

УДК 636.22 / 28.084

О СВЯЗИ МЕЖДУ ЗАТРАТАМИ ЭНЕРГИИ КОРМОВ НА ПОДДЕРЖАНИЕ ЖИЗНЕННЫХ ФУНКЦИЙ ОРГАНИЗМА И ВЕЛИЧИНОЙ ЖИВОЙ МАССЫ У МОЛОЧНЫХ КОРОВ

В.П. Казаков

В современных справочниках по кормлению сельскохозяйственных животных общие нормы кормления выражены суммарно на поддержание жизни, продукцию и репродукцию.

В обычной производственной практике пользование ими не вызывает сложностей и затруднений. Однако иногда возникают обстоятельства, при которых необходимо дифференцированно знать слагающие величины общей суммарной нормы. Например, для правильного прогнозирования производства продукции при наличии определенного запаса кормов на планируемый период. Такая необходимость появляется также при анализе затрат энергии на единицу произведенной продукции, когда из общих затрат нужно вычесть расходы на поддержание жизни, а разность поделить на количество ее единиц. При сравнении частного от деления с нормированной величиной расхода энергии на единицу продукции делается вывод об эффективности кормления.

Затраты на поддержание жизненных функций организма зависят от многих факторов: размера животных, их живой массы, мускульной деятельности, упитанности, возраста, направления продуктивности, темперамента, внешней температуры и ряда других индивидуальных особенностей.

В данной работе автор исследует лишь фактор влияния величины живой массы молочных коров на затраты энергии для поддержания жизни. Выводы и предложения сделаны на основании анализа публикаций в специальной литературе. По вопросу влияния на величину затрат поддерживающего кормления других перечисленных выше факторов разногласий между специалистами нет. О влиянии же величины живой массы на уровень затрат поддерживающего корма единой точки зрения между учеными не существует. Имеет место общее признание того факта, что при увеличении живой массы затраты энергии на поддержание жизни возрастают не прямо пропорционально ее росту, а они относительно снижаются на единицу массы с ее повышением.

И.С. Попов (6) (– М.– 1940, –с. 228) ссылается на Рубнера, по выводам которого определяющее значение на основной обмен, оказывает поверхность тела животного. Для определения поверхности приводится формула МИ. И.С. Попов отмечает, что вычисленная по формуле МИ поверхность тела значительно отличается от данных прямых измерений. И.С. Попов (6) (– М. – 1951, – с. 247) пишет, что «исчисление потребности энергии на единицу поверхности, необоснованное теоретически, не-

целесообразно и в практическом отношении, так как нет достаточно точного способа измерения поверхности тела животных. Поэтому правильное потребление энергии при поддерживающем кормлении определять по массе животных». Он отмечает, что взамен формулы МИ было предложено несколько новых формул Хогана – пропорционально массе в степени 5/8. Броди – в степени 0,73 и другие, но к тому времени они не получили общего признания. Он пишет, что в среднем из опытов с молочными коровами поддерживающий корм определяется в 2,73 кг крахмальных эквивалентов на 500 кг живой массы, то есть величиной близкой средней из респирационных опытов с волами. В конечном итоге И.С. Попов (6) (– М., – 1951, – с.247) утверждает, что «статистический анализ материалов из опытов с сельскохозяйственными животными приводит к выводу, что потребность в энергии у животных одного вида, сходных по возрасту, грубо приблизительно, пропорциональна массе животных в степени 0,66-0,73».

А.П. Дмитроченко (1) (– М., – Л., – 1956, – с.194) пишет, что «поддерживающая потребность для животного данного вида и любой массе может быть определено по равенству: $P = CV^n$, где P – потребность в энергии, C – некоторая постоянная, V – тела и $n = 2/3$ или $5/8$.

А.П. Дмитроченко и П.Д. Пшеничный (2) (– Л., – 1964, – с.276) отмечают, что «потребность на поддержание жизни у животных разного вида различна, а для одних и тех же она зависит от живой массы. Чем больше весит животное, тем выше его потребности, хотя связь здесь нелинейная. Приблизительно считают, что потребности пропорциональны живой массе в степени 0,73-0,75 или в степени $2/3$ ». Они приводят таблицу потребности в поддерживающем корме для молочных коров живой массой от 350 до 650 кг. Показатели такие же, как и у И.С. Попова (6) (– М., – 1955, таблица 2).

По К. Нерингу (4), потребность крупного рогатого скота в чистой энергии жиросотложения на поддержание жизни определяется, как произведение живой массы в степени 0,75 (обменная масса) при кормлении на практике на 65 ккал, а при проведении опыта на 62 ккал.

Приведенные литературные данные свидетельствуют о том, что ведущие ученые специалисты по кормлению сельскохозяйственных животных пришли к выводу, что потребность в энергии на поддержание жизни пропорциональна живой массе животных в дробной степени. Однако об ее величине единого мнения нет. Она по разным авторам имеет колебания от $5/8 - 0,625$ до $3/4 - 0,75$.

Автор данной работы на основании анализа полученных в опытах и опубликованных в специальной литературе данных о потребности молочных коров разной живой массы в поддерживающем корме разработал

математическую формулу ее определения. За основу взята полученная в опытах с молочными коровами, величина поддерживающего корма в количестве 2,73 кг крахмальных эквивалентов на 500 кг живой массы, приведенная И.С. Поповым (6) (- М., - 1940, - с. 239), а для коров с другими величинами живой массы приведена таблица на стр. 241, показатели которой исчислены по формуле МИ. Привожу извлечение из данной таблицы.

Поддерживающий корм для коров

Живая масса, кг	300	400	500	600
Кормовые единицы	3,32	3,99	4,57	5,12

Из приведенных фрагментов видно, что при возрастании живой массы в 2 раза с 300 до 600 кг потребность в корме увеличилась с 3,32 до 5,12 кг кормовых единиц или в 1,542 раза ($5,12/3,32 = 1,542$). Для достижения пропорциональности затрат энергии и живых масс привожу уравнение и его решение $5,12/3,32 = (600/300)^x$; $1,542=2,0^x$, $x=\log 1,542/\log 2,0=0,1881/0,3010=0,625$.

Из решения уравнения видно, что живые массы должны были быть возведены в степень 0,625. Подобным путем составил и решил уравнения других сочетаний живых масс и затрат энергии на поддержание жизни. Результаты решения приведены в таблице 1.

1. Определение степени соотношения живой массы коров при известных затратах энергии на поддержание жизни

Уравнения	Частное от деления		Логарифмы		Степень. частное от деления логарифмов
	затрат энергии	живой массы	частного затрат энергии	частного живой массы	
$3,99:3,32=(400:300)^x$	1,202	1,333	0,0799	0,1248	0,640
$4,57:3,32=(500:300)^x$	1,377	1,667	0,1379	0,2219	0,626
$5,12:3,32=(600:300)^x$	1,524	2,00	0,1881	0,3010	0,625
$4,57:3,99=(500:400)^x$	1,145	1,250	0,0588	0,969	0,607
$5,12:3,99=600:400)^x$	1,283	1,500	0,1082	0,1761	0,615
$5,12:4,57=(600:500)^x$	1,120	1,200	0,0492	0,792	0,621
Сумма	-	-	-	-	3,734
Среднее значение	-	-	-	-	0,622

Показатели таблицы свидетельствуют о том, что затраты энергии на поддержание жизни у коров связаны с их живой массой пропорционально степени 0,622, или очень близко к степени 5/8. Таким образом, чтобы определить обменную массу коровы, ее живую массу нужно возвести в степень 0,625 путем использования таблицы логарифмов, а при ее отсутствии степень 5/8 можно исчислить как произведение значений корней второй и восьмой степени. Степень $A^{5/8}$ можно записать как $\sqrt[8]{A}$ и решить алгебраически извлечением квадратного корня.

Для определения нормы затрат энергии на поддержании жизни, кроме величины обменной массы, нужно знать расход энергии на один килограмм обменной массы. Расчеты по затратам энергии на 1 кг обменной массы приведены в таблице 2.

2. Затраты энергии для поддержания жизни молочным коровам на 1 кг обменной массы

Живая масса А, кг	Обменная масса $A^{0,625}$, кг	Расход энергии		Энергия на 1 кг обменной массы, ккал
		КЕ, кг	ккал	
300	35,33	3,32	4693,2	132,84
400	42,20	3,99	5640,3	133,65
500	48,52	4,57	6460,1	133,14
600	54,39	5,12	7237,6	133,07
Итого	-	-	-	532,70
В среднем на гол.	-	-	-	133,18
кДж	-	-	-	557,70

Из показателей следует, что средний итоговый показатель затрат энергии на поддержание жизни у молочных коров составил 133,2 ккал (558 кДж) на 1 кг обменной массы (живая масса в степени 5/8).

На основании показателей таблиц 1 и 2 затраты энергии на поддержание жизни молочным коровам предлагаю определять по формуле $P = CM^{0,625}/1413,6$ ккал : 5918 кДж, где P – потребность в энергии в корм. ед., C – постоянный коэффициент – 133,2 ккал (558 кДж), M – живая масса.

Для сравнения потребностей молочных коров разной живой массой в энергии на поддержание жизни по предлагаемой автором формуле и нормам И.С. Попова (6) /Москва – 1955 г., таблица 2 на странице 21/, определенными в опытах на нормально упитанных сухостойных, яловых коровах и рекомендованными конференцией по кормлению сельскохозяйственных животных в 1932 г. и нормами К. Неринга (4) приведена таблица 3.

3. Потребности молочных коров в энергии на поддержание жизни

Живая масса М, кг	Обменная масса М ^{0,75} , кг	Показатели				Нормы К. Неринга				
		Затраты энергии		Корм. ед. по нормам И.С. Попова	±от норм И.С. Попова		Обменная масса М ^{0,75} , кг	Затраты энергии		В % н-от норм. И.С. Попова
		при 133,2 ккал на 1 кг обмен. массы	корм. ед.		+	-		при 65 ккал на 1 кг обмен. массы	корм. ед.	
250	31,53	4199,8	2,97	3,00	-	0,03	62,87	4086,6	2,89	96,3
275	33,46	4456,9	3,15	3,20	-	0,05	67,53	4389,4	3,11	97,2
300	35,33	4706,0	3,33	3,30	0,03	-	72,08	4685,2	3,31	100,3
325	37,15	4948,4	3,50	3,50	-	-	76,55	4975,8	3,52	100,6
350	38,91	5182,8	3,67	3,70	-	0,03	80,93	5260,5	3,72	100,5
375	40,62	5410,6	3,83	3,80	0,03	-	85,22	5539,1	3,92	103,2
400	42,30	5634,4	3,99	4,00	-	0,01	89,44	5813,6	4,11	102,8
425	43,93	5851,5	4,13	4,10	0,03	-	93,61	6084,4	4,30	104,9
450	45,53	6064,6	4,29	4,30	1/*-	0,01	97,69	6349,9	4,49	106,9
475	47,09	6272,4	4,44	4,40	0,04	-	101,74	6613,4	4,68	106,4
500	48,62	6476,2	4,58	4,60	-	0,02	105,73	6872,5	4,86	105,7
525	50,13	6677,3	4,72	4,70	0,02	-	109,68	7129,1	5,04	107,2
550	51,61	6874,5	4,86	4,90	-	0,04	113,57	7382,1	5,22	106,5
575	53,06	7067,6	5,00	5,00	-	-	117,42	7632,4	5,40	108,0
600	54,49	7258,1	5,13	5,10	0,03	-	121,23	7880,0	5,57	109,2
650	57,29	7631,0	5,40	5,40	-	-	128,75	8368,8	5,92	109,6
700	60,00	7992,0	5,65	5,60	0,05	-	136,09	8846,0	6,26	111,8
Итого	-	-	72,64	72,60	0,23	0,19	-	-	-	-

*В книге «Кормовые нормы и кормовые таблицы» стоит число 4,2, а в книге «Кормление сельскохозяйственных животных» выпуска 1940 г. – 2,58 кг крахмальных эквивалента, что равно 22,58 : 0,6 = 4,30 кг корм. ед. Такая же величина в книге «Кормление сельскохозяйственных животных» А.П. Дмитроченко и П.Д. Пшеничного выпуска 1964 г.. страница 300.

Из показателей таблицы 3 видно, что, во-первых, потребность молочных коров в энергии на поддержание жизни, определенная по предлагаемой нами формуле, не отличается от норм И.С. Попова, определенных в опытах, и, во-вторых, нормы, предложенные К. Нерингом, когда обменная масса определяется возведением величины живой массы в степень $3/4$ (0,75), значительно отличаются от норм И.С. Попова. Разница тем выше, чем больше масса. При живой массе 700 кг различие составляет +11,8 процента. Показатели таблицы подтверждают, что предложенная нами формула по определению потребностей молочных коров в энергии на поддержание жизненных функций организма при любой величине живой массы, подводит теоретическую базу и математическое обоснование, полученных в опытах экспериментальных результатов.

Если в справочнике И.С. Попова (6) затраты энергии на поддержание жизни выделены в отдельную потребность и указаны на то, что они определены в опытах, то в справочнике под редакцией А.П. Калашникова и Н.И. Клейменова (3) в нормах кормления потребность в энергии определена суммарно на поддержание жизни, образование продукции и репродукцию без указания источников величин этих потребностей. В справочнике под редакцией А.П. Калашникова и Н.И. Клейменова нормы даны как в чистой энергии жиороотложения, так и обменной энергии.

Анализ данных как в справочнике под редакцией М.Ф. Томмэ, так и в справочнике под редакцией А.П. Калашникова и Н.И. Клейменова показывает, что при вычитании из общих норм затрат энергии на молоко, остаток на поддержание жизни точно такой же, как и в нормах И.С. Попова.

В справочнике под редакцией М.Ф. Томмэ в нормах кормления дойных коров четко прослеживается связь, когда с увеличением величины удоя повышаются затраты на 1 кг молока в каждой из четырех групп животных живой массой 300, 400, 500, 600 кг.

В справочнике же под редакцией А.П. Калашникова и Н.И. Клейменова закономерность увеличения затрат обменной энергии с возрастанием удоя, имеющая место при живой массе 400 кг, при повышении массы сохраняется нечетко. Например, при живой массе 500 кг и удое от 8 до 16 кг затраты 1 кг молока 5,5 мДж, а при удое от 16 до 20 кг они составляют 5 мДж. Или при живой массе 700 кг и удое от 12 до 18 кг на 1 кг молока обменной энергии расходуется 5,5 мДж, от 18 до 24 кг по 5,167 мДж, от 24 до 28 кг по 6,0 мДж, от 28 до 32 кг по 6,25 мДж, а от 32 до 40 кг по 5,75 мДж.

Авторы в предисловии указывают на то, что в нормах кормления потребность в питательных веществах определена суммарно на поддержание жизни животных, образования продукции и репродукцию. Есть

ссылки на то, что при разработке новых норм учтены исследования по нормированному кормлению сельскохозяйственных животных проведенные академиками ВАСХНИЛ И.С. Поповым и А.П. Дмитроченко, членами-корреспондентами ВАСХНИЛ М.Ф. Томмэ и Е.С. Емельяновым и другими. Однако редакторы, поместившие в таблицу суммарные потребности коров в обменной энергии, во-первых, не указывают на источники, из которых взяты затраты отдельно на поддержание жизни и образования молока и, во-вторых, нет свидетельств о том, как они получены опытным или расчетным путем. На основании анализа таблиц 2, 3, 4 и 5, помещенных в книге под редакцией А.П. Калашникова и Н.И. Клейменова (3), нами подсчитаны затраты обменной энергии на поддержание жизни коров живой массой 400,500,600 и 700 кг. Фрагмент анализа приводится в таблице 4.

4. Затраты обменной энергии на поддержании жизни дойными коровами живой массой 400 кг

Удой молока, кг			Затраты обменной энергии, мДж					Норма, мДж	На поддержание жизни, мДж
от	до	количество	от	до	количество	на 1 кг молока	всего на удой		
8	16	8	95	138	43	5,375	86,0	138	52
16	20	4	138	160	22	-	108	160	52
20	22	2	160	172	12	-	120	172	52
22	28	6	172	210	38	-	158	210	52

Подобным путем из таблицы 3 определили затраты обменной энергии на поддержание жизни для коров живой массой 500 кг, из таблицы 4 для животных с живой массой 600 кг и из таблицы 5 для коров с массой 700 кг. Они оказались равными для коров с живой массой 500 кг – 60 мДж, 600 кг – 69 мДж и 700 кг – 77 мДж. Эти затраты не соответствуют английским данным. В реферативном журнале «Корма и кормление сельскохозяйственных животных» №2 за 1977 г. в публикации №83 «Метод подсчета обменной энергии у молочных коров» (Англия) приведены затраты обменной энергии на производство 1 кг молока от 5 до 5,5 мДж (в зависимости от его калорийности), на поддержание жизни в сутки коров живой массой 400 кг – 45 мДж, 500 кг – 54 мДж и 600 кг – 63 мДж. Для получения 1 кг прироста требуется обменной энергии 34 мДж, а потеря 1 кг живой массы дает 28 мДж. Ю.К. Олль (5) приводит формулу определения потребности молочных коров в поддерживающем уровне кормле-

ния по английским нормам - $0,58 M^{0,73}$ мДж, где M – живая масса, кг.

Подсчитанная нами по этой формуле потребность у коров живой массой 400 кг составила 45,98 мДж, 500 кг – 54,15 мДж и 600 кг – 61,7 мДж или разница с приведенными выше английскими данными незначительна и составляет 0,3-1,8%.

Можно только предполагать, что приведенные в нормах под редакцией А.П. Калашникова и Н.И. Клейменова потребности коров в обменной энергии на поддержание жизни рассчитаны с использованием результатов опытов на годовалых бычках, проведенных в Англии. Они опубликованы Вебстером и др. (9), где при поддерживаемом уровне кормления теплопродукция у них составила в среднем 585 кДж на 1 кг обменной массы $M^{0,75}$. Принимая к расчетам затраты обменной энергии на поддержание жизни у молочных коров, указанные выше параметры у животных с живой массой 400 кг составили бы 52,32 мДж, 500 кг – 61,85 мДж, 600 кг – 70,92 мДж и 700 кг – 79,61 мДж или примерно только на 2,6% больше, чем указано в нормах таблиц 2-5.

При переиздании книги авторами следует учесть сделанные по ходу текста данной публикации замечания и по возможности дать по ним объяснения или устранить неточности.

Наряду с анализом связи затрат энергии на поддержание жизни и величиной живой массы у молочных коров, нами проведена объемная работа по выявлению этой же связи у молодняка крупного рогатого скота и у быков-производителей в неслучной период. Нормы на основе разделного определения потребностей растущих животных в поддерживаемом и продуктивном корме впервые были применены у нас профессорами В.П. Сергованцевым и Н.В. Найденовым и опубликованы они И.С. Поповым (6) (– М., – 1940, – с. 322).

Проанализировав 91 сдвоенную пару показателей соотношения живых масс с одной стороны, и затрат энергии на поддержание жизни, с другой, у молодняка крупного рогатого скота в том же порядке, как это сделано по молочным коровам, выявилось, что величина затрат энергии на поддержание жизни пропорциональна живой массе в степени 0,631. $A M = m = 0,631 \pm 0,007$ или в рамках степени $5/8 = 0,625$. Затраты энергии на 1 кг обменной массы составили 132,3 ккал (553,6 кДж).

Анализ зависимости норм кормления от величины живой массы у быков-производителей в неслучной период проведен автором по двум источникам: И.С. Попову (6) (– М., – 1955, табл. 11, – с. 38) и М.Ф. Том-мэ (7) (– М., – 1963, табл. 22, – с. 30). Необходимо отметить, что у И.С. Попова нормы для каждой живой массы выражены двумя величинами. Нами для анализа взята средняя между ними норма. Анализ проведен по той же методике, что и для молочных коров. Из таблицы 11 и 22 составлено 21 и 28 сдвоенных пар показателей соотношения живой массы с

одной стороны и величинами норм кормления с другой. Расчеты показали, что при анализе таблицы 11 нормы кормления пропорциональны живой массе быков в степени 0,622, а таблицы 22 соответственно – 0,614.

Таким образом, анализ зависимости затрат энергии на поддержание жизненных функций организма от величины живой массы у крупного рогатого скота проведен нами на 146 сдвоенных парах животных разных возрастных и весовых группах. Общий сводный результат приведен в таблице 5.

5. Сводный результат анализа

Половые и возрастные группы	Количество сдвоенных пар	Сумма степеней	В среднем на голову
Коровы	6	3,732	0,622
Молодняк крупного рогатого скота	91	57,409	0,631
Быки-производители	21	13,073	0,622
Таблица И.С. Попова Таблица М.Ф. Томмэ	28	17,182	0,614
ВСЕГО	146	91,396	0,626

Итоговые результаты таблицы свидетельствуют, что затраты энергии на поддержание жизни у крупного рогатого скота молочных пород весом от 25 до 1200 кг в среднем пропорциональны живой массе в степени $5/8 = 0,625$. Статистическая обработка полученных результатов показала, что коэффициент вариации равен 9%, $M \pm m = 0,626 \pm 0,005$.

Расходы энергии на 1 кг обменной массы у молодняка крупного рогатого скота и быков-производителей приведены в таблице 6.

Из таблиц 2 и 6 явствует, что на 1 кг обменной массы (живая масса в степени 0,625) требуется для поддержания жизни коровам 133,2 ккал или 558 кДж, молодняку крупного рогатого скота 132,3 ккал или 554 кДж и быкам-производителям в неслучной период 158,8 ккал или 665 кДж чистой энергии жиросотложения.

В настоящей работе выше упоминалось о том, что Ю.К. Оллем предложена формула определения потребности молочных коров в обменной энергии на поддержание жизни по английским нормам. По этой формуле затраты энергии связаны с живой массой пропорционально степени 0,73. Если же результаты полученные по этой формуле для коров живой массой 300, 400, 500 и 600 кг (в этих весовых пределах находится в основном молочное стадо), поделить на обменную массу от возведения в степень 0,625, то средние затраты обменной энергии на 1 кг обменной массы составят 1,098 мДж.

6. Расход энергии на 1 кг обменной массы

Молодняк крупного рогатого скота					Быки-производители*				
Живая масса (М), кг	Обменная масса М0,625, кг	Расход энергии		Энергия на 1 кг обм. массы, ккал	Живая масса (М), кг	Обменная масса М0,625, кг	Расход энергии		Энергия на 1 кг обм. массы, ккал
		корм. ед.	Ккал				корм. ед.	Ккал	
25	7,48	0,7	989,5	132,3	500	48,62	5,5	7774,8	159,9
30	8,38	0,8	1130,9	135,0	600	54,49	6,1	8623,0	158,2
40	10,03	1,0	1413,6	140,0	700	60,00	6,8	9612,5	160,2
50	11,53	1,1	1555,0	134,9	800	65,23	7,3	10319,3	158,2
60	12,92	1,2	1696,3	131,3	900	70,21	7,9	11167,4	159,0
80	15,47	1,4	1979,0	127,9	1000	74,99	8,4	11874,2	158,3
100	17,78	1,6	2261,8	127,2	1100	79,59	8,9	12581,0	158,1
120	19,93	1,8	2544,5	127,7	1200	84,04	9,4	13287,8	158,1
140	21,94	2,0	2827,2	128,9	Итого	-	-	-	1270,0
160	23,85	2,2	3109,9	130,4	В сред-	-	-	-	-
180	25,68	2,4	3392,6	132,1	нем на	-	-	-	-
200	27,42	2,6	3675,4	134,0	голову	-	-	-	158,8
240	30,73	2,9	4099,4	133,4	КДж	-	-	-	665
300	35,33	3,4	4806,2	136,0	-	-	-	-	-
Итого	-	-	-	1852,0	-	-	-	-	-
В среднем на голову	-	-	-	132,3	-	-	-	-	-
КДж	-	-	-	554	-	-	-	-	-

*Из норм М.Ф. Томмэ

По Хонингу (10), потребность в чистой энергии лактации на поддержание жизни у молочных коров составляет 70 ккал на 1 кг обменной массы (живая масса в степени 0,75). При исчислении величины обменной массы от живой в степени 0,625, а не в степени 0,75, затраты чистой энергии лактации на поддержание жизни у коров живой массой 300, 400, 500 и 600 кг в среднем составят 150 ккал – 627 кДж на 1 кг обменной массы.

Выводы

1. Установленная в опытах потребность в чистой энергии жиरोотложения на поддержание жизни у крупного рогатого скота и математически выявленная зависимость ее от величины живой массы пропорционально степени $5/8 - 0,625$ следует рассматривать как объективную природную закономерность в пределах живых масс разводимых молочных пород. Потребность в энергии на 1 кг обменной массы $M^{0,625}$ составляет у коров 133,2 ккал или 558 кДж у молодняка крупного рогатого скота 132,3 ккал или 554 кДж, у быков-производителей в неслучной период 158,8 ккал или 665 кДж. А общая формула для определения потребности энергии в кормовых единицах примет следующий вид $P = CM^{0,625}$: (1413,6 – 5920 кДж), где P – потребность в энергии, C – затраты на 1 кг обменной массы, M – живая масса, кг.

2. Работа молочного цеха в животноводстве может иметь высокий доход только тогда, когда наряду с хорошим содержанием животных, нормальной организацией труда и механизацией производства, обеспечен высокий уровень полноценного нормированного кормления коров, позволяющий реализовать их наследственные задатки продуктивности.

3. В общую норму потребности в питательных веществах и энергии входят затраты на поддержание жизни, образования продукции и репродукцию. Даже при достаточно высокой молочной продуктивности коровы, на поддержание жизни за год расходуется около половины всех кормов. Чем больше кормовых единиц в рационе отводится на образование продукции, тем выше рентабельность производства. Для придания большего внимания к данной закономерности и для удобства анализа эффективности затрат кормов на полученную продукцию есть необходимость в справочниках по нормам кормления коров вернуться к разделению потребности в энергии на затраты по поддержанию жизни и на образование продукции.

4. Формула Ю.К. Оля для определения затрат обменной энергии на поддержание жизни у коров, в которой обменная масса определяется от живой в степени 0,73, при установленной степени 0,625 примет следующий вид $1,098 M^{0,625}$ мДж, где M – живая масса, кг.

Если при определении затрат чистой энергии лактации на поддер-

жание жизни вычислить у коров не в степени 0,75, от живой массы, как предлагает Хонинг, а в степени 0,625, то их можно подсчитать по формуле $0,627M^{0,625}$ мДж, где М – живая масса, кг.

В заключение сошлюсь на философа Канта, который любил говорить: «В любой науке столько науки, сколько в ней математике».

Литература

1. А.П. Дмитроченко. Кормление сельскохозяйственных животных. – М., 1956., Ленинград.
2. А.П. Дмитроченко, П.Д. Пшеничный. Кормления сельскохозяйственных животных. – Л.: Колос, 1964.
3. А.П. Калашникова, Н.И. Клейменов. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных. – М.: Агропромиздат, 1985.
4. Я. Лабуда, П.В. Демченко, К. Неринг и др. Кормление высокопродуктивных животных. – М.: Колос, 1976.
5. Ю.К. Оль. Нормы потребности молочных коров в энергии: Научные труды «Энергетическое питание с.-х. животных» Всесоюзного ордена Ленина и ордена трудового Красного знамени академия с.-х. наук им. В.И. Ленина, Москва.
6. И.С. Попов. Кормление сельскохозяйственных животных. –М: Сельхозгиз, 1940.; Кормление сельскохозяйственных животных. –М., 1951; Кормовые нормы и кормовые таблицы. – М., 1955.
7. М.Ф. Томмэ. Кормовые рационы и нормы кормления для сельскохозяйственных животных. – М., 1963. Метод подсчета обменной энергии у молочных коров: (Англия) Реферативный журнал «Корма и кормление сельскохозяйственных животных», №2, 1977. Публикация 83.
8. Вебстер А. и др. (Англия). Потребность в обменной энергии у помесных годовалых бычков, содержащихся на рацион из обезвоженной травы или ячменя: Реферативный журнал «Корма и кормление сельскохозяйственных животных», №9, 1977.
9. Хонинг В. и др. (Голландия). Проверка новой системы оценки кормов для молочных коров по энергетическому балансу: Реферативный журнал «Корма и кормление сельскохозяйственных животных», №11, 1977. Публикация 778.

УДК 57

ЭМ-БИОТЕХНОЛОГИЯ – МИФ ИЛИ РЕАЛЬНОСТЬ **Е.А.Корнеев, Р.Р.Бадаев, К.Н.Пронин, С.А.Кулагин,** **А.Е.Аникин, Д.А.Васильев**

ЭМ – биотехнология получила признание и серьезно внедряется японской наукой как часть своей национальной политики во многих странах мира. Число этих стран неуклонно растет, назовем лишь часть в