

ВЛИЯНИЕ ГЕТЕРОЗИСА И ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ НА ЗАТРАТЫ ЭНЕРГИИ И ПРОДУКТИВНОСТЬ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Effect of heterosis and the external environment on energy costs and productivity of cattle

Б.П. Мохов, доктор с.-х. наук, профессор, Е.П. Шабалина, канддат с.-х. наук, доцент
B.P. Mokhov, E.P. Shabalina

ФГБОУ ВПО «Ульяновская государственная сельскохозяйственная академия
им. П.А. Столыпина»

*Ulyanovsk State Agricultural Academy named P.A. Stolypin
shabalina.73@yandex.ru*

Аннотация. Энергия в форме теплопродукции является интегральной мерой всех процессов жизнедеятельности, вместе с тем она позволяет дискретно изучать значение тех или иных факторов для роста животных и развития их продуктивных качеств. Оценка кормов и потребностей организма по энергетическим показателям составляет основу для разработки энергоэффективных методов ведения производства.

Ключевые слова: гетерозис, экогенез, продуктивность, затраты энергии, теплопродукция, основной обмен.

Key words: heterosis, ecogenesis, productivity, energy consumption, heat production, basal metabolic rate.

Summary Energy in the form of heat is an integral measure of all the processes of life, at the same time it allows to study the discrete value of different factors for animal growth and development of their productive qualities. Evaluation of feed and the body's needs for energy performance is the basis for the development of energy-efficient methods of production.

В сравнительных опытах изучены животные различного генотипа: группа 1 – бычки помеси первого поколения, полученные при скрещивании бестужевских коров и быков кианской породы, группа 2 – чистопородные бестужевские (таблица 1).

1. Влияние генотипа на затраты энергии и скорость роста

№ п/п	Показатели	Ед. изм.	Группа	Возраст, мес.			
				9	12	15	18
1.	Показатели обмена энергии и пищевой активности						
1.1.	обменная энергия	кДж/сутки	1	58442	123409	121284	125359
			2	58413	123196	121261	125360
1.2.	энергия основного обмена	кДж/сутки	1	21039±265	26533±396	31170±462	35978±831
			2	19919±257	24516±816	28375±677	33471±829
1.3.	в % от обменной энергии	%	1	36,0	21,5	25,7	28,7
			2	34,1	19,9	23,4	26,7
1.4.	удельная энергия	кДж/кг	1	70,5±0,30	65,3±0,33	61,9±0,31	59,0±0,47
			2	71,8±0,31	67,1±0,77	63,9±0,49	60,4±0,49
2.	Продолжительность жвачки	мин	1	525 ± 46	397 ±33	353 ± 24	371 ± 44
			2	342 ± 26	301 ± 23	252 ± 11	330 ± 12
3.	Показатели роста и развития						
3.1.	среднесуточный привес	г	1	884,6±44,0	1202,4±36,7	1082,4±51,4	1182,2±121,5
			2	800,2±50,5	986,4±141,5	873,4±112,7	1217,6±72,4
3.2.	относительная скорость роста	-	1	364±0,02	362±0,01	240±0,01	210±0,02
			2	356±0,03	318±0,04	219±0,04	246±0,01
4.	Живая масса	кг	1	298,4±5,0	406,6± 8,1	504,0 ± 9,9	610,4 ± 18,7
			2	277,4 ± 4,8	366,2 ± 16,1	444,8 ± 14,3	554,4 ± 18,4

Влияние экогенеза изучалось на животных голштинской породы: группа 1а – первотелки австрийской селекции, выращенные и слученные в Австрии, группа 2а – первотелки местной селекции, выращенные и слученные в Среднем Поволжье (таблица 2).

Более половины массы организма составляют ткани клеточного строения, в которых реализуются процессы распада и синтеза органических молекул, основных источников жизненной энергии. Выделенная при этом энергия в виде теплопродукции, являясь показательной функцией массы животного [6], в определенной мере отражает интенсивность их обмена.

Установлено, что «активная клеточная масса» животных [7] с возрастом постоянно снижается. Аппроксимативная обусловленность энергии от состояния живой массы обсуждается в работах S. Brody [9], M. Kleiber [10], P. Ольнянской [5], В. Никитина [4], К. Шмидт - Ниельсона [8] и др. Установ-

ленная зависимость нашла применение для подготовки стандартов, характеризующих трансформацию основного обмена у человека в течение жизни.

Энергетические затраты на основной обмен у крупного рогатого скота нами определялись по уточненной формуле М. Kleiber [10]: $P = 70 \cdot M^{0,75}$, где P – энергия основного обмена, ккал; 70 – количество ккал на один кг живой массы; M – живая масса, кг.

В течение всех учетных периодов помесные животные лучше использовали обменную энергию корма на 1,6 – 2,3 %. Внешне это выражалось в более длительной продолжительности жвачного процесса у бычков первой группы по сравнению со второй.

Если общие показатели основного обмена при повышении живой массы с возрастом увеличиваются, то удельные, то есть затраты энергии на один килограмм массы снижаются. На килограмм живой массы помеси затрачивали 64,2 кДж, а чистопородные – 65,8 кДж, или на 1,6 кДж больше. За 270 дней опытного периода общий прирост живой массы одной головы у помесей составил 312 кг, у чистопородных 277 кг. Наряду с получением 35 кг дополнительной продукции, на 2110 кДж уменьшены базовые затраты на выращивание и откорм одного животного.

2. Молочная продуктивность и расход энергии у первотелок разного экотипа

Показатели	Ед. изм.	1а группа	2а группа	± 1а группа ко 2а группе
Продуктивность				
Среднегодовой удой	кг	5138,9 ± 248,0	3300,2 ± 138,0	1838,9
Среднесуточный удой	кг	13,8 ± 0,51	9,6 ± 0,30	4,2
Коэффициент молочности	кг	826,3 ± 31,24	757,9 ± 41,33	68,4
Живая масса	кг	558,2 ± 8,43	427,6 ± 11,21	130,6
Поступление и расход энергии				
Обменная энергия	кДж	150439	119832	30607
в том числе:				
энергия основного обмена	кДж	32638	26709	5929
от обменной энергии	%	21,8	22,4	- 0,6
продуктивная энергия	кДж	44701	30607	14094
от обменной энергии	%	29,7	25,6	4,1
теплоотдача	кДж	73101	62516	10585
от обменной энергии	%	48,6	52,1	- 3,5

Высокий коэффициент корреляции между удельным метаболизмом и жвачкой у помесного молодняка подтверждает наличие устойчивого влияния метаболизма на мотивы пищевого поведения ($r = 0,91$, $r^2 = 0,83$), у молодняка второй группы эти показатели несколько ниже ($r = 0,40$, $r^2 = 0,16$).

Интенсивность удельного метаболизма также является определяющим аргументом для функции роста и формирования мясной продуктивности, как у помесного, так и у чистопородного молодняка при высоком уровне корреляции для помесей $r = 0,90$, $r^2 = 0,81$, для чистопородных $r = 0,86$, $r^2 = 0,74$. Регрессия составляет у помесных животных 60,5 г/кг прироста живой массы при увеличении удельного метаболизма на одну ккал, у чистопородных 46,1 г/кг, или на 23,8 % меньше. На один килограмм прироста живой массы чистопородные животные затратили 9,97 ЭКЕ, помесные – 8,85 ЭКЕ, или на 11,2 % меньше. В этом одно из преимуществ гетерозиготного организма помесного молодняка, обеспечивающее ему лучшую мясную продуктивность.

3. Поступление обменной энергии с кормом и ее расход в процессе жизнедеятельности, кДж/кг·ч

Группа	Сезон	Обменная энергия (теплопродукция)	Расход обменной энергии (теплопродукции)					
			Базовая энергия	Продуктивная энергия	Теплоотдача			
					всего	конвекция	испарение	излучение
Группа 1а	лето	11,43	2,55	3,64	5,23	1,68	2,26	1,30
	зима	11,97	2,55	3,31	6,16	1,76	1,34	3,06
±		- 0,54	0	0,33	-0,93	-0,08	0,92	-1,76
Группа 2а	лето	12,02	2,72	3,48	5,82	1,93	2,35	1,55
	зима	12,31	2,72	2,72	6,87	1,97	1,47	3,39
±		- 0,29	0	0,76	-1,05	-0,04	0,88	-1,84

Наряду с изменением генотипа при скрещивании, норма реакции организма изменяется в результате стихийного отбора под влиянием среды, а для домашних животных при целенаправленном отборе по продуктивным признакам.

Молочная продуктивность, являясь функцией всего организма, находится в зависимости от обменной энергией, поступившей в организм с использованным кормом. Иного источника энергии у гетеротрофных организмов нет [1, 2, 3].

По всем показателям продуктивности первотелки австрийского экогенеза превосходят местных на 64 – 84 %. Непосредственные затраты на синтез молока у них составляют 29,7 % от обменной энергии, у местных – 25,5 %, или на 4,2 % меньше.

В таблице 3 приводятся результаты изучения структуры расхода удельной энергии на различные жизненные функции в летний и зимний периоды.

Обращает на себя внимание высокий расход энергии на теплоотдачу - у местных он составил летом 48,4 %, зимой 55,8 %, у импортных, соответственно, 45,8 % и 51,5 %. По сравнению с местными они расходуют на теплоотдачу за сутки на 10586 ккал меньше.

Установлено, что расход теплопродукции, выделяемой во внешнюю среду излучением и конвекцией, в зимний период возрастает как у австрийских, так и у местных первотелок.

Этот парадокс можно объяснить признанием за данными процессами адаптивных функций по сохранению теплового состояния животных при отклонении температуры окружающей среды от оптимальных показателей.

В летний период возрастает значение испарения, как регулятора температурного гомеостаза организма.

Теплоотдача – это не потеря тепла, не бесполезная трата энергии. Это адаптивная функция, позволяющая приспособиться животным к сезонным, климатическим и погодным условиям среды. Не трудно заметить, что у местных первотелок они развиты лучше по сравнению с импортными. Так, в зимний период теплоотдача у них составляет 6,87 кДж/кг·ч, у их аналогов – 6,16 кДж/кг·ч, или на 11,4 % ниже.

Дальнейший анализ показал, что у первотелок австрийской селекции, сохранивших величину надоя на 86 – 97 % от удоя матерей, теплоотдача на 0,66 кДж/кг·ч превышала аналогичные показатели сверстниц, имеющих надой в два раза ниже по сравнению с матерями.

Из 30 импортных первотелок 16 сохранились до второй и последующих лактаций, а 14 выбыли в результате различных болезней. У сохранившихся теплоотдача составляла 5,72 кДж/кг·ч, у выбывших – 5,42 кДж/кг·ч, или на 15,3 % ниже.

Итак, установленное различие в поступлении и расходе энергии у животных различного экогенеза и генотипа оказывают влияние на рост и развитие, мотивы пищевого поведения, адаптацию и продуктивность.

Библиографический список:

1. Мохов, Б.П. Влияние наследственности и экогенеза на адаптацию и молочную продуктивность коров / Б.П. Мохов, Е.П. Шабалина // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2011. - № 2 (14). - С. 90 – 96.
2. Мохов Б.П. Адаптация и продуктивность крупного рогатого скота различного экогенеза / Б.П. Мохов, А.А. Малышев, Е.П. Шабалина // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. - 2012. - № 1. – С. 40 – 41.
3. Мохов, Б.П. Затраты энергии, пищевое поведение и скорость роста помесных киано-бестужевских и чистопородных бестужевских бычков / Б.П. Мохов, Е.П. Шабалина // Зоотехния. - 2013. - № 7. - С. 19-20.
4. Никитин В.Н. Возрастная физиология / В.Н. Никитин. – Л.: Наука, 1975.
5. Ольянская Р.П. Методы исследований газового обмена у человека и животных / Р.П. Ольянская, Л.А. Исаакян. – Л.: Медгиз, 1959.
6. Проссер Л., Браун Ф. Температура. В кн. Сравнительная физиология животных. – М.: Мир. – 1967.
7. Чеботарев Д.Ф. Старение клетки. В кн. Геронтология и гериатрия / Д.Ф. Чеботарев, О.В. Корпушко, Л.Л. Иванов. – Киев, С. 327.
8. Шмидт - Ниельсен К. Размеры животных: почему они так важны? Пер. с англ. / К. Шмидт-Ниельсен. – М.: Мир. - 1987. – 259 с.
9. Brody S. Bioenergetics and growth / S. Brody. – New York, Wiley, 1945.
10. Kleiber M. The Fire of Life. An Introduction to Animal Energetics. New York, Wiley, 454 pp., 1961.

УДК 636.1.083.38(470.57)

НАГУЛЬНЫЕ И МЯСНЫЕ КАЧЕСТВА ЛОШАДЕЙ БАШКИРСКОЙ ПОРОДЫ И ИХ ПОМЕСЕЙ С ПРОИЗВОДИТЕЛЯМИ ЗАВОДСКИХ ПОРОД

Сатыев Б. Х., Садыкова З.Ф., Уразбахтин Р.Ф.

ФГБ НУ Башкирский научно-исследовательский институт сельского хозяйства

Bashkir scientific research Institute of agriculture

rayl2001@bk.ru

Аннотация. Рассмотрены результаты мясных качеств выбракованных лошадей башкирской породы и ее помесей при весеннем и осеннем нагуле. Установлено, что после промышленного