

ДИНАМИКА ГАЗО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ОБМЕНА У МОЛОДНЯКА ЭСТОНСКОГО КРАСНОГО СКОТА ПОД ВЛИЯНИЕМ ФАКТОРОВ ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ

П. Я. АРАНДИ,
доктор сельскохозяйственных наук

Газо-энергетический обмен характеризует в общих чертах интенсивность жизненных процессов, совершающихся во всех органах и тканях организма в целом. Изменения в интенсивности обменных функций зависят от биологических особенностей породы, возникающих в процессе ее эволюции в данных природно-хозяйственных условиях, а также от применяемых в хозяйствах условий кормления и содержания животных. Знание закономерностей общего обмена позволяет более сознательно управлять этими процессами, что имеет весьма важное значение при направленном выращивании, тренировке и закалке организма молодняка для получения коров с высокой молочной продуктивностью, выносливых, с длительным сроком хозяйственного использования.

Газо-энергетический обмен у телят изучался многими авторами [2, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 12]. Большинство этих опытов велось до 6-месячного возраста молодняка. Полученные результаты имеют большое значение для выяснения изменчивости в жизненных процессах в связи с возрастом, а также с условиями жизни животных.

За границей в последнее время уделяется большое внимание вопросу об изменении обменных функций организма под влиянием температуры и влажности воздуха. Опыты, в ходе которых изучаются эти проблемы, проводятся главным образом в климатологической камере [13, 14, 15, 16].

В целом, однако, изучение литературных данных показывает, что опытов, посвященных изучению динамики общего обмена под влиянием различного кормления и содержания молодняка в течение всего периода роста и развития и в условиях практического животноводства, проведено еще очень мало.

Методика работы, условия кормления и содержания подопытных животных *

В наших опытах (которые велись главным образом на телках) периодически изучались как возрастная изменчивость, так и влияние условий кормления, содержания и времени года на отправление обменных процессов у молодняка с первых дней жизни и до 2-летнего возраста. При этом пользовались методом масок и мешков Дугласа, воздух анализировался в аппарате Гальдана (большая модель). Общее количество подопытных животных составляло 60 голов, которые распределялись по 6 группам и выращивались на различных типах и уровнях кормления (табл. 1).

Изучение интенсивности газо-энергетического обмена под влиянием различного содержания велось в весенние месяцы (апрель, май), когда температура внешнего воздуха и скотного двора была приблизительно одинакова (около 10—15°C тепла). Первое определение газо-энергетического обмена проводилось у молодняка непосредственно в клетках и стойлах перед его выпуском в загон (в 8—10 часов утра). После 2—3-часового пребывания скота на свежем воздухе определения повторялись у тех же животных (при спокойном стоянии на месте).

* Опыты проведены 1952—1954 гг.

Для изучения влияния сезонных факторов на общий обмен молодняка сопоставлялись экспериментальные данные, установленные в осенне-зимние месяцы (октябрь—февраль) с соответствующими показателями, полученными на тех же животных в весенне-летний период (май—июль). В последнем случае животные были старше, по сравнению с осенне-зимним сезоном, приблизительно на 6 месяцев.

Таблица 1

Фактическое потребление молодняком питательных веществ и кормов со дня рождения до 2-х лет
(в среднем на одно животное, кг)

Группы	Кормовые единицы	Переваримый протеин	Молоко		Концентраты	Сочные и зеленые корма	Грубые корма
			цельное	снятое			
Интенсивное выращивание (группы I и II)	3659—4168	451—608	407—600	1171—1497	882—1790	6838—8754	2133—2138
Умеренное кормление (отчасти больше молока, группы III, IV, VI)	2589—2822	285—321	306—566	0—1330	391—562	8062—8953	1580—1953
Умеренное кормление (меньше молока, группа V)	2696	321	271	811	633	8264	1716

Большинство животных приучалось к дыханию в масках с первых дней жизни. С целью уменьшения возможности попадания газов брожения из преджелудков в выдыхаемый воздух определения совершались между периодами жвачки. Всех подопытных животных кормили индивидуально с точным учетом потребленных питательных веществ (на основе полного зоотехнического анализа всех скормленных кормов).

Общее направление интенсивности обмена в зависимости от возраста и его изменчивость в связи с кормовыми факторами

Объем вентиляции легких (средние данные на животное по группам телок умеренного кормления) колебался в первые дни жизни от 12,3 до 13,8 л на кг/час и к концу 2-го года постепенно снизился до 6,0—6,5 л (рис. 1). До 2-недельного возраста выделялось от 0,37 до 0,42 л CO_2 , потреблялось от 0,49 до 0,59 л O_2 , производилось тепла от 2,33 до 2,75 больших калорий на кг/ч. В возрасте 2 лет эти показатели составляли соответственно 0,20—0,21 л, 0,23 л и 1,13—1,15 больших калорий на кг/час. Таким образом, с возрастом на единицу веса тела интенсивность вентиляции легких, теплопродукция, потребление кислорода воздуха и выделение углекислого газа снижались приблизительно в 2—2,5 раза. Значительно более интенсивным обменом веществ объясняется лучшее использование питательных веществ на единицу привеса в молодом возрасте, что в известной степени должно быть учтено при целенаправленном выращивании молодняка [4].

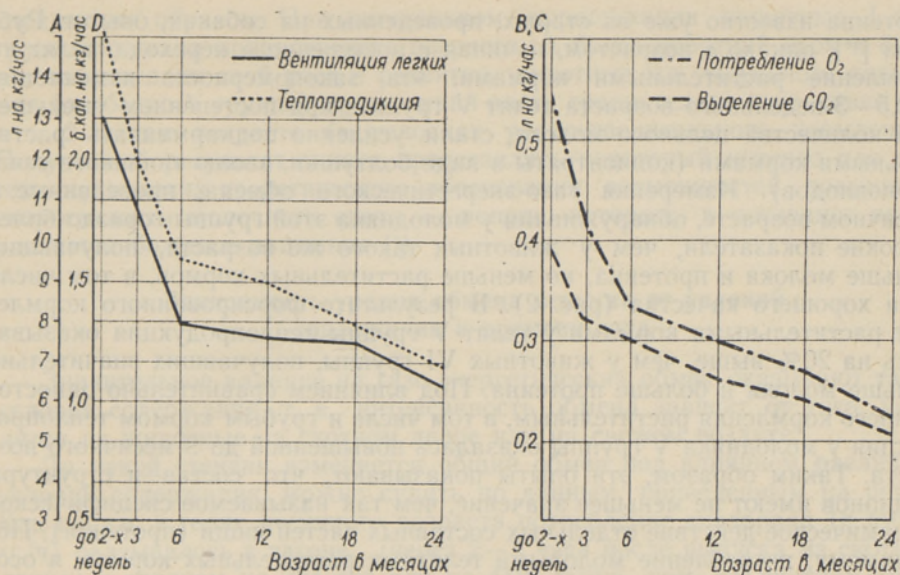


Рис. 1. Изменение интенсивности газо-энергетического обмена у молодняка эстонской красной породы в зависимости от возраста.

Общее направление обменных функций подвергается значительным изменениям в зависимости от ряда факторов внешней среды. Как видно из рис. 2, до 2-недельного возраста более низкие показатели обмена были установлены у группы животных (V), которой давали умеренное количество цельного молока (5—6 кг в сутки). У группы молодняка (VI), получавшей в сутки 8—10 кг молока и на 60—150 г больше протеина, выделение CO_2 , потребление O_2 и теплопродукция оказывались на 12—17% выше. Повышение обмена под влиянием кормления большим количеством

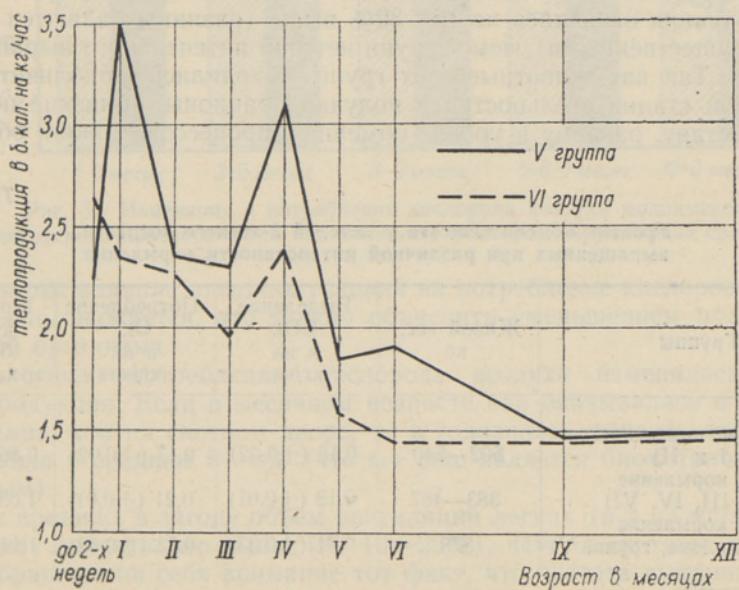


Рис. 2. Теплопродукция у молодняка эстонского красного скота в зависимости от структуры и состава рационов.

протеина известно уже из старых, проведенных на собаках, опытов Рубнера [18], однако с возрастом, начиная с постепенного перехода телят на кормление растительными кормами, эта закономерность изменяется. С 2,5—3-недельного возраста телят V группы, при постепенном уменьшении количества цельного молока, стали усиленно подкармливать растительными кормами (концентраты в виде болтушки, вволю типичного сена, корнеплодов). Измерения газо-энергетического обмена, проведенные в месячном возрасте, обнаруживали у молодняка этой группы гораздо более высокие показатели, чем у животных такого же возраста, получавших больше молока и протеина, но меньше растительных кормов, в том числе сена хорошего качества (рис. 2). В результате форсированного кормления растительными кормами у телят V группы теплопродукция оказывалась на 20% выше, чем у животных VI группы, получавших значительно больше молока и больше протеина. Под влиянием сравнительно одностороннего кормления растительным, в том числе и грубым кормом теплопродукция у молодняка V группы оказалась повышенной до 9-месячного возраста. Таким образом, эти опыты показывают, что состав и структура рационов имеют не меньшее значение, чем так называемое специфическое динамическое действие отдельных составных частей пищи (протеина). По-видимому, потребление молодыми телятами растительных кормов, в особенности грубых (в меньшей степени сочных), связано с напряженной работой всех пищеварительных органов. В связи с этим, значительная часть энергии корма не будет использоваться для поддержания функций организма, а выделяется в виде тепла. Исходя из этого, при кормлении молодых телят необходимо уделять больше внимания качеству сена, увеличивать в рационах долю сочных кормов (в зимнее время) и давать зеленые корма в первых стадиях вегетации.

Необходимо также остановиться на влиянии различного кормления в молодом возрасте на интенсивность обмена в позднем периоде. В опытах, проведенных в 2-летнем возрасте, выявилось, что уровень обмена у групп нетелей интенсивного выращивания значительно ниже, чем у групп умеренного кормления в период выращивания. Так, у последних выделялся CO_2 и потреблялось O_2 соответственно на 13—31 и 18—35% больше и теплопродукция оказалась на 16—32% выше (разницы являются биометрически существенными), чем у групп нетелей интенсивного выращивания (табл. 2). Так как животные всех групп находились приблизительно в одинаковой стадии стельности* и получали рационы, близкие по структуре и составу, разницу в уровне обменных процессов можно объяснить

Таблица 2

Уровень обмена веществ у нетелей 2-летнего возраста, выращенных при различной интенсивности кормления

Группы	Живой вес, кг	Выделение CO_2 , л на кг/час	Потребление O_2 , л на кг/час	Теплопродукция, б. кал. на кг/час
Интенсивное выращивание (группы I и II)	502—540	0,16 ($\pm 0,02$)	0,17 ($\pm 0,02$)	0,86 ($\pm 0,08$)
Умеренное кормление (группы III, IV, VI)	383—467	0,19 ($\pm 0,01$)	0,21 ($\pm 0,01$)	1,03 ($\pm 0,08$)
Умеренное кормление (меньше молока, группа V)	378	0,21 ($\pm 0,03$)	0,23 ($\pm 0,02$)	1,14 ($\pm 0,10$)

* Представительницы всех групп спаривались в возрасте 18,5—21 месяцев (в последнем возрасте — животные IV и V групп).

следующим образом. При интенсивном выращивании животные I и II групп достигали половозрелого возраста в более короткий срок и быстрее заканчивали свой рост и развитие, животные же умеренного кормления (особенно V группа) продолжали расти сравнительно интенсивно еще и в 2-летнем возрасте (в условиях удовлетворительного кормления). Полученный результат может представлять некоторый интерес для зоотехники в целях теоретического обоснования возможностей повышения скороспелости молочного скота — вопрос, которому в последнее время уделяется большое внимание [3].

Зависимость уровня обмена веществ от условий содержания и времени года

Значительное влияние на газо-энергетический обмен оказывают также условия содержания, т. е. интенсивность обмена зависит от того, находятся ли животные на скотном дворе или на свежем воздухе.

До какой степени изменяется общий обмен под влиянием различных условий содержания, можно судить по данным, приведенным на рис. 3. Как видим, у телят месячного возраста потребление кислорода (в см^3 на $\text{кг}/\text{ч}$) оказывалось в загоне (через 2—3 часа после выпуска из скотного двора) в среднем на 264 см^3 или на 44% выше, чем на скотном дворе.

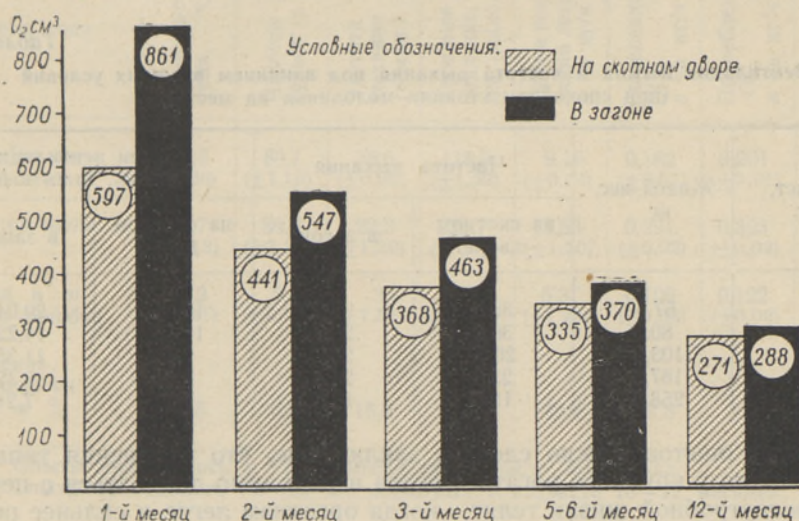


Рис. 3. Изменения в потреблении кислорода воздуха молодняком эстонского красного скота под влиянием факторов окружающей среды.

С возрастом влияние внешних условий на потребление кислорода воздуха постепенно снижается, что можно объяснить уменьшением пластичности функций организма.

Аналогично потреблению кислорода воздуха изменялась также и теплопродукция. Если в месячном возрасте она оказывалась в загоне на 45% выше, чем на скотном дворе, то в годовалом возрасте эта разница составляла в среднем 5—6% (что все еще является биометрически существенным).

Как правило, в загоне объем вентиляции легких (в л на $\text{кг}/\text{ч}$) у молодых телят значительно выше (на 10—22%), чем на скотном дворе. При этом обращает на себя внимание тот факт, что частота дыхания в загоне не отличается в сколько-нибудь существенной степени от этого же показателя на скотном дворе, причем в некоторых случаях в загоне отмеча-

лось даже незначительное уменьшение частоты дыхания (табл. 3). Так, телята месячного возраста делали на скотном дворе в среднем 35,9 вдоха и выдоха в минуту, а 2—3 часа после выпуска в загон — 32 дыхательных движения. В общем, увеличение легочной вентиляции в загоне не было обусловлено учащением дыхательных движений, а тем, что животные стали дышать значительно глубже, чем на скотном дворе (опыты в одинаковой температуре воздуха). По-видимому, чистый, свежий воздух, стимулируя нервные рецепторы, находящиеся в слизистой оболочке носа и гортани (*n. trigeminus*, *n. olfactorius*, *n. laryngeus cranialis*), рефлекторно вызывал более интенсивную деятельность дыхательных мышц, углубление инспирации и увеличение экспирации, чем воздух скотного двора, до известной степени загрязненный аммиаком, углекислотой и другими газами. Несомненно, что в повышении обмена значительную роль могла сыграть рефлекторная реакция животных на открытое пространство, что было показано на овцах в опытах Р. П. Ольнянской [14]. Суммарный эффект повышения интенсивности газо-энергетического обмена у молодняка, находящегося в загоне, обусловлен, конечно, комплексом таких внешних факторов, как солнечная инсоляция, движение воздуха, большие потенциальные возможности свободного движения и т. п. Аfferентные нервные пути, ведущие импульсы комплексного действия факторов окружающей среды в центральную нервную систему, многочисленны.

Таблица 3

Вентиляция легких и частота дыхания под влиянием внешних условий
(при спокойном стоянии молодняка на месте)

Возраст, мес.	Живой вес, кг	Частота дыхания		Обмен вентиляции легких, л на кг/ч	
		на скотном дворе	в загоне	на скотном дворе	в загоне
1	57,5	35,9	32,0	16,46	20,04
2	80,3	30,2	28,0	12,83	14,22
3	103,3	25,5	28,7	9,85	11,35
5—6	167,3	23,0	24,4	8,49	9,32
12	258,5	18,0	18,3	7,20	7,24

Из этих опытов можно сделать заключение, что изменения типа обмена веществ у крупного рогатого скота необходимо добиваться с первых дней послеутробной жизни телят, когда организм легче и сильнее реагирует на условия окружающей среды.

Рассмотрим дальше влияние сезонных факторов на отправление газо-энергетического обмена. Как видно из приведенных в табл. 4 цифр, в период с мая до июля температура тела, частота пульса и дыхания оказались соответственно на 0,5, 6,2 и 16,6% выше, чем в период с октября до февраля. Более или менее существенной можно считать лишь разницу в частоте дыхания, так как по частоте пульса и показателям температуры тела имели место значительные колебания. Все же отдельные животные плохо адаптировались к летней теплоте (+20 — +25°C) и температура тела у них в июле при жаркой погоде оказалась примерно на 0,5°C выше, чем в зимние месяцы. У таких животных значительно повышалась также частота пульса.

Максимальное кровяное давление в весенне-летний период было на 7,7% выше. Объем вентиляции легких превышал соответствующие данные осенне-зимнего сезона на 37%. Эти разницы являются биометрически существенными, так как превышают среднюю ошибку больше чем в

3 раза. При этом необходимо отметить, что повышение легочной вентиляции было обусловлено учащением дыхательных движений (увеличение на 17%). Указанное обстоятельство объясняется частично более глубокими вдохами и выдохами в весенне-летний период. Далее из данных табл. 4 видно, что выделение CO_2 , потребление O_2 и теплопродукция повышались соответственно на 37,5, 37,8 и 36,1% и разницы между этими показателями в различные времена года являются биометрически существенными. Причина значительного повышения уровня обмена заключается во влиянии комплекса внешних факторов — сочная питательная трава весной и в первой половине лета, повышенная инсоляция солнца и содержание в пастбищных условиях. Все эти факторы стимулируют обмен веществ в гораздо большей степени, чем в условиях коротких дней при плохом освещении скотного двора и более ограниченных возможностях движения в осенне-зимний период.

Таблица 4

Влияние времени года на показатели газо-энергетического обмена
(средние данные на животное по группам умеренного кормления — группы III, IV, V, VI)

Время года	Температура тела, °C	Частота пульса (в мин.)	Частота дыхания (в мин.)	Кровяное давление, мм (макс.)	Объем вентиляции легких, л на кг/ч	Выделение CO_2 , л на кг/ч	Потребление O_2 , л на кг/ч	Теплопродукция, б. кал. на кг/ч
С октября по февраль месяц*	38,5 (±0,86)	80,7 (±1,18)	18,6 (±0,93)	118,9 (±1,52)	9,16 (±0,54)	0,182 (±0,01)	0,201 (±0,01)	1,01 (±0,06)
С мая по июль месяц**	38,7 (±1,13)	86,0 (±3,35)	22,3 (±1,29)	126,7 (±1,14)	14,53 (±1,10)	0,291 (±0,02)	0,323 (±0,02)	1,58 (±0,10)
Разница и ее средняя ошибка	0,2 (±1,41)	5,3 (±3,55)	3,7 (±1,58)	9,8 (±1,90)	5,37 (±1,24)	0,109 (±0,02)	0,122 (±0,02)	0,57 (±0,12)
Повышение интенсивности обмена в %	0,5	6,2	16,6	7,7	40,0	37,5	37,8	36,1

* опыты проводились в 12—18-месячном возрасте молодняка.

** опыты проводились на тех же животных в возрасте 18—22 месяцев.

Следует отметить, что повышение некоторых показателей обмена веществ у молодняка крупного рогатого скота в умеренных климатических зонах в летний период отмечалось также некоторыми другими авторами [6, 17].

Характерно, что в наших опытах осенне-зимнего периода газо-энергетический обмен происходил на низком уровне вне зависимости от того, находились ли животные на скотном дворе или на свежем воздухе (при прогулках, когда молодняк предоставлен самому себе, спокойно стоит на месте).

Для практики выращивания молодняка из этих опытов вытекают два главных вывода.

Во-первых, в летние месяцы при жаркой погоде в некоторых случаях желательно предоставить молодняку возможность защититься от жары, что дает организму возможность освободиться от излишней теплоты. Во-вторых, в зимних условиях при низком уровне общего обмена необходима активная прогулка молодняка, так как при стоянии на месте газо-энерге-

тический обмен происходит приблизительно на таком же уровне, как и на скотном дворе. Это второе положение имеет существенное значение для закали и тренировки животных.

Следует отметить, что в наших опытах температура внешнего воздуха в зимний период не опускалась значительно ниже -10° и у подопытных животных наблюдалась лишь физическая теплорегуляция (дрожь при 1—1,5-часовом пребывании молодняка в загоне при -5 — -10° никогда не отмечалась). Как известно, повышение теплопродукции у животных при низких температурах является результатом химической теплорегуляции, которая в практике животноводства не оправдывается (нецелесообразный расход кормов, возможность простуды). Ясно, что активная прогулка молодняка в зимних условиях содержания позволяет избежать нежелательную с физиологической и хозяйственной точки зрения химическую теплорегуляцию.

Выводы

1. Форсированное кормление молодых телят растительными кормами вызывает у них повышение теплопродукции аналогично специфическому динамическому эффекту протеина. В интересах уменьшения энергетических затрат организма на усвоение питательных веществ и на поедание большого количества растительных, особенно грубых кормов, необходимо давать телятам корма высокого качества, в том числе больше сочных кормов в зимний период и зеленые корма в первых стадиях вегетации в летнее время.

2. В одинаковых условиях кормления и содержания интенсивность газо-энергетического обмена у нетелей 2-летнего возраста зависит от интенсивности предыдущего выращивания. Пониженный обмен (на единицу веса животного) в данном возрасте является одним из признаков достигнутой физиологической скороспелости, повышенный обмен — продолжающегося сравнительно интенсивного роста животного.

3. Газо-энергетический обмен у молодняка изучаемой породы на свежем воздухе (в термонеutralной среде и при спокойном стоянии на месте) на 5—45% выше, чем на скотном дворе (при содержании животных в клетках или на привязи). С возрастом стимулирующее воздействие внешних факторов на интенсивность обмена веществ у молодняка значительно уменьшается, что необходимо учитывать при направленном выращивании молодняка.

4. Уровень газо-энергетического обмена у молодняка в весенне-летние месяцы на 35—37% выше, чем в осенне-зимний сезон. Ввиду низкого уровня обмена в последнем случае, в интересах тренировки и закали организма, необходимо организовать активную прогулку на свежем воздухе молодняка эстонской красной породы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аранди П. А., Совершенствование крупного рогатого скота красной эстонской породы путем целенаправленного кормления молодняка. Диссертация, Тарту—Москва, 1955.
2. Богомолов Н. А., Газообмен, дыхание и кровообращение у телят тагильской породы в онтогенезе и при развитии процессов пищеварения. Физиологический журнал СССР, т. 33, 1952, № 1.
3. Демченко П. В., Повышение скороспелости крупного рогатого скота. Журн. «Животноводство», 1955, № 9.
4. Дмитроченко А. П., К вопросу о методах изучения действия корма на растущих животных. Известия Гос. ин-та опытной агрономии, т. 6, 1926, № 3—4.
5. Дракин Л. И., Обмен веществ и энергии у телят. Труды Всесоюзного научно-исследовательского института животноводства, т. 18, Сельхозгиз, Москва, 1950.

6. Казакова Е. М., Морфологический и биохимический состав крови у телят, выращиваемых по методу С. И. Штеймана в условиях Литовской Советской Социалистической Республики. Диссертация. Москва, 1952.
7. Кудрявцев А. А., Влияние температуры среды на газовый и энергетический обмен у телят. В кн. «Гигиена с.-х. животных». Москва—Ленинград, 1937.
8. Лебедев И. А., Основной обмен у интенсивно растущих телят. Доклады Всесоюзной академии с.-х. наук им. В. И. Ленина, вып. 3, 1948.
9. Рогов И. Г., Влияние воспитания молодняка крупного рогатого скота в неотапливаемых помещениях на его развитие. Диссертация. Ленинград, 1953.
10. Селянский В. М., Некоторые особенности процессов питания быков, выращенных на различных по типу рационах. Диссертация. Москва, 1950.
11. Слоним А. Д., Животная теплота и ее регуляция в организме млекопитающих. Изд. АН СССР, М.—Л., 1952.
12. Якушев В. И., Научные основы выращивания телят и поросят при пониженных температурах. Диссертация. Москва, 1953.
13. Beakley, W. R. and Findlay, J. D., The effect of environmental temperature and humidity on the respiration rate of Ayrshire calves. J. Agric. Sci., V. 45, 1955, No. 4.
14. Beakley, W. R. and Findlay, J. D., The effect of environmental temperature and humidity on the frequency of the heart beat of Ayrshire calves. J. Agric. Sci. V. 45, 1955, No. 4.
15. Kibler, H. H. and Brody, S., Environmental physiology with special reference to domestic animals. XIII. Influence of increasing temperature, 40° to 105 F., on heat production and cardiorespiratory activities in Brown Swiss and Brahman cows and heifers. Res. Bull. Mo. agric. Exp. Sta., 1951, No. 473.
16. Kibler, H. H. and Brody, S., Environmental physiology and shelter engineering with special reference to domestic animals. XXII. Influence of humidity on heat exchange and body temperature regulation in Jersey, Holstein, Brahman and Brown Swiss cattle. Res. Bull. Mo. agric. Exp. Sta., 1953, No. 522.
17. Patchell, M. R., Direct effects of climate. I. Some observation on the skin temperature, body temperature, respiration rate and pulse rate of dairy stock under normal temperature condition. New Zealand J. Sci. and Technolog., 1954, No. 1.
18. Rubner, M., Die Quelle der tierischen Wärme. Zeitschr. Biol., 42, 1894.

Эстонский научно-исследовательский институт
животноводства и ветеринарии

Поступила в редакцию
17 X 1956

GAASIDE JA ENERGIA-AINEVAHETUSE DÜNAAMIKA EESTI PUNASE KARJA NOORVEISTEL VÄLISTEGURITE MÕJUL

P. Arandi,

põllumajandusteaduste doktor

Resüme

Gaaside ja energia-ainevahetust uuriti periooditi maskimeetodil eesti punase karja noorveistel, alates 2—3 päevaselt kuni 2 aasta vanuseni. Katseid teostati üldsummas 60 loomaga, kes kuulusid 6-de katserühma ja keda kasvatati erinevates söötistingimustes. Katsete tähtsamad tulemused olid järgmised:

1. Noorveiste kopsude ventilatsiooni, süsihappegaasi eritumise, õhuhapniku tarbimise ja soojuseproduktiooni intensiivsus loomade kehakaalu ühiku kohta väheneb esimesest elunädalast alates kuni 2 aasta vanuseni 2 kuni 2,5 kordselt.

2. Vasikate rikkalik söötmine põhisöötadega (vähese piimaannuse puhul) suurendab soojuse eritust kuni 17% võrra. Organismi energiakulu vähendamiseks põhisöötade, eriti kõrssööda kasutamisel, tuleb vasikatele anda head peenekõrrelist heina, rohkesti mahlakaid või haljassöötasid vegetatsiooni algusperioodil.

3. Intensiivselt üleskasvatatud noorveistel on 2 aasta vanuselt ainevahetuse kiirus võrdsetes söötmis- ja pidamistingimustes kuni 25% võrra madalam kui üleskasvatamise vältel mõõdukalt sööditud ja aeglasemalt arenenud loomadel. Nimetatud asjaolu on tähtis varavalmivustunnus ja näitab, et intensiivse söötmise puhul saavutab noorveis juba 2-aastaselt füsioloogilise seisundi, mis on lähedane täiskasvanud loomale. Kiirem ainevahetus kõnesolevas vanuses on tunnuseks, et mõõdukal söötmisel üleskasvatamise vältel mullikate kasv jätkub veel 2-aastaselt võrdlemisi intensiivselt.

4. Lauda- ja välisõhu ligikaudu võrdse temperatuuri puhul (kevadsuve perioodil) kulgeb ainevahetus noorveistel kopsli või jooksuaias viibimisel 5—45% võrra kiiremini kui laudas (sulus või lõas) pidamisel. Noortel vasikatel suureneb ainevahetuse intensiivsus välisõhus viibimisel tunduvalt rohkem kui vanemal noorkarjal.

5. Noorveiste ainevahetustase on sügistalvel kuni 37% madalam kui kevadsuvel. Seepärast on loomade karastamise ja treenimise huvides talveperioodil vajalik nende aktiivne jalutamine värskes välisõhus.

*Eesti Loomakasvatuse ja Veterinaaria
Teadusliku Uurimise Instituut*

Saabus toimetusse
17. X 1956

ENERGY METABOLISM IN THE YOUNG CATTLE OF THE ESTONIAN RED BREED IN DIFFERENT FEEDING AND KEEPING CONDITIONS

P. Arandi

Summary

Metabolism of energy in the young cattle of the Estonian Red Breed was investigated during different periods and by means of the mask method, beginning with 2—3 days old up to 2 years old. The experiments were carried out in the sum total with 60 animals belonging to 6 experimental groups, who were reared in different feeding conditions. The main results of the experiments were the following:

1. The intensity of lung ventilation, carbon dioxide elimination oxygen consumption and heat production per unit of body weight of the young cattle decreased from the first week of life to the age of 2 years from 2 to 2.5 times.

2. Intensive feeding of calves on basic fodder (at small milk rations) increases heat production up to 17%. For diminishing the expenditure of energy of the organism in case of using basic feeds, especially graminaceous fodder, it is necessary to give the calves good thin-stalked hay, plenty of sappy or green fodder in the initial vegetation period.

3. In equal feeding and keeping conditions the intensively reared young cattle at 2 years old have the rate of metabolism per unit of body weight up to 25% lower than the animals fed moderately during the rearing and backward in growth. The difference in the level of metabolism is one of the symptoms of precocity and shows that at intensive feeding the young animal reaches already at 2 years the physiological conditions approaching those of the fully grown animal. In young animals fed moderately during the rearing the growth continues relatively intensively at 2 years old.

4. At approximately equal temperatures of the shed and of the outdoor air (in spring and summer) the metabolism of the young cattle in the pasture or the cattle-run proceeds by 5—45% more rapidly than when kept in the shed (in a pen or on a halter). With young calves the intensity of metabolism increases considerably in the outdoor air than with young cattle of an older age, which is useful to take into account for a rational rearing of cattle.

5. The metabolism of young cattle is considerably (up to 37%) less in the autumn-winter months than in the spring-summer period. In connection with this circumstance it is necessary, for the purpose of hardening and training the animals in the winter period, to walk them actively in the fresh outdoor air.

*The Estonian Scientific Research Institute
of Livestock-Breeding and Veterinary Medicine*

Received
Oct. 17, 1956