

Влияние среды и наследственности на реализацию потенциала мясной продуктивности крупного рогатого скота

Б. П. Мохов , доктор биологических наук, профессор

В. В. Наумова, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры «Морфология и физиология, кормление, разведение и частная зоотехния»

ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ

432000 г. Ульяновск, бульвар Новый Венец, 1

moxov@mail.ru

Резюме. В представленной статье приведены результаты изучения различных технологий производства и влияние скрещивания на продуктивность молодняка крупного рогатого скота, а также зависимость этих технологий от обменных процессов в организме. Исследования были проведены в хозяйствах Сенгилеевского и Майнского районов, а также на базе опытной станции животноводства Ульяновской области. Объектом исследований был молодняк крупного рогатого скота бестужевской породы и ее помеси с абердин-ангусской и кианской породами. При адаптивной технологии у чистопородного молодняка среднесуточный прирост составил 917 г, при традиционной 754 г и при экстенсивной 687 г. Снижение приростов при экстенсивной технологии по сравнению с адаптивной составило 22...36 %. Мясная продуктивность чистопородного молодняка в живой массе снизилась на 18...25 %. Среднесуточный прирост помесного молодняка при адаптивной технологии составил 1011 г, при традиционной (подсосное выращивание) 824 г и при экстенсивной 687 г. Потери значительно выше, чем у чистопородного молодняка. При экстенсивной технологии увеличились расходы обменной энергии на кг живой массы в сутки – 16...68 кДж и снизилось использование энергии для реализации мясной продуктивности. При адаптивной технологии на отложение мясо-жировой продукции чистопородные животные в день затрачивают 6,8 кДж или 3,2 % принятой энергии и 203,2 кДж или 96 % на основной обмен и теплообеспеченность. Помесными животными на образование мясной продукции использовано 7,5 кДж или 3,9 % принятой энергии и 183,5 кДж или 96,7 % на основной обмен и теплообеспеченность. При экстенсивной технологии расход обменной энергии у чистопородных и помесных животных не отличался и составил 5,1 кДж или 1,8 % и 272,9 кДж или 98,2 %. Адаптационная технология повышает реализацию наследственного потенциала мясной продуктивности, а экстенсивная снижает. Это заметнее происходит у помесного молодняка.

Ключевые слова: среда, породы, гибриды, основной обмен, теплообеспеченность, продуктивность, жвачный процесс, аргументы, функции, взаимодействие, сверхдоминантность, *essentia*.

Для цитирования: Мохов Б. П., Наумова В. В. Влияние среды и наследственности на реализацию потенциала мясной продуктивности крупного рогатого скота // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2025. №2 (70). С. 173-180. doi:10.18286/1816-4501-2025-2-173-180

The influence of environment and heredity on the realization of the potential of beef productivity of cattle

B. P. Mokhov, V. V. Naumova

Ulyanovsk State Agrarian University

432000, Ulyanovsk, Novyi Venets Boulevard, 1

moxov@mail.ru

Abstract. The presented article presents the results of studying various production technologies and the effect of crossbreeding on the productivity of young cattle, as well as the dependence of these technologies on metabolic processes in the body. The research was conducted on farms in the Sengileevsky and Mainsky districts, as well as on the basis of an experimental animal husbandry station in the Ulyanovsk region. The object of the research was the young cattle of the Bestuzhevskaya breed and its crossbreeds with the Aberdeen Angus and Kian breeds. With adaptive technology, purebred young animals had an average daily increase of 917 g, with traditional 754 g and with extensive 687 g. The decrease in gains with extensive technology compared with adaptive technology was 22...36%. The meat productivity of purebred young animals in live weight decreased by 18-25%. The average daily increase in crossbred young animals with adaptive technology was 1011 g, with traditional (suckling) 824 g and with extensive 687 g. Losses are significantly higher than in purebred young animals. With extensive technology, the consumption of metabolic energy per kg of live weight per day has increased – 16...68 kJ and the use of energy for the realization of meat productivity has decreased. With adaptive technology, purebred animals spend 6.8 kJ or 3.2% of their energy intake per day on deposition of meat

and fat products and 203.2 kJ or 96% on basic metabolism and heat supply. Mongrel animals used 7.5 kJ or 3.9% of the energy consumed for the formation of meat products and 183.5 kJ or 96.7% for basic metabolism and heat supply. With extensive technology, the consumption of metabolic energy in purebred and crossbred animals did not differ and amounted to 5.1 kJ or 1.8% and 272.9 kJ or 98.2%. Adaptive technology increases the realization of the hereditary potential of meat productivity, while extensive reduces it. This is more noticeable in mixed-breed young animals.

Keywords: environment, breeds, hybrids, basic metabolism, heat supply, productivity, ruminant process, arguments, functions, interaction, overdominance, essentialia.

For citation: Mokhov B. P., Naumova V. V. The influence of environment and heredity on the realization of the potential of beef productivity of cattle // Vestnik of Ulyanovsk state agricultural academy. 2025;2(70): 173-180 doi:10.18286/1816-4501-2025-2-173-180

Введение

Мясо – один из основных продуктов питания населения, его потребление в России находится на уровне 75-80 кг на человека. На производство одного кДж энергетической ценности мясозировой продукции затрачивается при разных технологиях от 11,4 кДж до 23,5 кДж энергии растительного корма [1]. Научкой и практикой разработаны и используются различные методы повышения количеств и снижения энергозатрат на его производство [2].

Применение биологически активных веществ, пробиотиков, сорбентов, и др. позволяет повысить переваримость питательных веществ и увеличить их поступление в организм [3, 4, 5]. Изменение генетического кода, рост активности ферментных систем оптимизирует экспрессивность тех или иных качественных показателей, совершенствование зоотехнологических норм содержания и кормления и других методов для высокой реализации наследственного потенциала животных [5, 6].

Мясная продуктивность образуется в результате основного обмена, «обмен в покое», который является главным императивным аргументом функции теплообразования и синтеза тканей и органов, составляющих живую массу животных, то есть его мясную продуктивность [6, 7].

При этом уровень теплообеспеченности - это не только функция, это аргумент, определяющий состояние не только синтеза продукции, но и ход основного обмена, а вновь синтезированные ткани становятся частью основного обмена [8, 9].

Понятно, что такая сложная система затрудняет формирование «дорожной карты метаболизма» [10, 11]. Метаболизм влияет на поведение и активность физиологических процессов, на приспособляемость к условиям среды и продолжительность жизни, на качество продуктов питания и их разнообразие [12, 14].

Активно продолжается исследование аллельного фонда и поиск генов, определяющих то или иное фенотипическое проявление новых качеств и общее влияние на синтез молочно-мясной продуктивности [15,16].

Как использовать уже достигнутый потенциал мясной продуктивности и как его увеличить – основные вопросы статьи.

Цель исследований: определить эффективность различных технологий производства и влияние скрещивания на продуктивность молодняка

крупного рогатого скота, а также зависимость этих методов от обменных процессов в организме.

Материалы и методы

Проведено изучение реализации наследственного потенциала мясной продуктивности чистопородного и помесного молодняка в разных зоотехнологических условиях. Исследование проводили в хозяйствах Сенгилеевского и Майнского районов и в опытной станции животноводства Ульяновской области. Объектом для исследования послужил молодняк крупного рогатого скота бестужевской породы и помесные животные, полученные от ее скрещивания с абердин-ангусской и кианской породами.

Выделено три системы содержания и кормления – экстенсивная, традиционная и адаптивная. При определении учитывались требования инструкции по проектированию и строительству животноводческих ферм и общепризнанные физиологические нормы микроклимата. Оценочные показатели – эффективность использования обменной энергии для реализации основного обмена, теплообеспеченности организма и затраты на мясную продуктивность. Основной обмен определяли по показательной функции живой массы, $y=ax^n$ (Н. Плохинский). Для млекопитающих принято уравнение $R_{\text{ккал}} = 70 \cdot M^{0,75}$ (К. Шмидт – Ниельсен). Учитывали этологические признаки – пищевое поведение, физиологические – динамика жвачного процесса и зоотехнические – становление мясной продуктивности.

Каждое животное оценивали по трем основным показателям расхода обменной энергии – основной обмен, теплообеспеченность, продуктивность. За четыре цикла исследований в 9, 12, 15 и 18 месяцев определено 120 дат.

Для определения уровня влияния и взаимодействия основных процессов проведен корреляционно-регрессионный анализ. Определены $M+t$, стандартное отклонение S и коэффициент вариации C . Определены r и r^2 , а также $R_{1/2}$ и $R_{2/1}$.

Устанавливали физиологическое значение жвачного процесса для питания животных. Установлены длительность и результативность одного периода жвачки как показателя насыщения организма до «сытости» и одного интервала между периодами жвачки как показателя расхода обменной энергии, ее дефицита «голода».

Определены размеры тела по уравнению $S=9 \times M^{2/3}$ (К. Шмидт - Ниельсен, 1987) и потери энергии излучением $Q = b \times xS(T_1 - T_2)$ (В.О.Самойлов).

Конвергенция этологических, физиологических и зоотехнологических показателей, а также использование единой меры оценки в кДж (Джоуль, Дж - скалярная величина в системе SI, Systeme International d'Unites) повышают доказательную базу и уровень проведенных исследований.

Результаты

В таблице 1 приводятся результаты изучения реализации наследственного потенциала (экспрессивности) у помесного и чистопородного молодняка в возрасте 12 месяцев при разных условиях внешней среды.

Таблица 1. Использование обменной энергии при разных условиях внешней среды

№ п/п	Породность	Живая масса, кг	Поверхность тела, дц ²	Среднесуточный прирост, г	Обменная энергия						
					Всего	Основной обмен		Продуктивность		Теплообеспеченность	
						кДж	%	кДж	%	кДж	%
Адаптивная зоотехнология											
1	Бестужевская	371	222	917	210	66,7	31,6	6,8	3,2	136,5	66,2
2	Киано-бестужевская	408	281	1011	191	65,2	35,9	7,5	3,9	118,3	60,8
Традиционная зоотехнология											
3	Бестужевская	304	182	754	243	70,1	28,8	5,8	2,4	167,1	69,3
4	Абердин-бестужевская	329	197	824	226	68,8	30,4	6,1	2,7	151,1	66,9
Экстенсивная зоотехнология											
5	Бестужевская	277	166	687	278	71,8	25,5	5,1	1,8	201,1	72,4
6	Абердин-бестужевская	271	162	687	270	72,0	26,7	5,1	1,8	201,1	71,5

Разные условия микроклимата, технологии кормления, формирования групп и др. оказали существенное влияние на рост живой массы и реализацию наследственного потенциала мясной продуктивности [13]. Так у чистопородного молодняка среднесуточный прирост при адаптивной технологии составил 917 г, при традиционной 754 г и при экстенсивной 687 г. Снижение при экстенсивной по сравнению с адаптивной составило 22...36 %. Мясная продуктивность в живой массе снизилась на 18...25 %.

Увеличились расходы обменной энергии на кг живой массы в сутки – 16...68 кДж и снизилось использование энергии для реализации мясной продуктивности. Так при адаптивной технологии использовано 6,8 кДж в сутки, при традиционной – 5,8 кДж и при экстенсивной – 5,1 кДж или на 15...12...15 % меньше.

Среднесуточный привес помесного молодняка при адаптивной технологии составил 1011 г, при традиционной (подсосное выращивание) 824 г и при экстенсивной 687 г, что на 19...13...33 % ниже. Потери значительно выше, чем у чистопородного молодняка.

Обращает на себя внимание рост расходов при экстенсивной технологии на неотложные потребности на основной обмен у чистопородных на 5,1 кДж в сутки, у помесных на 6,8 кДж и на поддержание изотермии тела соответственно на 65-81 кДж. Адапционная технология повышает реализацию наследственного потенциала мясной продуктивности, экстенсивная снижает. Это заметнее происходит у помесного молодняка.

В таблице 2 приводятся результаты возрастного изучения реализации потенциала мясной продуктивности в условиях адаптивной технологии и влияния на этот процесс морфофизиологических признаков чистопородного и помесного молодняка.

Чистопородный молодняк, группа 1, в течение всех изученных периодов уступал помесному, группа 2, по развитию живой массе и поверхности тела. В 9, 12 и 15 месяцев среднесуточные привесы помесного молодняка также были выше и только в возрасте 18 месяцев они сравнялись с привесами молодняка группы 2. В этом возрасте у чистопородных животных проявляются признаки активного образования поверхностного жира. При пастьбе помесный молодняк находился на участках с хорошим травостоем большую часть времени.

Чистопородный молодняк, группа 1, затрачивает на пищевые реакции 450+22 минуты суточного времени, в том числе на жвачку 251+11 минут, помесный соответственно 607+16 минут, 353+23 минуты, что больше на 157 и 57 минут.

Изменчивость признаков пищевого поведения составила в группе 1 – S = 51,2; C = 11,4 %, в группе 2 - S = 51,7; C = 8,5 %, в 1,3 раза ниже.

И помесный, и чистопородный молодняк в возрасте 15 месяцев соответствовали отборному классу животных, предназначенных на убой.

В таблице 3 приводятся результаты корреляционно-регрессионного анализа взаимодействия между основными направлениями расхода обменной энергии.

4.2.5. Разведение, селекция, генетика и биотехнология животных (сельскохозяйственные науки)

Таблица 2. Морфофизиологическое развитие опытных животных

№ п/п	Показатель	Ед. изм.	Группа	Возраст			
				9	12	15	18
1	Поверхность тела	дц ²	1	166	214	270	323
			2	199	243	303	366
2	Живая масса	кг	1	278	366	450	554
			2	299	406	506	610
3	Среднесуточный привес	г	1	821	918	933	1156
			2	827	1189	1111	1155
4	Использовано обменной энергии	кДж	1	208	197	189	167
			2	201	180	170	155
5	Суточная продолжительность жвачного процесса	мин.	1	349	306	251	330
			2	525	378	353	377
6	Продолжительность одного жвачного периода	мин.	1	29	44	25	30
			2	40	34	29	31
7	Суточная продолжительность интервалов	мин.	1	1091	1134	1189	1110
			2	915	1062	1087	1063
8	Продолжительность одного интервала	мин.	1	91	122	118	107
			2	90	96	97	90
9	Численность периодов и интервалов	раз	1	12	7	10	11
			2	13	11	12	12
10	Затрачено минут на прием одного кДж	мин.	1	4,0	5,7	3,2	3,7
			2	5,6	4,1	3,5	3,4
11	Затрачено минут на ассимиляцию одного кДж	мин.	1	12,7	15,9	15,3	11,2
			2	12,6	11,5	11,6	9,9

Таблица 3. Регрессионный анализ взаимодействия основных процессов использования обменной энергии

№ п/п	Показатель	Ед. изм.	Группа	Возраст			
				9	12	15	18
Основной обмен - продуктивность							
1	Корреляция, r	-	1	-0,667	-0,433	-0,207	-0,45
			2	0,623	-0,931	0,086	0,211
2	Регрессия, R _{1/2}	Дж	1	-11,221	-0,059	-0,172	1,146
			2	0,341	-0,644	0,00	-
3	Регрессия, R _{2/1}	Дж	1	-0,367	-0,721	-0,241	0,222
			2	1,120	-1,296	0	-
4	Детерминанта, r ²	-	1	0,444	0,184	0,304	0,202
			2	0,38/8	0,866	0	0,040
Основной обмен - теплообеспеченность							
1	Корреляция, r	-	1	-0,600	0,406	-0,211	-0,600
			2	0,600	-0,549	0,606	0,999
2	Регрессия, R _{1/2}	Дж	1	-0,102	0,033	0,019	-
			2	0,04	-0,057	0,028	-
3	Регрессия, R _{2/1}	Дж	1	-3,508	4,890	2,928	-
			2	8,629	-5,226	12,52	-
4	Детерминанта, r ²	-	1	0,360	0,169	0,044	0,360
			2	0,360	0,295	0,367	0,989
Теплообеспеченность - продуктивность							
1	Корреляция, r	-	1	0,964	0,564	0,911	0,530
			2	0,238	0,378	0,790	0,236
2	Регрессия, R _{1/2}	Дж	1	11,192	4,078	10,034	1,460
			2	1,879	2,564	14,62	1,020
3	Регрессия, R _{2/1}	Дж	1	0,083	0,078	0,084	0,222
			2	0,534	0,065	0,044	-
4	Детерминанта, r ²	-	1	0,929	0,318	0,886	0,286
			2	0,056	0,141	0,624	0,055

В 9, 12, 15 и 18 месяцев у всех изучаемых животных установлен расход обменной энергии по трем направлениям. Получено 120 показателей, все они различались между собой.

Отрицательное направление связи установлено в семи из 12 групп чистопородного молодняка, у помесных – в двух из 12.

Теплообеспеченность и продуктивность имеют только положительную связь. Наиболее тесная связь

установлена у молодняка в возрасте 15 месяцев, у чистопородного $r=0,941$, у помесного $r=0,790$.

Повышение теплообеспеченности организма на один кДж увеличивает синтез продуктивных тканей на 10...15 кДж.

Для чистопородных $R_{1/2} = 10,0$ кДж, для помесных $R_{1/2} = 14,6$ кДж.

В возрасте 18 месяцев, когда преимущественно развивается синтез жировой ткани, взаимодействие основного обмена с теплообеспеченностью и

теплообеспеченности с продуктивностью $r^2 = 0,286...0,05$, $R_{1/2} = 0,53...0,23$, а в отдельных случаях отрицательным $r = -0,600$.

В таблице 4 приводятся результаты биометрического анализа состояния фенотипической изменчивости показателей использования обменной энергии.

Таблица 4. Возрастные показатели фенотипической изменчивости основных процессов

№ п/п		Ед. изм.	Показатель	Возраст, группы					
				9		12		15	
				1	2	1	2	1	2
1	Основной обмен	кДж	M+m	71,9+ 0,3	70,7+ 0,5	67,1+ 0,8	65,2+ 0,3	63,6+ 0,5	61,8+ 0,3
		кДж	S	0,6	1,2	1,7	0,7	1,0	0,6
		%	C	0,9	0,9	2,5	1,1	1,7	1,1
2	Продуктивность	кДж	M+m	8,6+0,5	8,7+0,5	9,8+0,3	11,5+0,5	7,8+0,5	8,5+0,3
		кДж	S	1,1	0,7	2,4	1,2	1,2	0,7
		%	C	13	9,0	25	10	16	8,4
3	Теплообеспеченность	кДж	M+m	138+4	140+0,8	127+7	157+3,9	140+5	141+3
		кДж	S	9,2	34	16	8,8	22	7,6
		%	C	6,6	7,8	12	5,5	21	5,4

С возрастом происходит снижение затрат обменной энергии на основной обмен в обеих группах, что объясняется завершением процесса дифференциации и специализации тканей. Затраты энергии у помесных животных ниже.

Изученные группы существенно различаются по показателям фенотипической изменчивости. Так стандартное отклонение основного обмена в среднем для всех периодов у чистопородных составляет 1,2 кДж, у помесных – 0,8 кДж, в 1,5 раза меньше. Коэффициент вариации соответственно 1,7 %, 1,0 %, в 1,7 раза ниже. Стандартное отклонение показателей теплообеспеченности чистопородных животных в среднем составляет 14,6 кДж, помесных – 6,6 кДж, на 8 кДж ниже и коэффициент вариации в указанном порядке 10,2 %, 6 %.

Фенотипическая изменчивость показателей продуктивности составляет: стандартное отклонение у чистопородных 1,5 кДж, у помесных- 0,9 кДж и коэффициент вариации 18 % и 14 %.

Выравненность по живой массе и мясной продуктивности групп помесных животных – один из факторов технологического преимущества.

Обсуждение

Подавляющая часть природной энергии расходуется в фотосинтезе растений и последующих метаболических процессах в организме животных, без которых они существовать не могут. Пища, воздух, вода, теплота, минералы, климат и др. неизвестные нам (эволюционные, стадные, нервно-гуморальные, циркадные, технологические) реальности, являющиеся обязательными, безотлагательными, дополнительными, ненужными условиями биологической формы жизни.

Внешняя среда, природные условия и применяемая технология, наряду с наследственностью являются одним из определяющих факторов реализации потенциала мясной продуктивности крупного рогатого скота.

Физические законы теплообмена среды и организма, законы стада, корма и кормление, влияние

вредных газов, шумовое загрязнение среды – это природные или технологические свойства, их нельзя исключить, а можно только ослабить их влияние. При экстенсивной (устаревшей) технологии, которая по мнению хозяйственников является менее трудоемкой и более ресурсосберегающей, эти работы проводятся недостаточно. Потери энергии базового метаболизма и теплообеспеченности организма восполняются за счет снижения синтеза тканей, составляющих мясную продуктивность.

По сравнению с адаптивной технологией снижение составляет 33 %, с интенсивной 12 %.

При адаптивной технологии чистопородные животные в день затрачивают 6,8 кДж или 3,2 % принятой энергии на отложение мясо-жировой продукции и 203,2 кДж или 96 % на основной обмен и теплообеспеченность. При экстенсивной технологии соответственно 5,1 кДж или 1,8 % и 272,9 кДж или 98,2 %.

При этом затраты обменной энергии при экстенсивной технологии повысились на 32,4 %, а на рост тела снизились на 25 %. Питательные вещества использовались для поддержания жизненно важных функций.

Несколько меньше повышение расхода обменной энергии при экстенсивной технологии по сравнению с традиционной (выращивание на подсосе). Общие затраты увеличились на 19 %, а на продуктивность снизились на 20 %.

Применяемая адаптивная технология при выращивании чистопородного и киано-бестужевского молодняка обеспечила оптимальную реализацию мясной продуктивности. Все животные значительно превосходили отборный класс молодняка, сдаваемого на убой.

В возрасте 15 месяцев масса чистопородных животных составляла 450 кг, в 18 месяцев – 554 кг, помесного 506...610 кг, на 12...35 % выше. Убойный выход у чистопородного молодняка составлял 61,5 %, у помесного 63,1 %, что значительно выше отборного класса.

В связи с завершением процессов дифференциации и специализации расход обменной энергии систематически снижался. В возрасте 18 месяцев это снижение составило – у чистопородного молодняка 41 кДж, у помесного 55 кДж. Эти показатели дают только общую характеристику процесса, не объясняя механизмы переваримости кормов, хаотичные процессы клеточного синтеза (И. Пригожин), формирования дефицита и насыщенности организма питательными веществами.

Дополнительную информацию по данному вопросу дает изучение физиологии спонтанно формирующейся жвачки. Суточная продолжительность жевательного процесса, вызванного дефицитом питательных веществ, в среднем за период 9...15 месяцев у чистопородного молодняка составляет 310 минут, у помесного 394 минуты, на 27 % выше. Продолжительность интервалов между периодами жвачки, в течение которых осуществляется внутриклеточный синтез мышечной, костной и др. тканей, составляющих мясную продуктивность, у бестужевских животных составляет 1132 минуты, у помесных 1031 минуту, на 10 % короче.

В течение суток у помесного молодняка численность периодов жвачки и интервалов в среднем составляет 12 раз, у чистопородного – 10 раз, в 1,2 раза меньше. У помесного молодняка более длительный период жвачки и короче интервал, в течение которого идет усвоение принятых питательных веществ. Такое соотношение численности и продолжительности периодов и интервалов позволяет помесам улучшить пищеварение и свидетельствует о повышенной активности клеточного синтеза.

Снижение концентрации питательных веществ в клетках за интервал замедляет обменные процессы и выделение теплоты. Через цитоплазму и лимфоток эти изменения объединяются в грудных лимфоузлах, где формируется сигнал нового периода жвачки [17].

Один кДж обменной энергии помесные животные осваивают за 11,3 минуты, а чистопородные за 16,2 минуты, то есть в 1,43 раза медленнее. В среднем на один кг живой массы за сутки чистопородные животные затрачивают 190 кДж обменной энергии, помесные 171 кДж, на 11 % меньше. На основной обмен чистопородные животные расходуют 67,7 кДж энергии, помесные 64,7 кДж и на теплообеспеченность, соответственно, 146 и 126 кДж. При контрольном забое, жиловке и органолептической оценке установлено, что содержание мышечной ткани в туше помесного молодняка больше на 5,9 %, мяса первого сорта на 25,2 кг, а жира и костей на 5,2 %, 1,2 % меньше. Мясо помесей жесткое и менее калорийное.

При регрессионном анализе расхода обменной энергии изучены все особи на взаимодействия основного обмена, расхода на продуктивность и теплообеспеченность. Все они различаются между собой, что является следствием наследственного

влияния на их фенотипическое разнообразие. Ведущим управляющим аргументом этого процесса являются основной обмен и теплообеспеченность, а управляемой функцией – продуктивность [18].

Обращает на себя внимание универсальное, всеохватывающее снижение фенотипической изменчивости основных показателей расхода обменной энергии у помесного молодняка в 1,5...2,2 раза по сравнению с чистопородным. Наследственность и формирование гетерозиготности являются единственной и исключительной причиной такого состояния. Рост живой массы как показателя мясной продуктивности для бестужевского скота и тягловых усилий для кианских животных были главными целями при селекции этих пород.

Суммарное влияние нормальных аллелей мясо-молочной породы –АА и мутировавших А¹А¹ кианской (бык Доненимо с непревзойденной массой 1740 кг, Италия) определило гетерозиготность по третьему варианту – сверхдоминирование ААА¹А¹ и повышенный рост живой массы на основе разных мускульных волокон.

Это не гипотеза и даже не заключение, а одно из возможных понятий установленной реальности.

Образование и использование тепловой энергии, часть которой выделяется в цитоплазму клетки, а также изменение РН среды составляют сущность (*Essentia*) внутриклеточного метаболизма. Это главные факторы синтеза ферментов, а также нервно-гормональной активности и перехода через биологические барьеры (9, 10,12,18)

Оптимизация насыщенности (*Essentia*) клетки источниками тепловой энергией будет способствовать росту продуктивных показателей.

При выполнении зоотехнологических научно-исследовательских работ (корма и кормление, содержание и уход, микроклимат и климат местности) необходимо учитывать потребность организма в обменной энергии (ОЭ) в кДж, активность ферментной системы по количеству величины синтезированных белков, жиров и углеводов по количеству веществ на единицу массы и структуру расхода ОЭ на основной обмен.

Заключение

Адаптивная среда и наследственность, реализуемая через обменные процессы, – основные условия высокой мясной продуктивности крупного рогатого скота.

Потенциал мясной продуктивности крупного рогатого скота реализуется при соответствующих методах ведения отрасли.

У киано-бестужевских гибридов, как у всех высокопродуктивных животных, внутриклеточный синтез продуктов питания осуществляется быстрее и при меньших затратах энергии.

Необходимо оптимально исключить содержание животных в общих больших группах без разделения по живой массе, общее кормление,

использование непригодных зданий, в которых отсутствуют механизмы регуляции микроклимата.

При экстенсивной технологии гетерозиса быть не может. Она должна быть исключена из практики мясного скотоводства.

При традиционной технологии выполнение утвержденных зоотехнологических правил и норм физиологического микроклимата – главное условие высокой мясной продуктивности чистопородного и помесного молодняка.

Адаптивная технология обязательна для хозяйств производителей «Органической продукции», научных учреждений и передовых фермерских предприятий. При этой технологии оптимально

осуществляется реализация мясной продуктивности крупного рогатого скота.

Жевательный процесс – это универсальный и всеобъемлющий, физиологический определитель дефицита и насыщенности клеток всех тканей и органов питательными веществами.

Селекционная работа, скрещивание – основные методы повышения потенциала мясной продуктивности крупного рогатого скота.

Новый биологически обоснованный метод по показателям метаболизма повышает эффективность оценки технологии содержания и ухода, кормов и кормления, пород и гибридов, методов доения и выведения молока из вымени, строительных нормативов и климатических условий.

Литература

1. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных / А. П. Калашников, В. И. Фисинин, В. В. Щеголев и др.. Москва: Знание, 2005. 456 с.
2. Ибрагимов А. В., Сейидли М. М. Определение обменной энергии кормов и рационов // Наука и образование: сохраняя прошлое, создаём будущее: сборник статей XXXIX Международной научно-практической конференции, Пенза, 23 июня 2022 года. Пенза: Наука и Просвещение (ИП Гуляев Г.Ю.), 2022. С. 79-83.
3. Карамаева А. С., Валитов Х. З. Изменения в поведении телок с возрастом в зависимости от технологии содержания в молочный период // Материалы Международного научного симпозиума, посвященного 150-летию со дня рождения выдающегося ученого в области зоотехнии академика Е.Ф. Лискуна «Достижения зоотехнической науки в решении актуальных задач животноводства и аквакультуры»: сборник статей, Москва, 14–17 ноября 2023 года. Москва: Российский государственный аграрный университет- Московская сельскохозяйственная академия им. К.А. Тимирязева, 2023. С. 112-116.
4. Соколенко Г.Г., Лазарев Б.П., Миньченко С.В. Пробиотики в рациональном кормлении животных // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК. 2015. 1 (5). С.72-78.
5. Мурленков Н. В. Эффективность добавок на основе сорбентов в технологии выращивания молочных телят // Вестник ОрелГАУ. 2025. №1 (112). С.1-15-20.
6. Коломиец С. А. Анализ энергетического обмена в организме высокопродуктивных коров // Эффективное животноводство. 2023. №3 (185).С.60-62.
7. Муратов А. В., Мадумаров А. К. Биологические аспекты повышения мясной продуктивности сельскохозяйственных животных // Территория науки. 2017. №6. С. 63-68.
8. Грачев И.И., Попов С. М., Скопичев В. Г. Цитофизиология секреции молока. АН СССР, Научный совет по комплексным проблемам физиологии человека и животных. Ленинград: Наука, Ленингр. отделение, 1976. 242 с.
9. Метаболизм и ферменты клеток / Э. Д. де Робертс, В. Новинский, Ф. Саэс и др. // Биология клетки. Москва : Мир, 1967. С.59-77.
10. Эрнст Л. К., Зиновьева Н. А Биологические проблемы животноводства в XXI веке. Москва: Всероссийский научно-исследовательский институт животноводства имени академика Л.К. Эрнста, 2008. 508 с.
11. Эрнст Л. К. Роль биологии в развитии животноводства в XXI веке / Л.К. Эрнст // Достижения науки и техники АПК. 2008. №10. С. 7-8.
12. Афанасьев М. П., Хаертдинов Р.А. Экспрессия генов белков молока у разных видов животных // Достижения науки и техники АПК. 2010. №2. С.43-45.
13. Шмидт – Ниельсен, К. Размеры животных: почему они так важны?. Москва: Мир, 1987. 259 с.
14. Мохов Б. П. Селекция крупного рогатого скота на позитивный стереотип поведения // Доклады Всесоюзной академии сельскохозяйственных наук им. В.И. Ленина.1983. № 9. С. 32-35.
15. Генетические ресурсы животных: исследование аллельфонда российских пород крупного рогатого скота Миниобзор / Н.А. Зиновьева, А.А. Сермягин и др.// Сельскохозяйственная биология. 2019. № 4. С.631-641.
16. Шендаков А. И., Шендакова Т.А. Влияние генетических и средовых факторов на интенсивность роста и молочную продуктивность чёрно-пёстрого гоштинизированного скота // Вестник ОрелГАУ. 2010. № 5. С. 83-90.
17. Алиев А.А. Физиология лимфатической системы// Физиология сельскохозяйственных животных. Ленинград, наука, 1975. С.351-412.
18. Джулиани Р. Руководство по разведению животных. М. Колос 1965 г. Том 3, С. 388

References

1. Norms and rations of feeding farm animals / A. P. Kalashnikov, V. I. Fisinin, V. V. Shchegolev et al.. Moscow: Znanie Publ., 2005. 456 p.
2. Ibragimov A.V., Seyidli M. M. Determination of the exchange energy of feeds and diets // Science and education: preserving the past, creating the future: collection of articles of the XXXIX International Scientific and Practical Conference, Penza, June 23, 2022. Penza: Science and Education (IP Gulyaev G.Yu.), 2022. P. 79-83.
3. Karamaeva A. S., Valitov Kh. Z. Changes in the behavior of heifers with age depending on the technology of keeping during the dairy period // Proceedings of the International Scientific Symposium dedicated to the 150th anniversary of the birth of the outstanding scientist in the field of animal science, Academician E.F. Liskun "Achievements of zootechnical science in solving urgent problems of animal husbandry and aquaculture" : collection articles, Moscow, November 14-17, 2023. Moscow: Russian State Agrarian University- Timiryazev Moscow Agricultural Academy, 2023. P. 112-116.
4. Sokolenko G.G., Lazarev B.P., Minchenko S.V. Probiotics in rational animal feeding // Technologies of the food and processing industry of the agroindustrial complex. 2015. 1 (5). P.72-78.
5. Murlenkov N. V. Effectiveness of sorbent-based additives in the technology of raising dairy calves // Bulletin of the OrelGAU. 2025. No. 1 (112). P.15-20
6. Kolomiets S. A. Analysis of energy metabolism in the body of highly productive cows // Efficient animal husbandry. 2023. No. 3 (185). P.60-62.
7. Muratov A.V., Madumarov A. K. Biological aspects of increasing meat productivity of farm animals // Territory of Science. 2017. No. 6. P. 63-68.
8. Grachev I.I., Popov S. M., Skopichev V. G. Cytophysiology of milk secretion. USSR Academy of Sciences, Scientific Council on Complex Problems of Human and Animal Physiology. Leningrad: Nauka, Leningrad. department, 1976. 242 p.
9. Metabolism and enzymes of cells / E. D. de Roberts, V. Novinsky, F. Saes et al. // Cell biology. Moscow : Mir Publ., 1967. P.59-77.
10. Ernst L. K., Zinovieva N. A. Biological problems of animal husbandry in the 21st century. Moscow: All-Russian Scientific Research Institute of Animal Husbandry named after Academician L.K. Ernst, 2008. 508 p.
11. Ernst L. K. The role of biology in the development of animal husbandry in the 21st century / L.K. Ernst // Achievements of science and technology of the Agroindustrial complex. 2008. No. 10. P. 7-8.
12. Afanasyev M. P., Khaertdinov R.A. Gene expression of milk proteins in different animal species // Achievements of science and technology of the agroindustrial complex. 2010. No. 2. P.43-45.
13. Schmidt – Nielsen, K. Animal sizes: why Are they that important?. Moscow: Mir Publ., 1987. 259 p.
14. Mokhov B. P. Cattle breeding for a positive stereotype of behavior // Reports of the All-Union Academy of Agricultural Sciences named after V.I. Lenin.1983. No. 9. P. 32-35.
15. Genetic resources of animals: a study of the allefond of Russian cattle breeds Mini-review / N.A. Zinovieva, A.A. Sermyagin et al.// Agricultural Biology. 2019. No. 4. P. 631-641.
16. Shendakov A. I., Shendakova T.A. The influence of genetic and environmental factors on the growth rate and milk productivity of black-and-white goshinized cattle // Bulletin of OrelGAU, 2010, No. 5, P. 83-90.
17. Aliev A.A. Physiology of the lymphatic system// Physiology of farm animals. Leningrad, nauka, 1975. P. 351-412.
18. Giuliani R. Manual of animal breeding. M. Kolos 1965 Vol. 3, 388 p.