-первотелок черно-пестрой породы в период раздоя при скармливании жмыхов масличных культур / И. А. Лошкомойников // Аграрный вестник Урала. – 2009. – № 8. – С. 94-95.
127. Лукьянова, М.Т. Состояние и тенденции развития отрасли молочного скотоводства в регионе / М.Т. Лукьянова // Аграрная наука – сельскому хозяйству: материалы XIII Международной научно–практической конференции: в 2 кн., 15–16 февраля, 2018. – Барнаул, 2018. – С. 161–163.

128. Любимов, А.И. Термоустойчивость молока в Удмуртской Республике / А.И. Любимов, В.А. Бычкова, О.С. Уткина // Молочная промышленность. - 2013. - №4. – С 25-26.
129. Малютина М.Ф. Влияние жмыха подсолнечникового обработанного Солунатом на поедаемость кормов рациона и молочную продуктивность коров / М.Ф.Малютина, Т.П.Логинова, А.А.Карпачев // Вестник НГСХА. - 2014. - С.429- 433.
130. Меньшикова, З.Н. Ветеринарно–санитарная оценка сыропригодности сырого коровьего молока и определение качества твердых сыров частного производства / З.Н. Меньшикова, Н.Б. Пчела, О.А. Бойкова // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. – 2019. – № 2. – С. 22–27.
131. Митрофанова, А. Эра рапса / А. Митрофанова // Агропром Удмуртии. – 2015. – № 11; URL: <http://au-18.ru/era-rapsa>
132. Мордвинова, А.О. Повышение качества обогащенных кисломолочных продуктов. Метрологические проблемы и пути их решения / А.О. Мордвинова // Международный студенческий научный вестник. – 2018. – № 3–4. – С. 570–574.
133. Оноприенко, Н.А. Молочная продуктивность коров симментальской породы в зависимости от потребления сухого вещества рациона / Н.А. Оноприенко, В.В. Оноприенко // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2017. – № 64. – С. 182–187.
134. Остапчук П. Рапс в кормлении животных [Электронный ресурс] / П. Остапчук // Агрокорзина. – 2013. – № 3; URL: <http://agrocart.com/2796/raps-v-kormlenii-zhivotnykh>.
135. Панышев, А.И. Состояние отрасли молочного скотоводства с точки зрения госпрограммы развития АПК РФ / А.И. Панышев // Конкурентоспособность в глобальном мире: экономика, наука, технологии. – 2018. – № 5 (64). – С. 66–68.

136. Патратий, А.П. Справочник для работников лабораторий предприятий пищевой промышленности / А.П. Патратий, В.П. Аристова. – М.: Пищевая промышленность, 1980. – 240 с.
137. Пахомова, О. Н. Перспективность использования жмыхов и шротов масличных культур для повышения пищевой и биологической ценности продуктов питания / О.Н. Пахомова // Научные записки ОрелГИЭТ. – 2011. – № 2. – С. 377-381.
138. Пенькова, И. Н. Нетрадиционные жмыхи как средство коррекции качества и экологической безопасности продукции скотоводства в условиях техногенеза / И. Н. Пенькова, О. Ю. Мишина // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса. – 2012. – № 4 (28). – С. 1-5.
139. Переднев В. Рапсовый жмых в рационе молочных коров: действительность и возможности/ В. Переднев // Белорусское сельское хозяйство. – 2013. - № 9; URL: <http://agriculture.by/articles/zhivotnovodstvo/rapsovyj-zhmyh-v-racione-molochnyh-korov-dejstvitelnost-i-vozmozhnosti>.
140. Переднев, В. Рапсовый жмых в рационе молочных коров: действительность и возможности / В. Переднев // Белорусское сельское хозяйство. – 2013. – № 9; URL: <http://agriculture.by/articles/zhivotnovodstvo/rapsovyj-zhmyh-v-racione-molochnyh-korov-dejstvitelnost-i-vozmozhnosti>
141. Пилюк Я. В. Рапс в Беларуси (биология, селекция и технология возделывания) / Я. В. Пилюк. – Мн. :Бизнесофсет, 2007. – 240 с.
142. Повышение протеиновой питательности кормов для молочных коров :мет.рек. – Боровск, 2010. – 36 с.
143. Повышение эффективности высококонцентрированных белковых кормов путем применения защищающих агентов, снижающих распадаемость протеина в рубце / Н. В. Грудина [и др.] // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2005. - № 2. – С. 33-35.

144. Погосян Д. Влияние «защищенного» протеина на молочную продуктивность коров / Д. Погосян // Молочное и мясное скотоводство. – 2008. – № 6. – С. 31-32.
145. Погребняк, В.А. Сравнительная оценка молока коров голштинской породы разных генотипов по b и k-казеину / В.А. Погребняк, П.А. Зажарский // Молочное и мясное скотоводство. – 2019. – № 3. – С. 17–19.
146. Проскурня М.А. Биологические свойства пищевых волокон, полученных из жмыхов масличных культур сибирской селекции / М.А. Проскурня, Л.В. Бурлакова, И.А. Лошкомойников // Аграрный вестник Урала – 2008. – № 4. – С. 48-50.
147. Прохоренко П.Н. Голштинская порода и ее влияние на генетический прогресс продуктивности черно-пестрого скота Европейских стран и Российской Федерации // Молочное и мясное скотоводство. 2013. №2. С.2-6.
148. Кальницкий, Б.Д. Протеиновое питание молочных коров / Б.Д.Кальницкий, А.М. Материкин, Л.А. Заболотнов и др.. – Боровск, 1998. – 28 с.
149. Пугачев, П. Производство рапса: итоги и ожидания / П. Пугачев, Л. Шалаева // Комбикорма. – 2017. – № 1. – С. 7-10.
150. Раджабов, Ф. М. Организация полноценного кормления высокопродуктивных коров / Ф. М. Раджабов, З. Х. Хидирова // Кишоварз. – 2012. – № 3. – С. 16-19.
151. Раджабов, Ф.М. Молочная продуктивность высокопродуктивных коров при скармливании им различных жмыхов / Ф.М. Раджабов, М.М. Курбанов, Т.Н. Гулов, М.Т. Достов // Вестник Таджикского национального университета. Серия естественных наук. – 2018. – № 2. – С. 239–244.
152. Раджабов, Ф.М. Влияние льняного жмыха на сыропригодность молока коров и качество сыра / Ф.М. Раджабов, И.И. Солиев, М.Т. Достов // Сборник научных трудов Краснодарского научного центра по зоотехнии и ветеринарии. – 2018. – Т. 7. – № 1. – С. 133–138.

153. Раджабов, Ф.М. Сыропригодность молока высокопродуктивных коров при скармливании им хлопчатникового, льняного и рапсового жмыхов / Ф.М. Раджабов, М.Т. Достов, Т.Н. Гулов, Д. Абылкасымов // Современные научные подходы в совершенствовании племенного животноводства, кормопроизводства и технологий производства пищевой продукции в России: материалы X Международной научно–практической конференции, посвященной 180–летию со дня рождения Н.В. Верещагин, 14–16 мая 2019 г. – Тверь, 2019. – С. 145–147.
154. Раджабов, Ф.М. Эффективность использования высокобелковых кормовых добавок в рационах коров / Ф.М. Раджабов, М.Т. Достов, М.М. Курбанов // Вестник Новосибирского государственного аграрного университета. – 2019. – № 1 (50). – С. 153–160.
155. Радчиков В.Ф. Физиологическое состояние и продуктивность ремонтных телок при использовании в рационах местных источников белка, энергии и биологически активных веществ / В.Ф. Радчиков, В.Н. Куртина, В.К. Гурин // Зоотехническая наука Беларуси. – 2012. – № 2 (т. 47). – С. 207 – 214.
156. Руководство по производству молока, выращиванию и откорму молодняка крупного рогатого скота: отраслевой регламент / А. М. Лапотко [и др.]. – Несвиж, 2006. – 367 с.
157. Рэчилэ, М. Н. Эффективность введения рапсового жмыха в рационы коров / М. Н. Рэчилэ, Е. В. Шацких, А. Н. Маслюк, Е. В. Шацких, А. Д. Масалимов // Молодежь и наука. – 2016. – № 5. – С. 80-86.
158. Рядчиков, В.Г. Аминокислоты и идеальный белок в рационах свиней и птиц//Эффективное животноводство. – 2008. – № 7 (32). – С. 48-51.
159. Савина, И.П. Сыропригодность молока. Инновационные пути и решения: монография / И.П. Савина, С.Н. Семёнов. – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2017. – 159 с.
160. Сафиоллин, Ф. Н. Рапсовые корма в рационе животных / Ф. Н. Сафиоллин, Г. С. Миннуллин, М. М. Хисматуллин, Р. К. Вафин //Вестник Казан-

ского государственного аграрного университета. – 2008. – Т. 3. – № 3 (9). – С. 104-105.

161. Солошенко, В.А. Влияние комплекса кормовых добавок нового поколения на химический состав и технологические свойства молока у коров приобского типа / В.А. Солошенко, И.И. Клименок, А.М. Немзоров // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2017. – № 10. – С. 14–24.

162. Стребкова З.В. Способ повышения качества продукции животноводства / З.В. Стребкова, И.Н. Пенькова, Н.В. Онистратенко // Известия Нижегородского агроуниверситетского комплекса. – 2011. – № 4(24). – С. 1–4.

163. Стрыбак, Г.Я. Продуктивность и состав молока коров / Г.Я. Стрыбак // Труды 21 Международного молочного конгресса. – Москва. - 1982. - Т.1. - С. 95 -96.

164. Талипова, И.Ф. Swot-анализ как инструмент управления качеством обогащенной кисломолочной продукции для детского питания / И.Ф. Талипова, Л.Н. Третьяк // Международный студенческий научный вестник. – 2017. – № 6. – С. 104.

165. Тамарова Р. Адаптационные и продуктивные качества импортного и отечественного черно-пестрого скота при беспривязном содержании [Текст] / Р. Тамарова, Н. Канарейкина // Молочное и мясное скотоводство. – 2010. – №1. – С. 8-9.

166. Тамарова, Р.В. Адаптация коров голштинской породы канадской селекции в условиях молочного комплекса с привязным содержанием животных / Р.В. Тамарова // Вестник АПК Верхневолжья. - 2016. - № 3 (35). - С. 41-47.

167. Тамарова, Р.В. Оценка быков-производителей михайловского типа по количественным и качественным показателям молока дочерей / Р.В. Тамарова, Л.Е. Бабанова // Вестник АПК Верхневолжья. - 2016. - № 1 (33). - С. 42-47.

168. Технологическое сопровождение животноводства: новые технологии: практич. пособие / Н. А. Попков [и др.]. – Жодино, 2010. – 496 с.

169. Третьяк, Л.Н. Управление качеством кисломолочных продуктов путем совершенствования технологии их обогащения регионально значимыми микронутриентами / Л.Н. Третьяк, А.О. Мордвинова // Качество и жизнь. – 2019. – № 1 (21). – С. 12–18.
170. Тузелова, Н.С. Разработка технологии кисломолочных продуктов на основе козьего молока / Н.С. Тузелова, Б.Т. Кулатаев // Новости науки в АПК. – 2018. – Т. 1. – № 2 (11). – С. 128–131.
171. Трухачев В.И. Влияние скармливания разных источников протеина на молочную продуктивность лактирующих коров / В.И. Трухачев, М.М. Эбзеев, В.Н. Барнев // Достижения науки и техники АПК. – 2010. - № 3. - С 53-55.
172. ТУ 9225-134-04610209-2004 «Столовый свежий»
173. Тяпугин, Е Стартерные комбикорма с семенами льна масличного для телят / Е. Тяпугин, Г. Симонов, В. Зотеев, А. Санин // Молочное и мясное скотоводство. – 2011. – № 4. – С. 17-18.
174. Украинцева, И.В. Современное состояние и развитие молочного животноводства в Ростовской области / И.В. Украинцева, А.А. Бартошик // Научно–методический электронный журнал "Концепт". – 2018. – № 8. – С. 225–230.
175. Уткина, О.С. Качество и технологические свойства молока-сырья в Удмуртской Республике: дис. ... канд. с.-х. наук / О.С. Уткина. – Ижевск, 2007. – 199 с.
176. Хомутова, Л.А. Современное состояние отрасли молочного скотоводства в аграрном секторе Костромской области / Л.А. Хомутова, Л.М. Исаева // Современные наукоемкие технологии. Региональное приложение. – 2017. – № 3 (51). – С. 115–121.
177. Чекалдин, А.М. О состоянии отрасли молочного скотоводства в России / А.М. Чекалдин // Инновационное развитие. – 2017. – № 7 (12). – С. 37–38.

178. Шарипов, Ш.И. Молочное скотоводство Дагестана: тенденции и направления государственного стимулирования / Ш.И. Шарипов, Б.Ш. Ибрагимова // Молочное и мясное скотоводство. – 2019. – № 5. – С. 5–9.
179. Шидловская, В.П. Органолептические свойства молока и молочных продуктов / В.П. Шидловская. – М.: Колос, 2000. – 280 с.
180. Шингарева, Т.И. Технология производства кисломолочного продукта, производимого из молока на закваске рисового гриба / Т.И. Шингарева, Т.Л. Шуляк, А.А. Куприец // Вестник Могилевского государственного университета продовольствия. – 2018. – № 1 (24). – С. 3–11.
181. Широкова, Н.В. Биотехнология и оценка качества обогащенного кисломолочного продукта / Н.В. Широкова, П.В. Скрипин, Я.П. Сердюкова // Научная жизнь. – 2019. – Т. 14. – № 7 (95). – С. 1141–1149.
182. Шкарупа, К.Е. Основные производственные показатели скотоводства в племенных хозяйствах республики / К.Е. Шкарупа, Г.Ю. Березкина, А.А. Корепанова, Т.Ф. Леонтьева // Инновационный потенциал сельскохозяйственной науки XXI века: вклад молодых ученых–исследователей: материалы Всероссийской научно–практической конференции, 24–27 октября 2017 г. – Ижевск, 2017. – С. 140–143.
183. Шмаков, П. Ф. Состав и питательность подсолнечного, льняного и рыжикового жмыхов, полученных из семян сортов сибирской селекции / П. Ф. Шмаков, Е. А. Чаунина, Е.И. Шабашева, И.Б. Коваленко, И.А. Лошкомоиных // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2008. – № 7. – С. 66-72.
184. Шуварикив, А.С. Молочная продуктивность, физико-химические показатели и технологические свойства молока коров основных молочных пород Московской области / А.С. Шуварикив // Докл. ТСХА. – 2001. – Вып. 273, ч.2. – С. 11-14.
185. Шурыгина, А. И. Чем восполнить недостаток протеина в рационах высокопродуктивных коров? / А. И. Шурыгина // Молочное и мясное скотоводство. – 2014. – № 2. – С. 15-16.

186. Эхерн Ф. К. Жмыхи и шроты в кормлении крупного рогатого скота / Ф. К. Эхерн // Новейшие достижения в исследовании питания животных. – М., 1985. – С. 49, 64-65, 97-104.
187. Яцко, Н. А. Качественные характеристики «защищенного» протеина рапсовых кормов и их влияние на молочную продуктивность коров / Н. А. Яцко, И. В. Сучкова, Е. В. Летунович // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак почета» государственная академия ветеринарной медицины». – 2013. – Т. 49. – № 1-2. – С. 206-210.
188. Allison, R.D. Increasing the digestible undegraded protein intake of lactating dairy cows by feeding fishmeal or a rumen protected vegetable protein blend / R.D. Allison, P.C. Garnsworthy // *Animal Feed Science and Technology*. - 2002. - Т. 96. - № 1-2. - С. 69-81.
189. Bayourthe, C. Effect of extruded lupin seeds as a protein source on lactational performance of dairy cows / C. Bayourthe, R. Moncoulon, F. Enjalbert // *Animal Feed Science and Technology*. - 1998. - Т. 72. - № 1-2. - С. 121-131.
190. Bell, J. M. Nutrients and toxicants in rapeseed meal: A review / J. M. Bell // *J. Anim. Sc.* – 2004. – Vol. 58. – №4. – P. 996-1010.
191. Benchaar, C. Whole flax seed and flax oil supplementation of dairy cows fed high-forage or high-concentrate diets: effects on digestion, ruminal fermentation characteristics, protozoal populations and milk fatty acid profile / C. Benchaar, H.V. Petit, T.A. McAllister, P.Y. Chouinard // *Animal Feed Science and Technology*. - 2014. - Т. 198. - С. 117-129.
192. Ben Lawlor, J. Relationships between the gross, non-volatile and volatile compositions and the sensory attributes of eight hard-tipe cheeses / J. Ben Lawlor, C. M. Delahunty, M. G. Wilkinson, J. Sheehan // *International Dairy Journal*. – 2002. – V. 12. – № 6. – P. 493–509.
193. Chiou, P.W.S. Effect of dietary protein source on performances and rumen characteristics of dairy cows / P.W.S. Chiou, Y. Bi, S.S. Wu, K.J. Chen // *Animal Feed Science and Technology*. - 1997. - Т. 68. - № 3-4. - С. 339-351.

194. Dakowski, P. The effect of temperature during processing of rape seed meal on amino acid degradation in the rumen and digestion in the intestine / P. Dakowski, M.R. Weisbjerg, T. Hvelplund // *Animal Feed Science and Technology*. - 1996. - T. 58. - № 3-4. - C. 213-226.
195. Deacon, M.A. Influence of jetsplogging and extrusion on ruminant and intestinal disappearance of canola and soybeans / M. A. Deacon et. al. // *J. Dairy Sci.* – 2015. – Vol. 71. – № 3. – P. 745-753.
196. Fenwick, G. R. The assessment of a new protein source Rapeseed / G. R. Fenwick // *Proc. Nutr. Soc.* – 2014. – Vol. 41. – P. 277-288.
197. Fox, P.F. In: Milk the vital Force / P.F. Fox // *Proc. of XXII Inter. Dairy Congr, 2007.* - P. 61-73.
198. Hutjens, M.F. Practical approaches to feeding the high producing cow / M.F. Hutjens // *Animal Feed Science and Technology*. - 1996. - T. 59. - № 1-3. - C. 199-206.
199. J.e., H. Effects of dietary protein supply on caseins, whey proteins, proteolysis and renneting properties in milk from cows grazing clover or n fertilized grass / H. J.e. // *Journal of Dairy Research*. - 1999. - T. 66. - № 2. - C. 193-205.
200. Jacob, E. Qualitet und technologische Eigenschaften der Milch / E. Jacob // *Dtsch. Milchwirtschaft*, 2000. - № 18. - S 5-8.
201. Keady, T.W.J. The effects of level of fish oil inclusion in the diet on rumen digestion and fermentation parameters in cattle offered grass silage based diets / T.W.J. Keady, C.S. Mayne // *Animal Feed Science and Technology*. - 1999. - T. 81. - № 1-2. - C. 57-68.
202. Kokkonen, T. Effect of silage dry matter content and rapeseed meal supplementation on dairy cows - 2. Rumen fermentation and digesta passage rate / T. Kokkonen, M. Tuori, L. Syrjala-Qvist // *Animal Feed Science and Technology*. - 2000. - T. 84. - № 3-4. - C. 229-242.
203. Kokkonen, T. Effect of silage dry matter content and rapeseed meal supplementation on dairy cows. 1. Milk production and feed utilisation / T. Kokkonen,

- M. Tuori, V. Leivonen, L. Syrjala-Qvist // *Animal Feed Science and Technology*. - 2000. - T. 84. - № 3-4. - C. 213-228.
204. Niki, R. *Chesechemistry* / R. Niki, S. Arima. - DSA, 2017. - 742 p.
205. Ortega-Cerrilla, M.E. The effect of chemical treatment of barley on starch digestion in ruminants / M.E. Ortega-Cerrilla, H.J. Finlayson, D.G. Armstrong // *Animal Feed Science and Technology*. - 1999. - T. 77. - № 1-2. - C. 73-81.
206. Ou, B. Analisis of antioxidant activities of common vegetables employing oxygen radical absorbance capacity (ORAC) and ferric reducing antioxidant power (FRAP) assays: a comparative study / B. Ou, D. Huang, M. Hampsch–Woodill [and etc.] // *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. – 2002. – № 50. – P. 3122 – 3128.
207. Ozer, H. The effects of brine concentration and scalding on survival of some pathogens in urfa cheese: a traditional white–brined Turkish cheese / H. Ozer, J. Barbaros, U. Guven [and etc.] // *International Journal of Food Science and Technology*. – 2004. – V. 39. – № 7. – P. 727 – 735.
208. Pavan, E. Use of sunflower meal or fish meal as protein supplement for high quality fresh forage diets: ruminal fermentation, microbial protein synthesis and sites of digestion / E. Pavan, F.J. Santini // *Animal Feed Science and Technology*. - 2002. - T. 101. - № 1-4. - C. 61-72.
209. Prizinberg, E.M. Genetic variation in kappa–casein gene (CSN3) of Chinese jak (*Bos grunniens*) and phulogenetic analysis of CSN3 sequeces in the genus *Bos* / E.M. Prizinberg, H. Jianlin, G. Erhardt // *J. Dairy Sci.* – 2008. – № 91 (3). – P. 1198–1203.
210. S.j. M. Heat-treated whole cottonseed: effect of dietary protein concentration on the performance and amino acid utilization by the mammary gland of dairy cows / S.j. M., I. Bruckental, A. Arieli // *Journal of Dairy Research*. - 1999. - T. 66. - № 1. - C. 9-22.
211. Salawu, M.B. Assessment of the nutritive value of whole crop peas and intercropped pea-wheat bi-crop forages harvested at different maturity stages for ru-

- minants / M.B. Salawu, A.T. Adesogan, M.D. Fraser, R. Fychan, R. Jones // *Animal Feed Science and Technology*. - 2002. - T. 96. - № 1-2. - C. 43-53.
212. Schingoethe, D.J. Dietary influence on protein level in milk and milk yield in dairy cows / D.J. Schingoethe // *Animal Feed Science and Technology*. - 1996. - T. 60. - № 3-4. - C. 181-190.
213. Tsiaras, A.M. Effect of kappa-casein and beta-lactoglobulin loci on milk production traits and reproductive performance of holstein cows / A.M. Tsiaras // *J. Dairy Sci.* – 2005. – № 88. – P. 327–334.
214. Vermorel, M. Nutritive value of rapeseed meal. Effects of individual glucosinolate /M. Vermonel et al. // *J. Sc. Food. Agr.* – 2015. – Vol. 37. – № 12. – P. 1197-1202.
215. Wen-Shyg Chiou, P. Protein sub-fractions and amino acid profiles of rumen-undegradable protein in dairy cows from soybean, cottonseed and fish meals / P. Wen-Shyg Chiou, B. Yu, S.S. Wu // *Animal Feed Science and Technology*. - 1999. - T. 78. - № 1-2. - C. 65-80.
216. Woods, V.B. The nutritive value of concentrate feedstuffs for ruminant animals - part III. Small intestinal digestibility as measured by in vitro or mobile bag techniques / V.B. Woods, A.P. Moloney, S. Calsamiglia, F.P. O'Mara // *Animal Feed Science and Technology*. - 2003. - T. 110. - № 1-4. - C. 145-157.

ПРИЛОЖЕНИЯ

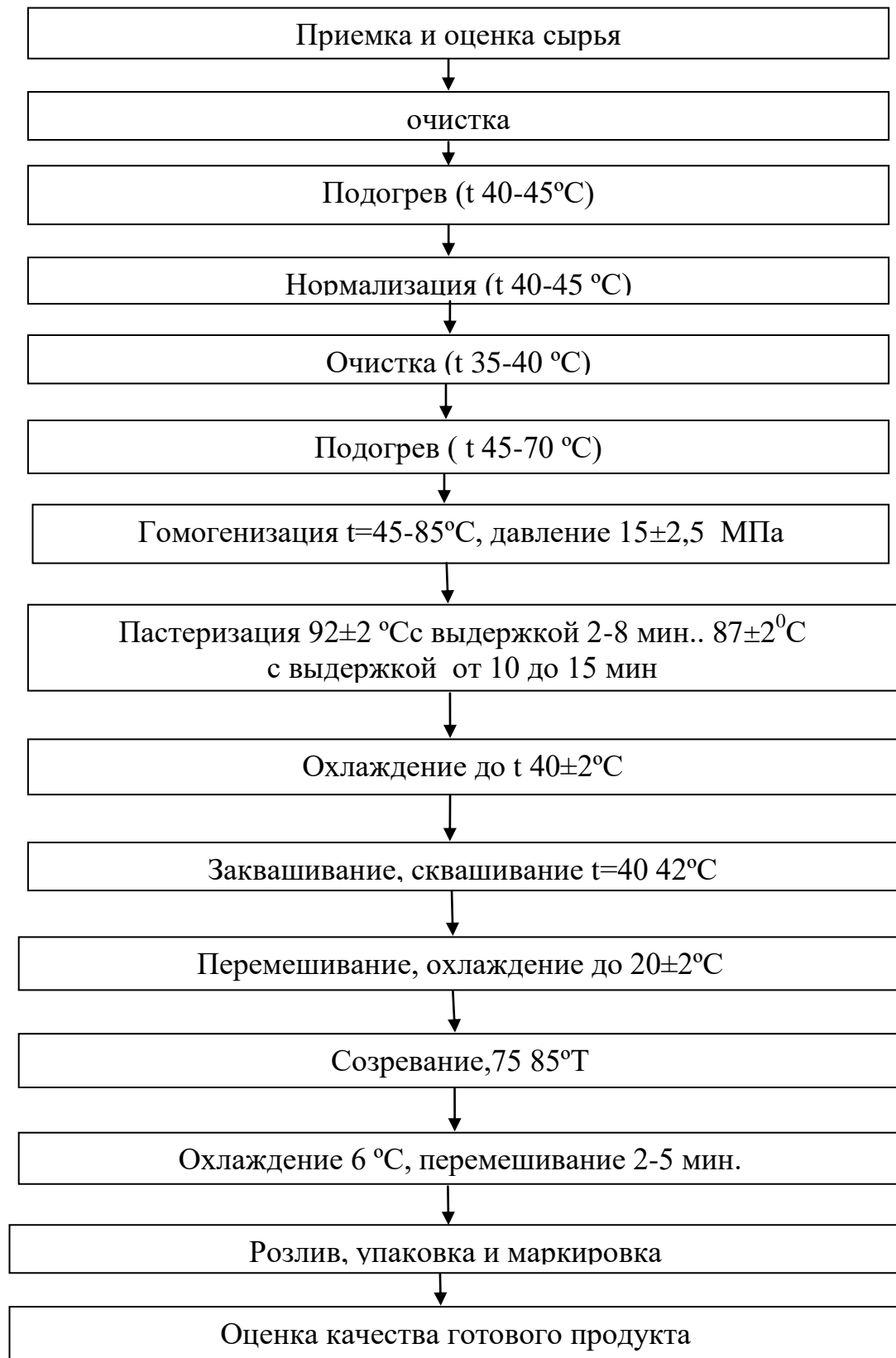


Рисунок А.1 - Технологическая схема производства йогурта с м.д. жира 2,5 %

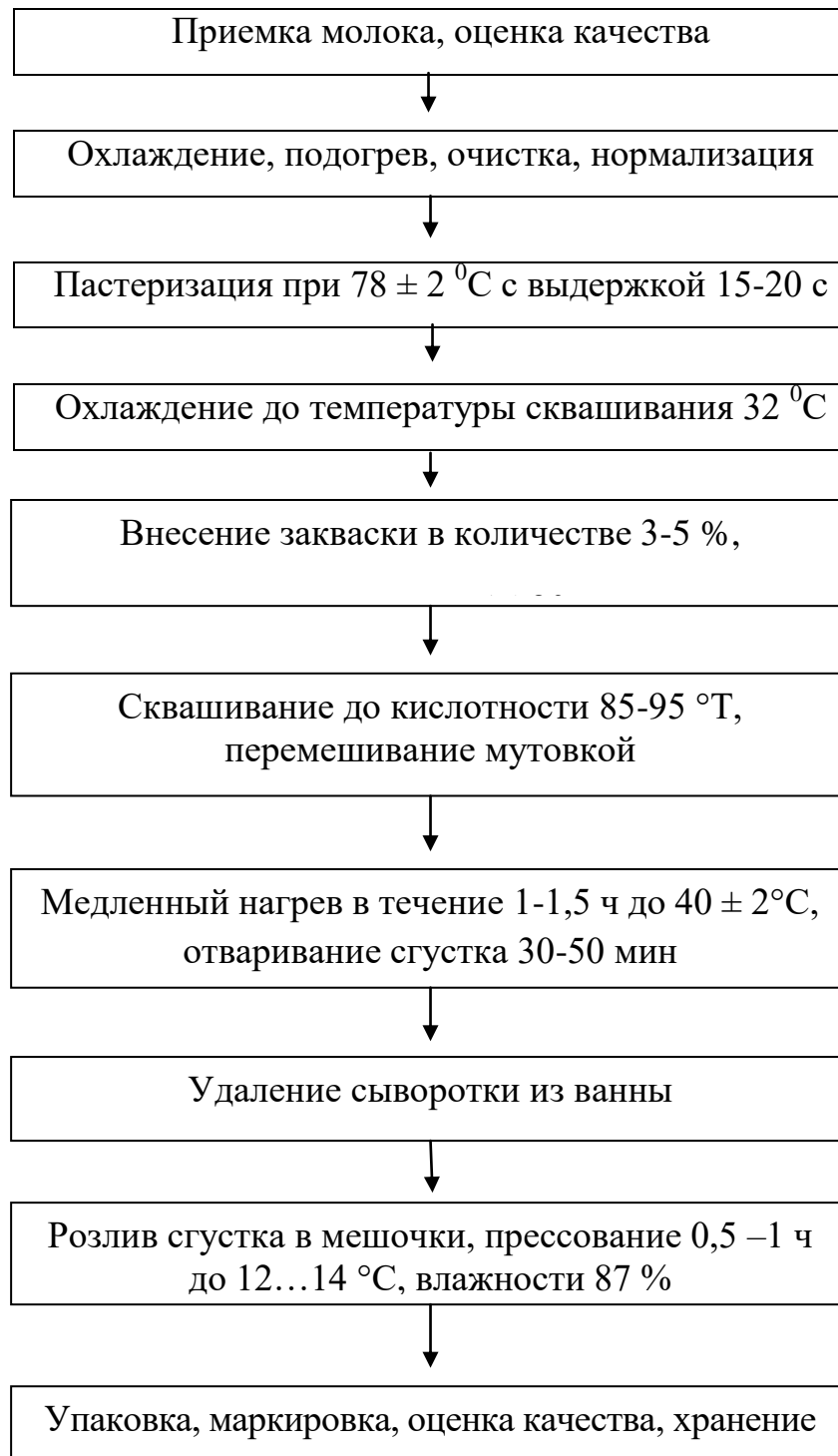
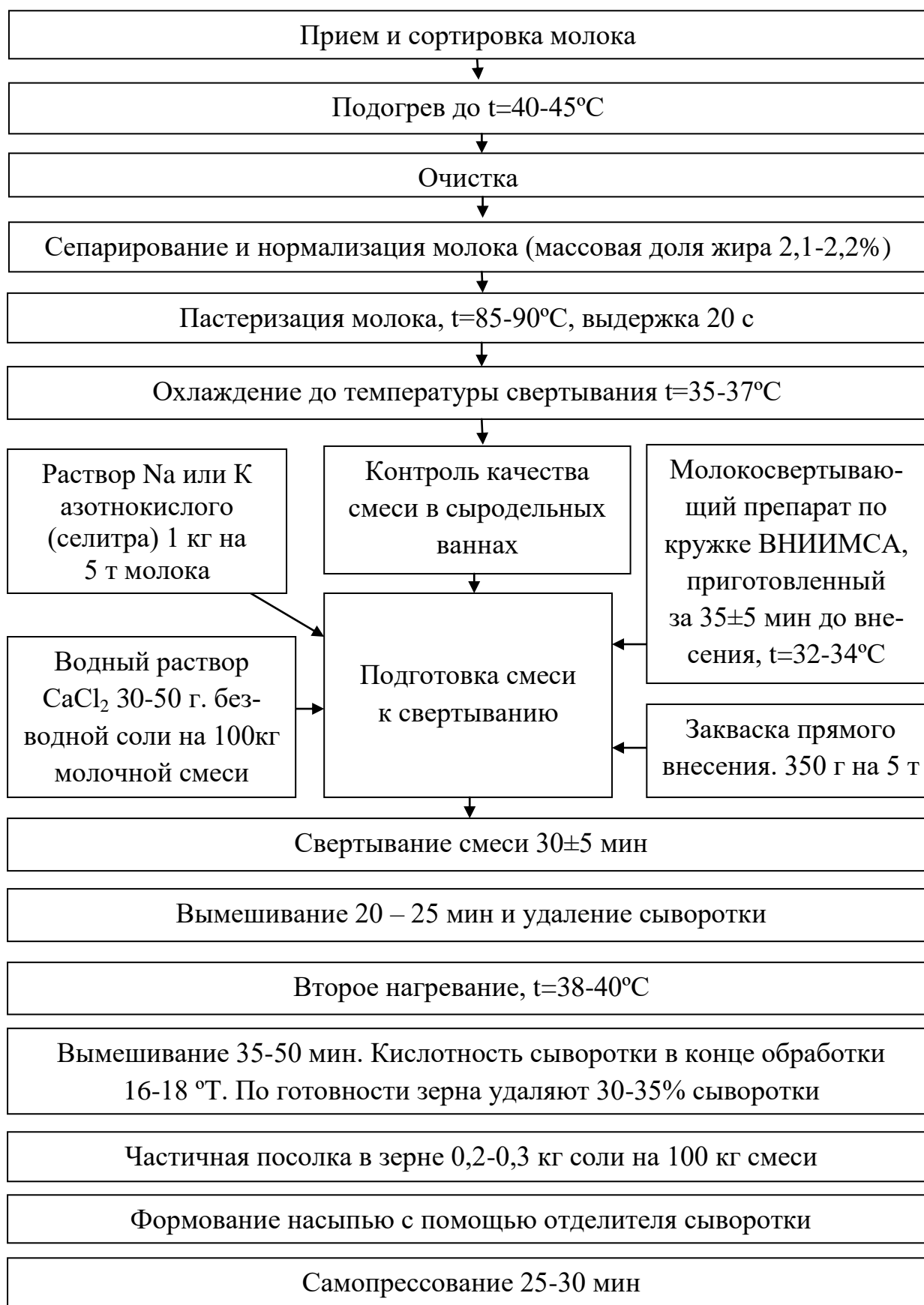


Рисунок А.2 - Схема технологического процесса производства творога



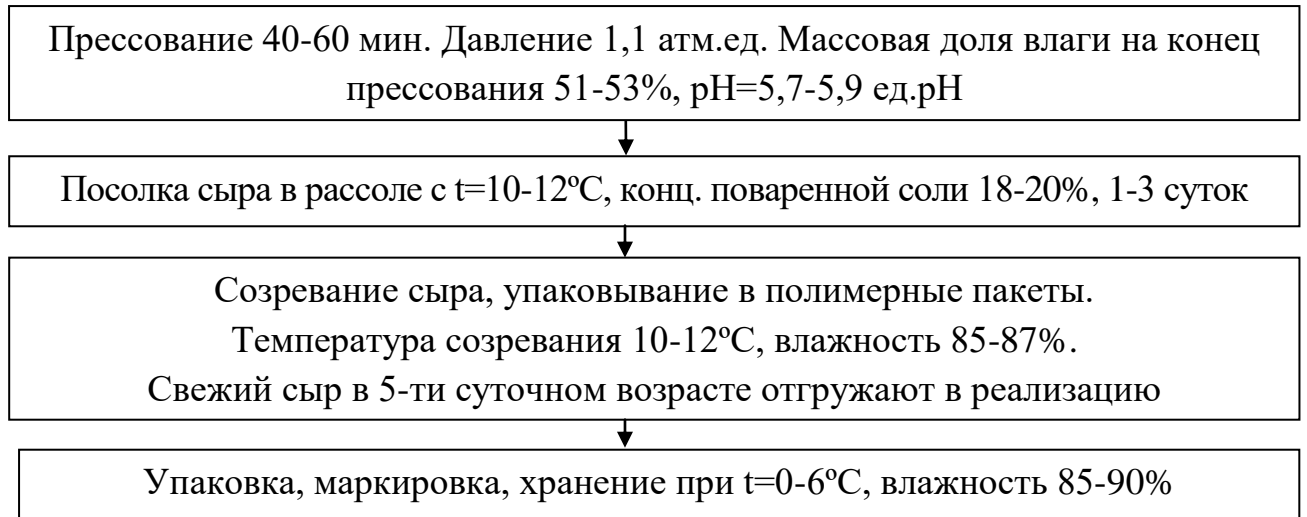


Рисунок А.3 - Технологическая схема производства сыра «Столовый свежий»

Таблица Б.1 – Рационы кормления подопытных животных, кг

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Кормосмесь	45			
Зерносмесь	5,5			
Жмых подсолнечный	1,1	0,8		
Жмых льняной	-	0,5	-	0,25
Жмых рапсовый	-	-	0,5	0,25
Меясса из свеклы	1,5			
Монокальцифосфат	0,08			
Соль	0,1			
В рационе содержится				
ЭКЕ	19,63	19,91	19,79	19,89
Обменная энергия, МДж	196,3	199,1	197,9	198,9
Сухое вещество, кг	19,4	19,6	19,5	19,6
Сырой протеин, г	2676	2684	2681	2680
Переваримый протеин, г	1745	1752	1750	1769
Сырой жир, г	428,4	513,5	486,7	510,0
Сырая клетчатка, г	4192	4165	4167	4166
Сахар, г	975,5	958,8	959,2	959,0
Кальций, г	158,0	162,0	160,0	161,7
Фосфор, г	88,0	89,0	89,0	88,7
Медь, мг	231,0	231,0	228,0	230,3
Цинк, мг	981,0	988,0	976,0	983,4
Марганец, мг	3122	3129	3123	3128
Кобальт, мг	7,54	7,65	7,66	7,66
Содержание ОЭ в СВ, МДж	10,11	10,16	10,15	10,15
Содержание переваримого протеина на 1 ЭКЕ, г	88,89	88,01	88,40	88,94
Сахаро – протеиновое отношение	0,56	0,55	0,55	0,54
Отношение Са:Р	1,79	1,82	1,79	1,82

Таблица В.1 – Морфологический состав крови подопытных коров

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Лейкоциты, $\times 10^9/\text{л}$	$9,31 \pm 2,7$	$9,06 \pm 1,1$	$8,93 \pm 3,1$	$9,01 \pm 2,4$
Эритроциты, $\times 10^{12}/\text{л}$	$6,68 \pm 0,9$	$6,76 \pm 0,9$	$6,62 \pm 0,6$	$6,74 \pm 1,2$
Гемоглобин, г/л	$94,2 \pm 1,3$	$97,1 \pm 1,6$	$93,8 \pm 1,9$	$96,4 \pm 2,1$

Таблица В.2 - Биохимический состав сыворотки крови коров-первотелок

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Общий белок, г/л	$72,4 \pm 2,4$	$73,9 \pm 3,2$	$74,7 \pm 3,3$	$74,5 \pm 2,6$
в т.ч. альбумины, г/л	$28,4 \pm 1,7$	$29,7 \pm 1,6$	$30,9 \pm 2,6$	$30,4 \pm 1,9$
глобулины, г/л	$44,0 \pm 1,0$	$44,2 \pm 0,8$	$43,8 \pm 1,2$	$44,1 \pm 0,9$
Белковый индекс	$0,645 \pm 0,09$	$0,672 \pm 0,06$	$0,705 \pm 0,06$	$0,689 \pm 0,08$
Глюкоза, ммоль/л	$2,24 \pm 0,4$	$2,86 \pm 0,1$	$2,56 \pm 0,1$	$2,71 \pm 0,3$
Кальций, ммоль/л	$2,49 \pm 0,05$	$2,49 \pm 0,07$	$2,51 \pm 0,06$	$2,51 \pm 0,06$
Фосфор, ммоль/л	$1,74 \pm 0,1$	$1,80 \pm 0,1$	$1,57 \pm 0,2$	$1,71 \pm 0,2$

Таблица Г.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 ≥ 0,95; *** - P ≥ 0,999

Таблица Г.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: * - $P \geq 0,95$; ** - $P \geq 0,99$; *** - $P \geq 0,999$

Таблица Г.3 – Физико-химические показатели творога

Показатели	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Массовая доля жира, %	$5,13 \pm 1,3$	$5,17 \pm 1,5$	$5,15 \pm 1,4$	$5,19 \pm 1,3$
Массовая доля влаги, %	$74,7 \pm 3,6$	$74,9 \pm 4,0$	$74,6 \pm 3,9$	$75,0 \pm 4,1$
Расход молока на 1 кг творога	$6,7 \pm 1,2$	$6,3 \pm 0,9$	$6,1 \pm 0,7$	$5,9 \pm 0,8$

Таблица Г.4 - Результаты оценки сыропригодности молока

Показатель	Требования к сырному молоку	Группа			
		контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
МДБ, %	не менее 3,0	3,12 ± 0,01	3,16 ± 0,01*	3,18 ± 0,02*	3,19 ± 0,02**
в т.ч. казеина	не менее 2,7	2,59 ± 0,09	2,63 ± 0,10	2,66 ± 0,13	2,69 ± 0,11
МДЖ, %,	не менее 3,4	3,99 ± 0,03	4,09 ± 0,04	4,05 ± 0,01	4,11 ± 0,05
Соотношение жир/белок	1,08 – 1,24	1,28 ± 0,01	1,29 ± 0,03	1,27 ± 0,03	1,29 ± 0,02
Соотношение жир/ СОМО	0,40 – 0,45	0,47 ± 0,02	0,49 ± 0,01	0,48 ± 0,02	0,48 ± 0,01
Соотношение белок/СОМО	0,36 – 0,44	0,37 ± 0,03	0,38 ± 0,01	0,37 ± 0,01	0,37 ± 0,03
Массовая доля кальция, мг%	не менее 125,0	124,3 ± 11,6	120,1 ± 9,6	131,1 ± 10,2	133,2 ± 10,4
Диаметр мицелл казеина, Å	630	637,8 ± 11,4	631,4 ± 10,6	651,3 ± 9,9	657,6 ± 10,1
Масса мицелл казеина, млн. ед. мол.массы	106	111,2 ± 5,1	107,1 ± 5,4	114,8 ± 4,9	114,9 ± 5,0

Таблица Г.5 – 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 каогуляции	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

Таблица Г.6 – Дегустационная оценка сыра

Показатель	Группа							
	контрольная	Балл	I опытная	Балл	II опытная	Балл	III опытная	Балл
Вкус и запах	выраженный, без посторонних привкусов и запахов	43	умеренно выраженный сырный, без посторонних привкусов и запахов	40	выраженный, без посторонних привкусов и запахов	44	выраженный, без посторонних привкусов и запахов	43
Консистенция	Тесто нежное, пластичное, однородное по всей массе	24	Тесто не пластичное	19	Тесто нежное, пластичное, однородное по всей массе	24	Тесто нежное, пластичное, однородное по всей массе	24
Цвет	белый, однородный по всей массе	5	белый, однородный по всей массе	5	белый, однородный по всей массе	5	белый, однородный по всей массе	5
Рисунок	глазки неправильной, угловатой формы	10	глазки неправильной, угловатой формы	10	глазки неправильной, угловатой формы	10	глазки неправильной, угловатой формы	10
Внешний вид	Корка ровная, тонкая, без толстого подкоркового слоя	9	Корка ровная, тонкая, без толстого подкоркового слоя	9	Корка ровная, тонкая, без толстого подкоркового слоя	9	Корка ровная, тонкая, без толстого подкоркового слоя	9
Общий балл		91		80		92		91

Таблица Г.7 – Показатели качества сыра «Столовый свежий»

Показатель	Норма	Группа			
		контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
М.д. жира в сухом веществе, %	$40 \pm 1,6$	$40,1 \pm 0,9$	$40,4 \pm 1,2$	$40,2 \pm 0,9$	$40,1 \pm 0,8$
М.д. влаги, не более %	53	$52,9 \pm 0,9$	$52,7 \pm 1,2$	$52,8 \pm 0,9$	$53,0 \pm 0,9$
Расход молока на 1 кг сыра, кг	-	$8,7 \pm 0,2$	$9,2 \pm 0,3$	$8,3 \pm 0,1^*$	$8,4 \pm 0,2^*$

Таблица Д.1 – 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
Продолжительность межотельного периода, дней	434,2 ± 12,6	377,0 ± 17,1*	421,6 ± 11,8	383,1 ± 13,4*
Коэффициент воспроизводительной способности, ед	0,84 ± 0,03	0,97 ± 0,03**	0,87 ± 0,03	0,95 ± 0,04*
Индекс осеменения, доз	2,3 ± 0,6	1,6 ± 0,3	2,3 ± 0,2	1,7 ± 0,4

СОГЛАСОВНО

Ректор ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА,
профессорЛюбимов А.И.
« » 2019 г.

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор АО «Учхоз
Июльское ИжГСХА»Краснов Г.А.
« » 2019 г.**АКТ ВНЕДРЕНИЯ**результатов научно-исследовательских, опытно-конструкторских и
технологических работ в высших учебных заведенияхЗаказчик АО «Учхоз Июльское Ижевской государственной
сельскохозяйственной академии»

(наименование организации)

генеральный директор Краснов Г.А.

(Ф.И.О. руководителя организации)

Настоящим актом подтверждается, что результаты работы: Оценка
эффективности использования льняного и рапсового жмыхов в кормлении
коров

(наименование темы, № гос. регистрации)

выполненной ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

(наименование вуза, НИИ, КБ)

выполняемой в 2015-2018 гг.

(сроки выполнения)

внедрены в АО «Учхоз Июльское ИжГСХА» Воткинского района

(наименование предприятия, где осуществлялось внедрение)

1. Вид внедренных работ: технология использования льняного и рапсового
жмыхов в кормлении коров

(эксплуатация изделия, работы, технологии); производство (изделия, работы, технологии)

2. Характеристика масштаба внедрения массовое

(уникальное, единичное, партия, массовое, серийное)

3. Форма внедрения:

Методика (метод) совершенствование технологии кормления
высокопродуктивных коров на основе использования льняного и рапсового
жмыха

4. Новизна результатов научно-исследовательских

работ качественно-новые

(пионерские, принципиально-новые, качественно-новые, модификация старых разработок)

5. Внедрены:

в промышленное производство: комплекса по разведению крупного рогатого
скота черно-пестрой породы в АО «Учхоз Июльское ИжГСХА» Воткинского
района

(участок, цех, процесс)

6. Годовой экономический эффект

ожидаемый 3863425 руб. (три миллиона восемьсот шестьдесят три тысячи четыреста двадцать пять рублей)

(от внедрения проекта)

фактический 980000 руб. (девятьсот восемьдесят тысяч рублей)

7. Объем внедрения 840 голов дойного стада.

8. Социальный и научно-технический эффект: улучшение и оздоровление научно-технических направлений

(охрана окружающей среды, недр; улучшение и оздоровление научно-технических направлений, социальное назначение)

От ВУЗа
Проректор по науке и инновациям



От организации:
Главный бухгалтер



Руководитель НИР



Ответственный за внедрение



МИНИСТЕРСТВО
СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ
БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**ИЖЕВСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ
АКАДЕМИЯ**

(ФЕДОУ ВО Ижевская ГСХА)
УЛИЦА СКАНЕРСТЫНКА,
Студенческая ул. д. 11, Ижевск, 426069,
тел.(3412) 38-99-48, факс 38-99-47
e-mail: info@izheda.ru

<http://www.izheda.ru>
ОКПО 39476046, ОГРН 02-801172370,
ИНН/КПП ИЖ41086505/ИЖ4101001

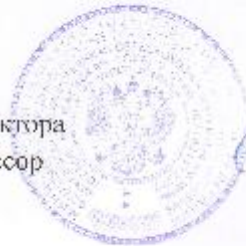
17.12.2019 № 01-06-419/2968

на № _____ от _____

Справка

Полученные результаты в ходе научной работы Стрелкова И.В. на тему «Продуктивные показатели и технологические свойства молока коров при использовании в кормлении льняного и рапсового жмыхов» по специальности 06.02.10 – частная зоотехния, технология производства продуктов животноводства применяются в учебном процессе со студентами направлений «Зоотехния», «Ветеринария» и «Технология производства и переработки сельскохозяйственной», а также со студентами отдела профессионального обучения и дополнительного образования.

И.о. ректора
профессор



С.Л. Воробьева

С.Л. Воробьева

Тренина А.С.
8(3412)598811