

УДК 636.2.082

DOI 10.18286/1816-4501-2020-1-155-161

ГЕНЕЗИС ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОБМЕННОЙ ЭНЕРГИИ В БАЗОВОМ МЕТАБОЛИЗМЕ КОРОВ РАЗНОГО ВОЗРАСТА И ПРОДУКТИВНОСТИ

Мохов Борис Павлович, доктор биологических наук, профессор кафедры «Частная зоотехния, технологии животноводства и аквакультура»

ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ

432017, г. Ульяновск, бульвар Новый Венец, 1; тел.: 8 (8422) 44-30-62

tohov@mail.ru

Ключевые слова: обменная энергия, возраст, продуктивность, ассимиляция, адаптация, восстановление, энергоэффективность.

Рост народонаселения и фатальное увеличение расходов энергии на производство продовольственных товаров стимулируют научные поиски для снижения этих затрат. Была поставлена цель изучить динамику возрастных изменений и диапазон изменчивости энергетических затрат и пищевого поведения, их взаимосвязь и влияние на молочную продуктивность.

Сближение физиологических, этологических и зоотехнических исследований позволяют в той или иной степени оценить процесс образования, развития и становления функции питания на уровне целостного организма. Организм животных - это открытая система, которая нуждается в постоянном притоке энергии для обеспечения внутриклеточного обмена, продуктивности и адаптационной функции организма. Спонтанное внутреннее возбуждение жвачного процесса детерминируется потребностями восстановления «стационарного состояния» организма. Потребление энергии в результате внутриклеточного метаболизма и ее пополнение при жвачке различаются по локализации в организме и набору ферментов, но они являются элементами одной системы – функции питания. Их последовательность по времени и сходство по объему использованной энергии осуществляются в результате постоянной адаптации пищевого поведения к состоянию внутриклеточного метаболизма. Динамика теплового состояния организма, его температура являются сигналом насыщенности и дефицита питательных веществ для осуществления основного обмена.

Введение

Обменная энергия - это энергия питательных веществ, поступивших в ткани и клетки организма из пищеварительного тракта. За исключением расхода на образование мочи и газов она используется в процессах основного обмена (базового метаболизма), в результате которых осуществляются рост и развитие, адаптация к факторам среды, а также функции размножения и продуктивности животных. В реакциях базового метаболизма образуется и аккумулируется тепловая энергия [1, 2, 3, 4, 5].

В организме нет единого главного процесса, органа, фермента, ответственного за использование энергии питательных веществ. Состояние изученности обменных процессов высших животных, фрагментарность имеющихся научных дости-

жений не позволяют в настоящее время создать «хотя бы подобие метаболической карты» [6] движения энергии и вещества их последовательности и значения для обеспечения жизни.

Фатальное возрастание затрат энергии на производство продовольственных товаров не только является источником роста их себестоимости, оно также стимулирует научные поиски для снижения этих расходов.

В исследованиях школы И. Павлова, последователей идеи Лоренца – Тинбергена и др. было установлено, что наблюдаемая система приспособительных действий животных осуществляется в ответ на изменение внутреннего и внешнего состояния организма.

Сближение физиологических, этологических и зоотехнических исследований позволяет

в той или иной степени оценить процесс образования развития и становления функции питания продуктивных животных на уровне целостного организма.

Была поставлена цель изучить динамику возрастных изменений и диапазон изменчивости энергетических затрат и пищевого поведения, их взаимосвязь и влияние на молочную продуктивность.

Определить вероятность использования полученных данных для оценки племенных и продуктивных качеств крупного рогатого скота.

Тема актуальна и имеет практическое значение.

Объекты и методы исследований

В племенных хозяйствах изучены 24 животных разного возраста и продуктивности (табл. 1). Основной обмен (базовый метаболизм) оценивался по показательной функции живой массы, $y = ax^n$ [7]. Для млекопитающих принято уравнение $P_{\text{ккал}} = 70M^{0,75}$, где $P_{\text{ккал}}$ - суточная потребность организма в энергии для осуществления основного обмена в ккал. М – живая масса в кг, 70 – коэффициент пропорциональности. Определялись общая энергия для всего организма и удельная на кг живой массы [8].

Нормы кормления и потребность в обменной энергии устанавливались в соответствии с рекомендациями [5].

Продуктивные расходы определялись по энергетической ценности продукции (молока), синтезируемой за сутки.

Пищевая потребность устанавливалась по спонтанным проявлениям жвачного процесса, численности и продолжительности жвачных периодов и интервалов между ними в течение двух смежных суток.

Учитывалось количество поступившей в организм энергии за один жвачный период и использованной в реакциях основного обмена за интервал между периодами жвачки.

Показатели поступления энергии в процессе жвачки, расхода на основной обмен и синтез молока приводятся в джоулях.

Результаты исследований

Потребление энергии в результате внутриклеточного обмена и ее пополнение при жвачке различаются по локализации в организме и набору ферментов, но они являются элементами одной системы – функции питания. Это необратимые неравновесные процессы, требующие постоянного притока энергии при пищеварении и ее оттока в результате метаболизма.

В отличие от факультативных, необязательных, для жизнедеятельности расходов на продуктивные функции -это признаки, совершенно необходимые и первые по приоритетности использования энергии в организме.

При изучении роста и развития молодняка крупного рогатого скота установлено влияние обменных процессов на продуктивные и адаптационные функции организма [9,10].

В таблице 1 приводятся показатели использования обменной энергии у коров разного возраста и продуктивности

Низкопродуктивные коровы на один кг живой массы расходуют обменной энергии на 1,4 – 1,7 МДж больше по сравнению с коровами первой и третьей групп.

При анализе результатов исследования всех 24 коров без разделения по возрасту и продуктивности установлено, что за один интервал между жвачками, продолжительностью 91,75 мин., в реакциях внутриклеточного обмена (основного обмена) используется $3,888 \pm 0,159$ кДж удельной обменной энергии при диапазоне изменчивости от 2,482 кДж до 5,489 кДж, стандартном отклонении $\delta = 0,781$ и коэффициенте вариации 20%.

Процесс сокращения основного обмена начинается с ничтожно малой величины и постоянно нарастает до критических значений 3,888

Таблица 1

Использование обменной энергии и пищевое поведение коров

№ п/п	Показатель	Ед. изм.	Первый отел группа		4-9 отел группа	
			1	2	3	4
1	Требуется обменной энергии, всего	мДж	113	102	162	127
2	В том числе для обеспечения основного обмена, всего	мДж	31,7	30,2	36,3	33,8
3	В % от потребности	%	22,1	29,6	22,4	26,6
4	На один кг живой массы	кДж	61	62,4	58,4	60,1
5	Продолжительность жвачного процесса	мин	366	362	468	393
6	Суточный удой	кг	15,8	8,2	17,9	9,7

Продолжительность реакции и количество обменной энергии

№ п/п	Показатель	Ед. изм	Первый отел				4-9 отелы			
			группа 1		группа 2		группа 3		группа 4	
			M±m	δ	M±m	δ	M±m	δ	M±m	δ
Ассимилировано обменной энергии										
1	Продолжительность интервала	мин	96		103		76		87	
2	Ассимилировано за 1 мин интервала	кДж	0,044		0,042		0,0417		0,042	
3	Ассимилировано за интервал	кДж	4,257± 0,310	0,8	4,392± 0,181	0,44	3,176± 0,190	0,46	3,659± 0,310	0,8
Восстановлено обменной энергии										
4	Продолжительность жвачного периода	мин	24,4		25,8		24,6		23,8	
5	Принято за 1 мин жвачного периода	кДж	0,174		0,178		0,131		0,154	
6	Принято за жвачный период	кДж	4,251± 0,311	0,8	4,399± 0,185	0,45	3,240± 0,140	0,35	3,656± 0,340	0,8
7	Корреляция	r	0,999	-	0,999	-	0,938	-	0,999	-
8	Регрессия	R	0,999	-	0,999	-	0,722	-	0,999	-
9	Детерминанта	r ²	0,998	-	0,998	-	0,879	-	0,998	-

кДж, что обуславливает понижение выделения тепла и изменение теплового состояния организма. Это сигнал к началу жвачки, которая продолжается 24,45 мин. За это время в организм поступает $3,905 \pm 0,153$ кДж энергии при диапазоне от 2,808 кДж до 5,491 кДж, стандартном отклонении, $\delta=0,750$ кДж и коэффициент вариации 19%. Расход энергии при ассимиляции и ее восстановление в процессе жвачки существенно не различаются.

Возобновление необходимого уровня питательных веществ и выделения теплоты является сигналом к прекращению жвачки.

Функции системно связаны. Управляющим элементом системы является основной обмен, который определяет время жвачки и количество принятого корма. Коэффициент корреляции составляет $0,978 \pm 0,009$; $t_{\text{с}}=10,8$; $t_{\text{ст}}=(2,1-2,8-3,8)$. Вероятность проявления установленного параметра в генеральной совокупности $\beta>0,999$. Коэффициент регрессии составил $R=0,977$ детерминанта, $r^2=0,956$. Основной обмен в качестве аргумента определяет формирование зависимой функции – жвачный процесс на 95,6%.

Коровы первого отела без распределения по продуктивности за интервал ассимилировали на 0,908 кДж больше по сравнению с коровами 4-9 отела, что объясняется более высоким уровнем их обмена веществ. Состояние дефицита питательных веществ, голода и сигнал к началу жвачного процесса у первотелок формиру-

ется при расходе 7% необходимых питательных веществ, у коров старшего возраста при - 5%. Низкопродуктивные коровы всех возрастов на внутриклеточный обмен расходуют 4,085 кДж энергии, с повышенной продуктивностью – 3,747 кДж или на 0,339 кДж меньше. В таблице 2 приводятся показатели продолжительности реакции и количество использованной энергии по опытным группам.

При изучении динамики основного обмена у коров первого отела, с надоем 15,8 кг за сутки, было установлено, что за 96 мин. интервала они ассимилировали $4,257 \pm 0,310$ кДж энергии при $\delta=0,8$ и $C=17\%$. Снижение составило 6,9% от необходимой суточной нормы, это определило состояние голода и явилось сигналом к началу жвачного процесса. За 24,4 мин. жвачки в организм поступило $4,251 \pm 0,311$ кДж энергии при $\delta=0,8$ и $C=18\%$, что восстановило необходимый суточный уровень основного обмена, определило состояния сытости, явилось сигналом к прекращению жвачки и определило состояния сытости.

У аналогичной по возрасту группы коров с продуктивностью 8,2 кг в сутки за 103 мин. интервала ассимилировано $4,392 \pm 0,181$ кДж энергии при $\delta=0,41$ и $C=18\%$, что на 0,135 кДж больше по сравнению с высокопродуктивными сверстницами и за более продолжительное время. Снижение баланса энергии на 4,392 кДж в реакциях основного обмена определило дефицит энергообеспеченности организма на 7,2 %,

состояние голода и начало жвачного процесса.

Между показателями использования питательных веществ в внутриклеточных реакциях основного обмена и их приходом в результате процесса жвачки установлена связь высокого уровня. Для группы первотелок с повышенным надоем $r=0,999$, $R=0,999$, $r^2=0,998$, для первотелок с низким удоем $r=0,999$, $R=0,999$, $r^2=0,998$, при третьем уровне безошибочного прогноза $\beta > 0,999$.

При изучении коров 4-9 отелов установлено, что они меньше затрачивают энергии на обеспечение основного обмена и осуществляют функции питания за более короткое время по сравнению с коровами первого отела. Так, коровам с повышенной продуктивностью для обеспечения основного обмена достаточно ассимилировать 0,0417 кДж энергии за мин., низкопродуктивным 0,0420 кДж на 0,0003 кДж больше. По сравнению с первотелками это меньше на 0,0025 – 0,0017 кДж. За 76,0 мин. интервала коровы с удоем 17,9 кг расходуют на обеспечение основного обмена $3,176 \pm 0,190$ кДж энергии их возрастные аналоги с удоем 6,3 кг., за 87 мин. – $3,659 \pm 0,338$ кДж на 0,483 кДж выше и за более продолжительное время.

При снижении необходимого уровня обеспечения основного обмена у первых на 5,4% у вторых на 6,0 % формируется состояние голода и сигнал к началу жвачного процесса.

Восстановление израсходованной обменной энергии у коров с повышенной продуктивностью осуществляется при поступлении $3,240 \pm 0,140$ кДж энергии у животных с меньшим надоем при $3,656 \pm 0,340$ кДж. Для формирования насыщенности организма питательными веществами, состояния сытости низкопродуктивным коровам требуется на 0,413 кДж или на 13% больше обменной энергии по сравнению с высокопродуктивными. В то же время нельзя не заметить, что общая продолжительность жвачки за сутки и затраты времени на один жвачный период у высокопродуктивных коров выше.

Они с некоторым превышением обеспечили необходимый уровень основного обмена, что сформировало состояние сытости и сигнал к прекращению жвачки, у вторых отмечено незначительное превышение расхода энергии в реакциях основного обмена над поступающим в период жвачки. Меньший расход энергии на обеспечение основного обмена и повышенный синергизм оттока и притока энергии – одна из причин высокой продуктивности коров первой и третьей групп.

Это средний показатель и основное направление адаптации фактора питания к наследственно закрепленному состоянию обмена веществ.

У разных животных он реализуется индивидуально, неповторимо. Из 24 изученных коров все 48 показателей расхода и восстановления питательных веществ различаются между собой.

Отличаются также показатели животных разного возраста. У коров первого отела начало жвачки формируется при снижении показателей теплового состояния тела на $0,360^\circ\text{C}/\text{кг}$, у животных 4 - 9 отела при $0,286^\circ\text{C}/\text{кг}$ и прекращается в результате притока питательных веществ и восстановления температуры соответственно на $0,360^\circ\text{C}/\text{кг}$ и $0,286^\circ\text{C}/\text{кг}$ или на 21% ниже.

Известно, что базовый метаболизм молодых животных и теплоемкость их тканей выше по сравнению со взрослыми, которым требуется меньше питательных веществ для изменения температуры тела.

У коров с повышенной продуктивностью сигнал дефицита питательных веществ формируется при снижении теплового состояния организма на $0,309^\circ\text{C}/\text{кг}$, у низкопродуктивных коров при $0,335^\circ\text{C}/\text{кг}$, на что требуется дополнительный расход кормов и продолжительность жвачного периода.

Энергия питательных веществ в митохондриях клеток превращается в форму, доступную для метаболизма. Митохондрии – это не только место синтеза сложных веществ, это «силовая станция», где образуется 95% тепловой энергии организма [11]. Наибольшее количество и плотность митохондрий содержатся в мотонейронах и скелетных мышцах [12].

При этом около 50 % энергии расходуется на биохимические реакции, а вторая половина выделяется в цитоплазму, кровь, окружающие ткани и др. в виде теплоты [12].

В таблице 3 приводятся результаты изучения динамики использования обменной энергии и теплового состояния организма.

Тепловое состояние организма, его температура рассчитывались при условии теплоемкости тела, равной $0,7$ ккал/кг/град [13].

Обсуждение

В организме нет единого главного процесса, органа, фермента, ответственного за использование энергии питательных веществ.

В реакциях распада, образования и движения сложных органических соединений участвуют все биологически активные системы ор-

Использование обменной энергии и динамика теплового состояния организма

№ п/п	Показатель	Ед. изм.	Возраст в отелах			
			первый		старше трех	
			1	2	3	4
1	Израсходовано обменной энергии в интервале	кДж	4,257	4,392	3,176	3,659
2	В т.ч. выделено в окружающую среду	кДж	2,128	2,196	1,588	1,829
3	В внесистемных единицах	ккал	0,506	0,522	0,378	0,436
4	Снижение теплового состояния организма в конце интервала	°С	0,354	0,365	0,264	0,305
5	Восстановлено обменной энергии в жвачный период	кДж	4,251	4,399	3,240	3,656
6	В т.ч. на выделение в окружающую среду	кДж	2,125	2,199	1,620	1,828
7	В внесистемных единицах	ккал	0,505	0,523	0,385	0,435
8	Восстановление теплового состояния организма в конце жвачки	°С	0,353	0,366	0,269	0,304

организма, в ходе которых выделяется и потребляется тепловая энергия, идентичная физическая форма теплоты для всех реакций ее образования.

Аддитивность (слагаемость) от наноджоуля для клетки до мегаджоуля для организма без изменения свойств позволяет считать ее универсальным и наиболее вероятным каналом регуляции пищевой активности, адаптации и продуктивности животных.

Расходы энергии в обменных процессах и ее восстановление при жвачке функционально связана как элементы единой системы питания организма.

Управляющим элементом этой системы, аргументом, является базовый метаболизм - управляемым – жвачный процесс.

По результатам исследования у всех 24 коров без разделения по возрасту и продуктивности сигнал дефицита питательных веществ, голода формируется при понижении теплового состояния организма, его температуры на 0,322°С/кг. Поступление химуса в желудочно-кишечный тракт, его переваривание и всасывание в кровь восстанавливает обмен веществ, повышает выделение тепла во внутреннюю среду и тепловое состояние организма на 0,325°С. Это сигнал насыщенности, сытости животных и прекращение жвачки.

Значительное сходство расхода энергии в результате внутриклеточного метаболизма (основного обмена) и количества принятой в процессе пищеварения установлено для всех изученных групп.

Эти два основных элемента единой функции питания не только отличаются по месту расположения в организме, они основаны на совершенно разных биохимических и физио-

логических процессах. Их последовательность по времени и сходство по объему использованной энергии осуществляется в итоге постоянной адаптации пищевого поведения к состоянию внутриклеточного метаболизма, который является аргументом с высокой долей влияния, $r^2 = 0,998$, на изменчивость функций жвачного процесса.

На протяжении индивидуального развития все формы синтеза ослабевают. Количественные и качественные изменения метаболизма в клетках определяют динамику энергетического обмена. Так у млекопитающих уровень потребления кислорода в течение двух первых лет снижается в 1,5 раза с 6 до 4 мл/час/г.

По результатам настоящего исследования установлено, что использование обменной энергии в реакциях базового метаболизма у коров в возрасте 4 -9 отелов снизилось в 1,3 раза с 4,434 кДж до 3,417 кДж.

Такое снижение компенсируется не изменением активности пищеварительных желез, а сокращением интервалов между жвачками на 20 мин. и количества принятой энергии на 0,908 кДж.

Определенное значение для снижения потребления энергии имеет пониженное содержание воды в организме взрослых животных по сравнению с молодыми. Это уменьшает теплоемкость тканей и сигнальный градиент температуры тела для определения состояния дефицита или насыщенности организма питательными веществами.

В этом плане нельзя не отметить необоснованное стремление товаропроизводителей к максимальному раздору первотелок и получению от них основной массы пожизненного удоя молока. Энергоэффективность производства

молока от коров, старше трех отелов, выше на 25- 30%.

По сравнению с влиянием возраста на основной обмен различия в метаболизме коров, сходных по отелам, но разных по продуктивности не имеют фундаментального научного обоснования. Успехи в росте молочной продуктивности домашних животных, как правило, получены в результате практической деятельности. Многочисленные исследования генетической и физиолого – биохимической предрасположенности к высокой продуктивности в настоящее время находятся на уровне суждений и понятий. Нет общепринятых гипотез и теорий [14,15,16].

По результатам настоящего исследования установлено, что коровы первого отела с повышенной продуктивностью на базовый метаболизм затрачивают меньше удельной энергии на 0,139 кДж. , коровы 4-9 отела на 0,483 кДж по сравнению с низкопродуктивными аналогами по возрасту.

У коров с повышенной продуктивностью жвачный период формируется чаще, а время, в течение которого осуществляется расход питательных веществ в обменном процессе , меньше на 7 -11 минут.

Снижение расхода питательных веществ на обеспечение базового метаболизма у более продуктивных коров старшего возраста становится фактором дополнительного источника энергии для усиления лактационной функции, $r = - 0,446$, $R = -0,277$, $r^2 = 0,198$.

Белки, жиры и углеводы молока на 15-20% образуются из аминокислот, жирных кислот и др. простых веществ, синтезированных не в молочной железе, а в других тканях и органах.

Необходимость энергетических затрат при реализации всех функций питания организма, их внутренняя гетерогенность и физиологическое различие формируют состав элементов и сложных процессов, влияющих на метаболизм животных. Финальный результат этих влияний аппроксимативно можно определить по пищевому поведению животных.

Заключение

1. Необходимость и идентичность использованной теплоты для всех реакций животных, дискретность от наноджоуля для клетки до мегаджоуля для организма, аддитивность без изменения свойств позволяют считать ее универсальным и наиболее вероятным каналом регуляции пищевой активности, адаптации и продуктивности.

2. Расход энергии при ассимиляции и ее

восстановление при жвачке функционально связаны как элементы единой системы организма. Управляющим элементом этой системы, аргументом, является базовый метаболизм - управляемым – жвачный процесс.

3. Координация механизмов использования энергии и ее восстановление при изменении возраста, продуктивности, условий кормления, климата, погоды и др. осуществляется на основе адаптивных реакций пищевого поведения и распределения потоков энергии внутри организма.

4. Динамика теплового состояния организма является сигналом насыщенности и дефицита питательных веществ для осуществления базового метаболизма и жвачного процесса.

5. По результатам настоящего исследования у животных с повышенной молочной продуктивностью ниже уровень затрат обменной энергии на базовый метаболизм.

6. Использование обменной энергии в процессах базового метаболизма снижается по мере роста и развития животных.

7. Энергоэффективность производства молока от коров трех отелов и старше на 25 -30% выше по сравнению с первотелками

Библиографический список

1. Пригожин, И. Порядок из хаоса: Новый диалог человека с природой / И. Пригожин, И. Стенгерс- Пер. с англ./общ. Ред. В.И. Аршинова, Ю.Л. Климонтовича, Ю.В. Сачкова.- М.: Прогресс, 1986.- 432 с.

2. Павлов, И.П. Двадцатилетний опыт объективного изучения высшей нервной деятельности /И.П. Павлов// Полное собрание сочинений - М- Л. АН СССР - 1951 т.3 - 4

3. Уголев, А.М. Пищевое поведение и регуляция гомеостаза / А.М. Уголев, В.Г. Кассиль.- В кн. Сложные формы поведения. - М -Л.: Наука, 1965. –С. 41-58

4. Надальяк Е. Энергетический обмен у сельскохозяйственных животных. В кн. Физиология сельскохозяйственных животных / Е. Надальяк, С Стояновский. – Л.: Наука, 1978. – С. 255 -280.

5. Калашников, А.П. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных /А.П. Калашников, В.И. Фисинин, В.В. Щеголев и др.- М.: 2005.-456 с.

6. Грачев И.И. Цитофизиология секреции молока / И.И. Грачев, С.М. Попов, В.Г. Скопичев.- Л.: Наука, 1976.-342 с.

7. Плохинский, Н.А. Регрессия. Показа-

тельные функции. В кн. Биометрия / Н.А. Пlochинский.- М.: Московский университет, 1970.-С. 210 – 273.

8. Шмидт - Ниельсен К., Размеры животных: почему они так важны?/ К. Шмидт - Ниельсен. – М.: Мир,1987. – 259 с.

9. Мохов, Б.П. Влияние основного обмена и пищевой активности на продуктивность крупного рогатого скота разного генотипа/ Б.П. Мохов// Зоотехния.- 2018.- №7.-С 17-21

10. Карамаев, С.В. Адаптационные особенности молодняка мандолонгской породы в условиях Самарской области/ С.В. Карамаев, А.С. Карамаева, Л.Н. Бакаева// Вестник.- Ул с-ха -2019 т.1.- С 90-96

11. Лодин З. Митохондрии и их метаболизм /З. Лодин, С. Немечек и др.- М.: Медицинская литература, 1978.- С.56-78.

12. Палкина Н.С.Митохондрии/Н.С. Палкина.- БСЭ т.16.- 1971.-387 с.

на.- БСЭ т.16.- 1971.-387 с.

13. Проссер Л. Температура. В кн. Сравнительная физиология животных / Л. Проссер, Ф. Браун. – М.: Мир, 1967. – 729 с.

14. Мохов, Б.П. Селекция и продуктивность крупного рогатого скота различного экогенеза / Б.П. Мохов, А.А. Малышев, Е.П. Шабалина.- Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук.- №1.- 2012.- С. 40-41

15. Черепанов Г.Г. Биологические ресурсы и ограничения в совершенствовании молочного скота / Г.Г. Черепанов, И.К. Медведев, З.Н. Макаре, Б.Д. Кальницкий // Сельскохозяйственная биология. - № 4. – 2001. – С. 3 – 23.

16. Галиев, Б. Конверсия протеина и энергии рационов в продукцию у ремонтных телок при умеренном кормлении / Б. Галиев, А. Мирошников // Материалы Всероссийской научно – практической конференции.- Оренбург.- 2002.- С.81-85

GENESIS OF EXCHANGE ENERGY USE IN THE BASIC METABOLISM OF COWS OF DIFFERENT AGES AND PRODUCTIVITY

Mokhov B. P.

FSBEI HE Ulyanovsk State Agrarian University

432980 Ulyanovsk, Novy Venetz Boulevard , 1; tel.: 8 (8422) 44-30-62

e-mail: mokhov@mail. ru.

Key words: exchange energy, age, productivity, assimilation, adaptation, recovering, energy saving.

Population growth and the fatal increase in energy expenditure for food production are encouraging scientific research to reduce these costs. The aim was to study the dynamics of age-related changes and the range of variability of energy costs and eating behavior, their correlation and influence on milk productivity.

Approaching of physiological, ethological, and zootechnical studies allows us to assess the process of formation, development, and formation of the nutritional recovering at the level of the whole organism to a greater or lesser extent. The animal body is an open system that needs constant flow of energy to provide intracellular metabolism, productivity, and adaptive function of the body. Spontaneous, internal, arousal of the ruminant process is determined by the need to recover "stationary state" of the organism. Energy expenditure as a result of intracellular metabolism and its replenishment during chewing differ in the localization in the body and the set of enzymes, but they are elements of the same system – power supply function. Their sequence according to time and similarity in the amount of used energy are carried out as a result of constant adaptation of eating behavior to the state of intracellular metabolism. The dynamics of body thermal state, its temperature are signals of saturation and deficiency of nutrients for realization of resting metabolism.

Bibliography

1. Prigozhin, I. Order from chaos: a New dialogue between man and nature / I. Prigozhin, I. Stengers- Transl. from eng./gen. Pub. V.I. Arshinova, Y.L. Klimontovich, Y.V. Sachkova.- M.: Progress, 1986.- 432 p.
2. Pavlov, I.P. Twenty years of experience in the objective study of higher nervous activity /I.P. Pavlov// Complete edition M- Л. AN USSR .- 1951 v.3 - 4
3. Ugolev, A.M. Feeding behavior and homeostasis regulation / A.M. Ugolev, V.G. Kassil.- In the book Complex behaviours. Science.: M -L. -1965. –P- 41-58
4. Nadalyak E. Energy exchange at farm animals. In the book Physiology of agricultural animals / E. Nadalyak, S. Stoyanovsky. – L.: Science, 1978. – p 255 -280.
5. Kalashnikov, A.P. Norms and rations for feeding farm animals /A.P. Kalshnikov, V.I. Fisinin, V.V. Shegolev et al.M.: 2005.-456 p.
6. Grachev I.I. Cytophysiology of milk secretion / I.I. Grachev, S.M. Popov, V.G. Skopichev// L.: Science.- 1976.-342 p.
7. Plokhinsky, N.A. Regression . Exponential function. In the book Biometrics / N.A. Plokhinsky.- M.: Moscoe University, 1970.-P. 210 – 273.
8. Shmidt - Niyelsen K., Animal sizes : why they are so important?/ K. Scmidt - Niyelsen. – М.: World. -1987. – 259 p.
9. Mohov, B.P. Influence of basic metabolism and food activity on the productivity of cattle of different genotypes / B.P. Mohov// Zootechnics.- 2018.- №7.- P 17-21
10. Karamayev, S.V. Adaptive features of young mandolong breed in the conditions of Samara region / S.V. Karamayev, A.S. Karamayeva, L.N. Bakayeva// Vestnik.- Ul agriculture -2019 v.1.- P 90-96
11. Lodin Z. Mitochondria and their metabolism /Z. Lodin, S. Nemechek et al.- Medicine literature.-1978.- 56-78p.
12. Palkina N.S. Mitochondria / N.S. Palkina.- GSE v.16.- 1971.387 p.
13. Prosser L. Temperature. In the book. Comparative animal physiology / L. Prosser, F. Braun. – М.: World. – 1967. – 729 p.
14. Mohov B.P. Selection and productivity of cattle of various ecogenesis / B.P. Mohov, A.A. Malyshev, E.P. Shabalina.- Reports of the Russian Academy of agricultural Sciences №1, 2012.- 40-41p.
15. Biological resources and limitations in improving dairy cattle / G.G. Cherepanov, I.K. Medvedev, Z.N. Makar, B.D. Kalnitsky // Agricultural biology. - № 4. – 2001. – P. 3 – 23.
16. Galiyev, B. Conversion of protein and energy of diets into products in heifer replacement with moderate feeding /B. Galiyev, A. Miroshnikov // Materials of All-Russian research to practice conference.- Orenburg.- 2002.-P. 81-85