

Повышаем продуктивность первотелок

Живая масса телок в возрасте шести месяцев и удой в первую лактацию

Харон АМЕРХАНОВ, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик РАН
РГАУ — МСХА им. К.А. Тимирязева

Ольга МУХТАРОВА, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
Московская ГАВМиБ — МВА им. К.И. Скрябина

Селекционеры работают над тем, чтобы достичь максимальной продуктивности коров. Оптимизация выращивания молодняка крупного рогатого скота в разных регионах России — главное условие повышения эффективности ведения молочного скотоводства как с точки зрения производства продукции, так и с точки зрения получения высококачественного потомства.

Исследования, посвященные изучению влияния живой массы ремонтных телок на их будущую молочную продуктивность, не теряют своей актуальности и имеют большое значение для улучшения управления стадами. Определение оптимальной живой массы молодняка крупного рогатого скота, а также оценка интенсивности и скорости его роста в период выращивания позволяют уже на раннем этапе вести отбор животных, имеющих большой потенциал продуктивности.

Управление живой массой ремонтных телок заключается в поддержании баланса между такими параметрами, как рост, развитие и живая масса (профилактика ожирения). Чтобы правильно ими управлять, необходимо учитывать индивидуальные особенности животных. Кормление следует организовывать таким образом, чтобы удовлетворить их потребность в энергии и пластических веществах. Примечательно, что одни и те же генотипы по-разному проявляются в фенотипе скота, выращенного и содержащегося в разных климатических условиях.

В научной литературе есть информация о том, что температура и влажность

воздуха, а также другие факторы окружающей среды могут оказывать влияние на эпигенетические механизмы, от которых зависят скорость роста и интенсивность развития животных. Так, было установлено, что повышение или снижение температуры воздуха приводило к изменению метилирования ДНК (контролируемая передача метильной группы CH_3 от одного вещества другим: белкам, аминокислотам, ферментам и ДНК) — химического процесса, влияющего на экспрессию генов (Ширнина Н.М., Нуржанов Б.С., 2023).

Мы провели исследования, по результатам которых определили, как живая масса ремонтного молодняка крупного рогатого скота одинаковых генотипов, но выращиваемого в условиях тропического, умеренно-, резко-континентального и арктического климата, влияет на молочную продуктивность в первую лактацию. Анализировали данные телок, достигших возраста шести месяцев. Было установлено, что в одни и те же периоды онтогенеза живая масса животных существенно различалась.

Определение живой массы телят в возрасте шести месяцев дает представление об интенсивности их роста и раз-

вития (Мкртчян Г.В., 2023). Выявление особей с оптимальной живой массой при разведении в определенных климатических условиях поможет селекционерам и зоотехникам достичь наилучших результатов. Специалисты смогут создавать высокопродуктивные стада и в полной мере реализовать генетический потенциал поголовья.

Перед нами стояли следующие задачи:

- оценка интенсивности роста ремонтных телок с разной живой массой в возрасте шести месяцев;
- определение уровня молочной продуктивности (удой, массовая доля жира и белка в молоке, количество молочного жира и белка) первотелок, имевших разную живую массу в возрасте шести месяцев.

В ходе исследования были проанализированы данные свыше 25 тыс. первотелок голштинской породы одинаковых генотипов (линий). Этих животных разводят в хозяйствах в четырех климатических поясах, охватывающих практически всю территорию Российской Федерации. Первый климатический пояс — субтропический климат (Республика Крым, Краснодарский край), второй климатический пояс — умеренно-континентальный климат (Воронежская, Ленинградская и Московская области), третий климатический пояс — резко-континентальный климат (Республика Башкортостан, Амурская, Новосибирская и Челябинская области) и четвертый климатический



Рис. 1. Районирование территории Российской Федерации по климатическим поясам

Распределение ремонтных телок в группах в зависимости от живой массы в возрасте шести месяцев, кг					Таблица 1
Средняя живая масса	σ	Группа			
		А	В	С	
Первый климатический пояс					
166,4	17,9	Менее 157	157–175	Более 175	
Второй климатический пояс					
172,5	24,2	Менее 160	160–185	Более 185	
Третий климатический пояс					
178,8	25,3	Менее 166	166–191	Более 191	
Четвертый климатический пояс					
196,4	23,1	Менее 185	185–207	Более 207	

пояс — арктический климат (Архангельская область).

В нашем исследовании не были отражены данные по особому климатическому поясу, характеризующемуся самым суровым и холодным климатом (охватывает большой регион нашей страны — районы Крайнего Севера), поскольку такие условия непригодны для разведения скота голштинской породы.

Использовали данные информационно-аналитической системы «СЕЛЭКС». Статистическую обработку цифрового материала проводили общепринятыми методами вариационной статистики. Достоверность разницы сравниваемых величин определяли при помощи критерия Стьюдента.

Схема районирования территории Российской Федерации по климатическим поясам изображена на рисунке 1.

Ремонтных телок разделили на группы с учетом их живой массы в возрасте шести месяцев. Результаты проведенных ранее исследований свидетельствуют о том, что в условиях холодного климата животные быстрее набирают

живую массу, они крупнее и упитаннее, чем аналоги, выращенные в теплом климате (Мысик А.Т. и др., 2023). Таким образом, было подтверждено правило Бергмана, гласящее о том, что более крупными бывают животные, которые растут в регионах с суровым климатом (Bergmann K.G.L.C., 1847).

В группу А входили телки, живая масса которых в возрасте шести месяцев была менее $X - 1/2\sigma$ (X — средняя живая масса, σ — разница между средними значениями живой массы животных одного генотипа), в группу В — телки, живая масса которых в возрасте шести месяцев составляла $X \pm 1/2\sigma$, а в группу С — телки, живая масса которых в возрасте шести месяцев превышала $X + 1/2\sigma$. В каждую группу включили телок четырех основных линий крупного рогатого скота голштинской породы — Вис Бэк Айдиала 1013415, Монтвик Чифтейна 95679, Рефлекшн Соверинга 198998 и Пабст Говернера 882933 (табл. 1).

Общеизвестно, что рост животных неразрывно связан с обменом веществ

и энергетическими процессами, протекающими в организме. Энергия и питательные вещества поступают с кормом, а затем используются для синтеза новых клеток и тканей. Наиболее сильное влияние оказывают гормоны роста, наследственность и окружающая среда.

Относительная скорость роста телят в первые шесть месяцев жизни зависит от многих факторов, в том числе от генетического потенциала, а также от технологий кормления, ухода и содержания. В первые полгода всегда регистрируют максимальный прирост живой массы животных, поскольку в этот период они быстро растут и интенсивно развиваются. В зависимости от климата региона выращивания относительный прирост живой массы телят в первый год жизни может существенно различаться, так как климат оказывает непосредственное влияние на пищеварение, обмен веществ, теплорегуляцию в организме молодняка и на его жизнеспособность в целом.

Анализируя данные наших предыдущих исследований, мы пришли к выводу о том, что масса новорожденных телят не является определяющим фактором для их последующего развития (Мкртчян Г.В., 2023). Вероятно, различия в росте обусловлены обменом веществ и биохимическими процессами, протекающими в организме матерей. Кроме того, было установлено, что важные изменения в организме телочки происходят по достижении ею возраста шести месяцев (время начала полового созревания).

Доказано, что от гормонального и биохимического статуса организма теленка зависят его рост и развитие в дальнейшем (Мухтарова О.М., 2023). Унаследованные от родителей гены также влияют на эти процессы и могут проявляться в новых признаках и свойствах животных. Именно поэтому в первые полгода постэмбрионального онтогенеза молодняка крупного рогатого скота фиксируют наибольший относительный прирост живой массы (рис. 2).

В селекционных программах важную роль играют признаки, обуславливающие молочную продуктивность. Остальные селекционные признаки либо тесно взаимосвязаны, либо представляют собой неотъемлемые компоненты, обеспечивающие производство высококачественной продукции при минимальных затратах.

Уровень молочной продуктивности первотелок в значительной степени зависит от их живой массы на разных этапах выращивания. Живая масса — индикатор общего развития и конституционной конструкции животного. Вот

почему оценке живой массы телок в возрасте 6 и 12 месяцев следует уделять особое внимание. Напомним: именно в эти периоды повышается интенсивность развития животных (процесс сопряжен с преодолением значительных

физиологических нагрузок и формированием зрелого организма). От живой массы в 6 и 12 месяцев зависят удои в первую лактацию и эффективность хозяйственного использования коров.

Показатели, характеризующие влияние живой массы ремонтных телок в возрасте шести месяцев на молочную продуктивность в первую лактацию, представлены в **таблице 2**.

Из таблицы 2 видно, что, независимо от климата в регионе выращивания, с увеличением живой массы телок в возрасте шести месяцев растет молочная продуктивность первотелок. В условиях субтропического климата (первый климатический пояс) за 305 дней первой лактации наибольшее количество молока получили от первотелок, имевших самую большую живую массу в шесть месяцев ($p \geq 0,99$). К тому же массовая доля жира и белка в молоке этих животных, а также выход молочного жира и белка оказались наивысшими.

Данные исследования, проведенного в условиях умеренно-континентального климата (второй климатический пояс), свидетельствуют о том, что в молоке первотелок, характеризовавшихся наименьшей живой массой в возрасте шести месяцев, массовая доля жира была довольно высокой при достоверно низком удое.

Это можно объяснить тем, что климат влияет на физиологические процессы, протекающие в организме животных. Было сделано предположение о том, что выращивание молодняка в таких условиях стимулирует метаболическую активность, которая в свою очередь может приводить к повышенной конверсии корма в молочный жир (*Мухтарова О. М.*, 2023). Именно поэтому в молоке первотелок, имевших наименьшую живую массу в возрасте шести месяцев, зарегистрирована наибольшая массовая доля жира. Между показателями, характеризующими выход молочного жира в молоке первотелок групп А и С, достоверных различий не выявили. Проведение дополнительных исследований позволит более точно определить взаимосвязь между удоем, уровнем физиологического развития и технологией кормления животных.

В условиях резко-континентального климата (третий климатический пояс) первотелки, имевшие наименьшую живую массу в возрасте шести месяцев (группа А), по удою достоверно превос-

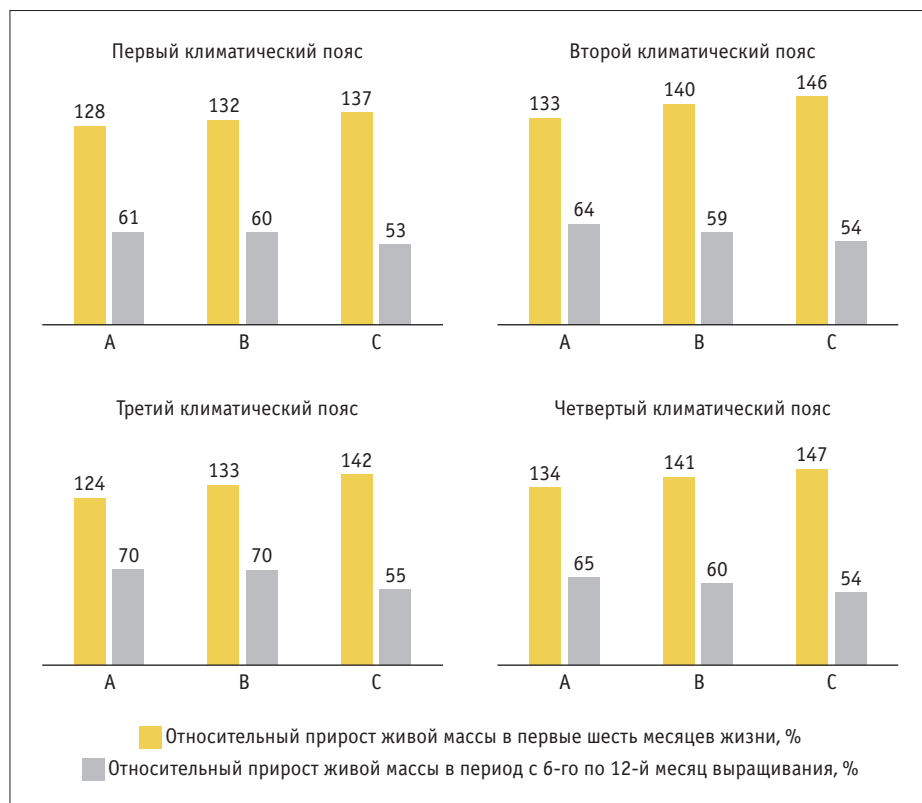


Рис. 2. Интенсивность роста телок разной живой массой в шесть месяцев

Влияние скорости роста и интенсивности развития телок на молочную продуктивность в первую лактацию						
Группа	Количество животных в группе, гол.	Удой за 305 дней лактации, кг	Массовая доля в молоке, %		Количество, кг	
			жира	белка	молочного жира	молочного белка
Первый климатический пояс						
A	1102	92661	3,77	3,28	348,42	304,33
B	797	96441	3,72	3,37	358,52	324,93
C	848	9978**1	3,82	3,41	380,2***2	340***3
Второй климатический пояс						
A	2900	7746****4	4,27	3,34	329,6	258,9
B	4828	82494	4,08	3,31	334,4	272,8
C	2831	82604	4,06	3,3	332,6	272
Третий климатический пояс						
A	3879	8839***5	3,97	3,31	349,5	292,6
B	2659	85995	3,93	3,23	331,7	271,9
C	3069	85725	3,91	3,3	332	293,3
Четвертый климатический пояс						
A	1338	8170***6	4,15	3,36	338,1	274,7
B	1831	83736	4,17	3,39	347,3	283,3
C	1337	84686	4,13	3,4	348,1	287,1

* $p \geq 0,95$; ** $p \geq 0,99$; *** $p \geq 0,999$.

Примечание. Цифры 1, 2, 3, 4, 5, 6 обозначают уровень достоверности между показателями групп внутри одного климатического пояса. Значения с одинаковыми цифрами в верхнем индексе достоверно отличаются друг от друга (сравнение проводили между группами в одном климатическом поясе).

ходили первотелок, имевших наибольшую живую массу в возрасте шести месяцев (группы В и С). При этом в молоке животных группы А массовая доля жира и белка была выше, чем в молоке аналогов групп В и С, соответственно на 0,04 и 0,06% и на 0,08 и 0,01%.

Полученные результаты могут быть обусловлены рядом факторов. Особенности третьего климатического пояса оказывают существенное влияние на физиологические процессы, протекающие в организме. Вероятно, у телок группы А активизировалась лактационная система, что и привело к увеличению молочной продуктивности и повышению содержания жира в молоке.

Мы убеждены в том, что проведение исследований позволит углубить наши знания о факторах, влияющих на молочную продуктивность при разведении молодняка крупного рогатого скота голштинской породы в условиях резко-континентального климата (третий климатический пояс), и тем самым повысить эффективность производства продукции.

При выращивании телок в условиях арктического климата (четвертый климатический пояс) сохранилась тенденция, проявившаяся при их выращивании в условиях субтропического и умеренно-континентального климата (первый и второй климатические пояса): чем больше была живая масса телок в возрасте шести месяцев, тем выше был удой у этих животных после первого отела ($p \geq 0,999$).

От первотелок группы А, имевших наименьшую живую массу в возрасте шести месяцев, за первую лактацию получили 8170 кг молока, а от сверстниц групп В и С, имевших большую живую массу в возрасте шести месяцев, — соответственно 8373 и 8468 кг молока. Таким образом, первотелки группы С по среднему удою превосходили аналогов групп А и В соответственно на 298 и 95 кг. В группе В средний удой оказался на 203 кг выше, чем в группе А.

Следовательно, живая масса телок в возрасте шести месяцев — значимый фактор, оказывающий влияние на молочную продуктивность первотелок в условиях арктического климата. Однако не стоит забывать о том, что существуют и другие факторы, от которых зависит удой в регионе разведения. Несомненно, новые исследования дадут возможность не только лучше изучить механизм формирования молоч-

ной продуктивности, но и разработать эффективную стратегию селекции при разведении скота голштинской породы в условиях арктического климата.

Эпигенетика (раздел генетики, в котором объясняется, как протекают сложные процессы в генах во время роста и деления клеток под воздействием внешних факторов) позволяет научно обосновать существование различий в фенотипе животных одинаковых генотипов при разведении и содержании в разных климатических условиях. Например, было установлено, что входившие в группу А первотелки, живая масса которых в возрасте шести месяцев была менее $X - 1/2\sigma$, выращенные в условиях субтропического и умеренно-континентального климата (первый и второй климатические пояса), давали меньше молока, чем сверстницы, вошедшие в группы В и С. Однако при выращивании телок группы А в условиях резко-континентального климата (третий климатический пояс) молочная продуктивность первотелок оказалась наивысшей.

Такие различия могут быть вызваны изменениями в геноме под воздействием факторов окружающей среды. Эпигенетические механизмы, такие как модификация пространственной структуры хроматина (вещество хромосом, представляющее собой комплекс ДНК, РНК и белков) или метилирование ДНК, могут влиять на активность генов, регулирующих молочную продуктивность животных. Иными словами, климатические условия вызывают различные эпигенетические изменения, которые в дальнейшем отражаются на фенотипических характеристиках, в том числе на удое.

Исследования в области эпигенетики помогут разобраться в молекулярных механизмах, отвечающих за фенотипические проявления у телок одинаковых генотипов при выращивании в регионах с различными климатическими условиями, а также разработать более эффективные стратегии селекции крупного рогатого скота и рационального использования ресурсов для достижения максимальной продуктивности коров.

Оптимальная живая масса телок в возрасте шести месяцев — главный фактор, который необходимо учитывать при выращивании ремонтного молодняка в соответствующей климатической зоне, поскольку от этого показателя

зависит удой в первую лактацию. Так, при выращивании телок в условиях субтропического климата (первый климатический пояс) их живая масса в возрасте шести месяцев должна быть более 175 кг. Это обусловлено тем, что в южных регионах температура и влажность воздуха выше, чем в средней полосе России, а значит, неизбежны дополнительные затраты энергии (она необходима не только для роста, но и для терморегуляции).

При выращивании ремонтного молодняка в условиях умеренно-континентального климата (второй климатический пояс) рекомендованная живая масса телок в возрасте шести месяцев должна превышать 185 кг, что связано с сезонными колебаниями температуры воздуха в регионе разведения. Нужно добиться того, чтобы животные легко адаптировались к подобным изменениям.

При разведении молочного скота в условиях резко-континентального климата (третий климатический пояс) живая масса телок в возрасте шести месяцев должна быть менее 166 кг. Это объясняется тем, что в северных районах климат крайне нестабилен, характеризуется значительными перепадами температуры. Она может быть очень низкой в зимний период и очень высокой в теплое время года. В любом случае необходимо получать животных с сильным иммунитетом, способных нормально расти и интенсивно развиваться даже в сложных погодных условиях.

При выращивании ремонтного молодняка в условиях арктического климата (четвертый климатический пояс) предпочтительная живая масса телок в возрасте шести месяцев — свыше 200 кг. Причина — экстремально низкая температура окружающей среды в регионе выращивания. У животных должен сформироваться достаточный резерв жира (он используется организмом для терморегуляции) для повышения выживаемости в условиях аномального холода.

Данные проведенных исследований и выполнение наших рекомендаций помогут селекционерам создавать высокопродуктивные стада скота крупного рогатого скота голштинской породы в разных регионах России, получать здоровых телят, выращивать ремонтных телок с сильным иммунитетом и тем самым достигать максимального удоя в первую лактацию.

ЖР*Московская область*