

УДК 636.2.619:612

АНАЛИЗ РАСХОДА ОБМЕННОЙ ЭНЕРГИИ В ОРГАНИЗМЕ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА РАЗЛИЧНОГО ЭКОГЕНЕЗА

*Шабалина Е.П., кандидат сельскохозяйственных наук,
доцент кафедры частной зоотехнии, технологии
животноводства и аквакультуры биотехнологического
факультета
ФГБОУ ВПО «Ульяновская ГСХА им. П.А. Столыпина»,
Ульяновск, Россия*

Ключевые слова: Экогенез, обменная энергия, теплопродукция, базовый метаболизм, теплоотдача.

Работа посвящена изучению структуры расхода обменной энергии в организме крупного рогатого скота различного экогенеза. Установлено, что экогенез в условиях различного температурно-влажностного климата обусловил формирование у импортных и местных коров различного диапазона теплового гомеостаза тела, что оказало влияние на биохимические процессы организма и теплоустойчивость животных.

Поступая в организм, белки, жиры и углеводы, распадаются на составные части и вновь синтезируются в необходимые для организма соединения (пластическая функция питания). Весь этот процесс сопровождается образованием энергии, которая используется организмом в процессе жизнедеятельности (энергетическая функция питания).

Энергетический баланс прихода и расхода можно определить, вычислив соотношение между количеством поступившей в организм энергии и совокупностью затрат энергии на поддержание жизни, работу, продуктивность и теплоотдачу. Если принять валовую энергию рациона за 100 %, то переваримая энергия составит 66 %, из которых 55 % приходится на обменную энергию. В структуру обменной энергии входит базовый метаболизм, энергия продукции и теплоотдача.

Теплопродукция (обменная энергия) – это тепло образующееся в результате непрерывных биохимических процессов в клетках организма, при механической работе сердечных мышц, сокращении желудочно-кишечного тракта, движении крови по артериям и венам и др.

Определенная, относительно постоянная часть обменной энергии расходуется на обеспечение процессов в тканях, связанных с поддержанием жизнедеятельности клеток и органов вне их приспособительной деятельности, в покое, в положении лежа и натощак, то есть у голодающего животного в состоянии относительного покоя основной обмен полностью отражается в теплопродукции. Эту часть энергии называют постоянными затратами обменной энергии, энергией основного обмена, или базовым метаболизмом.

М. Клейбер в 1961 году предложил формулу расчета базового метаболизма (ккал): $P_{\text{мет}} = 70 * M_{\text{т}}^{0,75}$, где $M_{\text{т}}$ – масса тела коровы после 24-часовой голодной выдержки, 70 – коэффициент для млекопитающих.

Базовый метаболизм крупного рогатого скота импортной (группа I) и местной селекции (группа II) рассчитывался с учетом живой массы исследуемых животных. Он идентичен для зимнего и летнего периода, так как на жизненно необходимые процессы животное затрачивает постоянное количество энергии.

Таблица 1 - Базовый метаболизм исследуемых животных

Группа (n=25)	Сезон года	Общий базовый метаболизм, кДж/сут.	Удельный базовый метаболизм, кДж/кг·ч
Группа I	лето	32638±388	2,55±0,01
	зима	32638±388	2,55±0,01
Группа II	лето	26709±463	2,72±0,02
	зима	26709±463	2,72±0,02

В таблице 1 приводятся средние значения базового метаболизма: первая группа – 32638 кДж, вторая группа – 26709 кДж, что на 5929 кДж меньше. Однако показатели удельного базового метаболизма у второй группы оказались выше, чем у первой – 2,72 и 2,55 кДж/кг·ч, соответственно. Это подтверждает известную закономерность: у живых организмов с меньшей живой массой удельный метаболизм всегда выше.

Энергия продукции – часть обменной энергии, используемая для обеспечения процессов, связанных с продуктивной деятельностью – образованием молока. Для образования одного литра молока затрачивается 620 – 740 ккал, в среднем 680 ккал. Питательная ценность одного литра молока в среднем равна 580 ккал, калорийность 14,9 литров молока составит 8642 ккал, что на 1490 ккал меньше энергии, затраченной на его продуцирование. Это говорит о том, что 15 % общей продуктивной

энергии затрачивается на химические реакции превращения питательных веществ рациона в молоко.

Животные первой группы на производство молока затратили в среднем 44701 кДж, а второй – только 30607 кДж, что на 31,5 % ниже (таблица 2).

Таблица 2 - Энергия продукции исследуемых животных

Группа (n=25)	Сезон года	Энергия продукции, кДж/сут	Удельная энергия продукции, кДж/кг·ч
Группа I	лето	46978±2507	3,64±0,28
	зима	42423±3051	3,31±0,20
Группа II	лето	34166±1394	3,48±0,27
	зима	27048±2111	2,72±0,16

Энергия продукции, приходящаяся на 1 кг живой массы, первотелок первой группы летом выше, чем второй на 0,16 кДж/кг·ч, а полученное от них количество молока на 28 % превышает показатели сверстниц второй группы. Удельная энергия продукции животных импортной селекции зимой на 0,59 кДж/кг·ч выше, чем у сверстниц местной селекции, а разница в продуктивности составляет 36 %.

Наличие повышенного содержания секреторной ткани и более совершенный гормональный механизм регуляции синтетической деятельности молочной железы позволяют высокопродуктивным коровам интенсивнее использовать питательные вещества, поступающие с кровью для образования молока по сравнению с малопродуктивными.

Вся оставшаяся энергия рациона используется для обеспечения процессов, связанных с тонусом скелетных мышц при стоянии, при их сокращении – перемещении в связи с поиском, приемом корма, жеванием, с моторной, секреторной и другой деятельностью пищеварительного аппарата при переваривании корма, дефекацией, мочеиспусканием, поддержанием температуры тела, то есть для обеспечения других процессов жизнедеятельности, не связанных с продуктивностью. Эту часть обменной энергии называют энергией переменных затрат, или теплоотдачей.

Теплоотдача в физиологии – это переход теплоты, освобождаемой в процессе жизнедеятельности из организма во внешнюю среду. Она определяется разностью между теплопродукцией и суммой базового метаболизма и продуктивной энергии. Наряду с регуляцией температурного гомеостаза выполняет функцию теплоустойчивости организма, его теплозащиты.

Теплоотдача осуществляется при контакте организма и среды, причем различают три основных его способа: излучение, испарение, конвекция. Все они составляют физический процесс терморегуляции (таблица 3).

По данным таблицы 3 видно, что наибольшее количество тепла во внешнюю среду выделяется зимой. Крупные животные импортной селекции превосходят более мелких животных местной селекции по общему значению теплоотдачи летом на 9978 кДж/сут., зимой – на 11191 кДж/сут., однако удельные показатели коров второй группы выше. Так, удельная теплоотдача животных первой группы, даже с учетом меньшей у них теплопродукции, летом ниже по сравнению со второй группой на 0,42 кДж/кг·ч, зимой на 0,54 кДж/кг·ч, или в среднем на 0,48 кДж/кг·ч. Повышенная теплоотдача местных животных обеспечивает им лучшую теплоустойчивость организма к экологическим условиям существования.

Так как живой организм может существовать только при наличии баланса производства тепла и его расхода, то очевидно, что снижение теплопродукции импортных коров обусловлено не только пониженным удельным базовым метаболизмом, а также другими элементами обмена веществ, что, возможно, предопределено пониженной температурой внутренней среды организма. Достоверность разницы теплоотдачи (теплоустойчивости) позволяет распространить установленную закономерность на всю генеральную совокупность животных, используемых в данной экологической среде.

Экогенез в условиях различного температурно-влажностного климата обусловил формирование у импортных и местных коров различного диапазона теплового гомеостаза тела, что оказало влияние на биохимические процессы организма и теплоустойчивость животных. Теплоотдача местных животных на 11,4 % интенсивнее, по сравнению с импортными. Использование показателей по теплоустойчивости позволит повысить точность племенной оценки животных при их импорте.

Библиографический список:

1. Малышев, А. Опыт и проблемы использования импортного скота / А. Малышев, Б. Мохов, Е. Савельева, Н. Логинов // Молочное и мясное скотоводство. - 2009. - № 8. - С. 11-12.
2. Мохов, Б.П. Организация и ведение отрасли скотоводства в хозяйствах малых форм собственности / Б.П. Мохов, Е.П. Шабалина. - Ульяновск: УГСХА им. П.А. Столыпина. – 2013. – 103 с.

3. Мохов, Б.П. Адаптация крупного рогатого скота. Монография / Б.П. Мохов, Е.П. Шабалина. - Ульяновск: УГСХА им. П.А. Столыпина. - 2013. - 223 с.

4. 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.

5. Мохов, Б.П. Применение инновационных технологий в доении коров / Б.П. Мохов, Е.П. Савельева // Материалы Международной научно-практической конференции «Актуальные вопросы аграрной науки и образования», посвященной 65-летию Ульяновской ГСХА, Ульяновск, ГСХА, 2008, т. 2, - ч. 1-2. - С. 117 – 119.

6. 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.

7. Мохов, Б.П. Сравнительное изучение адаптации и продуктивности импортных и местных первотелок / Б.П. Мохов, Е.П. Шабалина // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. - 2013. - № 2 (22). - С. 77-82.

8. Мохов, Б.П. Продуктивность и состояние резистентности импортных и местных первотелок / Б.П. Мохов, Е.П. Савельева // Зоотехния. - 2010. - № 6. - С. 9-10.

9. 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.

10. 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. - С. 90-96.

11. Мохов, Б.П. Метаболизм, пищевое поведение и скорость роста поместного и чистопородного молодняка / Б.П. Мохов, Е.П. Шабалина, Ю.Р. Янгазова // В сборнике: Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения Материалы V Международной научно-практической конференции. Ульяновская государственная сельскохозяйственная академия. - 2013. - С. 218-223.

12. 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. – Ульяновск: ГСХА, 2011. - С. 41-48.

13. Сударев, Н.П. Показатели изменчивости продуктивных признаков крупного рогатого скота / Н.П. Сударев, Е.Н. Есина, Е.П. Шабалина // В сборнике: Организация инновационной деятельности в региональном агропромышленном комплексе. - 2011. - С. 202-206.

14. Шабалина, Е.П. Влияние генетических и паратипических факторов на молочную продуктивность крупного рогатого скота / Е.П. Шабалина, Н.П. Сударев, В.А. Бабушкин, Я.В. Авдалян, И.В. Зизюков, Н.Ф. Щегольков // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. - 2012. - № 1-1. - С. 113-116.

15. Шабалина, Е.П. Адаптационные свойства импортных и местных первотелок в условиях Среднего Поволжья / Е.П. Шабалина, Д.А. Абылкасымов, А.Ю. Романенко, В.А. Бабушкин, Я.В. Авдалян, И.В. Зизюков, Н.Ф. Щегольков // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. - 2012. - № 1-1. - С. 127-129.

16. Шабалина, Е.П. Состояние метаболизма и естественной резистентности у животных различного эконогеза / Е.П. Шабалина // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. - 2011. - Т. 4. - № 32-1. - С. 310-312.

17. Шабалина, Е.П. Результаты изучения биохимических показателей крови крупного рогатого скота различного эконогеза / Е.П. Шабалина // Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения. - 2012. - Т. 1. - С. 161-167.

ANALYSIS OF CONSUMPTION OF EXCHANGE ENERGY IN THE BODY CATTLE DIFFERENT ACEHENESE

Shabalina E.P.

Key words: *Ecogent, exchange energy, heat production, the basic metabolism, heat dissipation.*

The work is devoted to study of structure of consumption of exchange energy in the body cattle different acehenese. It is established that ecogent under various temperature and humidity climate led to the formation of international and local cows of different range thermal homeostasis of the body that had an impact on biochemical processes in the body and heat tolerance in animals.