

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

На правах рукописи

АКИМОВ АЛЕКСАНДР ЛЕОНИДОВИЧ

**ВЗАИМОСВЯЗЬ БАЛЛЬНОЙ ОЦЕНКИ УПИТАННОСТИ С
ХОЗЯЙСТВЕННО-ПОЛЕЗНЫМИ ПРИЗНАКАМИ МЯСНОГО СКОТА**

Специальность 06.02.07– разведение, селекция и генетика
сельскохозяйственных животных

ДИССЕРТАЦИЯ
на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук

Научный руководитель: доктор сельскохозяйственных наук,
профессор **Хакимов И.Н.**

Кинель 2020

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ.....	9
1.1 История установления категорий упитанности крупного рогатого скота.....	9
1.2 Особенности развития мышечной ткани и жираотложения у крупного рогатого скота в различные периоды роста и развития.....	16
1.3 Взаимосвязь балльной оценки упитанности с хозяйственно-полезными признаками.....	26
2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	31
2.1 Материал и место проведения исследования.....	31
2.2 Методика определения балльной оценки упитанности мясного скота.....	35
2.3 Методика определения живой массы и среднесуточных приростов.....	44
2.4 Методика определения коэффициентов корреляции и регрессии между Б.О.У и хозяйственно-полезными признаками.....	45
2.5 Методика оценки спермопродукции от быков-производителей с разной оценкой упитанности	48
3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	49
3.1 Взаимосвязь балльной оценки упитанности с хозяйственно-полезными признаками молодняка.....	49
3.2 Корреляция балльной оценки упитанности с хозяйственно-полезными признаками коров.....	59
3.2.1 Взаимосвязь балльной оценки с воспроизводительными качествами коров.....	60

3.3	Взаимосвязь балльной оценки упитанности с хозяйственно-полезными признаками быков-производителей.....	64
3.3.1	Взаимосвязь качества спермы быков-производителей с балльной оценкой упитанности.....	70
3.4	Моделирование изменения уровня кормления мясных коров разной живой массе и упитанности.....	73
3.5	Экономическая эффективность использования коров при разной упитанности.....	83
4.	Заключение.....	87
	Предложение производству.....	89
	Перспективы дальнейшей разработки темы.....	89
	СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	90
	ПРИЛОЖЕНИЯ.....	103

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы. Животноводство на современном этапе не может успешно развиваться без постоянного расширения и углубления знаний о природе организма. Без этих знаний невозможно сознательно управлять ростом и развитием животных и извлекать максимальную пользу от их разведения. Одним из важнейших вопросов теории и практики животноводства является развитие организма и управление им [47].

Важнейшим элементом технологии производства говядины является увеличение в теле (туше) животных процента мякоти (съедобной части) по отношению к костям. Так как мякоть состоит из мышечной и жировой тканей, решить эту задачу можно за счёт увеличения мышечной или жировой части, а лучше всего за счёт увеличения мышц и жира [49,50].

Определение упитанности мясного скота является полезным инструментом управления кормлением и содержанием животных, так как состояние упитанности коров влияет на молочность, воспроизводительные функции, на резистентность, в итоге, на сроки хозяйственного использования и продуктивность молодняка (через свою молочность).

У молодняка мясного скота упитанность определяет состояние здоровья, продуктивность и время снятия с откорма (скороспелость). Все эти показатели влияют на экономическую эффективность производства говядины. Следовательно, быстрое и точное, без больших затрат времени и труда на измерение и прощупывание животных, определение упитанности скота является актуальной задачей и имеет большое практическое значение.

В связи с этим, многие ученые и специалисты – практики считают, что для увеличения производства говядины и реализации генетического потенциала мясного скота, в полной мере используя селекционные достижения отечественных и зарубежных коллег, необходимо использовать новые приемы управления стадом, среди которых широкое применение за границей получила балльная оценка упитанности скота (Б.О.У).

Степень разработанности вопроса. Зарубежные ученые указывают, что упитанность скота на протяжении жизни является основным признаком эффективности кормления и содержания [33,63,81, 95,99].

Балльная оценка упитанности мясного скота может эффективно использоваться в менеджменте стада. Так как быстрая и точная оценка упитанности скота позволит оперативно принимать решения при управлении стадом по внесению корректив в программу кормления животных, в условия содержания, при перегруппировке поголовья решать вопрос о сроках снятия скота с откорма, и таким образом сократить сроки откорма и сэкономить дорогостоящие корма и, как следствие, повысить эффективность производства говядины [48].

Изучению вопросов использования балльной оценки упитанности молочного и мясного скота в практике скотоводства уделяется большое внимание за рубежом [70,77,89,98]. Но, к сожалению, практически нет работ, посвященных этому вопросу, в нашей стране. В качестве первоначального опыта можно привести работу Легошина Г.П. и Шарафеевой Т.Г. [29], что совершенно недостаточно.

В связи с этим, проведенные исследования обладают научной новизной и практической значимостью, является актуальным и своевременной.

Научная новизна исследований. Впервые в России предложена балльная оценка упитанности коров по 9-ти, а молодняка мясного скота по 5-ти балльной шкале. Установлено наличие взаимосвязи балльной оценки упитанности коров с промерами тела, с живой массой и воспроизводительными качествами; балльной оценки упитанности с живой массой и продуктивностью молодняка; балльной оценки упитанности с качеством спермы быков-производителей. Проведено моделирование обоснование использования балльной оценки упитанности для корректировки норм кормления мясных коров. Определена экономическая эффективность использования коров с разной оценкой упитанности.

Теоретическая и практическая значимость работы. Теоретическая значимость исследований состоит в том, что доказана возможность более полной реализации биоресурсного потенциала мясного скота при использовании балльной оценки упитанности мясного скота в управлении стадом в ходе производственных процессов. Установлена взаимосвязь балльной оценки упитанности с хозяйственно-биологическими признаками разных половозрастных групп мясного скота и коэффициенты регрессии между ними. Определенно, что коэффициенты корреляции между балльной оценкой упитанности с живой массой и продуктивностью были положительные и у тёлочек составили 0,53 и 0,86, а у бычков – 0,56 и 0,83, соответственно. Выявлена положительная корреляция и коэффициенты регрессии между балльной оценкой упитанности с живой массой и промерами тела коров, с коэффициентами от 0,52 до 0,75. Смоделировано и предложено изменение норм кормления мясных коров в зависимости от балльной оценки упитанности.

Значение проведенных исследований по определению зависимости выхода телят от балльной оценки упитанности для практики состоит в том, что использование коров с 6 баллами упитанности позволяет получать больше телят к отъему, по сравнению с коровами, имеющими 3 балла, на 8,3 % и увеличивают уровень рентабельности выращивания молодняка к отъему в возрасте 210 дней на 1,22 %.

Цель и задачи исследования – определение взаимосвязи между балльной оценкой упитанности с хозяйственно-полезными признаками мясного скота с последующим применением в управлении стада.

В соответствии с целью поставлены следующие **задачи:**

- выявить корреляционные связи между балльной оценкой упитанности молодняка мясного скота с живой массой и со среднесуточным приростом молодняка;
- установить взаимосвязь балльной оценки упитанности с хозяйственно-биологическими признаками коров;

- установить взаимосвязь балльной оценки упитанности с хозяйственно-полезными признаками и качеством спермы быков-производителей;
- смоделировать использование балльной оценки упитанности для корректировки норм кормления мясных коров;
- определить экономическую эффективность использования коров с разной оценкой упитанности.

Методология и методы исследования. Методологическая основа проведенных исследований базируется на научных трудах и разработках зарубежных авторов, посвященных проблемам использования балльной оценки упитанности мясного скота в менеджменте стада. При выполнении исследований был использован целый комплекс специальных методов, в том числе зоотехнические, лабораторно-биологические, биометрические и экономические. Определены коэффициенты корреляции и регрессии между балльной оценкой упитанности и хозяйственно-биологическими признаками мясного скота. Полученные в ходе исследований данные обработаны методами вариационной статистики.

Основные положения, выносимые на защиту:

- установлена средняя и высокая взаимосвязь балльной оценкой упитанности с живой массой и продуктивностью молодняка;
- корреляционный и регрессионный анализ выявил положительную взаимосвязь балльной оценки упитанности с живой массой, промерами тела и воспроизводительными качествами коров;
- снижение балла упитанности отрицательно сказывается на качестве спермопродукции быков-производителей;
- теоретическое обоснование использования балльной оценки упитанности для корректировки норм кормления мясных коров;
- содержание коров в оптимальной упитанности экономически выгодно.

Степень достоверности и апробация работы. Достоверность полученных результатов подтверждается правильным использованием общепринятых методик, включением в экспериментальную часть достаточного

для объективной оценки поголовья животных, обработкой цифрового материала биометрическими методами с определением критерия достоверности с использованием программного приложения Microsoft Excel.

Основные результаты диссертационной работы неоднократно докладывались и были одобрены на ежегодных научно-практических конференциях профессорско-преподавательского состава, сотрудников и аспирантов Самарского ГАУ: на XVIII Поволжской агропромышленной выставке, 23-24 сентября 2016 г., Поволжская МИС, на Международном молодежном аграрном форуме «Аграрная наука в инновационном развитии АПК», 8-10 ноября 2017 г., Мичуринский ГАУ, на Международной научно-практической конференции «Инновационные достижения науки и техники в АПК», 2018 г., на Международных научно-практических конференциях «Вклад молодых ученых в аграрную науку», г. Кинель, 2017-2019 г, на Всероссийском конкурсе на лучшую научную работу, среди студентов, аспирантов и молодых ученых высших учебных заведений Министерства сельского хозяйства Российской Федерации, Ижевская ГСХА, 2019 г., на Всероссийской выставке «Золотая осень», 5-8 октября 2017 г., Москва, ВДНХ, на Международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию профессора Ижевской ГСХА Любимова А.И., г. Ижевск, 2020 г. (приложения А, Б, В, Г).

Публикации. По результатам исследований опубликовано 9 научных статей, достаточно полно отражающих основное содержание диссертации, из них 2 работы изданы в журналах из списка ВАК РФ, 1 практическое руководство.

Реализация результатов исследований Исследования проведены в рамках научно-исследовательских работ Самарского ГАУ по теме «Повышение эффективности производства говядины в Самарской области на основе совершенствования генетического потенциала мясного скота, технологии кормления и содержания» (гос. рег. № 01. 20117765) и заказа Минсельхоза России за счет средств федерального бюджета в 2016 году «Разработка практического руководства по балльной оценке упитанности мясного скота и её применение в менеджменте стада». Научные разработки и положения

диссертационной работы внедрены в племенном репродукторе по разведению герефордской породы в ООО «К.Х. Полянское» Большечерниговского района Самарской области (приложение Д, Е) и используются в учебном процессе в Самарском ГАУ при подготовке специалистов по специальности «Зоотехния» (приложение Ж).

Объём и структура диссертации. Диссертация изложена на 126 страницах компьютерного текста, состоит из введения, обзора литературы, методологии и методов исследований, результатов исследований, заключения, предложений производству, списка использованной литературы и приложений. Список литературы включает 115 источников, из них 61 на иностранных языках. Работа иллюстрирована 28 таблицами, 1 рисунком, 22 приложениями.

1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1 История установления категорий упитанности крупного рогатого скота

Животноводство и его развитие как зоотехнической науки тесно связано с промышленным прогрессом общества. Современные методики оценки, учета продуктивности и приемы, используемые животноводами, не возникли бы без тех основ знаний, которые заложили основоположники современной науки зоотехнии. Уже в то время ряд ученых утверждали, что человек должен хорошо знать анатомию, эмбриологию, физиологию, генетику животных с которыми он работает. Закономерности их онтогенеза которые претерпевает организм при своем развитии, а также филогенез — это изменения со времени, когда человек начал их использовать в процессе одомашнивания. При совершенствовании и изменении животных нужно использовать те пути и методы, которые зарекомендовали себя на протяжении времени, но с использованием современных научных изысканий. Вся наука зоотехния, это результат человеческих экспериментов по разведению и совершенствованию животных, направленный на приспособление к нуждам сельского хозяйства и удовлетворения потребностей современного общества. Изучению закономерностей роста и развития сельскохозяйственных животных посвящено много работ. Классическими работами по этому вопросу являются работы А.А. Малигонова. Им было установлено, что основной рост домашних млекопитающих происходит во время внутриутробного развития. Не менее 80% всего числа удвоений их массы приходится на долю внутриутробной жизни [10,11].

В середине XX в. в большинстве развитых стран мира активно проводятся научные исследования, посвященные разработке методик оценки кондиции упитанности крупного рогатого скота ((BCS) с англ. Body Condition Scoring) и изучению возможностей использования данного показателя Б.О.У (балльная оценка упитанности скота, русский вариант BCS) в качестве эффективного инструмента управления технологическими процессами при производстве

молока и говядины. Предметом исследования являлась оценка кондиции коров по системе Б.О.У и ее применение в практике зоотехнии. Путем использования описательного сравнительного анализа, анализируются методики проведения Б.О.У и ее регистрации, излагаются возможные пути использования данных Б.О.У в работе по повышению молочной продуктивности и организации кормления коров в различные периоды полового цикла. С применением сравнительно-сопоставительного анализа, рассматриваются сходства и различия в особенностях хозяйственного использования отечественной (ГОСТ) и зарубежной (BCS) систем оценки кондиции упитанности молочного скота. Представляя собой полуколичественный показатель субъективной (балльной) не инструментальной оценки кондиции молочного скота, Б.О.У оказался дешевым и простым в использовании средством контроля, оптимизации, а с недавнего времени - автоматизации производственных процессов, а также зооветеринарного обслуживания поголовья на молочно-товарных фермах. Широкое внедрение регулярной оценки и учета кондиции коров по системе BCS в комплексе с другими производственными показателями, призвано увеличить молочную и мясную продуктивность [5,94].

Отечественная мясная промышленность в период своего активного развития, выполняющая задачи, поставленные перед ней, предъявила необходимые требования к разведению и откорму скота. Соответственно перед наукой ставятся новые задачи по наращиванию поголовья и повышению его продуктивности, переработки, объективных методов оценки животных и сырья в целом. Оценка скота и их туш, выступала как показатель качества и количества по степени упитанности и соотношения мышечной и жировой ткани. Над вопросом определения упитанности трудились такие отечественные ученые, как Н.А. Крюков, Дюрст, Ф.П. Половинкин [19,39].

В.А. Кузнецов и В.Н. Третьяков, В. Логинов, М. Марьясин и С. Шубский, Н.Е. Смирницкая и С.Г. Караваева указывали, что при прощупывании животных обращают внимание на степень отложения у них жира у основания хвоста, на

седалищных буграх, маклаках, пояснице, последних ребрах, подгрудке, передней и задней частях лопаток и других местах. [15,19,24].

В. Бодяко отмечает, что показателем упитанности является, прежде всего, внешний вид животных. Поэтому при приемке скота, по его мнению, можно ограничиваются наружным осмотром [3].

В 1934 г. С. Тер – Оганов предлагал ввести единый коэффициент упитанности мясного скота, используя при этом балльную оценку на основании убойных выходов животных и их живого веса. Следует отметить, что до этого времени не существовало ни единого показателя упитанности, ни методологии его выведения [45].

В своей статье П. Бенеславский предлагал целую систему коэффициентов для определения категорий упитанности – коэффициенты скотозаготовок, цен на сырье, выхода мяса, убойные, неизменные цены, отпускные цены, трудоемкость. Однако эти методы не нашли применения в практике, так как были составлены без учета возраста, породы и пола [4].

В.Ю. Вольферц отмечает, что определение упитанности крупного рогатого скота производится в соответствии с внешними признаками, при этом упитанность молодняка крупного рогатого скота делят на три категории: вышесредняя, средняя и нижесредняя. В спорных вопросах производится контрольный убой молодняка с последующим определением упитанности по показателям туши [7].

Г.М. Шахназаров отмечает, что особенно внимательно необходимо подходить к определению упитанности животных мясных пород, имеющих более толстую кожу. Так, крупный рогатый скот мясных пород имеет округлые формы уже при средней упитанности, а животные молочного направления продуктивности даже при высшей упитанности угловаты, с выступающими маклаками. Что касается возраста, то у старых коров сохраняются угловатые формы даже после хорошего откорма, и наблюдается появление "плоского треугольника", образуемого условно соединяющими линиями маклак-седалищный бугор - скакательный сустав. В целом результат субъективной

оценки упитанности по перечисленным показателям зависит от опыта и чувственных восприятий зоотехника [52].

Фергюссон Дж. Д. утверждал, что соотношение изменения живой массы и отложения жировой массы в теле животного, является причиной необходимости разработки системы балльной оценки упитанности в мясном и молочной скотоводстве. Система позволит служить критерием оценки кормления, как одной из главных составляющих в изменение этого соотношения [72].

В настоящее время метод оценки состояния упитанности «Body condition score» (BCS) используется на основном поголовье стад мясного скота Европы и Северной Америки. В западной зоотехнической науке методика оценки упитанности мясного и молочного скота разрабатывалась для определения эффективности организации кормления на основе корректирования уровня кормления [90].

Во многих странах используются разные подходы к оценке качества мяса. Основным направлением работы остается повышение выхода мяса и снижение содержания жира в тушах. Количество содержания жира в тушах напрямую зависит от предпочтений потребителя, что сказывается на методах выращивания и использования новых технологических приемов.

Наиболее широко оценка кондиции упитанности используется в США, основой которой является 5-балльная система, разработанная группой специалистов университета штата Вирджиния. Надежность системы оценки упитанности, как средства определения запасов энергии организма, рассмотрена учеными Корнельского университета Фергюссоном Дж. и Отто. При исследованиях, требующих большей точности, распространение получила доработанная немецким ученым М. Метзенером американская система. Основываясь на статистическом моделировании, М. Метзенер определил основные участки корпуса коровы, пальпация которых дает объективную картину о состоянии упитанности животного [72,90].

Балл оценки упитанности дает представление о состоянии энергетического баланса мясного скота. Оценочную систему можно использовать на всем

поголовье мясного скота. По сути, система оценки кондиции тела дает объективное представление о соотношении живой массы и запаса жировой ткани животных. Суть метода заключается в начислении баллов при осмотре и пальпации определенных анатомических областей тела животного, по шкале от 1 до 5, с шагом 0,25 балла. Один балл присваивается в случаях истощения (анорексия), а 5 баллов даются в случаях крайнего ожирения [13,16].

Цель эффективной программы кормления является минимизация колебаний коэффициента упитанности при изменении физиологического состояния животного. Максимально допустимый перепад должен оставаться в пределах 1,5 баллов. Сбалансированное кормление подразумевает избежание ситуаций, когда кондиция тела будет находиться в диапазоне от 2 до 4 баллов. Важно сбалансировать рацион таким образом, чтобы к моменту отела упитанность не превышала 4 баллов, а в первые месяцы лактации не снижалась менее 2 баллов. Этого можно достичь только в случае, когда, рацион группы соответствует физиологическому состоянию животных и их уровню продуктивности [19].

В настоящее время решение проблемы увеличения производства говядины в России, так и в мире, возможно лишь при дальнейшем развитии специализированного мясного скотоводства [16].

Одним из важнейших элементов технологии производства говядины является увеличение в теле (туше) животных процента мякоти (съедобной части) по отношению к костям. Так как мякоть состоит из мышечной и жировой тканей, решить эту задачу можно за счёт увеличения мышечной или жировой части, а лучше всего за счёт увеличения и мышц, и жира.

Определение упитанности мясного скота является полезным инструментом управления кормлением и содержанием животных, так как состояние упитанности коров влияет на молочность, воспроизводительные функции, состояние здоровья и, в конечном счёте, на сроки хозяйственного использования. Они, в свою очередь, напрямую связаны с экономическими

показателями производства продукции. У молодняка мясного скота упитанность определяет состояние здоровья, продуктивность (скороспелость) и время снятия с откорма.

По мнению С. Гедбери и Дж. Кроули, оценка состояния тела скота (BCS) обеспечивает достаточно точную оценку ее энергетических запасов. Важно понимать, что рекомендуемые цели оценки БОУ являются компромиссом между желанием иметь скот с достаточным балансом жировой и мышечной ткани для производства говядины, но при этом они не настолько жирны, чтобы поставить под угрозу здоровье всего стада. После получения средних показателей упитанности по стаду, может оставаться значительная доля животных, которые слишком худые и слишком жирные. Вопреки распространенному мнению, управление стадом и кормление в подсосный период мало влияет на скорость, с которой корова теряет упитанность [64].

Шкала оценки, используемая для измерения БОУ, различна в разных странах, но низкие значения всегда отражают истощение, а высокие значения приравнивают к ожирению. Количество баллов, которое она теряет после отела, связаны с выработкой молока, воспроизводством и здоровьем. Оценка состояния тела также может быть достоверным показателем благополучия здоровья животных, но необходимы дальнейшие исследования, чтобы определить влияние изменений БОУ на то, как «чувствует» себя корова. Текущие исследования в области автоматизации оценки состояния тела показывают, что в ближайшем будущем это вероятный кандидат на помощь производителям принимать оперативные и тактические решения [101].

По данным В. Бокера, эффективность кормления хорошо отражает конверсия корма в BSC, но прежде, чем предпринимать какие-либо шаги к выбору эффективной системы, сначала необходимо определить количество корреляций с другими экономически важными характеристиками. Данные по эффективности откорма были собраны для 2605 быков с 1 станции испытания производительности, также исследованы 93 442 записи о характеристиках типа, массы тела, происхождения животного из 17 225 стад. Наличие генетической

корреляции между BSC и массой тела у товарного скота, оцененного в этом исследовании, даёт возможность сделать вывод, что выбор системы эффективного кормления не оказывает неблагоприятного воздействия на показатели производительности, и фактически приведет к улучшению производительности для некоторых признаков, таких как развитие мускулатуры, цена животных. И наоборот, это говорит нам о том, что генетический отбор по таким признакам, как BSC, мышечная масса и генетическая ценность животного, также может быть косвенным признаком отбора для более эффективного производства [63,63].

У. Ньюман говорил, что многие считают, что корова, рожающая здорового теленка каждый год, является определяющей характеристикой успеха мясного скотоводства. Очень трудно измерить краткосрочный успех повседневных управленческих решений. Одним из очень быстрых и простых показателей производства, который можно оценить и проанализировать для оценки влияния некоторых краткосрочных решений, является оценка состояния тела (БОУ). Плохая БОУ или изменения в БОУ могут указывать на несколько факторов: 1) низкое качество пастбищ и дополнительных кормов; 2) потенциальные проблемы со здоровьем в отношении инфекции, паразитарной нагрузки, хромоты или подострых и хронических проблем, которые не предоставляют очевидных симптомов; 3) другие факторы стресса, вызываемые окружающей средой. Ведение хороших записей и мониторинг BCS с течением времени позволяют выявить проблемы с отдельными животными или общие проблемы управления стадом [91].

А. Хуусконен, М. Песонен, Р. Каупинен, говорят, что состояние тела можно легко оценить с помощью визуальной оценки во время взвешивания или осмотра стада. Состояние тела более достоверное указание статуса кормления, чем живой вес. По мнению авторов, BCS — это система числовых выражений, используемых для обозначения относительной упитанности или состава тела коровы. Большинство опубликованных отчетов используют шкалу от 1 до 9, оценка 1 представляет очень худое состояние тела и 9 - тучную упитанность.

Оценка, сделанная разными людьми, не будет точноодинаковой. Разница в их оценках вряд ли будет меняться более, чем на один балл между обученными оценщиками, если используется система от 1 до 9. Для того чтобы BCS была наиболее полезной, производителям необходимо калибровать BCS от 1 до 9 для своих условий [96].

1.2 Особенности развития мышечной ткани и жираотложения у крупного рогатого скота в различные периоды роста и развития

В ходе развития организма, от его зарождения до смерти, изменяется характер обмена веществ, его интенсивность и направленность, что неизбежно приводит к изменению органов и тканей, их химического состава и, как следствие, биохимических реакций организма.

Условия существования животных настолько разнообразны, что они постоянно влияют на скорость и продолжительность роста, накопление мышечной и жировой ткани. Недостаточное или несбалансированное кормление, ухудшение условий содержания и ухода могут служить причинами, тормозящими процессы роста и жираотложения. Это происходит из-за различного генетического потенциала, обусловленного различной наследственностью организма. Животные в стаде, в силу этого, будут расти с различной интенсивностью, и иметь различную категорию упитанности [18].

Критерием отнесения животного к той или иной категории упитанности скота служит уровень развития мышечной ткани и количество отложенного подкожного жира.

К моменту рождения животного скелетная мускулатура менее развита. В период после рождения скорость роста мышц увеличивается, достигает своего максимума в молодом возрасте, затем с возрастом снижается. Наибольший абсолютный рост мышечной ткани у крупного рогатого скота разных пород

отмечается в возрасте от 4-6 до 14-18 месяцев. После наступления зрелости часть мышечных волокон заменяется соединительной и жировой тканью [31].

Чаще всего у крупного рогатого скота от рождения до полутора лет мышечная масса увеличивается более интенсивно в два периода: от рождения до 6-месячного возраста и от 12 до 18 месяцев. В постэмбриональный период более интенсивно растёт мускулатура области таза, мышцы плечевого пояса, позвоночного столба и брюшной стенки. Медленнее растут мышцы области плеча и предплечья.

Снижение уровня кормления животных снижает интенсивность роста мускулатуры, а улучшение питания ускоряет развитие мышц. При голодании наблюдается дегенерация мышечных волокон, их истончение, утрата поперечной полосатости, распад ядер, образование отдельных миобластов, изолированных друг от друга. После восстановления нормального кормления образуются новые волокна, восстанавливается утраченная характерная структура, усиливается размножение ядер, волокна утолщаются.

У телят в возрасте до трёх месяцев обнаруживается небольшое число жировых клеток. С возрастом их количество увеличивается, и они образуют сплошные жировые скопления.

Количество жира в мышцах у телят начинает возрастать с трёх месяцев, особенно интенсивно увеличивается после шести месяцев. На самых ранних стадиях жир лишь входит в состав мышц и не откладывается в виде обособленной ткани. Жировая ткань с возрастом откладывается на почках и в сальнике. В последующем, липидная ткань начинает занимать место среди мышечных волокон. Откладывающийся между мышечными волокнами, жир придаёт мясу «мраморность». У скороспелых специализированных пород мясного скота межмышечного жира откладывается больше, чем у молочных или комбинированных пород крупного рогатого скота.

Следующим этапом, в зависимости от породной принадлежности, является скопление жира под кожей в рыхлой соединительной ткани. Это придаёт хорошо откормленному скоту округлые формы.

Отложение подкожного жира у крупного рогатого скота при откорме начинается с задней части туловища – с основания хвоста, седалищных бугров, коленных складок, таза, поясницы, подгрудка и т. д. [51].

Топография и степень отложения подкожной жировой ткани зависят от породы, возраста, пола и функционального состояния. При откорме взрослого скота жир под кожей накапливается быстрее, так как у него закончился рост. У молодняка и у быков жир откладывается медленнее, по сравнению с телками и коровами. У молочных пород жировая подкожная ткань накапливается быстрее, чем у животных мясных пород. У долгорослых мясных пород (лимузинская, симментальская мясная) процесс жиросотложения оттягивается на сравнительно долгий срок по сравнению со скороспелыми породами скота. У волов-кастратов жир в значительном количестве откладывается возле мошонки, вокруг пениса, а у нелактирующих коров – в передней части вымени.

Известно, что количество мышечных волокон закладывается в период эмбрионального развития, а в постэмбриональный период животного увеличение мускулатуры происходит только за счёт укрупнения мышечных волокон. Их количество после рождения не изменяется, они становятся толще и длиннее [36].

По мере утолщения волокон крупнее становятся мышечные пучки и зернистость ткани, заметная на поперечном разрезе. В первый период после рождения толщина волокон увеличивается быстро, с возрастом скорость постепенно спадает. Подобно общему росту мышечной ткани наибольший прирост толщины волокон приходится на первые 6-8 месяцев после рождения. У скороспелых пород прирост толщины мышечных волокон практически заканчивается к 1,5 годам жизни, а у долгорослых пород он ещё продолжается. То есть, мышечные волокна становятся толще с возрастом животных и с увеличением их массы. Причём, прирост толщины волокон идёт по затухающей кривой, следуя той же закономерности, с которой происходит снижение прироста массы тела животных [24].

Кроме того, установлено, что диаметр мышечных волокон зависит от состояния упитанности скота. У хорошо откормленного годовалого телёнка толщина мышечных волокон может быть, как у старой истощённой коровы. При ухудшении условий кормления диаметр волокон уменьшается. У истощённых животных он может восстанавливаться до нормальных размеров при условии улучшения кормления.

Так как жировая ткань играет многообразную роль в организме животных, состояние упитанности скота имеет огромное значение для сохранения здоровья, репродуктивных функций и продуктивности.

Жир выполняет функции источника энергии и влаги, так как распад 1 г жира даёт 9,5 ккал энергии и 1,071 г воды. Кроме того, липидная ткань выполняет защитные, опорные функции и функции сохранения тепла в организме. Откладываясь в подкожной клетчатке тела, она предохраняет организм животного от излишних потерь тепла и от других неблагоприятных воздействий. Жир также входит в состав клетки и является важным элементом протоплазмы и ядра. В накоплении жира в теле животных наблюдаются известная последовательность отложения на разных анатомических частях. У молодняка животных в начальный период откорма жировая ткань откладывается на внутренних органах и между мышечными пучками, затем накопление идёт в подкожной клетчатке, а в конце периода откорма у молодняка и у животных более старшего возраста жир откладывается в мышечной ткани.

При отложении жира в различных анатомических участках существует определённая пропорциональность. Накопление жира в одной части сопровождается увеличением и в других частях. Поэтому определение очерёдности отложения жировой ткани даёт представление лишь об изменениях соотношений в известных пропорциях.

Внутриполостной жир в основном накапливается вокруг почек (почечный жир), покрывает желудок (сальниковый или рубашечный жир) и откладывается

между листками брыжейки, на котором подвешен кишечник (брыжеечный или кишечный жир) [51].

Межмышечный жир локализуется в рыхлой соединительной клетчатке в виде накоплений между отдельными мускулами и группами мышц. Жировая ткань накапливается вокруг крупных кровеносных сосудов и нервов, выполняя защитную функцию. Внутримышечный жир откладывается в отдельных мышцах между волокнами и входит в структуру самих клеток. Внутримышечный жир разрыхляет пучки мышечной ткани, этот жир определяет «мраморность» мяса.

Подкожная жировая ткань локализуется в большом количестве вокруг корня хвоста, на маклаках, на седалищных буграх, пояснице, на боках по рёбрам, за лопатками, в области паха, на груди. Иногда отложения жира достигают толщины 4-6 см и более.

Между сроками отложения липидной ткани и сроками развития тела имеется прямая связь. Жироотложение преобладает на тех участках, где идёт интенсивный рост в период после рождения [46].

Мясная продуктивность тесно связана с уровнем и полноценностью кормления животных. В связи с этим, в разных зонах получают животных с неодинаковой живой массой. Это зависит от породных особенностей скота, экономических и организационных особенностей хозяйств. Это связано с тем, что удельный вес мясного скота удерживается многие годы на уровне 2,0-2,5 %. В этой связи, в хозяйствах, где разводят симментальский скот, важно обращать внимание при откорме животных на их принадлежность к разным производственным типам. Мышечная и костная ткань, а также развитие частей тела происходят в период роста и развития животных. Соотношение мышечной, жировой и костной тканей изменяется с возрастом. В тушах молодняка проявляются общие закономерности: увеличивается выход тазобедренного отруба и уменьшается выход отрубов передней части туши [19,34].

Д. Микол с коллегами обнаружили, что тёлки и коровы были более скороспелы, чем бычки и быки. Следовательно, в том же молодом возрасте у телок был более высокий показатель упитанности, чем у бычков и быков. В

своем исследовании у бычков (в возрасте 24 месяцев) был более низкий показатель упитанности, чем у коров (в возрасте 56 месяцев). Более того, они сообщили, что тучность, измеренная на 12-м ребре, была одинаковой у бычков и телочек [76].

Э. Фриго, Б. Саморе, Д. Викарио в своих исследованиях установили, что существует генетическая корреляция между BCS и живой массы, и она была в высокой степени положительной (0,88), что указывало на то, что у коров, генетически склонных к высоким BCS, более вероятно, будут высокие значения живой массы, и что отбор по BCS косвенно улучшит живую массу. Высокая корреляция может свидетельствовать о том, что генетический отбор может основываться на одной из двух признаков, пренебрегая другой. Оценки фенотипической корреляции BCS и живой массы были в том же направлении, что и генетические оценки скота [75].

Дж. Нейми в своих исследованиях указывает, что с внедрением в Финляндии американской системы упитанности скота, средний вес туши забитых быков (включая молочные и мясные породы) за тринадцать лет увеличился с 275 кг (2000 год) до 336 кг (2013 год). Так же отмечает существующие штрафы за туши массой до 320 кг с оценкой упитанности 3–4 и за туши массой более 320 кг с оценкой жира 4–5 баллов. Породы мясного скота он, как и многие другие европейские ученые, классифицирует по скорости роста в трех разных классах. Ангусы классифицируются как раннеспелый, герефорды – среднеспелые, лимузины, симменталы – позднеспелый скот. Тем не менее, наблюдаемая живая масса в настоящее время является средним показателем по этим породам в Финляндии, и, следовательно, эти результаты являются действительными с практической точки зрения. В этих исследованиях более скороспелые породы достигли убойной массы раньше, чем более позднеспелые породы [82,93].

До сих пор для оценки состояния упитанности животных использовались разные методы. Оценка упитанности животных должна быть в достаточной степени свободной от предвзятости наблюдателей, должна освещать проблемы

благополучия и определять критические точки в управлении фермой, которые способствуют возникновению проблем. Трудно оценить благополучие и упитанность животных из-за наличия значительного числа несравнимых показателей. Только глобальный подход может помочь исследователям и ветеринарам в правильной оценке упитанности мясного скота [108].

Рассматривая вопрос использования Б.О.У при использовании системы интенсивного кормления ADG SIM, китайские ученые отмечают, что типичная китайская система производства говядины с умеренным уровнем кормления и забоя в одном и том же возрасте, является лучшим выбором для управления стадом, для достижения оптимальных результатов от симментальской породы. Выбранная система управления стадом и кормление хозяйства, вероятно, лучше подходят для породы лимузин, чем для симменталов. Конечная живая масса лимузинского и симментальского скота была более тяжелой, чем у местных пород, что может быть связано с разницей в зрелых размерах для конкретной породы. Это нам говорит о том, что специализированные породы мясного скота, лучше подходят при использовании системы BSC при интенсивном откорме, в отличие от местных пород [114].

Интеграция совершенствования управления стадом в повседневную животноводческую деятельность стала приоритетом многих хозяйств по разведению крупного рогатого скота, поскольку пастбищные угодья занимают более трети территории Соединенных Штатов. Исследования 1093 голов мясного скота, выращиваемого на пастбищах, показывают, что эффективность стравливания угодий с использованием систем управления стадом, позволяет применять полученные результаты для разработки новых или расширения эффективности в существующих программах кормления и разведения скота [113].

Общая продуктивность племенного стада коров зависит от упитанности, времени отъема и веса новорожденного теленка, которые часто объединяются в термин, называемый продуктивностью коровы. С. Винолес, М. Джаурена выявили что, изменение живой массы и состояния упитанности влияет на

молочность коров. Упитанность коров падала во всех группах с 5 до 93 день после отела и увеличивалась только с 107 до 149 дня. Из этого следует, что, показатель упитанности при осеменении влиял на живую массу полученных телят. Прирост живой массы был больше у телят, матери которых при отёле имели упитанность (4,0-4,5) балла [111].

В системе интенсивного животноводства, такой, как производство говядины, существует необходимость искусственного отъема телят в возрасте приблизительно от шести до девяти месяцев, чтобы максимизировать репродуктивный потенциал коровы, так как отъем телят от коров ускоряет возвращение репродуктивного цикла и восстановление упитанности коров, и ведет к потенциальной оптимальной их продуктивности - один теленок в год. Это также позволяет осуществлять управление и специализированное кормление стада [86].

В. Монтейлс, С. Сибра обращают наше внимание на связь между балансом энергии и длительностью восстановления функции яичников после отела. Это происходит из-за недостаточного потребления питательных веществ. В результате, у коров сильно снижается живая масса и, соответственно, степень упитанности животного. Коровы, перенесшие трудный отел, теряют больше баллов упитанности в период между отелом и осеменением. Кроме того, их оплодотворяемость при первом осеменении ниже, чем у коров, отелившихся нормально с рекомендуемой кондицией упитанности. Согласно данным исследователей из Университета штата Пенсильвания, излишняя упитанность в период отела (более 4 баллов) часто приводит к сокращению потребления корма и повышенной заболеваемости. Недостаточная упитанность в период отела (менее 3 баллов) – нередкая причина снижения продуктивности на протяжении всей лактации. Кроме того, коровы теряют более 1 балла упитанности на первой стадии лактации, и это отрицательно сказывается на их репродуктивной функции [89].

А. Лопес, У. Тароуко отмечают, влияние изменения среднесуточного прироста (ADG) на площадь мышц и толщину жира на длиннейшей мышце спины у

телок. Исследования позволяют сделать вывод о том, что телки старше 385 дней и с высокими показателями среднесуточного прироста (выше 950 г в день) оказывают наибольшее влияние на повышение упитанности (выше 6 баллов). С другой стороны, следует отметить, что телки в возрасте менее 230 дней по упитанности не превышают 4,5-5,0 баллов, даже со среднесуточным приростом около 1250 г. Также была подтверждена положительная взаимосвязь между уровнем среднесуточным приростом и глубиной отложения жира, наблюдая, что на глубину отложения жира влияет скорость среднесуточного прироста. Результаты их исследования показывают линейную зависимость отложения жира, что указывает на то, что на каждые 0,10 кг среднесуточного прироста в течение периода, превышающего 56 дней, происходит увеличение упитанности животных на 0,05 балла. Из всего этого следует, что среднесуточный прирост и возраст влияют на особенности развития телок, и показывает, что изменения в среднесуточном приросте влияют на рост мышц и жировой ткани, что, соответственно, отражается на их упитанности [77].

По утверждению Ф. Бакли, П. Дилана, проводить оценку упитанности скота необходимо регулярно для того, чтобы наблюдать изменения упитанности на каждом этапе выращивания скота. Оценка упитанности должна проводиться в начале и конце сухостойного периода, и, хотя бы, 4-5 раз в год. В более передовых системах (при использовании компьютерного учета), также должны учитываться количество дней до оценки. Один из удобных методов – после каждой оценки вносить результаты на полях отчета состояния стада. Это дает единую привязку оценки упитанности к идентификационному номеру отдельной коровы и ее уровню продуктивности, таким образом, предоставляя всю необходимую информацию для установления необходимого количества кормов. Для анализа упитанности стада или отдельной коровы на протяжении жизни, индивидуальные оценки нужно фиксировать в таблице. Для большего удобства интерпретации данных таблицы, дополнительную информацию о животном: порядковый номер лактации, уровень продуктивности или проблемы со здоровьем [59].

Отечественные и зарубежные ученые изучали, использование оценки упитанности для определения идеального времени отела. Если скот имеет в среднем упитанность 5 баллов в конце зимы или сезона засухи, и вы хотите, чтобы они достигли упитанность 6,5 к началу отела, это значит, что им необходимо набрать примерно 70 кг веса (плюс дополнительный вес, ассоциированный со стельностью) перед тем, как они отелятся. Если Вы запланируете сезон отела через 40 дней после начала летнего пастбищного сезона, ваш скот должен будет набирать по 1900 г день в течение этих 40 дней, чтобы достичь их намеченной упитанности к началу отела [52].

В пяти британских скотобойнях было проведено исследование с целью выявления источника низкой упитанности мясного скота и выявления факторов в производственной цепочке, которые способствовали его ухудшению. Была собрана исчерпывающая информация, касающаяся фаз выращивания 675 голов крупного рогатого скота. Средний балл животных по прибытию на бойню составил от 3,25 до 4,50 балла по пятибалльной системе. Регрессионный анализ, выявил, что возраст, тип корма, система управления, явились основными факторами, которые повлияли на оценки упитанности. На каждой скотобойне были различия в кондиции скота от 0,25 до 2,0 баллов, а средние баллы по пяти скотобойням варьировались от 3,0 до 4,25. Значительная часть этих отклонения может быть объяснена только неизмеренными переменными, такими как управление фермой, классификация оценщиков и климат [61].

В исследование по эффективности использования БОУ (оценки упитанности) Р. Паттон, Ф. Бухольц, К. Шмидт установили, что резервы организма необходимые для поддержания здоровья, репродуктивной и продуктивной способности скота, отражаются на их упитанности. Скот без достаточных резервов тела подвержен болезням, нарушениям обмена веществ, нарушению репродуктивной эффективности и снижению выработки молока. У телок же, нехватка запасов тела задержит размножение и снизит молочность после отела. С другой стороны, чрезмерно толстые коровы предрасположены к проблемам со стельностью, отелом, продуктивностью. Подкожная жировая

ткань скота изменяется на различных стадиях выращивания. Регулирование времени отбивки телят влияет на количество жира в организме, что позволяет прослеживать в каком состоянии, находятся коровы и телки, с внесением корректировок в методы управления и кормления по мере необходимости [98].

1.3 Взаимосвязь балльной оценки упитанности с хозяйственно- полезными признаками

Исследования и хозяйственные эксперименты, проведённые ранее, показали, что состояние тела, содержащее различное количество жировой ткани, влияет на продуктивность, воспроизводство, здоровье и долголетие животных. Таким образом, худоба или чрезмерное ожирение могут указывать на проблемы со здоровьем или неправильное кормление, или управление стадом. Когда оценка состояния упитанности тела выполняется регулярно, она становится хорошим подспорьем в улучшении здоровья и продуктивности стада. К тому же, она может послужить средством для обнаружения проблем в стаде, в связи с этим, оценка упитанности действует, как эффективный инструмент в управлении стадом. Использование упитанности скота для мониторинга энергетического запаса организма, более предпочтительно, чем контроль живой массы. Вес тела может варьировать из-за изменения в жировых отложениях, размера тела, объёма желудочно-кишечного тракта, размера вымени, количества молока, стельности и потребления пищи и воды. Изменение может составлять до 15% массы коровы в течение одного дня только от приема воды [60].

По результатам С. Леже, В. Пикарда можно судить, что необходимо управлять методами выращивания, применяемыми в период откорма, в соответствии с категорией упитанности животных, поскольку факторы выращивания, влияющие на показатель упитанности туши, различны у коров и молодых быков. Их исследование показало, что показатели упитанности, молодых бычков был высоким с результатом (от 4,0 до 5,0) баллов по пятибалльной шкале оценки упитанности. У коров был удовлетворительный

результат (от 2,5 до 3,5). Оперативным методом после отбора коров с низкой оценкой упитанности тела ($<2,5$), было принято решение фермерами увеличить количество корма или продолжительность откорма, чтобы улучшить показатель упитанности. Таким образом, фермеры должны адаптировать период откорма, основываясь на оценке упитанности организма крупного рогатого скота в начале периода откорма [106].

При изучении взаимосвязи между показателем состояния тела (BCS), с интервалом между отелами (CI), угловатостью (ANG), силой лактации (FV) и надоями (MY) у бурого швейцарского скота Р. Даль, П. Карнье установили, что коэффициент наследуемости для BCS, FV и ANG составляли 18%, 18% и 27%, соответственно, в то время как оценки для CI были очень низкими (2%). Генетическая корреляция между CI и BCS была -0,44; между BCS и ANG был -0,64; между BCS и MO было -0,35; между ANG и CI было 0,12. [115].

Группа итальянских ученых отмечает, что можно использовать BCS в качестве косвенного показателя воспроизводства. У первотелок наблюдается упитанность около 3,2 балла BCS при отеле, их BCS немного уменьшался в течение первых 90 дней доения, но после этого периода BCS увеличивается до 3,5 балла BCS в конец первой лактации. Показатель упитанности родителей, гарантируют более медленное снижение BCS дочерей в течение первой части лактации. Генетические корреляции, оцененные для BCS, подтвердили взаимосвязь между BCS и другими важными признаками, такими как надой молока (-0,20), итоговая оценка молочности и состояния вымени. Установлена корреляция между BCS и функциональными характеристиками, скоростью доения и продуктивным долголетием составляет -0,14 и +0,17, соответственно, [104,110].

С. Бастин, С. Локер, отмечают положительные генетические корреляции между репродуктивными качествами и БОУ, что указывает на то, что у первотелок с генетически высоким БОУ больше шансов родить теленка и передать гены. Легкость отела напрямую коррелирует с БОУ, у коров

взаимосвязь составляла 0,21 для голштинской породы и 0,31 для айрширской породы [58].

М. Деруэн, Е. Франке, Г. Моррисон, говорят, что профиль упитанности BCS является зеркальным отражением профиля лактации молока и среднесуточных приростов. Изменения в БОУ и живой массе до отела, регулируемые изменением уровня кормления, не влияли ($P > 0,05$) на репродуктивные функции; однако, БОУ при отелах влиял ($P < 0,03$) на уровень стельности и количество дней до плодотворного осеменения. У коров с БОУ 6 и 7 при отеле были более высокие ($P < 0,05$) показатели стельности (87,0 и 90,7), чем у коров с БОУ 4 и 5 (64,9 и 71,4). Продолжительность стельности для коров с БОУ 4 был на 10-18 дней дольше ($P < 0,05$), чем для коров с БОУ 5 баллов [67].

В статье Дж. Теннант, С. Спитзер, С. Бриджес приводят данные, что при анализе BCS стоит учитывать животных с баллом 2-8, поскольку наблюдений BCS 1 или 9 крайне мало. Корректировку веса для БОУ стоит рассчитывать для каждого периода выращивания. Изменение живой массы в килограммах для необходимой кондиции к БОУ 5 составляли BCS = 2 (68 +/- 12), BCS = 3 (50 +/- 4), BCS = 4 (21 +/- 1) BCS = 5 (0), BCS = 6 (-24 +/- 2), BCS = 7 (-51 +/- 3) и BCS = 8 (-73 +/- 7) кг [109].

Данные изучения живой массы, высоты тела, предоставленные Американской ассоциацией Ангусской породы, использовались для определения влияния балльной оценки состояния упитанности на массу коровы и высоту тела и для расчёта коэффициентов корреляции. Данные по 11 310 коровам по массе и 7 769 коровам по высоте в крестце были собраны в пастбищный период и отбивки телят, и в это время была сделана оценка состояния упитанности по 9-балльной шкале. Отсутствие животных с упитанностью 1 и 9 баллов позволило включить в анализ только животных с оценкой от 2 до 8 баллов. Коровы были сгруппированы в возрастные классы, соответствующие 2, 3, 4, 5, 6, 7-10 и 11+ годам. Показатель состояния упитанности значительно влияет на изменение массы и высоты в крестце ($P < 0,001$) и составлял 16% от общей вариации. Коэффициенты корректировки массы по показателю состояния упитанности

составили +116 кг при оценке 2 балла, + 91 кг при оценке 3, + 69 кг при оценке 4 балла, + 39 кг при оценке 5, 0 баллов, при оценке 6 баллов - 0 кг, 40 кг при оценке 7 и - 86 кг при оценке 8 баллов [103,112].

М. Дренан, Д. Берри, на основании своих исследований, установили, что коровы, отелившиеся в начале года, были значительно тяжелее в начале зимы, имели высокую степень упитанности БОУ, но потеряли большую часть живой массы зимой. Несмотря на высокий прирост живой массы на пастбище, годовой прирост массы у коров раннего отела был ниже, чем у коров позднего отела. Тенденции увеличения БОУ были похожи на изменения живой массы, на что повлияла дата отела. У коров с баллом оценки 2, 3, 4 до 7 и 7[>] исходная живая масса составляла 523, 549, 614 и 623 кг, зимние потери живой массы - 61, 52, 65 и 67 кг, а прирост живой массы на пастбище 81, 99, 94 и 75 кг, соответственно. У коров с БОУ 4-7 баллов было более высокое значение в начале зимы, но они имели большую потерю БОУ зимой и более низкий прирост БОУ на пастбище, чем в трех других группах. [68].

К. Осоро, А. Райт, использовали данные по 321 корове для оценки влияния упитанности тела на живую массу, зависимости упитанности от возраста коровы и породы. Случная компания началась с выгула скота на пастбище в середине мая, и продолжалось от 9 до 10 недель. Состояние упитанности тела при отеле и порода были наиболее значительными факторами, влияющими на репродуктивную функцию животных. У коров отелы в более высокой кондиции упитанности тела были в более короткие интервалы между отелами (11,2 дня на единицу состояния тела при отеле). Коровы бельгийской голубой породы стали стельными в более высокой пропорции (90%), а интервал между отелами у них был короче (364 дня), чем у герефорд х фризских помесей (83%; 374 дня). Живая масса при отелах, изменения живой массы от отела до начала случки и продолжительность периода случки не оказали существенного влияния на упитанность. Доля оплодотворённых коров значительно снизилась с возрастом у помесных герефорд х фризских коров старше 7 лет [93].

Ультразвуковой анализ подкожного жира и площади мышечного глазка показал, что они были ниже ($P < 0,001$) для коров в БОУ 4 балла, по сравнению с БОУ 6 баллов. Коровы с БОУ 4 при отеле поддерживали ($P = 0,02$) состояние упитанности в течение всего исследования, в то время как коровы с БОУ 6 баллов потеряли упитанность. Никаких различий ($P =$ от 0,44 до 0,71) не было обнаружено по молочности, питательности молока, процентного содержания молочного жира из-за БОУ; однако процент молочного белка был меньше ($P = 0,03$) для коров с БОУ 4. Оплодотворяемость коров при первой случке не зависела ($P = 0,22$) от БОУ при отеле, но общий коэффициент стельности был выше ($P = 0,02$) у коров с БОУ 6 баллов. Никаких различий в БОУ ($P = 0,48$ до 0,83) не было обнаружено по живой массе телят при рождении. Общее показание взаимосвязи БОУ с продуктивностью указывает на то, что коровам для улучшения репродуктивной функции, необходимо достичь БОУ > 4 до отела [84].

Таким образом, литературный обзор, составленный нами из доступной литературы, показывает, что вопрос использования оценки упитанности на практике производства говядины достаточно хорошо изучен. Установлено, что упитанность животных тесно взаимосвязана с хозяйственно-полезными признаками мясного скота и широко используется в менеджменте стада за рубежом. К сожалению, этот вопрос остаётся открытым в нашей стране. Решению этой проблемы посвящена наша работа.

2 МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1 Материал и место проведения исследования

Экспериментальная часть работы выполнена в период с 2017 по 2019 г в хозяйствах - в племенных репродукторах ООО «К.Х. Полянское» Большечерниговского района, ЗАО Шигонское СХП «Колос» Шигонского района и ООО «К.Х. Волгарь» Большеглушицкого района Самарской области. Диссертационная работа выполнена на кафедре «Зоотехния» Самарского государственного аграрного университета.

Научно-хозяйственные опыты были проведены на физиологически здоровом мясном скоте герефордской и казахской белоголовой породы. Животные находились в одинаковых условиях кормления и содержания в пределах хозяйств, и в зависимости от пола и возрастной группы. Рационы кормления животных были сбалансированы по питательным веществам (Приложения У-Ц).

При определении взаимосвязи балльной оценки упитанности с живой массой и продуктивностью молодняка, животные были распределены по группам: I – тёлки ООО «К.Х. Полянское», II - ООО «К.Х. Волгарь», III - ЗАО Шигонское СХП «Колос». При установлении связи балльной оценки упитанности с хозяйственно-биологическими качествами коров, ремонтных бычков и быков-производителей скот был распределен на группы I - ООО «К.Х. Полянское», II - ООО «К.Х. Волгарь», III - ЗАО Шигонское СХП «Колос», соответственно. В исследованиях по выявлению зависимости воспроизводительной способности коров с балльной оценкой упитанности животные в пределах каждой группы были распределены в две подгруппы с упитанностью 3 балла и с упитанностью 6 баллов. Качество спермы быков было определено в хозяйствах у одних и тех же быков в состоянии упитанности 6 баллов и 4 балла в начале и в конце случного периода.).

Научные изыскания, разработка и использование системы балльной оценки упитанности в менеджменте стада проводились в племенных репродукторах, при этом изучена и прописана методика балльной оценки упитанности мясного скота, коэффициенты корреляции и регрессии между балльной оценкой упитанности и хозяйственно-биологическими признаками. На основании этого, разработаны технологические приемы анализа и группировки животных различных половозрастных групп, возраста, упитанности и других хозяйственно-полезных признаков.

Во всех научно-хозяйственных опытах скот содержался по технологии, принятой в мясном скотоводстве: летом – на пастбище, зимой – на стойловом беспривязном содержании. Объектом для исследования служила взаимосвязь между балльной оценкой упитанности с хозяйственно-полезными признаками быков-производителей, коров и молодняка мясных пород в возрасте 8 месяцев. Исследование проводилось в соответствии со схемой исследования (рисунок 1).



Рисунок 1 – Схема исследования

ООО «К. Х. Полянское» находится в с. Полянское Большечерниговского района Самарской области на расстоянии 20 км от районного центра с. Большая Черниговка и 200 км от областного центра – г. Самары. Основные пункты реализации растениеводческой продукции – Большечерниговский элеватор и перерабатывающие предприятия областного центра, пункты реализации животноводческой продукции - перерабатывающие предприятия областного и местного уровня. Хозяйство находится в южной зоне Самарской области с резким континентальным засушливым климатом, с холодной зимой, средняя температура зимы составляет $-13,8^{\circ}\text{C}$, жарким и сухим климатом, средняя температура лета составляет $+20,1^{\circ}\text{C}$, короткой весной, продолжительной осенью. Периодически повторяющиеся засухи нередко негативно отражаются на заготовке кормов. Годовая норма осадков составляет 340 мм.

Гидрографическая сеть хозяйства развита слабо, хозяйство расположено в водоразделе реки Большой Иргиз. На территории хозяйства имеются искусственные водоемы. Все источники водоснабжения используются для хозяйственных нужд населения, поения скота и разведения рыбы. Почвы хозяйства в основном — это обыкновенный среднегумусный чернозем облегчённого механического состава.

Основная деятельность племенного репродуктора ООО «К. Х. Полянское» производство зерна, подсолнечника и выращивание племенного молодняка герефордской породы. В 2012 г. хозяйство получило статус племенного репродуктора по разведению герефордской породы мясного скота, в последующем лицензия была продлена в 2017 году. Общая земельная площадь хозяйства составляет 10896 га, в том числе сельскохозяйственных угодий 10896 га. Из них пашни 9929 га и естественных пастбищ – 967 га, что недостаточно для пастбы животных, поэтому хозяйство вынуждено занимать под пастбища посевные площади.

ООО «К.Х. Волгарь» находится в п. Фрунзенский Большеглушицкого района Самарской области на расстоянии 35 км от районного центра – с. Большая

Глушица и 110 км от областного центра – г. Самары. До ближайшей железнодорожной станции – 35 км, до аэропорта «Курумоч» - 160 км. Основные пункты реализации сельскохозяйственной продукции - перерабатывающие предприятия областного и местного уровня. Хозяйство находится в южной зоне Самарской области с резким континентальным засушливым климатом. Зимы холодные, средняя температура составляет $-13,8^{\circ}\text{C}$, лето жаркое и сухое, средняя температура лета $+20,1^{\circ}\text{C}$. В год выпадает от 270 до 350 мм осадков. Весна обычно бывает тёплой и короткой, осень – продолжительной. Почвы – чернозёмы обыкновенные и южные, среднегумусные, облегчённого механического состава.

ООО «К.Х. Волгарь» имеет зерно-мясное направление деятельности. Общая земельная площадь составляет 74503 га, в том числе сельскохозяйственных угодий – 74472 га. Из них пашни и сенокосов – 72395 га, пастбищ – 2077 га, причём площадь пастбищ остаётся неизменной в течении многих лет. Увеличивается количество общей земельной площади, за три года прирост составил 30,7%, от 56988 до 74503 га. От общей площади на долю пашни и сенокосов приходится 97,2%. На долю пастбищ – 2,8%. Но, пастбищ хватает на имеющееся поголовье.

ЗАО Шигонское СХП «Колос» находится в поселке Береговой Шигонского района Самарской области на расстоянии 20 км от районного центра – с. Шигоны и 210 км от областного центра – г. Самары. До ближайшей железнодорожной станции – 20 км, до аэропорта «Курумоч» - 165 км. Основные пункты реализации сельскохозяйственной продукции - перерабатывающие предприятия областного и местного уровня. Хозяйство находится на западе Самарской области в средней зоне с резким континентальным засушливым климатом. Зимы холодные, средняя многолетняя температура составляет $-13,8^{\circ}\text{C}$, лето жаркое и сухое, средняя температура лета $+20,1^{\circ}\text{C}$. В год выпадает от 300 до 400 мм осадков. Весна обычно бывает короткой, осень – продолжительной. Периодически повторяющиеся засухи нередко негативно отражаются на заготовке кормов и сборе урожая. Хозяйство занимает часть

Приволжской возвышенности, расположено в лесостепной зоне. Почвы – чернозёмы, выщелоченные, средние, мелкогумусные, супесчаного или песчаного состава. Хозяйство расположено в водоразделе реки Уса. На территории хозяйства имеются артезианские скважины. Все источники водоснабжения используются для хозяйственных нужд населения, поения скота.

ЗАО Шигонское СХП «Колос» имеет мясное направление деятельности. Общая земельная площадь составляет 2178,75 га, в том числе сельскохозяйственных угодий – 2178,75 га. Из них пашни и сенокосы – 1565,0 га, пастбищ – 613,75 га.

Краткий обзор природно-климатических условий, хозяйств, позволяет сделать вывод, что хозяйства имеют возможность заниматься эффективным разведением мясного скота и реализацией племенного молодняка в товарные хозяйства Самарской области и соседних регионов.

2.2 Методика определения балльной оценки упитанности мясного скота

Методика определения балльной оценки упитанности мясного скота основывается на анатомических частях животного, их топографии, на которых происходит локализация жировой ткани. При балльной оценке упитанности мясного скота важно знать не только место депонирования жира, но и очерёдность отложения жира в этих частях тела животного.

Межмышечный жир начинает откладываться на щупе, пояснице, на лопатке, на груди позади локтя, на холке, на соколке и на загривке.

На рисунках 1-4 указаны места депонирования подкожной и межмышечной жировой ткани.

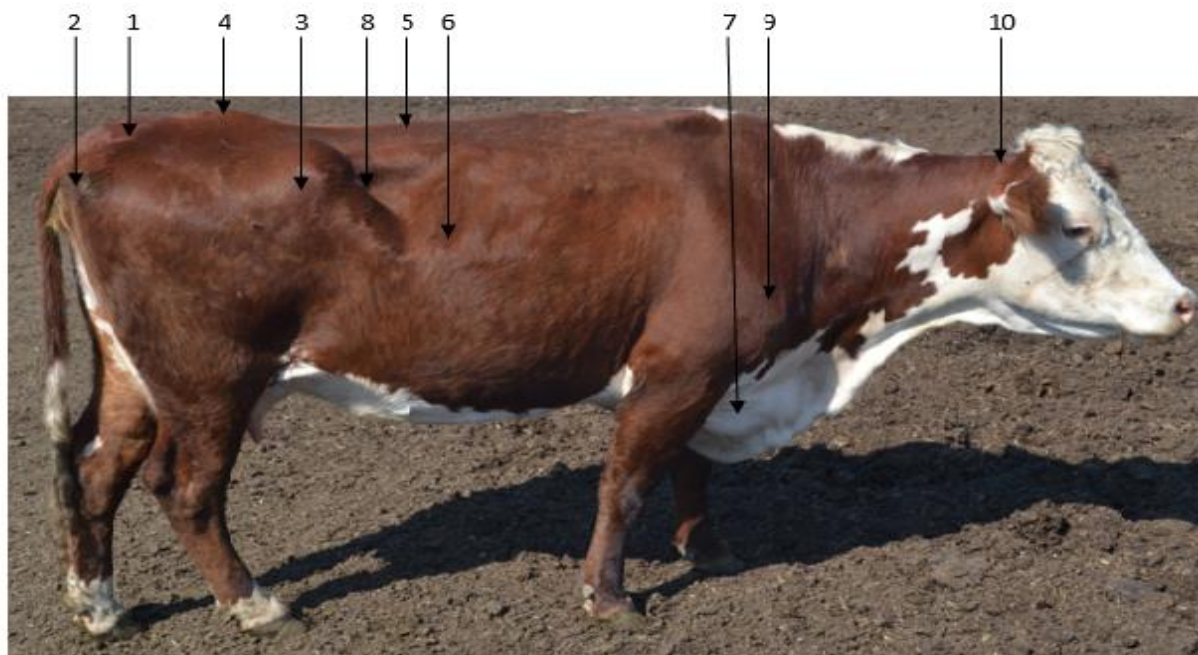


Рис. 1. Анатомические области коровы (вид сбоку с правой стороны):

1 – корень хвоста; 2 – седалищный бугор; 3 – маклак; 4 – крестец; 5 – позвоночный столб;

6 – последние два ребра; 7 – сокол (грудина); 8 – голодная ямка;

9 – передний выступ лопатки; 10 – загривок.

В холодное время года мясной скот обрастает густым и длинным шерстным покровом и глазомерная оценка упитанности таких животных затруднена. В этом случае визуальную оценку необходимо дополнить прощупыванием тех мест, где откладывается жировая ткань. Пальпация жировой ткани проводится в следующих местах: на корне хвоста, седалищных буграх, маклаках, на бедренной складке, на щупе, по краям голодной ямки, в области мошонки или в передней части вымени, на спине, на последних рёбрах, на переднем выступе лопатки, на соколке, на шее, на загривке. Особое значение приобретает пальпация спины и боковых отростков поясничных позвонков (рис. 4).

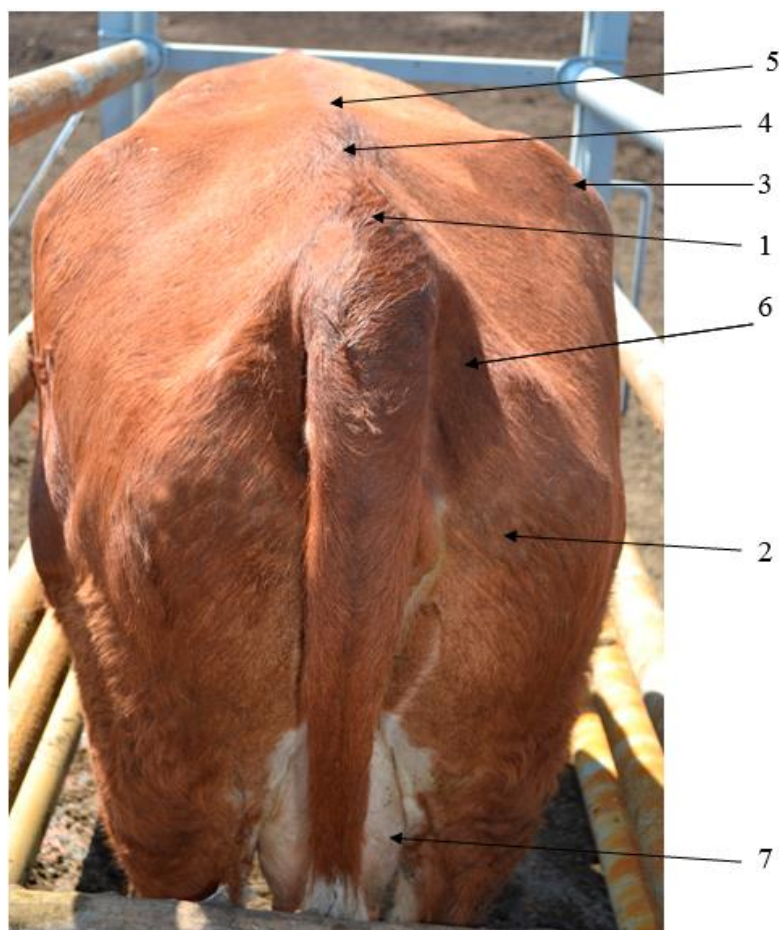


Рис. 2. Анатомические области коровы (вид сзади сверху):

1 – корень хвоста; 2 – седалищные бугры; 3 – маклаки; 4 – крестец; 5 – позвоночный столб;

6 – хвостовые связки, 7 – вымя.

Отложения подкожного жира начинаются возле мошонки у бычков, вокруг корня хвоста, на седалищных буграх, затем на бедренной складке, на маклаках и крестце, на середине последних рёбер, на пояснице, вокруг голодной ямки (по краям), по передним и задним краям лопатки. В последнюю очередь жировая подкожная ткань откладывается на холке, на соколке (на грудине), на горле, сбоку шеи и на загривке.

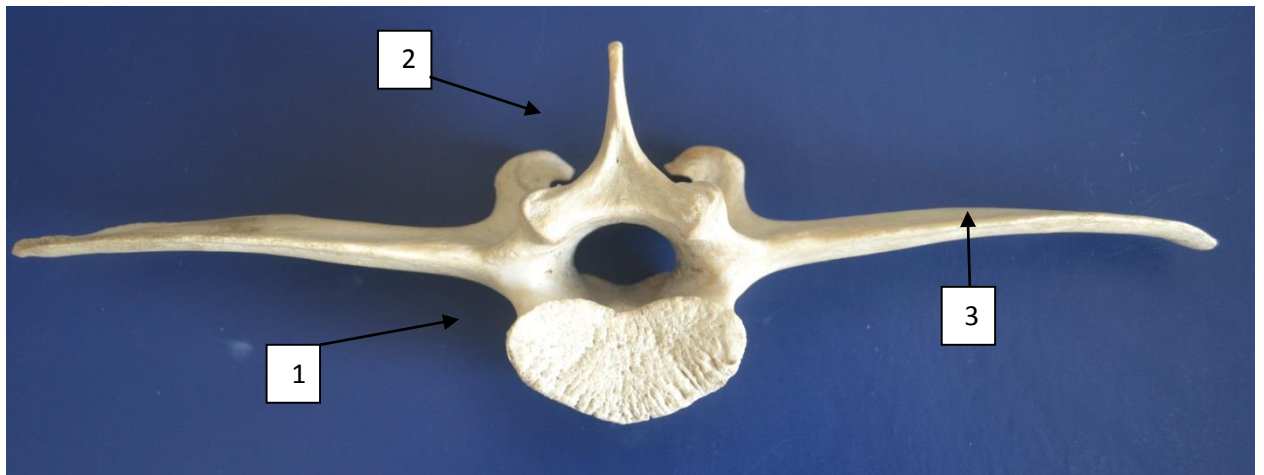


Рис. 3. Поясничный позвонок:

1 – тело позвонка; 2 – остистый отросток позвонка;
3 – поперечно-реберные отростки позвонка

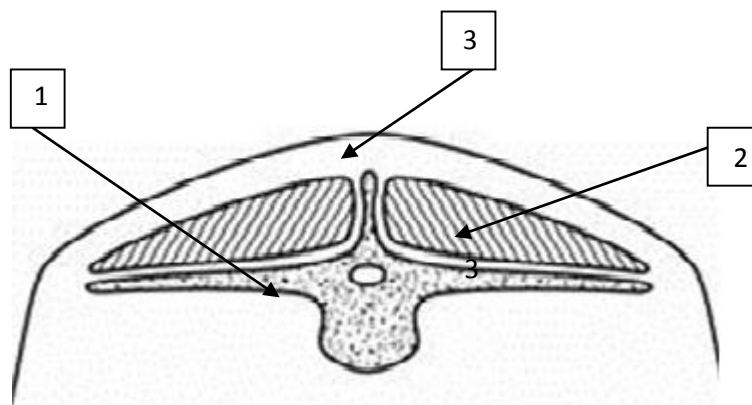


Рис. 4. Пальпация поясничного позвонка:

1 – поясничный позвонок; 2 – длиннейшая мышца спины;
3 – подкожные жировые отложения

Балльная оценка животных проводится в хорошо освещённом расколе в помещениях или на выгульных площадках. При необходимости (если животные агрессивные) их можно зафиксировать в станке. Оценка состояния упитанности должна проводиться в спокойной обстановке и при спокойном состоянии животных.

Лучше всего начать работу с правой стороны животного, так как с левой стороны располагается рубец и правильная оценка животных при сильном заполнении рубца может быть затруднена.

В первую очередь обращают внимание на общее состояние животных. Животные с низкой упитанностью (1-4 балла) имеют угловатую костлявую форму с минимальным содержанием жира на позвоночном столбе, на рёбрах, на маклаках и седалищных буграх. Жир вокруг корня хвоста, на соколке полностью отсутствует.

Коровы с желательной упитанностью (5-7 баллов) имеют хороший внешний вид, округлые формы. Коровы с 5 баллами упитанности имеют выпуклые бёдра, нет больших отложений жира на седалищных буграх, над маклаками, в корне хвоста, контуры позвоночника не видны. У коров с 6-7 баллами упитанности хорошо заметные округлые, мясные формы. Рёбра не видны, имеются значительные накопления жира возле корня хвоста, на рёбрах.

Чрезмерно жирные коровы (8-9 баллов) имеют гладкую прямоугольную или бочкообразную форму. Все контуры скелета скрыты от взгляда, при пальпации кости не прощупываются. Имеются выделяющиеся значительные жировые отложения возле корня хвоста, на седалищных буграх, маклаках, на сочленениях костей.

При затруднении глазомерной оценки, пальпацию мест локализации подкожной жировой ткани начинают с репицы хвоста (от первого хвостового позвонка до седалищных бугров). Мануальные исследования этой части проводят одновременно с обеих сторон хвоста, надавливая большими пальцами и перемещая их снизу вверх, ощупывают накопления жира на хвостовых связках (Приложения 3, И).

Пальпацию щупа проводят с обеих сторон животного. Для этого большим пальцем берут щуп с внешней стороны и остальными пальцами с внутренней стороны складки заднего паха. Большим пальцем осуществляют движения сзади вперёд, нащупывают им пальцы с другой стороны складки, оценивая при этом уровень накопления жира (Приложение К).

Толщину мышц и подкожной жировой клетчатки пальпируют над поперечно-рёберными отростками поясничных позвонков и под ними. Для тестирования кладут руку на поясницу над голодной ямкой с правой стороны

животного. Большим пальцем прощупывают развитие мышц и жировых отложений со стороны голодной ямки, а остальными пальцами – над отростками позвонка (Приложение Л).

Для определения локализации подкожного жира над рёбрами руку нужно сжать в кулак, положить на место пальпации и большим пальцем надавливать на жировые отложения, при этом определяют их толщину. Отложения жира над средними рёбрами и в их средней части свидетельствуют о хорошем развитии подкожной жировой ткани почти по всей части туловища (Приложение М).

Наличие жировых отложений на последних двух рёбрах указывает на их развитие только в этой части животного (Приложение Н).

Маклаки пальпируют, захватывая их между большим пальцем и остальными, стараясь нащупать жировые отложения и их толщину (Приложение О).

Прощупывание жировых отложений в области лопатки осуществляется в задней части лопатки и сверху, с левой стороны выше локтевого сустава на уровне сердца. Прощупывание проводится прямыми пальцами, при этом тыльная сторона кисти должна быть обращена к горлу, а большой палец – по направлению к груди (Приложение П).

Наличие отложений жировой клетчатки на соколке (грудине) говорит о хорошей упитанности скота, о хорошем развитии мышц и жировой ткани. Прощупывание грудины проводится всей кистью руки, захватывая сокол (Приложение Р).

При пальпации шеи пальцами надавливают на хомутную область с обеих сторон (Приложение С), на загривок (Приложение Т). Наличие отложений жира на отдельных участках шеи указывает на высокую степень упитанности скота.

На основе полученных данных и существующих систем оценки упитанности молочного и мясного скота были, предлагаем две шкалы балльной оценки упитанности мясного скота:

- балльная оценка упитанности коров, быков от 1 до 9 баллов;
- балльная оценка упитанности молодняка от 1 до 5 баллов.

Упитанность скота зависит от количества подкожного жира и является энергетическим запасом животного. Балльная оценка упитанности мясных коров и молодняка приведена в таблицах 1, 2.

Таблица 1

Балльная оценка упитанности коров

Показатель	Упитанность, баллы								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Форма туловища	сильно угловатая, костлявая	заметно угловатая, костлявая	угловатая, костлявая	несколько угловатая, средняя	умеренно мясная	мясная средняя	хорошая мясная	хорошая мясная с очагами жира	жирная бочкообразная
Физическая слабость	да	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет
Развитие мышц	слабое	слабое	неудовлетворительное	удовлетворительное	удовлетворительное	хорошее	хорошее	отличное	отличное
Атрофия мышц	да	да	незначительная	нет	нет	нет	нет	нет	нет
Седалищные бугры и маклаки	сильно выступают	заметно выступают	выступают	выступают, но не резко	не выступают	контуры сильно закруглены	контуры костей едва заметны	контуры костей не видны	контуры костей не видны
Контуры позвоночника	резко выделяются, видны контуры позвонков	чётко выделяются, выделяются отдельные позвонки	выделяются	слегка видны	не видны	не видны	не видны	не видны	не видны

2

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Контур рёбер	видны все	видны все	видны все	видны последние 3 ребра	видны последние 2 ребра	не видны	не видны	не видны	не видны
Бёдра	хорошо видны контуры бедренной кости	хорошо видны контуры бедренной кости	хорошо видны контуры	видны контуры бедренной кости	видны контуры бедренной кости	слабо видны контуры бедренной кости	контуры бедренной кости еле видны	не видны	не видны
Развитие мышц бедра	плоские, подтянут ые	плоские подтянутые	плоские подтянут ые	слегка выполненные	выполнены, но слегка заметны	выполнены	выполнены хорошо	выполнен ы в виде «галифе»	выполнены в виде «галифе»
Отложения подкожног о жира:									
у основания хвоста	нет	нет	нет	нет	прощупываетс я слегка	прощупывается	прощупывает ся хорошо	большие очаговые отложения	большие сплошные отложения

Окончание таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
на седалищных буграх	нет	нет	нет	едва заметны	слегка прощупываютс я	прощупывается	прощупываютс я хорошо	большие жировые отложения	выделяющиес я жировые отложения
на маклаках	нет	нет	нет	едва заметны	округлены, слегка прощупывается жир	сильно округлены, жир прощупывается	хорошо прощупываетс я толстый слой	большие жировые отложения	выделяющиес я жировые отложения
на двух последних рёбрах	нет	нет	нет	нет	слегка прощупываютс я	прощупывается	прощупываетс я хорошо	большие очаговые отложения	большие неравномерны е отложения
на щупе	нет	нет	нет	слабо выполнен	выполнен	выполнен	выполнен хорошо	выполнен хорошо, упругий на ощупь	выполнен хорошо, упругий на ощупь
на грудинке	нет	нет	нет	нет	нет	незначительно	есть	много	очень много
впереди вымени (у нетелей и сухостойны х коров)	нет	нет	нет	нет	нет	незначительное	незначительно е	есть	очень много

Таблица 2

Балльная оценка упитанности молодняка

Показатель	Упитанность, баллы				
	1	2	3	4	5
1	2	3	4	5	6
Форма туловища	угловатая, костлявая	угловатая, костлявая	пограничная, недостаточно округлая	округлая	округлая
Физическая слабость	да, измождённость	нет	нет	нет	нет
Развитие мышц	слабое	слабое	удовлетворительное	хорошее	отлично
Атрофия мышц	да	незначительная	нет	нет	нет
Седалищные бугры и маклаки	сильно выступают	заметно выступают	слегка выступают	контуры костей закруглены	контуры костей закруглены и плохо заметны
Контуры позвоночника	резко выступают остистые и поперечные рёберные отростки позвонков	выступают остистые отростки	слегка выступают остистые отростки	не выступают	не выступают
Контуры ребер	выступают все	выступают все	видны последние 3-5 рёбер	не выступают, видны 2 последних	не видны
Бёдра	плоские, подтянутые	плоские	выполнены	хорошо выполнены	хорошо выполнены, наличие «галифе»

Окончание таблицы 2

1	2	3	4	5	6
Лопатки	выступают резко	выступают	выступают не резко	едва заметны	не видны
Грудь	острая	острая	обмускуленная	обмускуленная и округлённая	округленная с жировым отложением
Отложения подкожного жира:					
у основания хвоста	не прощупывается	не прощупывается	прощупываются небольшие отложения	прощупываютс я хорошо	прощупываютс я значительные отложения
на седалищных буграх и маклаках	не прощупываются	не прощупываются	прощупываются небольшие отложения	прощупываютс я хорошо	прощупываютс я значительные отложения
на щупе	не прощупываются	не прощупывается	прощупываются небольшие отложения	прощупываютс я хорошо	прощупываютс я значительные отложения
в мошонке (у кастратов)	не прощупываются	не прощупываются	прощупываются незначительные отложения	прощупываютс я хорошо	прощупываютс я значительные отложения

2.3 Методика определения живой массы и среднесуточных приростов

Рост и развитие (дифференцировка) скота – его качественные изменения в организме, связанные с образованием тканей и органов, их деятельности и изменением обмена веществ. В росте и развитии наблюдается неоднородность, причем периоды усиленного роста обычно совпадают с периодами замедленного развития и наоборот. Для онтогенеза крупного рогатого скота характерны следующие закономерности: – периодичность роста и развития; – неравномерность этих процессов во все возрастные периоды; – их ритмичность. При воздействии неблагоприятных паратипических факторов, таких, как недокорм, наиболее страдают те органы и ткани организма, которые в данный момент наиболее интенсивно растут и развиваются. Воздействием факторов внешней среды (кормление, условия содержания, температура, свет и др.) в разные периоды онтогенеза животного можно вызвать у него обратимые изменения.

Живая масса сельскохозяйственных животных, в частности крупного рогатого скота (КРС) является одним из важнейших показателей, учитываемых в селекционной работе. Взвешивание скота проводили на электронных весах «Прирост» утром до кормления и поения животных. Животные мясного типа отличаются сравнительно ранним достижением максимальной массы, а животные молочного типа - относительно длительным сохранением оптимальной её величины. Для лучшего использования биологических резервов роста необходимо знать закономерности возрастных изменений массы животного и норму реакции генотипа на конкретные изменения условий жизни. Для контроля за ростом молодняка их взвешивали в первый день после рождения, а затем в возрасте 6-8 месяцев. Прирост животного в единицу времени называется скоростью роста. Среднесуточный прирост мы устанавливали по формуле:

$$C = \frac{W_2 - W_1}{t},$$

где C – среднесуточный прирост, г;

t – время учетного периода, суток;

W_1 – живая масса в начале периода;

W_2 – живая масса в конце периода.

2.4 Методика определения коэффициентов корреляции и регрессии между БОУ и хозяйственно-полезными признаками

Мясной крупный рогатый скот, обладает большим разнообразием морфологических, физиологических, хозяйственно-полезных признаков, которые изменяются в процессе роста и развития. Корреляция между хозяйственно-полезными признаками и балльной оценкой упитанности имеет важное значение для определения эффективности селекции и разведения скота. Зная величину и направление корреляций между селекционируемыми признаками, можно выделить основные признаки – живая масса, среднесуточный прирост, высота в крестце и обхват груди за лопатками, которые положительно коррелируют с балльной оценкой упитанности. Важно также предусмотреть такую долю селекции по признакам, отрицательно коррелирующим с Б.О.У, чтобы улучшить их или сохранить на прежнем уровне при повышении балла упитанности.

Измерение промеров тела проводили при помощи мерной палки Лидтина, циркуля Вилькенса и измерительной ленты. Коэффициенты корреляции (r) между баллом упитанности с живой массой, обхватом груди, высотой в крестце и среднесуточных приростов находили как фенотипическую корреляцию для больших выборок.

Коэффициент регрессии R_{xy} , в отличие от коэффициента корреляции, выражается именованными числами и вычисляется как парная линейная регрессия по формуле:

$$R_{xy} = r \times \left(\frac{\sigma_x}{\sigma_y} \right)$$

где r – коэффициент корреляции;

σ_x и σ_y – среднеквадратическое отклонение первого и второго признаков. Type equation here.

Цифровой материал, полученный в ходе исследований, был обработан методом биометрической статистики по рекомендациям Н. А. Плохинского с определением достоверности разницы по таблице Стьюдента. Корреляционно-регрессионный анализ изучаемых признаков проводили на основе общепринятых статистических методов [40].

В соответствии с исследованием, молодняк мясного скота, представленных хозяйств, был распределенных на группы в соответствии с таблицей 3.

Таблица 3 - Схема распределения молодняка мясного скота по группам

Группа	n	Половозрастная группа	Хозяйство
I	195	Тёлки (6 мес.)	ООО «К.Х. Полянское»
II	98	Тёлки (6 мес.)	ООО «К.Х. Волгарь»
III	120	Тёлки (6 мес.)	ЗАО Шигонское СХП «Колос»
IV	121	Бычки (6 мес.)	ООО «К.Х. Полянское»
V	101	Бычки (6 мес.)	ООО «К.Х. Волгарь»
VI	112	Бычки (6 мес.)	ЗАО Шигонское СХП «Колос»

В опыте использовали коров в возрасте до 5 лет, до того момента, когда оценивается их экстерьер. Это связано с тем, что интенсивность роста и развитие замедляется с возрастом, и оценка может быть не достоверна. Для исследования маточного поголовья коров были сформированы исследуемые группы коров в соответствии с хозяйством (таблица 4).

Таблица 4 – Схема распределения маточного поголовья коров по группам

Группа	n	Половозрастная группа	Хозяйство
I	156	Коровы	ООО «К.Х. Полянское»
II	219	Коровы	ООО «К.Х. Волгарь»
III	186	Коровы	ЗАО Шигонское СХП «Колос»

В соответствии с исследованием, быки-производители были распределенных на группы в соответствии с таблицей 5.

Таблица 5 - Схема распределения быков-производителей по группам

Группа	n	Половозрастная группа	Хозяйство
I	156	Быки-производители	ООО «К.Х. Полянское»
II	219	Быки-производители	ООО «К.Х. Волгарь»
III	186	Быки-производители	ЗАО Шигонское СХП «Колос»

2.5 Методика получения спермопродукции от быков-производителей

Получали сперму от производителей в условиях пастбищ в соответствии с ГОСТ 32277-2013. Сперму от быков получали на подставную корову. Получали сперму в манеже, расположенном на открытой площадке летнего лагеря, площадью – 70 м². Возле стенок манежа устанавливали защитные барьеры, обеспечивающие безопасность работы с быками. Производили взятие спермы в утренние часы до кормления быков. Быков после подвода к подставной корове не сдерживали, а позволяли сделать садку на искусственную вагину. Проводку производителя и получение второго эякулята производили не менее, чем через 10–15 мин. Специалисты хозяйств учитывали индивидуальные особенности производителей с целью получения максимального количества и лучшего качества спермы. Проводилась предварительная визуальная оценка эякулята на отсутствие примесей

гноя, крови, мочи или хлопьев, сперма имела молочно-белый цвет с сероватым оттенком и сливкообразную консистенцию. Затем сперму оценивали по подвижности, используя микроскоп (увеличение в 120-200 раз) с нагревательным столиком (38-40°). Измеряли объем и концентрацию по существующим методикам.

3 РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

3.1 Взаимосвязь балльной оценки упитанности с хозяйственно-полезными признаками молодняка

Продуктивность молодняка мясного скота и уровень развития, как и другие хозяйственно-полезные признаки зависят от множества факторов: условия кормления и содержания, генетического потенциала и индивидуальных особенностей животного. В развитии животных различают периоды закладки, усиленного и замедленного роста и его завершения. В самые ранние периоды развития организма происходит максимальный рост центральной нервной системы, затем костяка. Мышцы позже достигают наибольшего развития, а жировая ткань значительно позднее мышечной. Жироотложение у животных начинается с задней части тела, у корня хвоста, на седалищных буграх, на маклаках и продвигается вперёд, доходит до ярёмного желоба и головы. Крупный рогатый скот наиболее интенсивно развивается и прибавляет в живой массе в период от рождения до 18 месяцев. По достижению этого возраста интенсивность роста снижается и происходит увеличение темпа развития подкожной жировой клетчатки. Это можно объяснить изменением биохимических и обменных процессов и их интенсивности в организме с возрастом. То-есть у зрелых животных процесс жироотложения интенсивнее, чем у молодняка. Практическое изучение и знание этих процессов необходимо специалистам для менеджмента стада при выращивании молодняка.

Исследуя эти закономерности в процессе онтогенеза, предоставляется возможность изучить взаимосвязь живой массы, среднесуточных приростов и высоты в крестце с балльной оценкой упитанности, так как живая масса является основным показателем развития молодняка крупного рогатого скота. Результаты оценки молодняка в возрасте 8 месяцев, по хозяйствам в исследуемых группах приведены в таблице 6.

Таблица 6 - Показатели живой массы, среднесуточных приростов и высоты в крестце молодняка в возрасте 8 месяцев

Показатель	Группа					
	I	II	III	IV	V	VI
	n=195	n=98	n= 120	n=121	n=101	n= 112
Живая масса, кг.	224,5 ±4,3	219,8 ±2,3	220,3 ±3,3	239,2 ±5,2	231,6 ±4,4	233,5 ±5,5
Среднесуточный прирост, г.	665,1 ±13,70	658,2 ±14,40	623,7 ±11,21	753,0 ±13,10	741,0 ±13,24	664,0 ±12,35
Высота в крестце, см.	110,9 ±0,51	105,2 ±0,58	111,2 ±0,53	108,6 ±0,43	104,3 ±0,76	107,4 ±0,67

Данные молодняка разных хозяйств по живой массе и другим признакам показывают, что молодняк разных групп имел различную живую массу, среднесуточный прирост и высоту в крестце.

В ходе исследования были рассчитаны коэффициенты корреляции и регрессии для животных двух мясных пород. Кроме живой массы, определена изменчивость признака, так как в последующем были определены среднеквадратическое отклонение, без которого нельзя рассчитать коэффициент изменчивости и ошибки среднеарифметических величин, необходимых при определении коэффициентов корреляции и регрессии (таблица 7). Живую массу, балльную оценку упитанности, продуктивность молодняка и их изменчивость определяли с учётом пола животных.

По живой массе бычки герефордской породы IV группы, превосходили своих сверстников казахской белоголовой породы VI группы на 5,7 кг, (2,38 %) а бычков V группы – на 7,6 кг (3,17 %). Наибольшая изменчивость живой массы наблюдалась в группе V – 12,1%, а у IV, VI группы– 11,0 и 11,5 %, соответственно.

Таблица 7 -Изменчивость живой массы и упитанности бычков

Показатель	Группа		
	IV	V	VI
Живая масса (M), кг	239,2	231,6	233,5
Среднеквадратическое отклонение (σ)	$\pm 23,5$	$\pm 21,3$	$\pm 26,8$
Коэффициент изменчивости (C_v), %	11,0	12,1	11,5
Ошибка средней арифметической, кг	$\pm 5,24$	$\pm 4,48$	$\pm 5,58$
Балл упитанности	4,5	4,5	4,1
Среднеквадратическое отклонение (σ),	$\pm 0,50$	0,32	0,51
Коэффициент изменчивости (C_v), %	11,7	11,7	10,8
Ошибка среднеарифметической, балл	$\pm 0,12$	$\pm 0,10$	$\pm 0,14$

Наибольшей упитанностью отличались бычки V группы, они имели одинаковую упитанность с IV группой в – 4,5 балла, при одинаковом коэффициенте изменчивости, в то время, как упитанность бычков VI была несколько ниже, 4,1 балла. Изменчивость в группе казахской белоголовой породы была ниже, чем у герефордов на 0,9 %.

Среди тёлочек молодняка мясного скота наблюдались следующие показатели (таблица 8).

Таблица 8- Изменчивость живой массы и упитанности тёлочек

Показатель	Группа		
	I	II	III
Живая масса (M), кг	224,5	219,8	220,3
Среднеквадратическое отклонение (σ),	$\pm 21,2$	$\pm 21,7$	$\pm 23,4$
Коэффициент изменчивости (C_v), %	10,3	10,1	10,5
Ошибка средней арифметической, кг	$\pm 4,35$	$\pm 2,38$	$\pm 3,35$
Балл упитанности	4,1	4,0	4,3
Среднеквадратическое отклонение (σ),	$\pm 0,30$	$\pm 0,44$	$\pm 0,44$
Коэффициент изменчивости (C_v), %	10,2	10,0	10,6
Ошибка среднеарифметической, балл	$\pm 0,9$	$\pm 0,12$	$\pm 0,14$

По живой массе тёлки герефордской породы I группы, превосходили своих сверстниц казахской белоголовой породы III группы на 4,2 кг, (1,73 %) а тёлок II группы – на 4,4 кг (1,96 %).

Наибольшая изменчивость живой массы наблюдалась в группе III – 10,6%, у I, II группы – 10,3 и 10,1 %, соответственно. Наибольшей упитанностью отличались тёлки III группы, в то время, как упитанность тёлок I и II группы была несколько ниже, 4,0-4,1 балла.

Изменчивость живой массы в группе казахской белоголовой породы была незначительно ниже, чем у герефордов. Среди тёлок казахской белоголовой породы коэффициент изменчивости упитанности был больше. Это свидетельствует о том, что казахская белоголовая порода менее консолидирована по изучаемым признакам.

Изучение коэффициента корреляции и регрессии между упитанностью и живой массой молодняка показало на высокую степень прямолинейной взаимозависимости признаков (таблица 9).

Таблица - 9 Коэффициенты корреляции и регрессии между упитанностью и живой массой молодняка

Показатель	Группа					
	I	II	IV	V	III	VI
Коэффициент корреляции (r)	0,78	0,77	0,76	0,80	0,74	0,82
Коэффициент регрессии (R)	25,3	24,8	27,6	28,3	26,9	31,2
Достоверность коэффициента корреляции (td)	0,999	0,999	0,999	0,999	0,999	0,999
Достоверность коэффициента регрессии (td)	0,999	0,999	0,999	0,999	0,999	0,999

Во всех случаях коэффициент корреляции был высоким, положительным и прямолинейным, находился в границах от 0,74 до 0,82. Это является основанием для использования их при определении коэффициента регрессии. Установлено, что при изменении упитанности животных на один балл изменяется их живая масса на 24,8 – 31,2 кг.

Коэффициенты корреляции и регрессии, имели высокую степень ($P > 0,999$) достоверности.

В ходе исследований был определён уровень продуктивности молодняка и коэффициент корреляции и регрессии между среднесуточным приростом и упитанностью скота. Анализ показателей продуктивности молодняка (таблица 10) свидетельствует, что они были недостаточно высокие во всех группах. Это можно объяснить тем, что молодняк выращивался в летний период без подкормки концентрированными кормами. Наивысшей продуктивностью среди молодняка отличались бычки герефордской породы IV группы – 753,0 г, что на 12 г больше, чем в V группе, и на 89 г больше, чем у VI группы бычков казахской белоголовой породы. При недостоверной разности учитываемых показателей ($P < 0,95$).

Таблица 10 - Среднесуточный прирост и его изменчивость

Показатель	Группа					
	I	II	IV	V	III	VI
Среднесуточный прирост, г	665,1	658,2	753,0	741,0	623,7	664,0
Среднеквадратическое отклонение (σ), г	$\pm 84,1$	$\pm 92,6$	$\pm 110,2$	$\pm 109,6$	$\pm 97,1$	$\pm 115,8$
Коэффициент изменчивости (C_v), %	11,6	12,3	13,1	12,5	11,9	13,5
Ошибка средней арифметической, г	$\pm 13,7$	$\pm 14,4$	$\pm 13,1$	$\pm 13,24$	$\pm 11,2$	$\pm 12,3$

Среди групп тёлочек продуктивность была выше у представителей герефордской породы – 665,1 г, что больше, чем у их сверстниц казахской

белоголовой породы третьей группы на 41,4 (5,62%) и больше, чем у тёлочек второй группы на 6,9 (1%). Согласно величине признака, различны и среднеквадратические отклонения показателя в группах молодняка (от 84,1 до 115,8 г). Коэффициент изменчивости находился в пределах от 11,6 до 13,5%, с незначительными колебаниями в зависимости от пола и породы животных.

Коэффициент корреляции и регрессии между среднесуточным приростом и упитанностью молодняка, определённого по 5-балльной шкале представлен в таблице 11.

Во всех случаях коэффициент корреляции был высоким, положительным и прямолинейным, находился в границах от 0,74 до 0,86. Это является основанием использовать их при определении коэффициента регрессии. Коэффициент регрессии позволил выявить, что изменение упитанности молодняка на 1 балл приводит к изменению живой массы бычков IV группы на 139,4; 133,5 - у V группы и 138,1 г в сутки - у VI группы. Среди тёлочек изменение упитанности скота на 1 балл приводит к изменению живой массы на 105,2, 107,1 и 110,3 г в сутки ($P > 0,999$).

Таблица 11 – Коэффициент корреляции и регрессии между среднесуточным приростом и упитанностью молодняка

Показатель	Группа					
	I	II	IV	V	III	VI
Коэффициент корреляции (r)	0,86	0,78	0,83	0,78	0,76	0,74
Коэффициент регрессии (R)	105,2	107,1	139,4	133,5	110,3	138,1
Достоверность коэффициента корреляции (td)	0,999	0,999	0,999	0,999	0,999	0,999
Достоверность коэффициента регрессии (td)	0,999	0,999	0,999	0,999	0,999	0,999

Хороших и научно обоснованных результатов в установлении взаимосвязи балльной оценки упитанности с живой массой и среднесуточными приростами, как основных хозяйственно-полезных признаков молодняка недостаточно. Живая масса и среднесуточный прирост, напрямую зависят от системы содержания и ухода, а также от условий и времени кормления и поения животных. Высота в крестце более постоянная величина.

В ходе исследования была определена изменчивость высоты в крестце и установление её взаимосвязи с балльной оценкой упитанности (таблица 12).

Таблица – 12 Высота в крестце и её изменчивость

Показатель	Группы					
	I	II	IV	V	III	VI
Высота в крестце, см	110,9	105,2	108,6	104,3	111,2	107,4
Среднеквадратическое отклонение (σ), см	$\pm 2,56$	$\pm 2,11$	$\pm 2,34$	$\pm 2,21$	$\pm 2,74$	$\pm 2,38$
Коэффициент изменчивости (C_v), %	3,77	3,46	4,53	4,33	3,13	4,47
Ошибка средней арифметической, см	$\pm 0,51$	$\pm 0,58$	$\pm 0,43$	$\pm 0,76$	$\pm 0,53$	$\pm 0,67$

Среди тёлочек самым высоким промером по высоте в крестце обладали тёлки казахской белоголовой породы из III группы - 111,2 см, они незначительно превосходили своих сверстниц I и II группы, разница составила 0,3 и 6,0 см, соответственно. Бычки всех групп были ниже своих ровесниц, с незначительной разницей по группам. Коэффициент изменчивости находился в пределах от 3,13 до 4,47%, с незначительными колебаниями в зависимости от породы и пола животных.

В ходе регрессионного анализа установлено (таблица 13) что при изменении высоты в крестце у опытных групп молодняка изменения упитанности незначительны.

Коэффициенты корреляции были средними, положительными и прямолинейными, находились в границах от 0,53 до 0,58. Это является основанием использовать их при определении коэффициента регрессии.

Регрессионный анализ показал, что исследования взаимосвязи балльной оценки упитанности с высотой в крестце слабо выражены.

Таблица 13 - Коэффициент корреляции и регрессии между высотой в крестце и упитанностью молодняка

Показатель	Группы					
	I	II	IV	V	III	VI
Коэффициент корреляции (r)	0,55	0,53	0,55	0,58	0,55	0,56
Коэффициент регрессии (R), см	0,033	0,041	0,036	0,043	0,029	0,038
Достоверность коэффициента корреляции (td)	0,999	0,999	0,999	0,999	0,999	0,999
Достоверность коэффициента регрессии (td)	0,999	0,999	0,999	0,999	0,999	0,999

По результатам исследования стоит сделать вывод, что взаимосвязь высоты в крестце и балльной оценки упитанности незначительна и показывает нам на сколько изменяется высота при изменении балла упитанности. Встает необходимость корреляционного и регрессионного анализа между живой массой, среднесуточным приростом и высотой в крестце, как признаков, имеющих высокую степень зависимости (таблица 14).

В ходе анализа взаимосвязи удалось установить, что при изменении высоты в крестце на 1 см у тёлочек I группы, живая масса увеличивается на 4,90 кг, а у молодняка II и III группы на 4,58, 3,46 кг, соответственно. Это показывает нам, что корреляционная связь этих признаков в группах тёлочек имеет высокую зависимость.

Таблица 14 – Коэффициенты корреляции и регрессии между среднесуточным приростом и живой массой, среднесуточным приростом и высотой в крестце.

Сочетание признаков	Коэффициент	Группа					
		I	II	III	IV	V	VI
Живая масса × высота в крестце	r	0,74	0,72	0,59	0,51	0,58	0,53
	R _{xy}	4,90	4,58	3,46	2,79	3,15	3,11
Среднесуточным прирост × высота в крестце	r	0,76	0,72	0,61	0,55	0,58	0,48
	R _{xy}	24,87	22,80	21,31	12,36	13,70	10,46

У бычков коэффициенты регрессии составили 2,79; 3,15; 3,11 в соответствии группам. Корреляция и регрессия между среднесуточным приростом и высотой в крестце показывает нам, что наибольшие коэффициенты регрессии были у тёлочек, они составили у I группы - R_{xy} = 24,87, II группы - R_{xy} = 22,80 и III группы - R_{xy} = 21,31 кг. Низкий уровень регрессии наблюдается у бычков. Отмечено, что увеличение высоты в крестце на 1 см, увеличивает среднесуточный прирост на 12,36, 13,70, 10,46 г в соответствии с группами.

3.2 Взаимосвязь балльной оценки упитанности с хозяйственно-полезными признаками коров

Вопрос определения балльной оценки упитанности мясного скота, в частности коров, как основной единицы производства говядины, является очень важной проблемой. Известно по данным отечественных и зарубежных ученых и зоотехников-практиков, что состояние упитанности коров влияет на живую массу, молочность, воспроизводительные функции, состояние здоровья. Эти продуктивные качества, в свою очередь, напрямую связаны с

эффективностью воспроизводства стада и производства продукции животноводства. Следовательно, установление взаимосвязи упитанности коров с хозяйственно-полезными признаками, необходимо и имеет большое практическое значение при менеджменте стада. Такими признаками в исследовании выступают: живая масса, как основной признак, указывающий на развитие и состояние мясных качеств животного, обхват, ширина и глубина груди.

В исследуемых хозяйствах изучение состояния упитанности животных стада в течении года, показывает нам, что упитанность большинства здоровых коров находится в пределах 3-7 баллов, определённых в соответствии с руководством по балльной оценке упитанности. В исследовании рассчитаны коэффициенты корреляции и регрессии для коров двух мясных пород. Кроме живой массы и промеров тела, определена изменчивость признаков, в последующем были определены среднеквадратические отклонения, без которых нельзя рассчитать коэффициент изменчивости и ошибки среднеарифметических величин, необходимых при определении коэффициентов корреляции и регрессии (таблица 15).

По живой массе коровы герефордской породы 2 группы значительно превосходили коров герефордской и казахской белоголовой пород 1 и 3 группы. Разница составила 43,2 и 78,3 кг, соответственно, коэффициенты изменчивости составили от 4,3 до 9,7 %. Исследование по линейным промерам коров герефордской породы 2 группы незначительно превосходили по обхвату груди с разницей 3 см коров 1 группы и 8 см коров 3 группы. Коэффициенты изменчивости составили от 13,8 до 25,0 %. Разница в ширине и глубине груди второй группы составила 1,4 см и 2,8 см по ширине груди, 8,9 см и 0,7 см по глубине груди, соответственно, первой и третьей группы, но эта разница не достоверна. Коэффициенты изменчивости по ширине груди составили от 10,6 до 15,8 %, 2,2 до 7,5 % у глубины груди.

Таблица 15 - Изменчивость живой массы и промеров тела коров

Показатель	Группа		
	I	II	III
	Живая масса		
Живая масса, кг	482,6	525,8	447,5
Среднеквадратическое отклонение (σ), кг.	$\pm 54,3$	$\pm 62,6$	$\pm 55,2$
Коэффициент изменчивости (C_v), %	8,4	4,3	9,7
Ошибка средней арифметической величины (m), кг	$\pm 5,43$	$\pm 4,75$	$\pm 5,28$
	Обхват груди		
Обхват груди, см.	184,0	187,0	179,0
Среднеквадратическое отклонение (σ), см.	$\pm 7,86$	$\pm 11,53$	$\pm 6,46$
Коэффициент изменчивости (C_v), %	21,4	13,8	25,0
Ошибка средней арифметической величины (m), см	$\pm 1,42$	$\pm 3,15$	$\pm 1,32$
	Ширина груди		
Ширина груди, см.	41,2	42,6	39,8
Среднеквадратическое отклонение (σ), см.	$\pm 2,8$	$\pm 4,2$	$\pm 3,5$
Коэффициент изменчивости (C_v), %	15,8	10,6	12,8
Ошибка средней арифметической величины (m), см	$\pm 0,48$	$\pm 0,79$	$\pm 0,66$
	Глубина груди		
Глубина груди, см.	53,4	62,3	61,6
Среднеквадратическое отклонение (σ), см.	$\pm 3,9$	$\pm 4,6$	$\pm 1,9$
Коэффициент изменчивости (C_v), %	7,2	7,5	2,2
Ошибка средней арифметической величины (m), см	$\pm 0,65$	$\pm 1,03$	$\pm 0,38$

Оценка упитанности скота установила, что коровы разных групп имели различную упитанность и изменчивость этого признака (таблица 16).

Таблица 16 - Упитанность и изменчивость упитанности коров

Показатель	Группа		
	I	II	III
Балл упитанности	6,42	6,28	5,18
Среднеквадратическое отклонение (σ) балл.	$\pm 1,39$	$\pm 1,22$	$\pm 1,74$
Коэффициент изменчивости (C_v), %	4,70	5,25	7,41
Ошибка средней арифметической величины (m)	$\pm 0,16$	$\pm 0,14$	$\pm 0,18$

Изучение изменения состояния упитанности коров по группам показало, что наибольшей упитанностью обладала I группа герефордского скота - 6,42 балла, что на 0,14 балла больше, чем у коров II группы, наименьшим средним баллом упитанности обладали коровы казахской белоголовой породы, и разница с I группой составила 1,1 балла.

Определение коэффициентов корреляции и регрессии показало высокий уровень корреляции между упитанностью и живой массой, и средний уровень взаимосвязи между упитанностью и промерами тела коров (таблица 17).

Коэффициенты корреляции между упитанностью и промерами тела в группах составляли от 0,46 до 0,76. Изучение коэффициентов регрессии показало, что изменение упитанности на один балл изменяет живую массу герефордского скота I группы на 47,22 кг, на 45,28 кг у второй, а изменение упитанности на 1 балл у казахской белоголовой породы изменяет живую массу на 41,22 кг. По обхвату груди коэффициенты регрессии и корреляции были наивысшими у группы казахского белоголового скота и составили 5,12 см, что на 0,71 см больше, чем у коров II группы и на 1,44 см у коров первой группы.

Таблица 17 - Коэффициенты корреляции и регрессии между упитанностью, живой массой и промерами

Показатель	Группа		
	I	II	III
	Живая масса		
Коэффициент корреляции (r)	0,76	0,72	0,70
Коэффициент регрессии (R)	47,22	45,28	41,22
Достоверность коэффициента корреляции (td)	0,95	0,95	0,95
Достоверность коэффициента регрессии (td)	0,999	0,999	0,999
	Обхват груди		
Коэффициент корреляции (r)	0,62	0,67	0,53
Коэффициент регрессии (R)	3,68	4,41	5,12
Достоверность коэффициента корреляции (td)	0,95	0,95	0,95
Достоверность коэффициента регрессии (td)	0,999	0,999	0,999
	Ширина груди		
Коэффициент корреляции (r)	0,54	0,68	0,60
Коэффициент регрессии (R)	1,32	1,85	1,14
Достоверность коэффициента корреляции (td)	0,95	0,95	0,95
Достоверность коэффициента регрессии (td)	0,999	0,999	0,999
	Глубина груди		
Коэффициент корреляции (r)	0,52	0,69	0,46
Коэффициент регрессии (R)	1,45	2,23	1,61
Достоверность коэффициента корреляции (td)	0,95	0,95	0,95
Достоверность коэффициента регрессии (td)	0,999	0,999	0,999

Вторая группа коров герефордской породы имела самые высокие показатели коэффициентов корреляции и регрессии между шириной груди, глубиной груди и упитанностью, которые превосходили на 0,17 см по ширине груди и на 0,19 см по глубине груди показатели первой группы, а третьей

группы на 0,07 см и 0,23 см, соответственно. Во всех случаях коэффициенты корреляции и регрессии были достоверными при уровне достоверности $P > 0,95-0,999$.

Изменения живой массы и упитанности скота, происходят в течение всего производственного цикла, такие изменения нормальны и неизбежны. Это обусловлено множеством факторов, которые непосредственно влияют на физиологическое состояние животного. Как уже было сказано репродуктивная функция коров напрямую зависит от упитанности, а она, в свою очередь, зависит от уровня кормления, содержания и управления стадом. Использование данных по взаимосвязи промеров тела скота с упитанностью необходимо, так как обхват груди, ширина и глубина груди мало зависимы от факторов, обуславливающих живую массу (количество принятого корма и воды, наличие стельности и др.), но имеют большое практическое значение, как доказательная база эффективности использования балльной оценки упитанности.

3.2.1 Взаимосвязь балльной оценки с воспроизводительными качествами коров

Известно, что низкая упитанность задерживает наступление овуляции и повышает риск выбраковки коровы по причине яловости. Слишком высокий балл упитанности животных приводит к ряду проблем и заболеваний, характеризующих нарушение обмена веществ, что в итоге отражается на репродуктивной системе коровы. С оценкой кондиции коров коррелирует целый ряд проблем, оказывающих непосредственное влияние на важнейшие хозяйственно-экономические показатели производства говядины. У истощённых животных наблюдается отсутствие полового цикла или неполноценные половые циклы, что затрудняет выявление сроков половой охоты, приводит к снижению оплодотворяемости маток после первого осеменения. Это приводит к удлинению сервис-периода и сезона охоты, как

следствие, к увеличению продолжительности межотельного периода. Плохое состояние упитанности снижает резистентность организма и увеличивает восприимчивость к различным болезням. Кроме того, у коров с низким состоянием упитанности наблюдается снижение молочности, что в свою очередь ведёт к снижению энергии роста и жизнеспособности телят.

У коров с упитанностью 8-9 баллов также наблюдается снижение воспроизводительных функций, снижение двигательной активности, что ведёт к увеличению случаев тяжёлых отёлов. В хозяйствах в течение года, в среднем, упитанность большинства коров находилась в пределах 3-6 баллов в соответствии с таблицей 21.

Анализ воспроизводительной функции коров показывает, что при упитанности в 3 балла, в группе I от 18 коров к отъему получено 16 телят, что в пересчёте на 100 коров составляет 88,9 голов, во II группе - 17 телят от 20 коров, III группе - 21 телёнок от 23 коров. От коров упитанностью 6 баллов получен 51 теленок в I группе, 56 и 53 теленка, соответственно группам.

Живая масса телят при отъеме у коров с упитанностью 3 балла, составила 190; 187; 185 кг, соответственно группам. Телята, полученные от коров с упитанностью 6 баллов, имели живую массу в I - группе 211 кг, во второй группе 207 и 206 кг в третьей группе.

Таблица 21 - Оценка воспроизводительной функции коров с разной упитанностью

Показатель	Группа					
	I		II		III	
	Б.О.У.		Б.О.У.		Б.О.У.	
Балл упитанности	3	6	3	6	3	6
Коров, голов	18	52	20	60	23	55
Получено телят, голов	16	51	17	56	21	53
Выход телят на 100 коров, %	88,9	98,1	85,0	93,3	91,3	96,4
Масса при отъеме, кг	190	211	187	207	185	206
Возраст телят при отъеме, дней	210	210	210	210	210	210

3.3 Зависимость качества спермопродукции от балльной оценки упитанности быков-производителей

Специфика мясного скотоводства такова что, одним из методов повышения эффективности производства являются коровы и полученные от неё жизнеспособные телята. Самым эффективным методом воспроизводства в скотоводстве – остается искусственное осеменение коров и телок. Однако применение этого метода в мясном скотоводстве ограничено. Основной причиной и сложностью использования этого метода в следующем: скот мясных пород трудно выявлять в охоте и отделять из гуртов; отсутствие накопителей, расколов, станков с фиксирующими устройствами; проблема в том, что в степной зоне летние лагеря находятся удаленно от основной фермы, и чаще всего не оборудованы надлежащим образом, а использование специализированных станков, обусловлено высокой стоимостью. Чаще всего в мясном скотоводстве используется естественная случка коров и тёлочек, в свою очередь, она может быть ручная, варковая и вольная.

Как уже было сказано ранее, от упитанности скота напрямую зависит их воспроизводительные способности. У коров с низкой оценкой упитанности 2-4 балла наблюдается отсутствие полового цикла, низкая оплодотворяемость или неполноценные половые циклы, что, как следствие, снижает результаты оплодотворения маточного поголовья после первого осеменения. У быков-производителей низкий балл упитанности отрицательно сказывается на их половой активности, качестве семени и в конечном итоге на их оплодотворяющей способности. Низкая упитанность также снижает резистентность организма и увеличивает восприимчивость к различным болезням. Помимо всего этого, у быков-производителей с низким баллом упитанности наблюдается снижение половой активности, что в свою очередь ведёт к снижению эффективности их работы в стаде, соответственно снижению выхода телят. Основные исследования по эффективности использования

балльной оценки упитанности многими учёными проводились на коровах и крайне мало на быках-производителях. В связи с этим, установление взаимосвязи живой массы и балльной оценки упитанности быков-производителей, имеет большое практическое значение и приобретает большую актуальность. Живая масса и балльная оценка упитанности быков указывает на их физическое развитие, состояние здоровья. Что определяет возможность быка плодотворно отработать случную компанию.

Живая масса и её изменчивость, как хозяйственно-полезного признака, необходима для последующего определения среднеквадратического отклонения, без которого нельзя рассчитать коэффициент изменчивости и ошибку среднеарифметических величин (таблица 18)

Таблица 18 - Живая масса и изменчивость живой массы быков-производителей и ремонтных бычков

Показатель	Группа		
	I	II	III
Живая масса (M), кг	589,8	567,3	538,8
Среднеквадратическое отклонение (σ), кг	$\pm 61,2$	$\pm 58,6$	$\pm 53,1$
Коэффициент изменчивости (C_v), %	13,86	12,64	11,36
Ошибка средней арифметической величины (m), кг	$\pm 7,41$	$\pm 7,12$	$\pm 6,79$

Живая масса быков ООО «К.Х. Полянское» была выше быков двух других хозяйств с разницей 22,5 (3,81%) и 51,0 (8,64%) кг, соответственно. Согласно величине признака, различны и среднеквадратические отклонения показателя в группах быков. Коэффициент изменчивости находился в пределах от 11,36 до 13,86%, с незначительными колебаниями с учётом породы и возраста животных.

Изучение состояния упитанности быков показало, что средняя упитанность в обеих группах практически одинаковое и не превосходит 6-7 баллов (таблица 19).

Упитанность быков ООО «К.Х. Полянское» составила 6,74 балла, что на 0,32 балла больше, чем у быков ООО «К.Х. Волгарь» и на 0,63 балла из ЗАО Шигонское СХП «Колос». Ошибка среднеарифметической величины в группах была на уровне 0,15 и 0,22 баллов, соответственно.

Таблица 19 - Упитанность и изменчивость упитанности быков-производителей и ремонтных бычков

Показатель	Группа		
	I	II	III
Балл упитанности	6,74	6,42	6,11
Среднеквадратическое отклонение (σ), балл	$\pm 1,14$	$\pm 1,07$	$\pm 1,35$
Коэффициент изменчивости (C_v), %	18,6	16,4	19,2
Ошибка средней арифметической величины (m), балл	$\pm 0,15$	$\pm 0,18$	$\pm 0,22$

Определение коэффициентов корреляции показало средний уровень корреляции между данными признаками (таблица 20).

Таблица 20 - Коэффициенты корреляции и регрессии между упитанностью и живой массой быков-производителей и ремонтных бычков

Показатель	Группа		
	I	II	III
Коэффициент корреляции (r)	0,68	0,62	0,58
Коэффициент регрессии (R)	46,5	42,8	44,3
Достоверность коэффициента корреляции (td_r)	0,95	0,95	0,95
Достоверность коэффициента регрессии (td_R)	0,999	0,999	0,999

Коэффициенты корреляции в хозяйствах среди быков были положительными и средними - 0,58 и 0,68, и указывает нам о большой зависимости живой массы быков от упитанности. Изучение коэффициентов регрессии показало, что изменение упитанности на один балл изменяет живую массу быков ООО «К.Х. Полянское» на 46,5 кг, а изменение на 1 балл упитанности у быков ООО «К.Х. Волгарь» изменяет живую массу на 42,8 кг и 44,3 кг у быков ЗАО Шигонское СХП «Колос». Во всех случаях коэффициенты корреляции и регрессии были достоверными при уровне достоверности $P > 0,95$ и 0,999, соответственно.

3.3.1 Взаимосвязь качества спермы быков-производителей с балльной оценкой упитанности

В мясном скотоводстве телёнок является единственной продукцией, получаемой от мясной коровы. Поэтому в этой отрасли остро стоит проблема воспроизводства стада. Во многом количество полученных телят зависит от качества спермы быков-производителей. Отличный экстерьер, жёсткий отбор быков по собственной продуктивности и качеству потомства не гарантируют получение телят, если у быков-производителей будет сперма низкого качества.

Известно, что качество спермы быков-производителей зависит от многих факторов: условий кормления и содержания, состояния здоровья, техники взятия спермы, индивидуальных качеств производителя и других [2, 14, 30].

Мы в своих исследованиях ставили цель – изучить качество спермы быков в зависимости от балльной оценки упитанности производителей.

Исследования качества спермы быков-производителей в зависимости от балльной оценки упитанности перед случным периодом, когда средняя упитанность быков была 6 баллов, свидетельствуют о том, что быки-

производители давали сперму хорошего качества, соответствующую требованиям ГОСТ 32277-2013 (таблица 22).

Органолептическая оценка спермы показала, что сперма от всех производителей соответствовала требованиям, предъявляемым к доброкачественному семенному материалу. По цвету сперма быков всех хозяйств имела белый цвет с желтоватым оттенком, со слабым запахом парного молока, сливкообразной консистенции.

Таблица 22 – Качество спермы быков-производителей при упитанности 6 баллов

Показатель	Группа		
	I	II	III
Объём эякулята, мл	14,6±0,84	12,2±0,80	11,8±0,68
Активность, балл	7,7±0,12	7,0±0,16	7,5±0,16
Концентрация, млрд./1см ³	1,01±0,06	0,96±0,08	0,91±0,04
Цвет	белый с желтоватым оттенком	белый с желтоватым оттенком	белый с желтоватым оттенком
Запах	слабый запах парного молока	слабый запах парного молока	слабый запах парного молока
Консистенция	сливкообразная	сливкообразная	сливкообразная

Измерения объёмов эякулята быков-производителей показали, что наибольший объём эякулята давали быки из племенного репродуктора ООО «К.Х. Полянское» - 14,6 мл, что на 2,8 мл больше, чем у быков казахской белоголовой породы из племенного репродуктора ЗАО Шигонское СХП «Колос», ($P \geq 0,99$) и на 2,4 мл больше, чем у быков-производителей из ООО «К.Х. Волгарь», ($P \geq 0,95$).

Микроскопические исследования спермопродукции быков-производителей показало, что наибольшее количество сперматозоидов с прямолинейным поступательным движением было в сперме быков с ООО «К.Х. Полянское» - 7,7 балла, что на 0,7 и 0,5 балла больше, чем у быков других хозяйств, соответственно.

Сперма быков всех групп была оценена как густая. По концентрации сперматозоидов выгодно отличались образцы быков из ООО «К.Х. Полянское», которые незначительно превосходили (на 0,05 и 0,10 млрд./1см³) показатели других групп производителей.

Исследования по определению качества спермы в конце случного сезона, при упитанности быков-производителей 4 балла, констатируют факт, что качество спермы у быков значительно ухудшилось (таблица 23).

Объём эякулята быков племенного репродуктора ООО «К.Х. Полянское» снизился на 30,8%, быков ООО «К.Х. Волгарь» на 32,0%, быков из ЗАО Шигонское СХП «Колос» на 25,4%. Такое снижение сопровождалось снижением концентрации спермы на 18,8; на 15,6 и на 7,7%. Несколько снизилась активность сперматозоидов. Соответственно, на 7,9 у быков стада ООО «К.Х. Полянское», на 2,9% в стаде быков ООО «К.Х. Волгарь» и на 5,3% у быков казахской белоголовой породы.

Таблица 23 – Качество спермы быков-производителей при упитанности 4 балла

Показатель	Группа		
	I	I	I
Объём эякулята, мл	10,1±0,64	8,3±0,71	8,8±0,62
Активность, балл	7,1±0,16	6,8±0,16	7,1±0,18
Концентрация, млрд./1см ³	0,82±0,05	0,81±0,06	0,84±0,06
Цвет	белый с желтоватым оттенком	белый с желтоватым оттенком	белый с желтоватым оттенком
Запах	слабый запах парного молока	слабый запах парного молока	слабый запах парного молока
Консистенция	сливкообразная	сливкообразная	сливкообразная

Таким образом, наши исследования показывают, что качество спермы быков-производителей снижается при снижении упитанности животных. В

связи с этим, быки-производители должны быть в желательной упитанности в 6-7 баллов.

3.4 Моделирование изменения уровня кормления мясных коров разной живой массы и упитанности

Многие животноводы, оценивая уровень кормления животных, допускают ошибку, ориентируясь только на живую массу животных. Живая масса мясных коров не должна быть единственным показателем уровня кормления.

В стаде коровы различаются по возрасту, по линейным размерам, по срокам стельности, по состоянию здоровья, по количеству и качеству получаемых кормов (по заполняемости желудочно-кишечного тракта). Определение уровня и сбалансированности кормления только по живой массе может привести к искажению результатов оценки качества кормления животных. Определение упитанности животных является более надёжным и точным инструментом определения уровня кормления животных.

С состоянием упитанности коров коррелирует целый ряд проблем, оказывающих непосредственное влияние на важнейшие хозяйственно-экономические показатели производства говядины. Основные производственные проблемы технологического цикла, связанные с состоянием упитанности мясных коров и тёлочек, приведены в таблице 24 (по Легошину Г.П и Шарафеевой Т.Г, 2015).

У истощённых животных наблюдается отсутствие полового цикла или неполноценные половые циклы, что затрудняет выявление сроков половой охоты, приводит к снижению оплодотворяемости маток после первого осеменения. Это приводит к удлинению сервис-периода и сезона охоты, как следствие, к увеличению продолжительности межотельного периода. Плохое состояние упитанности снижает резистентность организма и увеличивает восприимчивость к различным болезням.

Таблица 24 - Проблемы, связанные с состоянием упитанности коров

Состояние упитанности	Проблема
Низкое (от 1 до 4 баллов)	<ul style="list-style-type: none"> - отсутствие или неполноценность полового цикла; - снижение оплодотворяемости; - увеличение продолжительности сервис-периода; - увеличение продолжительности половой охоты; - увеличение продолжительности межотельного периода; - снижение резистентности организма; - снижение молочности коров; - рождение слабых телят, снижение их жизнеспособности и продуктивности
Чрезмерное ожирение (8-9 баллов)	<ul style="list-style-type: none"> - увеличение затрат кормов и удорожание содержания; - снижение их двигательной активности; - отсутствие или неполноценность полового цикла; - снижение или отсутствие оплодотворяемости; - увеличение случаев тяжёлых отёлов

Кроме того, у коров с низким состоянием упитанности наблюдается снижение молочности, что в свою очередь ведёт к снижению энергии роста и жизнеспособности телят.

У коров с упитанностью 8-9 баллов также наблюдается снижение воспроизводительных функций, снижение двигательной активности, что ведёт к увеличению случаев тяжёлых отёлов. Перекармливание коров ведёт к увеличению затрат кормов, что отражается на снижении эффективности производства,

поскольку затраты на корма составляют главную статью себестоимости продукции. В мясном скотоводстве затраты на корма составляют 60-65% от общих затрат на производство. Поэтому перекармливание коров ведёт к увеличению себестоимости говядины. К тому же, жирные коровы возле кормушки всегда вытесняют более слабых и часто оставляют их голодными.

Как было сказано выше, изменения живой массы и упитанности коров, происходящие в ходе производственного цикла в течение года, нужно

рассматривать как нормальные и, практически, неизбежные. Это обусловлено различным физиологическим состоянием коров. Поскольку воспроизводительные функции коров зависят от состояния упитанности, а состояние упитанности зависит, в свою очередь, от уровня кормления, разумным первым шагом для улучшения состояния упитанности и репродуктивных функций является организация кормления, учитывающего сезон отёла коров. Обеспечение упитанности в 5 баллов и выше, её поддержание в течение всего производственного цикла является обязательным условием эффективного производства говядины. Многие производители теряют часть прибыли, скармливая дополнительные корма коровам, находящимся в нормальном состоянии упитанности в то время, когда только часть коров нуждается в дополнительной энергии и в кормовых добавках.

Содержание коров в оптимально умеренном состоянии упитанности (5-7 баллов) позволяет достичь максимального результата в воспроизводстве стада и сократить затраты кормов на содержание маточного поголовья.

На производстве, в большинстве случаев, нецелесообразно дополнительно кормить всё стадо, если только половина коров нуждается в дополнительном питании и будет реагировать на увеличение уровня кормления.

Для хозяйства при хорошей упитанности коров перед зимним периодом понадобится меньше кормов на зиму, или корма могут быть более низкого качества и, как следствие, более дешёвыми, что положительно скажется на экономике хозяйства. При этом коровы, несомненно, потеряют в живой массе. Для травоядных животных это естественно – терять вес в самое сложное время года. Хорошее состояние упитанности перед зимним периодом и в период лактации является веским основанием для благополучной зимовки скота и сохранения высоких воспроизводительных качеств.

Оценка упитанности коров должна производиться три раза в год: после отъёма телят или вовремя ежегодной бонитировки скота; непосредственно перед отёлом и за 30 дней до начала случного сезона.

Так как коровы должны достичь оптимального состояния упитанности к моменту отёла, желательно корректировку кормления проводить за 90-100 дней до отёла. Во многих случаях это время будет совпадать со сроками отъёма телят. За это время можно повлиять на упитанность животных – усиленно подкормить истощённых или ограничить кормление ожиревших коров. В связи с этим, животных надо формировать в группы в зависимости от категории упитанности.

Путём разделения и содержания коров на основе балльной оценки упитанности животных улучшается экономика производства. Группировка животных в зависимости от состояния упитанности является хорошим инструментом для извлечения дополнительной прибыли и хорошим управленческим решением.

В зависимости от здоровья и линейных размеров каждая корова прибавляет или теряет в живой массе по 35-45 кг при изменении состояния упитанности в 1 балл. Например, если живая масса коровы 500 кг при упитанности 5 баллов, то при снижении упитанности до 3 баллов она будет весить 410-430 кг. Другими словами, при снижении упитанности на 2 балла она потеряет 70-90 кг. Следовательно, ей необходимо организовать кормление таким образом, чтобы она смогла прибавить в живой массе 70-90 кг. Ей необходима дополнительная энергия и питательные вещества на 45-48 кг прироста в последние три месяца стельности на рост плода и плаценты.

Рекомендации по изменению живой массы коров за 90-100 дней для достижения к отёлу желательной упитанности в 5-7 баллов приведены в таблице 25.

Таблица 25 - Рекомендуемые изменения живой массы за 90-100 дней для достижения к отёлу желательной упитанности в 5-7 баллов

Баллы упитанности	Желательные баллы упитанности к отёлу	Изменения живой массы
1	5	Прибавить в живой массе 160 кг
2	5	Прибавить в массе от 135 до 160 кг
3	5	Прибавить в массе от 90 до 135 кг
4	5	Прибавить в массе от 70 до 90 кг
5	5	Прибавить 45-48 кг для роста плода и плаценты
6	5-7	Прибавить 45-48 кг для роста плода и плаценты
7	5-7	-
8	5-7	Снизить живую массу на 25-45 кг
9	5-7	Снизить живую массу на 45-90 кг

Нормированное кормление мясных коров с учётом периода стельности и лактации, живой массы и других важных факторов даёт возможность наиболее полно удовлетворять потребности организма в элементах питания и рационально использовать кормовые ресурсы.

Сухостойным коровам с живой массой 500 кг при условии сохранения хорошей упитанности и рождения жизнеспособного телёнка требуется в расчёте на 100 кг живой массы 1,73-1,82 ЭКЕ, 17-18 МДж обменной энергии и 1,90-2,20 кг сухого вещества. На 1 ЭКЕ рациона должно приходиться 85-90 кг переваримого протеина.

Исходя из этого, можно предложить (ориентировочно, требующего дальнейшего изучения в ходе конкретных опытов) рассчитать изменение норм кормления коров в зависимости от состояния упитанности и оперативно вносить изменения в рационы кормления животных (табл. 26, 27).

Для доведения упитанности от 2 до 5 баллов, корове дополнительно потребуется от 2,5 до 2,9 ЭКЕ и 212,5-261,0 г переваримого протеина.

Таблица 26 - Изменения питательности рационов в зависимости от состояния упитанности коров (живая масса 500 кг)

Баллы упитанности	Желательные баллы упитанности к отёлу	Изменение норм кормления
1	5	Норма кормления + 2,91 ЭКЕ
2	5	Норма кормления +(2,5-2,9) ЭКЕ
3	5	Норма кормления +(1,6-2,5) ЭКЕ
4	5	Норма кормления + (1,3-1,6) ЭКЕ
5	5-7	Норма кормления +(0,8-0,9) ЭКЕ
6	5-7	Норма кормления +(0,8-0,9) ЭКЕ
7	5-7	Норма кормления
8	5-7	Норма кормления -(0,2-0,8) ЭКЕ
9	5-7	Норма кормления -(0,8-1,6) ЭКЕ

Таблица 27 - Изменение питательности рационов в зависимости от изменения упитанности коров с живой массой 400- 450 и 550-600 кг

Баллы упитанности	Желательные баллы упитанности	Изменения норм кормления, ЭКЕ			
		400	450	550	600
1	5	+ 3,16	+ 3,02	+ 2,82	+ 2,77
2	5	+2,67-3,16	+2,55-3,02	+ 2,46-2,82	+2,34-2,77
3	5	+1,76-2,67	+1,70-2,55	+1,64-2,46	+1,56-2,34
4	5	+1,38-1,76	+1,32-1,70	+1,27-1,64	+1,21-1,56
5	5-7	+0,89-0,95	+0,85-0,91	+0,82-0,87	+0,78-0,84
6	5-7	+0,89-0,95	+0,85-0,91	+0,82-0,87	+0,78-0,84
7	5-7	норма	норма	норма	норма
8	5-7	-0,50-0,89	-0,47-0,85	-0,46-0,82	-0,43-0,78
9	5-7	-0,88-1,78	-0,85-1,70	-0,82-1,64	-0,78-1,56

Соответственно, чтобы снизить упитанность коров от 9 баллов до желательных 5-7 баллов необходимо снизить питательность рационов на 0,8-1,6 ЭКЕ и 68-144 г переваримого протеина в сутки.

Уровень кормления коров, по сравнению с нормой для коров с различной живой массой, будет зависеть от состояния упитанности.

У молодняка крупного рогатого скота мясных пород нет такой зависимости состояния упитанности от физиологического состояния, как у коров, оказывающихся в течение года на пике лактации, в сухостойном периоде, после отъёма телят или непосредственно перед отёлом. Поэтому главная задача при выращивании молодняка – бесперебойное снабжение их организма питательными веществами в достаточном количестве для роста и поддержания упитанности на уровне 3-4 баллов, а в заключительный период интенсивного откорма молодняка, выращиваемого на мясо, на уровне 4-5 баллов.

В первые 3-4 месяца жизни для телят основным кормом является молоко матери. Для получения физиологически развитого молодняка, способного после отъёма матерей продуктивно использовать кормовые средства, необходимо приучать телят к поеданию сена и концентратов, а потом сенажа и силоса.

Телят лучше всего выращивать, используя рационы, рассчитанные на интенсивный рост. В возрасте до 4 месяцев энергия рационов должна составлять 1,3-1,9 ЭКЕ, а начиная с 5 месяцев и старше 1,1-1,2 ЭКЕ в 1 кг сухого вещества рациона.

Потребность в сухом веществе в расчёте на 100 кг живой массы составляет для телят 4-месячного возраста 2,05-2,10 кг, 5-6-месячного возраста – 2,1-2,2 кг, 7-8-месячного возраста – 2,2 кг. Концентрация сырого протеина в 1 кг сухого вещества должна быть 15-18%. При таком уровне кормления можно рассчитывать на получение 800-850 г среднесуточного прироста.

При планировании интенсивности роста 900-950 г в сутки нормы кормления должны быть выше – на 100 кг живой массы 2,4 кг сухого вещества, 2,93 ЭКЕ, уровень сырого протеина должен составлять 16,9% от сухого вещества, а переваримого – 13,0%.

После отъёма от матерей, телят надо разделить на группы тёлочек и бычков и сформировать из них технологические группы в зависимости от возраста, живой массы и состояния упитанности.

Для тёлочек в возрасте 9-12 месяцев, имеющих низкую упитанность (ниже 3 баллов), необходимо повысить уровень кормления. В расчёте на 100 кг живой массы в возрасте 9-10 месяцев им необходимо 2,5-2,6 кг сухого вещества, 2,2-2,3 ЭКЕ, при концентрации сырого протеина в сухом веществе 13,1-13,4%. Для тёлочек старше года, соответственно, потребуется 2,40-2,44 кг сухого вещества, 2,12-2,09 ЭКЕ, при концентрации сырого протеина 11,0-11,1%.

Уровень кормления тёлочек в возрасте 9-12 месяцев, имеющих упитанность выше 3 баллов, должен соответствовать следующим требованиям: 2,5-2,6 кг сухого вещества на 100 кг живой массы, при концентрации энергии 2,20-2,44 ЭКЕ, при содержании сырого протеина 12,2-12,3% в сухом веществе рациона. Тёлочкам старше 1 года с упитанностью выше 3 баллов требуется на 100 кг живой массы 2,29-2,43 кг сухого вещества, 2,0-2,1 ЭКЕ с содержанием сырого протеина 11,5-12,8% в сухом веществе.

При выращивании и откорме бычков на мясо необходимо использовать дешёвые корма собственного производства. Это позволяет повысить эффективность производства говядины. При наличии естественных пастбищных угодий рекомендуется использовать нагул скота. В зимний период откорм скота ведут с использованием в качестве основного корма силоса, сенажа или сена. Откорм скота можно планировать для получения умеренных, полуинтенсивных и интенсивных приростов живой массы.

На 100 кг живой массы при умеренном росте (700-800 г в сутки) молодняку до 1 года следует давать 2,34-2,61 кг сухого вещества, 2,17-2,37

ЭКЕ, старше года – 1,92-2,14 кг сухого вещества, 1,72-1,94 ЭКЕ, при концентрации обменной энергии 9,4-9,6 МДж в сухом веществе. На 1 ЭКЕ должно приходиться 89-90 г переваримого и 130,7-135,6 г сырого протеина.

Для получения среднесуточных приростов 1000-1100 г до годовалого возраста требуется 2,20-2,36 кг сухого вещества на 100 кг живой массы при концентрации обменной энергии в сухом веществе 10,0-9,8 МДж/кг, энергетических кормовых единиц нужно 2,45-2,79.

Молодняк специализированных мясных пород (шароле, лимузин, кианская, симментальская мясная и др.) способен давать среднесуточные приросты 1200-1500 г. Для получения приростов молодняка до года 1200-1400 г в сутки потребность в сухом веществе составляет 2,60-2,85 кг в расчёте на 100 кг живой массы, а для бычков старше года – 2,30-2,42 кг, при концентрации обменной энергии, соответственно, 10,4-10,6 и 10,0-10,4 МДж в 1 кг сухого вещества. Питательность рационов в расчёте на 100 кг живой массы должна составлять для бычков до года 2,75-2,97 ЭКЕ, а старше года – 2,29-2,53 ЭКЕ. Каждая энергетическая кормовая единица должна содержать 86-100г переваримого или 120,0-143,6 г сырого протеина в зависимости от возраста.

При выращивании молодняка на мясо технологические группы следует комплектовать с учётом возраста, пола, живой массы, состояния и сроков реализации на мясо. После окончания откорма необходимо сдавать всю партию скота одновременно. Существующая в хозяйствах выборочная сдача лучших животных в первую очередь, с последующим откормом отстающих, отрицательно влияет на экономические показатели производства. Часто отстающих в росте бычков переводят в группы младшего возраста, что нельзя делать категорически. Это приводит к возобновлению ранговой борьбы внутри группы, половому перевозбуждению; животных, переведённых в новую группу, могут довести до изнеможения. Всё это приводит к снижению приростов.

Несмотря на тщательность отбора животных в группы по возрасту, живой массе и упитанности, каждая особь, в силу неодинаковой наследственности и индивидуальных особенностей, по-разному будет реагировать на условия кормления и содержания. Как бы не старались животноводы создавать одинаковые условия для всех животных, они будут отличаться по скорости роста между собой.

Молодняк, обладающий низкой энергией роста, в возрасте 15-20 месяцев отстаёт от своих сверстников по живой массе на 28-31%. Таких животных в группе обычно бывает 4-8% от количества всех животных. Выращивание отстающих в росте животных приводит к перерасходу кормов, к снижению интенсивности роста остальных животных, к увеличению затрат кормов на единицу продукции и удорожанию себестоимости прироста и, как следствие, к снижению экономической эффективности производства. Животных, отстающих в росте, следует выбраковывать в ходе выращивания, не дожидаясь окончания технологического цикла откорма.

3.5 Экономическая эффективность использования коров при разной упитанности

В условиях рыночной экономики основной целью производственной деятельности сельскохозяйственных предприятий является получение прибыли. Основным источником дохода отрасли мясного скотоводства является прирост телят, а коровы являются средством производства. Рентабельность производства в мясном скотоводстве, как и в других отраслях, зависит от величины полученной прибыли и суммы затрат на его производство. Уровень продуктивности телят и величина затрат на производство определяются многими факторами: породой, молочностью матерей, уровнем кормления, условиями содержания и другими.

Мясное скотоводство имеет ряд позитивных и негативных экономических и продуктивных особенностей, которые необходимо знать, прежде чем начинать разводить такой скот. К отрицательным особенностям относится, в первую очередь, ограниченная продуктивность мясных коров: от них в лучшем случае получают в год по одному шести-восьмимесячному теленку с живой массой около 200 кг. Поэтому все затраты по кормлению и содержанию стада относят на стоимость полученных телят или прироста их массы.

Для определения практической значимости использования мясных коров герефордской породы разной упитанности, был произведен расчет экономической эффективности выращивания телят на подсосе под матерями до отъема в возрасте 210 дней.

Экономическая эффективность использования балльной оценки упитанности коров определялась исходя из учёта их количества, живой массы телят при отъеме, всех производственных затрат, прироста и цены 1 кг живой массы при условной реализации телят, так как хозяйство является племенным репродуктором, продажа племенного молодняка производится в возрасте 16-18 месяцев.

Экономическая эффективность низкой упитанности мясных коров с упитанностью в 3 балла – I группа, в сравнении с оптимальной упитанностью коров II группы при 6 баллах, показана в таблице 28.

Расчёты показали, что в группе I с упитанностью 3 балла от 61 коровы к отъёму получено 54 теленка, во второй группе, в которой средняя упитанность составляла 6 баллов, получен 160 телёнок от 167 коров.

Таблица 28 - Экономическая эффективность использования коров при разной упитанности (в расчете на 100 коров).

Показатель	Группа	
	I	II
Количество коров, гол.	61	167
Количество телят к отъему, гол.	54	160
Выход телят на 100 коров, гол.	88,5	95,8
Дополнительно получено телят, гол.	-	7,3
Живая масса 1 телёнка при рождении, кг	30,0	32,0
Живая масса всех телят при рождении, кг.	2655,0	3065,6
Живая масса 1 телёнка при отъёме, кг	187,0	208,0
Живая масса телят к отъему, кг.	16549,5	19926,4
Получено прироста, кг.	13894,5	16860,8
Дополнительно получено прироста, кг.	-	2966,3
Затраты на выращивание телят, руб.	3298315,3	3931478,7
Себестоимость 1кг живой массы, руб.	199,3	197,3
Условная реализационная цена 1 кг живой массы	240,0	240,0
Условная выручка, руб.	3971880,0	4782336,0
Условная прибыль, руб.	673564,7	850857,3
Дополнительная условная прибыль, руб.	-	177292,6
Условный уровень рентабельности, %	20,42	21,64

Установлено, что живая масса всех телят при отъёме в первой группе составила 16549,5 кг, а в группе II – 19926,4 кг, что в сравнении было больше, чем в первой группе на 20,4 %. Затраты на выращивание всех отнятых телят в первой группе были 3298315,3 руб., в группе II себестоимость всех отнятых телят - 3931478,7 руб. При себестоимости 1 кг живой массы 199,3 руб. в группе I и 197,3 руб. во второй группе.

Дополнительная условная прибыль в размере 177292,6 руб. получена от использования коров с упитанностью 6 баллов, при условной прибыли 850857,3 руб., с уровнем рентабельности 21,64 %. Условный уровень рентабельности в первой группе составил 20,42%, что на 1,22% меньше, чем у коров второй группы. Экономическая оценка применения балльной оценки показывает высокий потенциал использования в стадах мясного скота при содержании коров в оптимальной упитанности. Кроме того, у более упитанных коров телят можно отнимать в более раннем возрасте, что сокращает продолжительность подсосного периода и позволяет дать маточному стаду набрать необходимую упитанность к случному сезону.

4 ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Оценка упитанности может стать полезным инструментом для производителей говядины по оптимальному кормлению стада. В свою очередь, улучшение условий кормления должно способствовать повышению производства мяса, улучшению репродуктивной функции, а также состояния здоровья животных. Как было сказано выше, изменения живой массы и упитанности коров, происходящие в ходе производственного цикла в течение года, нужно рассматривать как нормальные и, практически, неизбежные. Это обусловлено различным физиологическим состоянием коров. Поскольку воспроизводительные функции коров зависят от состояния упитанности, а состояние упитанности зависит, в свою очередь, развития от хозяйственно-полезных признаков, разумным первым шагом для улучшения состояния упитанности и репродуктивных функций является организация кормления, учитывающего балл упитанности. Обеспечение упитанности в 5 баллов и выше, но не больше 7 баллов, её поддержание в течение всего производственного цикла является обязательным условием эффективного производства говядины.

В результате проведённых исследований можно сделать следующие выводы:

1. В ходе исследования были рассчитаны коэффициенты корреляции и регрессии для молодняка двух мясных пород между балльной оценкой упитанности, живой массой и продуктивностью молодняка. Коэффициенты корреляции в группах тёлочек были положительными, средними и высокими от 0,53 до 0,86, у бычков составили от 0,56 до 0,83, что говорит о большой зависимости живой массы скота от упитанности.
2. Выявлена положительная корреляция живой массы и промеров коров с балльной оценкой упитанности. Установлена тесная взаимосвязь БОУ с шириной, глубиной и обхватом груди. Коэффициенты корреляции в

группах коров были положительными, средними и высокими от 0,52 до 0,76, что указывает на большую зависимость упитанности от промеров тела и живой массы. Из этого следует, что балльную оценку упитанности можно использовать для отбора животных с целью увеличения мясной продуктивности.

3. Выявлена высокая положительная корреляция между живой массой быков-производителей и ремонтных бычков с балльной оценкой упитанности, и качества спермы в зависимости от состояния упитанности. Коэффициенты корреляции в трех группах быков-производителей были положительными от 0,58 до 0,68. Исследования показывали, что качество спермы быков-производителей снижается при снижении упитанности животных. В связи с этим, быки-производители должны быть в желательной упитанности в 6 баллов в период случной компании.
4. Оценка воспроизводительной функции коров показала, что, у коров с низким состоянием упитанности к моменту отёла наблюдается снижение молочности, что в свою очередь ведёт к снижению энергии роста и живой массы телят при отъеме в возрасте 210 дней. От 100 коров с упитанностью 6 баллов получили на 7,3 теленка к отъёму больше, с живой массой около 208 кг, что больше, чем в контрольной группе на 11 кг.
5. Экономическая эффективность использования балльной оценки упитанности показала, что в I группе с упитанностью 3 балла от 61 коровы к отъёму получено 54 теленка, во второй группе, в которой средняя упитанность составляла 6 баллов, получено 160 телят от 167 коров. Что дает возможность получить, дополнительную условную прибыль в размере 177292,6 руб. от использования коров с упитанностью 6 баллов, при условной прибыли 850857,3 руб., с уровнем рентабельности 21,64 %. Это на 1,22% больше, чем у коров первой группы.

Предложения производству

1. В целях оценки упитанности мясного скота предлагаем использовать балльную оценку упитанности коров и быков-производителей по 9-ти, молодняка по 5-ти балльной шкале. Для оценки упитанности использовать практическое руководство, разработанное нами (И.Н. Хакимов, Р.М. Мударисов, А.Л. Акимов, 2016).
2. Для повышения воспроизводительных качеств коров, необходимо, чтобы упитанность мясных коров перед отёлом составила 6 баллов.
3. Включить балльную оценку упитанности в селекционную программу, как косвенный признак для отбора, положительно коррелирующего с живой массой и продуктивностью молодняка, живой массой, глубиной, шириной и обхватом груди, и воспроизводительными качествами коров.
4. Упитанность быков-производителей в случной период должна быть в состоянии упитанности 6 баллов.

Перспективы дальнейшей разработки темы.

Дальнейшая разработка вопроса использования балльной оценки упитанности имеет перспективы, как в научном, так и в практическом отношении. Большой научный интерес представляют вопросы изучения взаимосвязи балльной оценки упитанности с убойными качествами мясного скота (убойная масса, масса туши, количество мякоти в туше, количество мяса высшего сорта) и технологическими свойствами мяса (белково-качественный показатель, влагоудерживающая способность, увариваемость).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Амерханов, Х.А. Рекомендации по разведению мясных пород крупного рогатого скота / Х.А. Амерханов, Ф.Г. Каюмов, Н.П. Герасимов // Оренбург. 2017. – С. 156-167.
2. Ахомгова, А., Завада, А. Оценка воспроизводительных качеств быков // Животноводство России. – 2009. - №1, - С. 17-18.
3. Бодяко, В. Определение упитанности крупного рогатого скота / В. Бодяко // Мясная индустрия СССР. – 1962. - № 2. - С. 27 – 29.
4. Бенеславский, П. О методологии определения средней упитанности скотосырья / П. Бенеславский // Мясная индустрия СССР. – 1934. – № 6. – С. 69-72
5. Безбородов, П.Н. Основы применения зарубежной системы оценки кондиции крупного рогатого скота молочного направления продуктивности «body condition score (bcs)». Вестник НГАУ – 2017. – № 2. – С. 106-128.
6. Бикчентаева. Г. Ю. Балльная оценка функционального состояния здоровья животных разных генотипов / Г. Ю. Бикчентаева, А. П. Жуков, Н. А. Трунова // Известия ОГАУ. – 2010. – №27(1). - С. 108-115.
7. Вольферц, В.Ю. Ветеринарно-санитарная экспертиза/ В.Ю. Вольферц // – М: Сельхозгиз, – 1950. – 448 с.
8. Викторов, П. И., Менькин В. К. Методика и организация зоотехнических опытов. – М.: Агропромиздат, 1991. – 112 с.
9. Гумеров, М.Б. Оценка бычков казахской белоголовой породы по собственной продуктивности / М.Б. Гумеров, О.В. Горелик, С.Г. Зернина // Известия СПбГАУ. – 2018. – №2 (51). – С. 311-315.
10. Гумеров, М.Б. Сравнительная оценка мясной продуктивности ремонтного молодняка мясных пород / М.Б. Гумеров, Д.К. Найманов, Н.Д. Виноградова // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2018. – № 1 (50). – С. 73-79.

11. Герасимов, Р. П. Оценка быков-производителей разных заводских линий по качеству потомства / Р. П. Герасимов // Известия ОГАУ. – 2012. – №36(1). – С. 98-101.
12. Зеленов, Г. Н. Органолептическая оценка качества говядины мясных телок различных генотипов / Г. Н. Зеленов // Вестник Ульяновской ГСХА. – 2016. – №2 (34). – С. 215-2018.
13. Зеленков, П.И. Новый способ определения типа телосложения коров / П.И. Зеленков // Зоотехния. – 2001. – № 1. – С. 11-13.
14. Исламова, С.Г. Влияние сезона года на спермопродукцию быков //Молочное и мясное скотоводство. – 2007. - №7. – С.33-34.
15. Кузнецов, В.А. О мясности ташаузского крупного рогатого скота / В.А. Кузнецов, В.Н. Третьяков// Труды Туркменского СХИ им. М.И. Калинина - 1956. – Т. 8. – С. 215.
16. Карпова, Е.П. Влияние различных технологий выращивания на мясную продуктивность бычков калмыцкой породы / Е.П. Карпова, Д.Ц. Гармаев, М.Н. Дмитриева, Ж.О. Батуев // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В. Р. Филиппова. – 2011. – №3(24). – С. 45-50.
17. Крюков, Н.А. Мясо и мясные животные / Н.А. Крюков //Изд: Типография Киришбаума В.О., 1913. – с. 34-38.
18. Калашников, А. П. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных / А. П. Калашников // – М. 2003. – С. 456.
19. Кибкало, Л.И. Оценка мясной продуктивности бычков симментальской и голштинской пород в условиях Центрального Черноземья / Л.И. Кибкало, Е.С. Кочелаева // Зоотехния. – 2016. – № 3. – С. 22-25.
20. Каюмов, Ф.Г. Селекционноплеменная работа с калмыцкой породой скота на современном этапе / Ф.Г. Каюмов, А.Ф. Шевхужев, Н.П. Герасимов //Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2017. – № 3 (48). – С. 64–72.

21. Каюмов, Ф.Г. Состояние и перспективы развития мясного скотоводства в России / Ф.Г. Каюмов, А.Ф. Шевхужев // Зоотехния. – 2016. – № 11. – С. 2–6.
22. Каюмов Ф.Г. Мясное скотоводство в нашей стране, новые породы и типы, созданные в последние годы / Ф.Г. Каюмов, А.В. Кудашева, К.М. Джуламанов [и др.] // Зоотехния. – 2014. – № 8. – С. 18–19.
23. Коронец И. Н. Новые методические подходы к оценке экстерьера коров молочных пород / И.Н. Коронец // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. – 2016. – №19 (1). – С. 182–191.
24. Лапина, А. В. Мясное скотоводство / А. В. Лапина. – М.: «Колос», 1973. – с. 280.
25. Логинов, В. Определение крупного рогатого скота/ В. Логинов, М. Марьясин, С. Шубский // Мясная индустрия СССР. - 1962. – № 4. – С.41–54
26. Лисицын, А. Б. Принципы классификации и оценки качества в новом едином национальном стандарте «Крупный рогатый скот для убоя, говядина и телятина в тушах, полутушах и четвертинах» / А. Б. Лисицын, И. В. Сусь, Т. М. Миттельштейн, Г. П. Легошин, О. Н. Могиленец, Е. С. Афанасьева // Журнал Все о мясе. – 2010. – №3. – С. 112–118.
27. Левина, Г.Н. Упитанность, крепость конечностей и продуктивность коров по сезонам года / Г.Н. Левина, Т.Н. Руднева, Д.Н. Недашковская // Зоотехния. – 2017. – № 12. – С.16–19.
28. Легошин, Г.П. Совершенствование основных технологических операций в мясном скотоводстве в системе «Корова-теленки» / Г.П. Легошин // МСХ. – 2016. – №3. – С. 56–61.
29. Легошин, Г. П. Балльная оценка упитанности мясного скота и ее применение в управление стадом: практическое руководство / Г. П. Легошин, Т. Г. Шарафеева // – Дубровицы: ВИЖ им. Л. К. Эрнста, 2015. – 48 с.

30. Мальгина, Н.А., Булаева, Д.К. и др. Оценка качественных и количественных показателей спермы быков разных пород и влияние экогенеза // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2017. - №2(148). – С. 118-126.
31. Макарец, Н. Г. Кормление сельскохозяйственных животных / Н. Г. Макарец // – Калуга: ГУП «Облиздат». –1999. – 646 с.
32. Мохов, Б.П. Значение и основные направления научно-технического прогресса мясного скотоводства / Б.П. Мохов // Инновационные технологии в мясном скотоводстве. Материалы международной научно-практической конференции. 21-23 июня 2011 года. – Ульяновск: ГСХА, – 2011. – С. 43-49.
33. Мысик А.Т. О развитии животноводства в СССР, РСФСР и странах мира / А. Т. Мысик // Зоотехния. - 2013. - № 1. - С. 2–6.
34. Мамонтов, Н.С. Изучение туш крупного рогатого скота по естественно-анатомическим частям / Н.С. Мамонтов // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2018. – № 6. – С. 45–47.
35. Малигонов, А.А. О скорости весового роста животного организма в различные периоды в связи с величиной растущей массы / А.А. Малигонов // Краснодар: Тр. Кубан.СХИ, 1925. – Т. 3. – С.159-173.
36. Новиков, Е. А. Закономерности развития сельскохозяйственных животных / Е. А. Новиков. – М.: «Колос», – 1971. – 224 с.
37. Небурчилова, Н.Ф. Современное состояние и перспективы развития мясной отрасли АПК / Н.Ф. Небурчилова, И.В. Петрунина, А.С. Чернова, А.Б. Лисицын // Рынок мяса и мясных продуктов. – 2015. – № 1. – С. 9 -12.
38. Никитченко, В. Е. Экономические перспективы при оценке молодняка крупного рогатого скота комбинированного направления продуктивности / В. Е. Никитченко, Р. Р. Гурина, А. В. Никитченко, Н. Ф. Небурчилова. // Журнал Все о мясе. – 2016. – №1. – С. 96 – 101.

39. Половинкин, Ф.П. Мясное и боенское дело: учебное пособие для сельскохозяйственных техникумов / Ф. П. Половинкин // 2-е изд., испр. и доп. - М.; Л.: ОГИЗ: Сельколхозгиз, 1931. (Первая типография ОГИЗА РСФСР "Образцовая"). – 208 с.
40. Плохинский, Н. А. Руководство по биометрии для зоотехников. – М.: Колос, 1969. – 256 с.
41. Стрекозов, Н.И. Обоснование перспективных технологий в животноводстве / Н.И. Стрекозов, И.И. Мошкучело, Н.В. Сивкин // Вестник ВНИИМЖ. – 2016. – №2 (22). – С. 185-187.
42. Суманова, И.А. Кондиция коров красной степной породы и связь ее с хозяйственно полезными признаками: автореферат диссертации канд. ветерин. наук / И.А. Суманова // – Барнаул. – 2004. – С.134-137.
43. Смирницкая, Н.Е. Как определить упитанность скота/ Н.Е. Смирницкая, С.Г. Караваева // – Москва: «Колос», -1966. – с. 246-251.
44. Текеев, М. Э. Эффективность нагула крупного рогатого скота / М. Э. Текеев, Х. Э. Текеева, А. А. Биджиева // Молочнохозяйственный вестник. – 2020. – № 1 (37). – С. 72-79.
45. Тер-Оганов, С. Как определить показатель упитанности скотосырья / С. Тер-Оганов// Мясная индустрия СССР. – 1934. - № 3, -С. 61-62.
46. Таранов, М. Т. Биохимия и продуктивность животных / М. Т. Таранов. // – М.: «Колос», 1976. – 250 с.
47. Хакимов, И. Н. Бальная оценка упитанности молодняка мясного скота и её корреляция с живой массой и продуктивностью / И. Н. Хакимов // Инновационные достижения науки и техники АПК: сборник научных трудов Международной научно-практической конференции. 2017. – С. 18-24.
48. Хакимов, И. Н. Коррекция уровня кормления мясных коров разной живой массы и упитанности /Р.М. Мударисов, И.Н. Хакимов, В.Г. Семенов, Д.А. Баймуканов, А.Т. Варакин, Н.И. Кульмякова, Л.А. Коростелева, К.Ж. Исхан, К.Б. Апеев // Известия Национальной

- академии наук республики Казахстан. - Вып. 4, - № 380 (2019), - С. 46 – 54.
49. Хакимов, И. Н. О необходимости балльной оценки упитанности скота в мясном скотоводстве и её взаимосвязь с живой массой коров / И. Н. Хакимов // Актуальные вопросы производства продукции животноводства и рыбоводства: материалы Международной научно-практической конференции. 2017. – С. 327-333.
50. Хакимов, И. Н. Балльная оценка упитанности мясного скота и её применение в менеджменте стада: практическое руководство / И. Н. Хакимов, Р. М. Мударисов, А. Л. Акимов // Кинель: РИО СГСХА, 2016, - 54 с.
51. Чернявский, М. В. Анатомио-топографические основы технологии, ветеринарно-санитарной экспертизы и товароведческой оценки продуктов убоя животных / М. В. Чернявский. – М. : «Колос», 2002. – С. 376.
52. Шахназаров, Г.М. Прижизненное определение упитанности крупного рогатого скота / Г.М. Шахназаров // – Изд. АН СССР, – 1960. - С. 264.
53. Шляхтунов, В. И. Факторы, способствующие увеличению мясной продуктивности и повышению качества говядины / В. И. Шляхтунов // Ветеринарный журнал Беларуси. – 2018. – №1 (8). – С. 71–74.
54. Шульга, Л. В. Производство говядины от взрослого крупного рогатого скота / Л. В. Шульга [и др.] // Аграрная наука – сельскому хозяйству: материалы XIV Международной научно-практической конференции. – Барнаул: АГАУ, – 2019. – С. 118 – 122.
55. Anglart, D. Automatic estimation of body weight and body condition score in dairy cows using 3D imaging technique / D. Anglart // Swedish University of Agricultural Sciences. Department of Animal Nutrition and Management. – Uppsala. – Sweden. – 2010. – P. 48.
56. Aviles, C. Effect of feeding system and breed on growth performance, and carcass and meat quality traits in two continental beef breeds

- / C. Aviles, A.L. Martinez, V. Domenech, F. Pena // Meat Sci. – 2015. – № 107. – P. 94–103.
57. Azzaro, G. Objective estimation of body condition score by modeling / G. Azzaro, M. Caccamo, J. D. Ferguson // J. Dairy Sci. – 2011. – № 94. – P. 2126-2137.
58. Bastin, C. Genetic relationships between body condition score and reproduction traits in Canadian Holstein and Ayrshire first-parity cows / C. Bastin, S. Loker, N. Gengler, A. Sewalem, F. Miglior // J. Dairy Sci. – 2010. – № 93 (5). – P. 2215-2228.
59. Berry, D.P., F. Buckley, Dillon P. Body condition score and live-weight effects on milk production in Irish Holstein-Friesian dairy cows / D.P. Berry, F. Buckley, P. Dillon // Irish Journal of Agricultural and Food Research – 2011. – № 50. – P. 141-147.
60. Bewley, J. M. An Interdisciplinary Review of Body Condition Scoring for Dairy Cattle / J. M. Bewley, M. M. Schutz // The Professional Animal Scientist. – 2008. – № 24. – P. 507-529.
61. Bureš, D. Growth performance, carcass traits and meat quality of bulls and heifers slaughtered at different ages / D. Bureš, L. Bartoň // J. Anim. Sci. – Czech. – 2012. – № 57 – P. 34–43.
62. Bewley, J. M. Potential for Estimation of Body Condition Scores in Dairy Cattle from Digital / J. M. Bewley, A. M. Peacock, O. Lewis, R. E. Boyce, D. J. Roberts, M. P. Coffey, S. J. Kenyon and M. M. Schutz // Journal of Dairy Science, 2008. - № 91, - P. 3439-3453.
63. Cunningham, T.C. Performance of late-weaned fall born calves in four grazing systems in Southern Missouri / T.C. Cunningham, B.E. Booker, W.J. Sexten // University of Missouri. – 2014. – P. 1-12.
64. Crowley, J. J. Genetic associations between feed efficiency measured in a performance test station and performance of growing cattle in commercial beef herds / J. J. Crowley, R. D. Evans, N. Mc Hugh, T. Pabiou, D. A. Kenny, M.

- McGee, D. H. Crews, Jr., D. P. Berry // *Journal of Animal Science*. – 2011. – № 89 (11). – P. 3382–3393.
65. Coffey, M. P. A feasibility study on the automatic recording of condition score in dairy cows / M. P. Coffey, T. B. Mottram, N. A. McFarlane // *British Association Animal Science*. – 2003. – № 131. – P. 131-137.
66. Davies, M. H. Production factors that influence the hygienic condition of finished beef cattle / M. H. Davies, S. D. Webster, P. J. Hadley, P. J. Stosic // *Veterinary Record* –2000. – № 146. – P. 179-183.
67. DeRouen, S. M. Parturition body condition and weight influences on reproductive performance of first-calf beef cows / S. M. DeRouen, D. E. Franke, D. G. Morrison, W. E. Wyatt, D. F. Coombs, T. W. White, P. E. Humes, B. B. Greene // *Journal of Animal Science*. – 1994. – № 72(5). – P. 1119–1125
68. Drennan, M. J. Factors Affecting Body Condition Score, Live Weight and Reproductive Performance in Spring-Calving Suckler Cows / M. J. Drennan, D. P. Berry // *Irish Journal of Agricultural and Food Research*. –2006. – № 45(1). – P. 25-38.
69. Evans, D. G. The interpretation and analysis of subjective body condition scores / D. G. Evans // *Animal production*. – 1978. – № 26. – P. 119-125.
70. Endecott, R.L. Implications of beef heifer development systems and lifetime productivity / R.L. Endecott, R.N. Funston, J.T. Mulliniks, A.J. Roberts // *J. Anim. Sci.*, –2013. – P. 1329-1335.
71. Edmondson, A. J. A Body Condition Scoring chart for Holstein dairy cows / A. J. Edmondson, I. J. Lean, C. O. Weaver [et al.] // *J. Dairy Sci.* – 1989. – № 72. – P. 68-78.
72. Ferguson J.D. Principal Description of Body Condition in Holstein Cows / J.D. Ferguson // *J. Dairy Sci.* –1994. – P. 87-95.
73. Fietze, S. Vergleich derunters chiedlichen Körper konditionsbeurteilungsmethoden Body Condition Scoring (BCS) und Rückenfettdickenmessung (RFD) - und deren Aussagefähigkeit in Bezug auf die Fruchtbarkeit von

- Holstein-Friesian Kühen / S. Fietze // Doctor of Vet. Med. – Hannover. – Germany. – 2004. – P. 131.
74. Flickety, K. and Commander E. How to judge body condition Scoring in cattle // University of Oregon State, -2009, - P. 1-17.
75. Frigo, E. Heritabilities and Genetic Correlations of Body Condition Score and Muscularity with Productive Traits and their Trend Functions in Italian Simmental Cattle / E. Frigo, A.B. Samorè, D. Vicario, A. Bagnato, O. Pedron // Italian Journal of Animal Science. – 2013. – № 12. – P. 2.
76. Garcia-Launay, F. Facteurs de variation liés à l'animal et prédiction des caractéristiques de la carcasse de bovins / F. Garcia-Launay, D. Micol // Quae. Publ. – Versailles. – France. – 2010. – P. 25-36.
77. Gonzalez, F. A. Average daily gain rates determine eye muscle area and rump fat depth of beef heifers / F. A. Gonzalez, J. U. Tarouco, J. F. Piva, H. O. Patino, A. K. Tarouco, L. Fernando, B. Pinto, M. Pivato, F. Dornelles // Italian Journal of Animal Science. – 2019 – № 18(1). – P. 13-19.
78. Gillund, P. Body condition related to ketosis and reproductive performance in Norwegian dairy cows / P. Gillund, O. Reksen, Y. T. Gröhn, K. Karlberg // J. Dairy Sci. – 2001. – № 84 (6). – P. 1390-1396.
79. Hady, P. J. Frequency and precision of body condition scoring in dairy cattle / P. J. Hady, J. J. Domecq, J. B. Kaneene // J. Dairy Sci. – 1994. – № 77. – P. 1543-1547.
80. Hardin, R. Using Body Condition Scoring in beef cattle management / R. Hardin // University of Georgia College of Agricultural and Environmental Sciences: Bulletin - C.817, - 1990. – P. 1-19
81. Hudson, M.D. Effect of weaning date (normal vs. late) on performance of young and mature cows and their progeny in a fall calving system in the Southern Great Plains / M.D. Hudson, J.P. Banta, D.S. Buchanan, D.L. Lalman // J. Anim. Sci. – 2010. – P. 1577-1587.

82. Huuskonen, A. Production and carcass traits of purebred Nordic Red and Nordic Red × beef breed crossbred bulls / A. Huuskonen, M. Pesonen, H. Kämäräinen, R. Kauppinen // *J. Agric Sci.* – 2014. – № 152. – P. 504–517.
83. Jefferies, B. C. Body condition scoring and its use in management / B. C. Jefferies // *Tasmanian Journal of Agriculture.* – 1961. – № 32. – P. 19-21.
84. Lake, S. L. Scholljegerdes E.J., Atkinson R.L., et al. Body condition score at parturition and postpartum supplemental fat effects on cow and calf performance / S. L. Lake, E. J. Scholljegerdes, R. L. Atkinson // *J. Anim. Sci.* – 2005. – № 83(12). – P. 2908-2917.
85. Lowman, B. G. Condition scoring of cattle / B. G. Lowman, N. A. Scott, S. H. Somerville // *East of Scotland College of Agriculture revue bulletin.* – 1976. – № 6. – P. 29-32.
86. Lynch, E. Weaning management of beef calves with implications for animal health and welfare / E. Lynch, M. McGee, B. Earley // *Journal of Applied Animal Research.* – 2019 – № 47(1). – P. 167-175.
87. Mathis, C.P., Sawier, J.E. and Parker R. Managing and Feeding Beef Cows Using Body Condition Scores / C.P. Mathis, J.E. Sawier and R. Parker // *New Mexico State University.* 2002. – P. 1-12
88. Mulvany, P. M. Dairy cow condition scoring / P. M. Mulvany // *Occas. Publ. Br. Soc. Anim. Prod.* – Edinburgh. – UK. – 1981. – № 4. – P. 349.
89. Monteils, V. Rearing practices in each life period of beef heifers can be used to influence the carcass characteristics / V. Monteils, C. Sibra // *Italian Journal of Animal Science.* – 2019 – № 18(1). – P. 734-745.
90. Metzner M. Die Beurteilung der Körperkondition (BCS) im Herdenmanagement / M. Metzner // *Die Praktische Tierarzt,* – 1993. – P. 107 – 109.
91. Newman Y.A. Selection intensity and response to selection for yearling Weight in beef cattle / Y.A. Newman // *Can. J. Anim. Sci.* – 2003. – P. 53.
92. Niemi, J. Finnish agriculture and rural industries MTT / J. Niemi, J. Ahlstedt // *AgriFood Research Finland.* – Finland. – 2014. – № 115. – P. 97.

93. Osoro, K. The Effect of Body Condition, Live Weight, Breed, Age, Calf Performance, and Calving Date on Reproductive Performance of Spring-Calving Beef Cows /K. Osoro, I. A. Wright // J. Anim. Sci. – 1992. – № 70(6). –P. 1661-1666.
94. Otto, K. Relationship between body condition score and composition of ninth to eleventh rib tissue in Holstein / K. Otto, J. Ferguson, D. Fox, C. Sniffen // J. Dairy Sci. – 1991. – № 74. – P. 852-859.
95. Pate, F.M. Weaning beef calves at a later age to increase production / F.M. Pate, W.E. Kunkle // University of Florida. – USA. – 1989. –P. 1-6.
96. Pesonen, M. Production, carcass characteristics and valuable cuts of beef breed bulls and heifers in Finnish beef cattle population / M. Pesonen, A. Huuskonen // Agric. Food Sci. –2015. – № 24. – P. 164–172.
97. Pesonen, M. Production, carcass and meat quality traits of Hereford, Charolais and Hereford x Charolais bulls offered grass silage-grain-based rations and slaughtered at high carcass weights. / M. Pesonen, M. Honkavaara, A. Huuskonen, // Acta. Agriculturae Animal Science. – Scandinavica. –2013. – № 63. – P. 28–38.
98. Patton, R. A. Body Condition Scoring - A Management Tool / R. A. Patton, H. F. Bucholtz, M. K. Schmidt, F. M. Hall // Изд. департамента животноводства Мичиган. гос. ун-та. – США. – 1988. – P. 356-362
99. Rasby R. Body condition scoring your beef cow herd. University of Nebraska / Rasby R. // –USA. – 2007. – P. 1-11.
100. Reddy, B.V. Beef quality traits of heifer in comparison with steer, bull and cow at various feeding environments / B.V. Reddy, A. Sivakumar, D.W. Jeong, Y.B. Woo, S.J. Park, S.Y. Lee, J.Y. Byun, C.H. Kim, S.Y. Cho, G.I. Hwang // Anim Sci J. –2015. –№ 86. –P.1–16.
101. Roche, J.R. Body condition score and its association with dairy cow productivity, health, and welfare / J.R. Roche, N.C. Friggens, J.K. Kay, M.W.

- Fisher, K.J. Stafford, D.P. Berry // *Journal of Dairy Science*. –2009. – № 92 (12). – P. 5769-5801.
102. Reid, I. M. Effect of body condition at calving on tissue mobilization, development of fatty liver and blood chemistry of dairy cows /, C. J. Roberts, R. J. Treacher, L. A. Williams // *Anim. Prod.* – 1986. – № 43 (1). – P. 7-15.
103. Roche, J. R. Calving body condition score affects indicators of health in grazing dairy cows / J. R. Roche, K. A. Macdonald, K. E. Schütz [et al.] // *J. Dairy Sci.* – 2013. – № 96. – P. 5811-5825.
104. Rossoni, A. Genetic evaluation for body condition score in Italian Brown Swiss cattle / A. Rossoni, C. Nicoletti, O. Bonetti, L. Testa, E. Santus // *Italian Journal of Animal Science*. – 2007 – № 6(1). –P. 198-200.
105. Schäfers, M. Untersuchungen zur Körperkonditionsbeurteilung bei Milchkühen der Rasse «Fleckvieh» unter den Haltungsbedingungen des nördlichen Oberbayerns / M. Schäfers // *Doctor of Vet. Med.* – Germany. – 2000. – P. 171.
106. Soulat, J. Prediction of beef carcass and meat traits from rearing factors in young bulls and cull cows / J. Soulat, B. Picard, S. Léger, V. Monteils // *J. Anim. Sci.* – 2016. – № 94 –P. 1712–1726.
107. Spasic, Z. Linear evaluation of primiparous simmental cows / Z. Spasic, B. Milošević, M. Lazić, S. Ciric, N. Stolic, Z. Ilic, B. Pesic // *Research people and actual tasks on multidisciplinary sciences. Proceedings of the Fifth International Conference*. – 2015. – № 1. – P. 9–13.
108. Tarantola, M. Beef cattle welfare assessment: use of resource and animal-based indicators, blood parameters and hair 20 β -dihydrocortisol / E. Biasibetti, D. Biagini, P. Capra, F. Guarda, M. Leporati, V. Malfatto, L. Cavallarin, B. Miniscalco, S. Mioletti, M. Vincenti, A. Gastaldo, M. Teresa // *Italian Journal of Animal Science*. – 2020. – № 19(1). – P. 341-350.

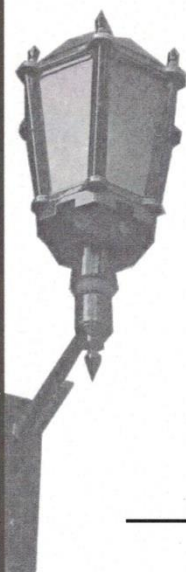
109. Tennant, C. J. Weight necessary to change body condition scores in Angus cows / C. J. Tennant, J. C. Spitzer, W. C. Bridges, J. H. Hampton // *Journal of Animal Science*. – 2002 – № 80(8). – P. 2031–2035.
110. Tiezzi, F. Thin and fat cows, and the nonlinear genetic relationship between body condition score and fertility / F. Tiezzi, C. Maltecca, A. Cecchinato, M. Penasa, G. Bittante // *Journal of Dairy Science*. – 2013 – № 96(10). – P. 6730-6741.
111. Viñoles, C. Effect of creep feeding and stocking rate on the productivity of beef cattle grazing grasslands / C. Viñoles, M. Jaurena, I. Barbieri, M. Carmo, F. Montossi // *New Zealand Journal of Agricultural Research*. – 2013. – № 56(4). – P. 167-171.
112. Willham, R. L. Adjusting weight for body condition score in Angus cows / S. L. Northcutt, D. E. Wilson, R. L. Willham // *Journal of Animal Science*. – 2006. – № 70. – P. 1342–1345.
113. Willcox A. S. Predicting Cattle Rancher Wildlife Management Activities: An Application of the Theory of Planned Behavior / A. S. Willcox, M. William, C. Monroe // *Human Dimensions of Wildlife*. – 2012 – № 17(3). – P. 159-173.
114. Xie, X. Effect of cattle breed on finishing performance, carcass characteristics and economic benefits under typical beef production system in China / X. Xie, Q. Meng, L. Ren, F. Shi, B. Zhou // *Italian Journal of Animal Science*. – 2012. – № 11 (3). – P. 290-295.
115. Zotto, R. Genetic relationship between body condition score, fertility, type and production traits in Brown Swiss dairy cows / R. Zotto, P. Carnier, L. Gallo, G. Bittante, M. Cassandro // *Italian Journal of Animal Science*. – 2005. – № 4(3). – P. 30-32.

ПРИЛОЖЕНИЯ



ФГБОУ ВО
САМАРСКАЯ
ГОСУДАРСТВЕННАЯ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ
АКАДЕМИЯ

FSBEI HE
Samara State
Agricultural
Academy



ДИПЛОМ

II СТЕПЕНИ

НАГРАЖДАЕТСЯ

АКИМОВ А.Л.

участник

Международной
научно-практической конференции
**«Инновационные достижения
науки и техники АПК»**
в рамках научно-практического форума
Неделя науки 2018

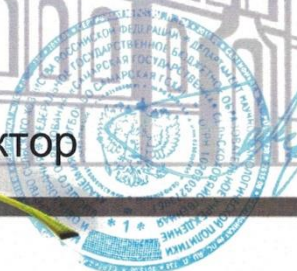


2018

<http://www.ssaa.ru>

Ректор

А. М. Петров





МЕЖДУНАРОДНАЯ
ШКОЛА МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ

Научная волна - 2017

ДИПЛОМ

II степени

вручается

Акимову Александру Леонидовичу

Секция «Прикладные исследования в сельском хозяйстве»

Ректор ФГБОУ ВО
Саратовский ГАУ

Н.И. Кузнецов

Саратов, 2017





Министерство сельского хозяйства
Российской Федерации

Всероссийский совет молодых ученых
и специалистов аграрных и научных
образовательных учреждений

Deutsch-Russischer Agrarpolitischer Dialog
Германо-Российский аграрно-политический диалог

Мичуринский государственный
аграрный университет

Ассоциация "ТПП АПК"

Ассоциация "Агрообразование"

МЕЖДУНАРОДНЫЙ МОЛОДЕЖНЫЙ АГРАРНЫЙ ФОРУМ "АГРАРНАЯ НАУКА В ИННОВАЦИОННОМ РАЗВИТИИ АПК" СЕРТИФИКАТ

участника

Акимова Александра Леонидовича
ФГБОУ ВО "Самарская государственная
сельскохозяйственная академия"

Директор
Департамента научно-технологической политики и образования
Министерства сельского хозяйства Российской Федерации

Мичуринск-наукоград РФ
08-10 ноября 2017

В.С. Волощенко

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
ФГБОУ ВО "Самарская государственная сельскохозяйственная академия"
106770630684

УТВЕРЖДАЮ
Генеральный директор
ООО «К. Х. «Полянское»
Х. И. Рахимкулов
«17» сентября 2020 г.



УТВЕРЖДАЮ
Врио ректора ФГБОУ ВО
Самарский ГАУ
И. Н. Гужин
«17» сентября 2020 г.



АКТ

внедрения научно-исследовательской работы «Использование балльной оценки упитанности мясного скота для снижения затрат содержания мясных коров».

Мы, нижеподписавшиеся представители ФГБОУ ВО Самарский ГАУ: профессор кафедры «Зоотехния», доктор сельскохозяйственных наук Хакимов И.Н., аспирант Акимов А.Л. с одной стороны и представители ООО «К. Х. «Полянское» Большечерниговского района Самарской области: зоотехник Шкоденко А. В., главный ветеринарный врач Майлыбаев Б.Ж., с другой стороны, составили настоящий акт о том, что в период с 20 октября 2019 года по 20 сентября 2020 года профессором Самарского ГАУ Хакимовым Исмагилом Насибулловичем, аспирантом Акимовым Александром Леонидовичем совместно со специалистами хозяйства: зоотехником Шкоденко Александром Владимировичем и главным ветеринарным врачом Майлыбаевым Бактиаром Жетибаевичем в племенном репродукторе ООО «К.Х. «Полянское» Большечерниговского района внедрена научно-техническая разработка «Использование балльной оценки упитанности мясного скота для снижения затрат содержания мясных коров».

1. В процессе внедрения выполнены следующие работы:

- определена упитанность мясных коров герефордской породы;
- проведено разделение коров в группы в зависимости от балльной оценки упитанности;
- рассчитана корреляция и регрессия между упитанностью и живой массой коров;
- на основании коэффициента регрессии рассчитано количество килограммов живой массы, приходящихся на 1 балл упитанности;
- определены поправочные коэффициенты норм кормления в зависимости от живой массы и балльной упитанности коров;

Рисунок 5 – Акт внедрения

- проведено дифференцированное кормление коров по рационам, скорректированным в зависимости от балльной оценки упитанности.

2. Техничко-экономические показатели внедрения разработки

Объем внедрения разработки составил 400 голов.

Использование балльной оценки упитанности для снижения затрат содержания мясных коров позволило в кратчайшие сроки восстановить упитанность коров до требуемой за счёт разделения коров на технологические группы и дифференцированной поправки норм кормления в зависимости от балльной оценки упитанности коров. Это позволило снизить затраты кормов на 6,5%, лучше подготовить коров к отёлу и случной компании.

3. Экономическая эффективность внедрения работы.

Снижение затрат кормов на 6,5% позволило сэкономить 6550 рублей в расчёте на 1 голову в год. Общий экономический эффект составил 2620000 рублей. Сократилось количество трудных отёлов на 12,5%. Оплодотворяемость коров после первой случки возросло на 3,7%.

4. Предложения по дальнейшему использованию результатов разработки.

Для совершенствования технологии содержания коров герефордской породы мясного скота необходимо продолжить использование дифференцированного кормления коров в зависимости от балльной оценки упитанности. Корректировку рационов кормления проводить за 90-100 дней до отёла коров.

Акт составлен в 4-х экземплярах.

Представители Самарского ГАУ

 профессор Хакимов И.Н.

 аспирант Акимов А.Л.

« 07 » сентября 2020 г.

Представители хозяйства

 зоотехник Шкоденко А. В.

 гл. ветврач Майлыбаев Б.Ж.



Рисунок – 6 Акт внедрения

СПРАВКА

Рисунок 7 – Справка о использовании материалов диссертации в учебном процессе



Рисунок 5 – Пальпация корня хвоста и хвостовых связок



Рисунок 6 - Отложение жира на репице хвоста и хвостовых связках



Рисунок - 7 Пальпация щупа



Рисунок - 8 Определение развития мышц и жировых отложений на поясничных позвонках



Рисунок 9 - Пальпация отложения жира на средних ребрах



Рисунок - 10 Определение отложения жира на последних двух ребрах



Рисунок – 11 Пальпация локализации жировых тканей на маклаках

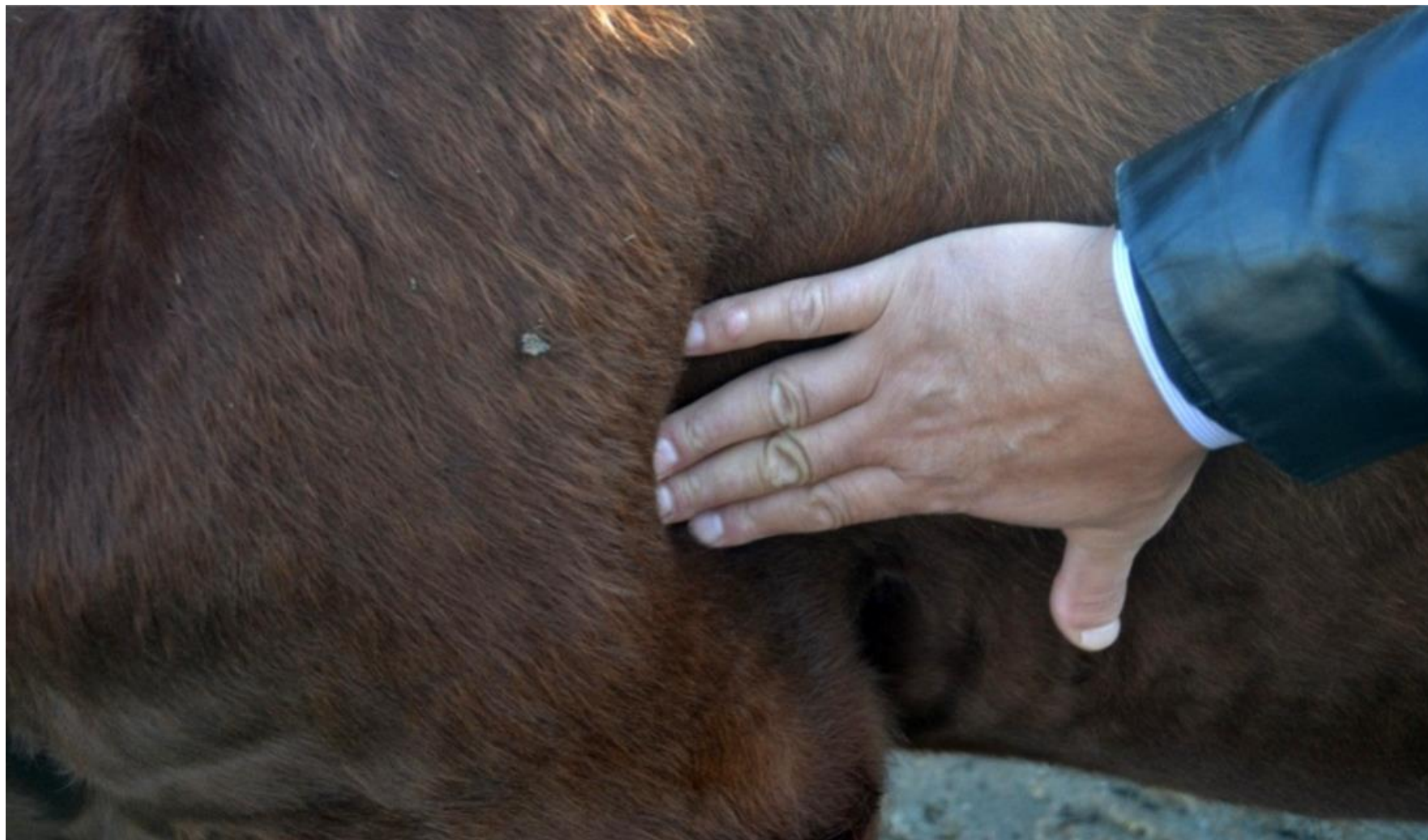


Рисунок - 12 Пальпация в области лопатки



Рисунок - 13 Прощупывание жировых отложений на груди



Рисунок – 14 Пальпация загривка

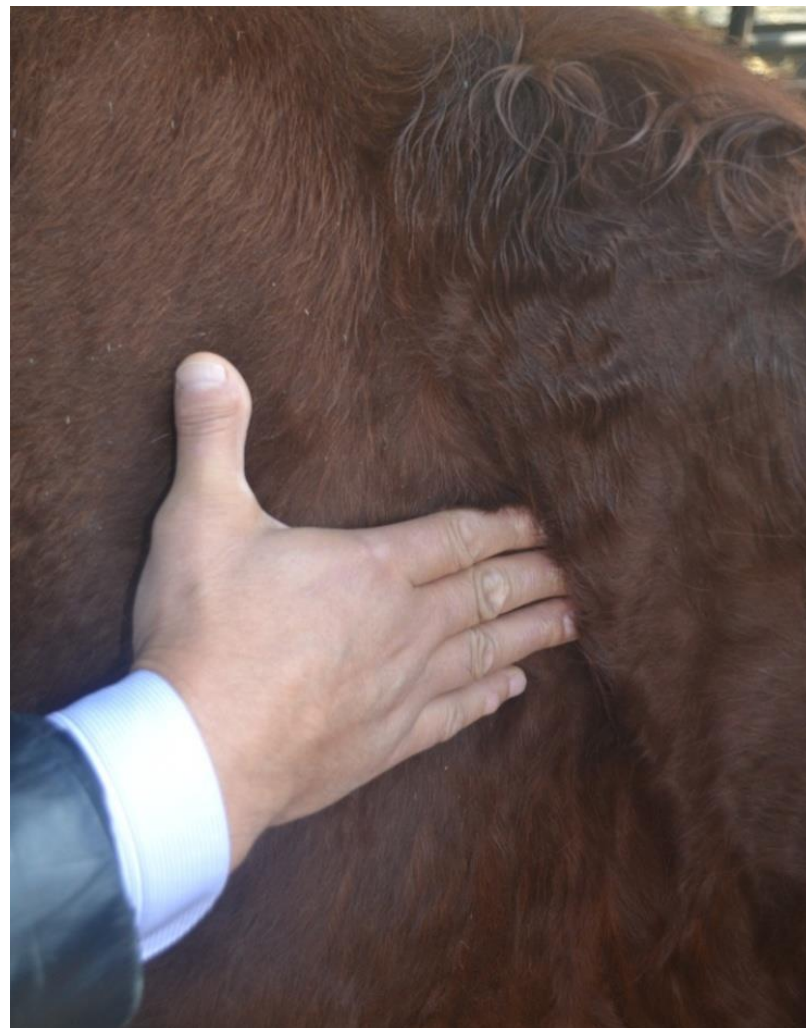


Рисунок – 15 Определение жировых отложений в хомутной области шеи

Таблица 1- Рацион кормления молодняка в возрасте 7-9 месяцев

Показатель	Корма					Содержится в рационе	Норма
	сено	сенаж	концентрат	соль	МВД		
Суточная дача, кг	2,0	5,4	1,9	0,025	0,025		
ЭЖЕ	1,4	1,6	2,24			5,2	5,2
ОЭ, мДж	13,6	16,7	22,4			52,7	52,0
Сухое вещество, кг	1,7	2,4	1,7			5,8	5,0
Переваримый протеин, г	18,0	109,1	210,9			438,0	532,0
Сырой жир, г	48,0	57,2	28,5			133,7	255,0
Сырая клетчатка, г	534,0	827,3	57,0			1418,3	900,0
Сахар	68,0	2,7	28,5			99,2	390,0

Таблица 2 - Рацион кормления сухостойных коров

Показатель	Корма						Содержится в рационе	Норма
	сено боб.	сено злак.	солома яровая	концентраты	соль повар.	диаммонийфосфат		
Суточная дача, кг	2,0	5,0	3,0	2,0	0,054	0,09		
ЭКЕ	1,94	3,7	1,71	2,36			9,11	9,1
ОЭ, мДж	13,4	37,0	17,1	2,36			91,1	91,0
Сухое вещество, кг	1,86	4,5	2,6	1,9			10,8	11,4
Переваримый протеин, г	202,0	370,0	39,0	222,0			833,0	825,0
Сырой жир, г	44,0	125,0	57,0	30,0			256,0	248,0
Сырая клетчатка, г	506,0	1130,0	993,0	60,0			2629,0	3360,0

Таблица 3 - Рацион подсосных коров в зимний период

Показатель	Корма						Содержится в рационе	Норма
	сено боб	сено злак	солома яровая	концентра ты	соль повар	диаммонийф осфат		
Суточная дача, кг	3,0	5,5	4,0	2,0	0,06	0,07		
ЭКЕ	2,01	3,95	2,28	2,36			10,6	10,6
ОЭ, мДж	20,1	39,5	22,8	23,6			106,0	106,0
Сухое вещество, кг	2,7	5,0	3,5	1,9			13,1	12,8
Переваримый протеин, г	303,0	407,0	52,0	222,0			984,0	911,0
Сырой жир, г	66,0	137,5	76,0	30,0			309,5	320,0
Сырая клетчатка, г	759,0	1243,0	1324,0	60,0			3386,0	3690,0
Сахар	60,0	99,0	9,6	30,0			198,6	691,0
Кальций, г	44,0	33,0	13,2	0,8			91,0	67,0
Фосфор, г	3,9	8,8	3,2	6,0		16,1	38,0	38,0
Каротин, мг	105,0	82,5	16,0				203,5	346,0

Таблица 4 - Рацион кормления быков-производителей в летний период (живая масса 600-700кг)

Показатель	Неслучный период	Средняя нагрузка	Повышенная нагрузка
Сено бобовое, кг	-	1,0	1,0
Сено злаковое, кг	4,0	3,0	3,5
Трава злаковых, кг	13,0	14,0	17,0
Комбикорм, кг	2,3	3,2	3,8
Мясокостная мука, кг			0,3
Соль поваренная, г	50	5,6	68
ЭКЕ	7,4	8,6	9,8
ОЭ, МДж	74	86	98
Сухое вещество, кг	7,8	11,0	11,8
Сырого протеина, г	1152	1349	1819
Переваримого протеина, г	727	872	1196
Сырая клетчатка, г	1879	2027	2271
Кальций, г	56	67	76
Фосфор, г	25	39	45
Каротин, мг	571	620	729