

вещество и протеин, больше потребляли обменной энергии, лучше использовали ее на производство молока. При этом потери энергии с калом у коров были меньше.

**Заключение.** Оценивая удои натурального молока, следует отметить, что за 300 дней исследований от коров I группы надоили 5242,8 кг молока, от II группы на 7,4 % больше, от III на 11,4 % больше и IV на 14,8 %. Целесообразно продолжить углубленные исследования эффективности использования различных норм при использовании разных типов кормления, в том числе и пастбищ.

#### Литература

1. Feed into Milk. A new applied feeding system for dairy cows / Eq. By C. Tomas. – Nottingham University Press, 2004. – 68 p.
2. NRC. Dairy cattle, seventh Revised Edition, 2001. – National Academy Press. – Washington, 2001. – 363 p.
3. Nutritional standards for dairy cattle. Report of the British Society of Animal Science Nutritional Standards Working Group. – Belgium, 2002. – 42 p.
4. Новітні норми, раціони і технології повноцінної годівлі високопродуктивної великої рогатої худоби: керівництво-посібник / за ред В. М. Кандиби. – Х., 2009. – 1067 с.
5. ARC. The Nutrient Requirements of Ruminants Livestock. Supplement 1., C.A.B. – London, 1984. – 88 p.

Поступила 11.03.2013 г.

УДК 636.22/.28.084

А.Т. ЦВИГУН, Н.Г. ПОВОЗНИКОВ, С.Н. БЛЮСЮК, О.А. ЦВИГУН

## МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ НОРМ КОРМЛЕНИЯ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Подольский государственный аграрно-технический университет

**Введение.** В настоящее время все большее значение приобретают вопросы взаимосвязи между кормом и животным, рационального использования кормов для производства продукции. Для решения проблемы рационального питания необходимо использовать современные достижения отечественной и зарубежной науки и практики. Только полноценное кормление обеспечивает животным здоровье, нормальные воспроизводительные функции, высокую продуктивность.

Полноценным следует считать кормление, которое обеспечивает потребность животных в необходимом количестве всех элементов питания при оптимальной концентрации и соотношении между ними при

условии, что содержание антипитательных, токсичных и ядовитых веществ не превышает предельно допустимых концентраций [1, 2, 3]. То есть:

- животные должны получать определенное количество элементов питания, необходимых для нормального функционирования организма (производство продукции, воспроизведение, сохранение здоровья);

- в рационе должна быть оптимальная концентрация отдельных элементов питания, поскольку от этого зависит эффективность их использования организмом;

- между отдельными элементами питания должны быть определенные соотношения, ведь большое количество одного элемента может нарушать обмен других взаимосвязанных или нарушать эффективность кормления в целом;

- содержание антипитательных, токсичных и ядовитых веществ не должно превышать предельно допустимые концентрации, так как это может привести к снижению эффективности использования питательных веществ рациона из-за нарушения обменных процессов.

Нормированное кормление – это основной путь внедрения новейших достижений науки в практику кормления животных соответствующих половозрастных групп. Норма – это среднее количество энергии, органических, минеральных и биологически активных веществ, которое, по мнению ученых, необходимо организму для поддержания жизни, сохранения воспроизводительной функции, производства определенного количества продукции при хорошем здоровье животных [3, 4]. Потребность же животных – индивидуальна. Два аналогичных животных с одинаковой живой массой, одного возраста, пола и т. п., но от разных родителей, имеют разную потребность в пределах одной породы. Поэтому наука о разведении изучает особенности линий, семейств, кроссов, но в большинстве случаев ученые констатируют лучшие продуктивные или экстерьерные показатели, не изучая механизма проявления. Сегодня в птицеводстве ведущие фирмы, вместе с птицей, дают рекомендации по технологиям, в которых полностью будет проявлен генетический потенциал.

**Материал и методика исследований.** Создание новых пород путем скрещивания отечественных животных с зарубежными требует изучения потребности в питательных веществах. Эта тема настолько важна, что Министерство аграрной политики Украины в 1998 году признало изучение особенностей кормления животных разных линий и созданных пород первоочередной задачей отечественной сельскохозяйственной науки. Но это вопрос достаточно сложный, требует проведения трудоемких опытов, в которых бы изучалась потребность животных с учетом всех потребностей организма. В зарубежных странах

с интенсивным животноводством нормативы потребности животных в энергии и питательных веществах пересматриваются каждые пять лет. Поэтому перед словом «норма» лучше писать ориентировочная, чтобы специалисты на производстве не воспринимали их как аксиому, а подошли творчески.

Алгоритм проектирования ориентировочных норм кормления скота, который неоднократно апробирован нами, может быть следующим:

- определение потребности животных в обменной энергии через энергию теплопродукции и продукции. Теплопродукция должна обязательно определяться по результатам респираторных исследований. Чистая энергия продукции может определяться путем прямой калориметрии, или по химическому составу. Величина теплопродукции колеблется в большинстве случаев от 70 до 100 %, т. е. если будет ошибка с определением чистой энергии продукции, то влияние ее относительно небольшое;

- определение поправочных коэффициентов на активность, параметры климата, микроклимата, условий эксплуатации, содержания и т. п.;

- определение потребности в сухом веществе через концентрацию в нем обменной энергии, что дает возможность планировать кормление в зависимости от качества рациона и получать (прогнозировать) одинаковую продуктивность животных при использовании различных норм, в которых концентрация обменной энергии может составлять 7-12 МДж;

- определение оптимальной концентрации органических, минеральных веществ, витаминов и других факторов, которые влияют на обменные процессы в организме животных;

- создание проекта ориентировочных норм, его оценка согласно биологических, зоотехнических, экологических, экономических и других критериев, к возможному применению;

- перевод проекта в форму, доступную для практического коммерческого применения;

- производственная апробация норм в различных условиях и внесения корректив в них.

**Результаты эксперимента и их обсуждение.** В системе нормированного кормления, основанной на принципах обменной энергии, необходимо учитывать ее аддитивность. В настоящее время нет достаточного количества экспериментальных данных, которые показывают от каких факторов зависит разница между обменной энергией рациона и обменной энергией суммы кормов в рационе. Обычно это связывают с содержанием сырой клетчатки или лигнина в рационе, что существенно влияет на переваримость и обменность валовой энергии корма.

В проведенных нами исследованиях установлено, что аддитивность зависит от концентрации обменной энергии рациона – чем выше концентрация обменной энергии в сухом веществе рациона, тем меньше отклонения (таблица 1).

Таблица 1 – Сравнение концентрации органических веществ в сухом веществе норм ВАСХНИЛ [4], %

Показатель	Возраст животных	
	до одного года	старше года
Сырой протеин	11,8-12,5	13,5-14
Сырая клетчатка	25-27	23-25
Крахмал	12-13	12-13
Сахар	5,5-6,0	6,0-7,5
Сырой жир	2,8-3,2	2,8-3,2

Какова роль концентрации энергии и других питательных веществ в сухом веществе? Вопрос казался бы чисто риторический, но это не так. То есть концентрация протеина в нормах для молодняка до года ниже, чем после года, сырой клетчатки – наоборот, крахмала и жира – без изменений, а сахара – больше. Если допустить, что это механическая ошибка, то есть наоборот, то изменения с возрастом должны быть несколько иными, учитывая особенности скота мясных пород.

Академик РАСХН В.Г. Рядчиков [5], оценивая нормы кормления коров, отмечает, что непонятно, как определена потребность в незаменимых аминокислотах. В справочнике [6] приведены нормы потребности коров в лизине, метионине и триптофане. Анализ этих норм указывает на их несостоятельность. Так, независимо от живой массы, продуктивности в диапазоне от 8 до 44 кг молока в сутки, предлагаются одинаковые нормы в расчете на 1 кг сухого вещества: лизина – 7,0 г, метионина – 3,5 г, триптофана – 2,5 г. Если же эти нормы перечислить в г/100 г сырого протеина, то получается, что коровам с низким надоем надо скармливать очень полноценный белок с уровнем лизина 6,5 г. Таким требованиям отвечает белок коровьего молока, сои, рыбной и мясокостной муки. Чтобы обеспечить таким количеством лизина низкопродуктивных коров с удоем 8 кг, нужно кормить только вышеназванными кормами, и никакого сена, силоса, зерна давать нельзя, иначе рацион не будет сбалансирован по лизину. А вот высокопроизводительным коровам с надоем 36-44 кг молока в сутки, значит, не обязательно давать полноценные по лизину белковые корма. Им для удовлетворения норм ВИТ по лизину 3,9-4,0 г/100 г протеина достаточно в рацион включить ячмень и подсолнечные жмых или шрот, хотя известно, что без определенного количества соевых кормов или кормов животного

происхождения невозможно получить от коровы 9000-12000 кг молока за лактацию. Такая же тенденция наблюдается для других аминокислот. Сбалансировать рацион коров с удоем от 8 до 16 кг молока по метионину и триптофану вообще невозможно, так как кормов со столь высоким уровнем метионина (3,5 г) и триптофана (2,5 г в 100 г сырого протеина) в природе не существует. Поэтому мы рекомендуем нормировать потребность в аминокислотах от количества сырого протеина, исходя из понимания «идеального протеина» для использования организмом животных.

Вот почему, по нашему мнению, необходимо подчеркнуть роль концентрации обменной энергии и питательных веществ в сухом веществе или его составляющих. Чем выше концентрация обменной энергии в сухом веществе рациона, тем меньшее количество энергии и питательных веществ требуется животному для обеспечения потребности, ведь эффективность их использования возрастает. Чем выше концентрация энергии и питательных веществ в сухом веществе, тем больше животное может потребить ее, а значит, обеспечит больший потенциал продуктивности. Чем выше концентрация доступных энергии и питательных веществ, тем выше будет переваримость и доступность их для организма, тем меньше должна быть в рационе концентрация сырой клетчатки, кислотно-детергентных клетчатки и лигнина. Они ухудшают переваримость и продуктивное действие корма. Чем выше концентрация сырой клетчатки, тем ниже концентрация обменной энергии и наоборот. Для получения определенной концентрации обменной энергии подсчитано примерное соотношение объемистых и концентрированных кормов (таблица 2).

Таблица 2 – Ориентировочная взаимосвязь между концентрацией обменной энергии, сырой и кислотно-детергентной клетчаткой в сухом веществе и структурой рационов

Концентрация в сухом веществе			Удельный вес кормов, % *	
обменной энергии, МДж	сырой клетчатки, %	КДК, %	объемистых	концентрированных
7,0-7,5	31>	30>	100	0
8,0-8,5	28-31	26-30	100-93	0-7
9,0-9,5	22-25	20-24	86-79	14-21
10,0-10,5	16-19	15-18	65-57	37-43
11,0-11,5	10-13	9-12	51-44	49-56
12,0-12,5	7-10	7-9	30-23	70-77
13,0-13,5	<7	<7	16-8	84-92

Примечание: \* – корма хорошего качества, в случае, когда корма низкого качества, соотношение кормов может быть другим.

Чем выше концентрация доступных энергии и питательных ве-

ществ должна быть, тем больше концентрация биологически активных веществ должна быть в рационе для обеспечения оптимальных обменных процессов. Увеличение концентрации биологически активных веществ не будет проходить прямо пропорционально, ведь есть вещества, которые служат катализаторами процессов, сами не вступая в реакции и практически не выходясь из организма с продукцией. Поэтому в отдельных случаях потребность в элементах питания будет зависеть в большей степени от живой массы, чем от работы или состава рациона (таблица 3).

Таблица 3 – Ориентировочная концентрация питательных веществ в сухом веществе для молодняка скота мясных пород и типов

Показатель	Концентрация обменной энергии в 1 кг сухого вещества, МДж				
	8	9	10	11	12
Сырой протеин, %	8,8-13,2	10,0-14,9	10,2-16,0	11,4-17,2	13,6-17,8
Переваримый протеин, %	5,4-8,5	6,2-9,6	6,6-10,4	7,5-11,2	8,6-11,2
Легкопереваримый протеин, %	5,7-8,8	6,4-9,9	6,8-10,6	7,7-11,4	8,8-11,6
Труднопереваримый протеин, %	3,1-4,4	3,6-5,0	3,4-5,4	3,9-5,8	4,8-6,2
Сырая клетчатка, %	24,2-28,2	19,9-24,0	15,6-19,8	11,3-15,4	7,1-11,2
КДК, %	22-26	19-23	15-19	11-15	7-11
НДК, %	28-30	30-32	32-34	34-36	36-38
Сырой жир, %	3,3-3,8	3,7-4,2	4,1-4,6	4,5-5,0	4,9-5,4
Крахмал, %	8,8-9,9	9,8-10,9	10,8-11,9	11,8-12,9	12,8-13,9
Сахар, %	6,1-7,2	6,9-8,0	7,8-8,9	8,6-9,8	9,5-10,6
Поваренная соль, %	0,24-0,55	0,32-0,63	0,39-0,71	0,46-0,78	0,54-0,85
Кальций, %	0,35-0,50	0,42-0,59	0,47-0,65	0,53-0,71	0,62-0,76
Фосфор, %	0,20-0,27	0,24-0,32	0,26-0,35	0,29-0,39	0,32-0,41
Магний, %	0,13-0,29	0,14-0,33	0,12-0,33	0,13-0,34	0,14-0,32
Калий, %	0,56-0,96	0,58-1,09	0,78-1,08	0,50-1,10	0,52-1,00
Сера, %	0,27-0,37	0,29-0,42	0,26-0,42	0,27-0,44	0,28-0,41
Железо, мг	49-51	54-57	60-65	66-71	74-77
Медь, мг	7,0-7,4	7,5-8,3	8,4-9,5	9,3-10,4	10,5-11,2
Цинк, мг	30-35	35-43	45-55	53-63	65-72
Кобальт, мг	0,4	0,5-0,6	0,6-0,7	0,7-0,8	0,9-1,0
Марганец, мг	40-45	46-47	51-52	57-58	62-63
Йод, мг	0,2	0,2-0,3	0,3	0,4	0,4-0,5
Селен, мг	0,2	0,2	0,25	0,3	0,3
Каротин, мг	15-16	16-18	18-19	19-21	21-22
Витамин Е, мг	20-21	21-23	23-24	24-25	25-27
Витамин D, тыс. МЕ	0,6-0,7	0,6-0,8	0,7-0,9	0,8-1,0	0,9-1,0

Если потребность в минеральных элементах и витаминах можно установить относительно просто, то потребность в органическом веществе и обобщающем показателе – энергии – зависит от очень многих факторов:

- структуры органического вещества рациона (соотношение белков, жиров и углеводов, которые являются носителями этой энергии);

- концентрации энергии в 1 кг сухого вещества;
- качества органических энергоносителей: белков, жиров и углеводов, то есть их состав, от чего зависит доступность и продуктивное использование;
- обеспеченности рационов минеральными элементами, большинство которых непосредственно или через другие механизмы регулируют потребность в органическом веществе и энергии;
- содержания и концентрации в рационах витаминов;
- наличия в рационе гормоноподобных, антипитательных, токсичных и других веществ, которые сегодня при проведении исследований не учитываются при оценке полноценности кормления, а проблемы есть и довольно серьезные;
- условия содержания и эксплуатации животных.

Как же в современных условиях можно установить влияние того или иного элемента питания, взаимодействие между ними и т. п.? Это возможно при использовании современных компьютерных программ для корреляционного, регрессионного, дисперсионного и других анализов, которые позволяют относительно судить о влиянии отдельных факторов.

К сожалению, исследования, проводимые учеными разных научных школ, трудно сравнить между собой из-за отсутствия многих факторов, которые позволили бы это сравнение. Еще одна причина – это неоднозначная трактовка тех или иных показателей, особенно, что касается обмена энергии: переваримая, истинно переваримая, доступная для обмена, обменная, истинно обменная и т. п. Отсутствие единого понимания процессов, происходящих в организме животных. Мы учитываем переваримость органических веществ, но не учитываем доступность минеральных, которые оцениваем только по общему количеству, которому считаем нормой (потребностью). Отсутствие контроля за содержанием биологически активных (кроме витаминов) веществ и т. п.

Несмотря на ряд проблем, можно более-менее объективно судить об обмене питательных веществ по результатам исследования газо-энергетического обмена, который является интегрирующим показателем в обмене веществ (органических, минеральных и биологически активных).

Изучение потребности животных в питательных веществах на поддержание жизни, производство продукции, осуществления воспроизводимых функций, рост волосяного покрова, активность (движение) при различных способах содержания является сложной задачей. Если животные молочных пород находятся в относительно комфортных условиях, то мясных – вынуждены приспосабливаться к природным ус-

ловиям, не всегда благоприятных для организма. У животных мясных пород повышенная потребность в энергии и питательных веществах в период роста подшерстка, на которые не учитываются расходы питательных веществ. Высокие затраты на приведение воды и кормов до температуры тела, особенно в холодное время года (осень-зима-весна). Например, температура воды 7 °С в организме должна нагреться до 37 °С. Если животное потребляет холодные сочные корма и воду в количестве 60 кг в сутки, то для подогрева их нужно  $(60 \text{ кг} \times (37-7) \times 4,1868) = 7,54 \text{ МДж}$  чистой энергии.

Подсчитать затраты на поддержание температуры тела (терморегуляцию) практически невозможно, хотя мы сделали попытку найти зависимости между температурой воздуха и теплопродукцией, скоростью движения воздуха и теплопродукцией, но недостаточное количество исследований не позволило установить достоверные зависимости.

Если учесть, что потребность самцов и самок, в силу разной интенсивности обменных процессов, не одинакова, то задача усложняется еще больше. Но потребность животного зависит также от технологии, параметров окружающей среды (температуры, влажности, скорости движения воздуха, его газового состава), то возникает вопрос: возможно ли все это предусмотреть в нормах? Поэтому нормы складываются для оптимальных условий содержания здоровых животных определенной половозрастной группы и в некоторых случаях авторы дают поправки на способ содержания. Итак, вопросы нормирования требуют целенаправленного изучения влияния различных факторов, которые можно было бы предусмотреть и указать в нормах хотя бы через поправочные коэффициенты.

Потребность животных в тех или иных питательных веществах выясняется часто отдельно, основываясь на том, что все остальные обеспечены оптимально. Но поскольку вещества в обмене взаимосвязаны, то при проведении корреляционных, регрессионных и дисперсионных исследований мы учитывали не только содержание и концентрацию отдельных элементов, но и соотношение между этими элементами, взаимосвязь между которыми подтверждена. Сегодня в Украине практически отсутствуют исследования по определению потребности животных в энергии, питательных и биологически активных веществах новых молочных и мясных пород скота. Генетический потенциал их, благодаря использованию импортных высокопродуктивных пород, значительно выше, а, следовательно, выше потребность в энергии, питательных и биологически активных веществах.

Разработка современных систем питания жвачных животных все больше связана с внесением принципиально новых подходов в оценке кормов с использованием методов оценки метаболических процессов,



связанных с образованием специфических субстратов в желудочно-кишечном тракте и их использованием в тканевом обмене. Концепция субстратной обеспеченности метаболизма выходит из закономерностей трансформации питательных веществ корма в желудочно-кишечном тракте в субстраты, доступные для усвоения и эффективности их использования на различные функции и биосинтез в продуктивных жвачных животных в связи с ростом, лактацией, стельностью, поддержанием физиологических функций.

Предполагается, что существующая система оценки и нормирования питания, основанная на принципах обменной энергии, будет дополнена оценкой обменных процессов, протекающих в желудочно-кишечном тракте и в тканях, мышцах, начиная с трансформации питательных веществ корма в доступные для усвоения субстраты, их преобразования в стенке желудочно-кишечного тракта, печени, молочной железе, в мышечной и жировой тканях.

Английская (2004) система нормирования кормления молочных коров (FiM – Feed into Milk) (Корма в молоко) на сегодня является самой прогрессивной и совершенной. Система FiM создана на основе объединения, уточнения и использования элементов систем ARC (1980, 1984), INRA (1988), AFRC (1990, 1993), NRC (2001) и научных исследований отдельных ученых по вопросам питания молочного скота. Она опубликована в 2004 году под редакцией С. Томас [1].

В системе FiM определяется потребность в обменном протеине на поддержание жизни и производство продукции. Система обеспечения обменным протеином принципиально отличается от существующей системы по источнику обеспечения энергией синтеза микробного протеина, которым является аденозинтрифосфат (АТФ) вместо обменной энергии ферментации. Концепция эффективности использования АТФ для синтеза микробного сухого вещества построена в зависимости скорости прохождения фракций (жидкой, грубой, волокнистой и концентратной) через рубец и обеспечению конверсии микробной сухого вещества в микробный сырой протеин. Для каждого корма в рационе рассчитывают потенциальный микробный сырой протеин через АТФ и потенциальный микробный сырой протеин, исходя из обеспечения эффективно расщепляющихся азотом.

Разработана система решений для поддержания стабильного функционирования рубца. Модель функционирования рубца, по системе FiM, что прогнозирует обеспечения АТФ и синтез микробного протеина, требует, чтобы условия функционирования рубца были стабильными и в частности, чтобы рН содержимого рубца приближался к оптимальному значению (6,2). Система обеспечения величины стабильности рубца зависит от: возраста коровы, величины суточного удоя и

качества молока, системы кормления, содержания клетчатки (особенно нейтрально-детергентной), типа корма (грубый корм или концентраты), потенциального кислотной нагрузки и буферной емкости кормов рациона.

Общее обеспечение обменными аминокислотами рассчитывается как сумма аминокислот с переваримого микробного протеина и с переваримого нерасщепленного в рубце протеина корма. Эффективность использования обменного протеина для синтеза протеина молока определяется следующим аргументом: насколько аминокислотный состав обменного протеина соответствует аминокислотному составу животного (так называемому «идеальному» протеину). Общее обеспечение обменными аминокислотами рассчитано, как сумма обеспечения переваримыми аминокислотами с каждого корма плюс с микробного протеина.

Установлены следующие пропорции аминокислот в переваримом микробном протеине: 0,0779, 0,0565, 0,0243, 0,0127 и 0,0175, соответственно, для лизина, треонина, метионина, цистина и гистидина. Сделано предположение, что все из переваримых аминокислот обменные. Обеспечение отдельными переваримыми аминокислотами с нерасщепленных в рубце фракций протеина отдельного корма рассчитывается, исходя из обеспечения переваримым нерасщепленным протеином отдельного корма и пропорции конкретной аминокислоты в общих аминокислотах отдельного корма.

Система прогнозирования потребностей и обеспечения энергией и протеином предусматривает определение в кормах таких показателей как содержание сухого вещества и характеристики его расщепления, обменную энергию и ее концентрацию в сухом веществе, чистая энергия лактации, сырой протеин и характеристики его расщепления – расщепляющийся в рубце протеин, нерасщепляемый в рубце протеин, переваримый протеин, аминокислоты (лизин, метионин, цистин, треонин, гистидин), нейтрально-детергентная и кислотно-детергентная клетчатка, неволокнистые углеводы и отдельно содержание крахмала и сахара, мононенасыщенный жир, полиненасыщенный жир, полиненасыщенный жир с длинными цепочками жирных кислот, кальций, фосфор, магний, хлор, натрий, калий, сера, кобальт, медь, йод, марганец, селен, цинк, железо, витамины А, D, E, а также другие показатели [7, 8, 9].

**Заключение.** Экспериментальные исследования, проведенные за последние более чем 15 лет, подтверждают надежность и точность методических подходов к разработке норм кормления крупного рогатого скота. Алгоритм проектирования ориентировочных норм кормления скота, который неоднократно апробирован нами, может быть через

энергию теплопродукции и продукции. При этом следует поправочные коэффициенты на активность, параметры климата, микроклимата, условий эксплуатации, содержания и т. п., определение потребности в сухом веществе проводить через концентрацию в нем обменной энергии, определение оптимальной концентрации органических, минеральных веществ, витаминов и других факторов, которые влияют на обменные процессы в организме животных.

#### Литература

1. Повозніков, М. Г. Обґрунтування системи нормованої годівлі молодяку великої рогатої худоби м'ясних порід : дис... д-ра с.-г. наук : 06.02.02 / Повозніков М.Г. – Кам'янець-Подільський, 2007. – 578 с.
2. Цвигун, А. Т. Обоснование энергетического питания молодяку крупного рогатого скота при различных типах кормления. дис... д-ра с.-х. наук / Цвигун А.Т. – Каменец-Подольский, 1993. – 543 с.
3. NRC. Dairy cattle, seventh Revised Edition, 2001. – National Academy Press, Washington, D.C., 2001. – 363 p.
4. The Nutrient Requirements of Ruminants Livestock. Supplement 1., C. A. B., London, 1984. – 88 p.
5. Feed into Milk. A newapplied feeding system for dairy cows. Eq. By C. Tomas. – Nottingham University Press, 2004. – 68 p.
5. Рядчиков, В. Г. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных. Методология, ошибки, перспективы / В. Г. Рядчиков // Научный журнал КубГАУ. – 2006. – № 03(19). – С.
7. Теорія і практика нормованої годівлі великої рогатої худоби : [монографія] / Г. О. Богданов [та інш.] ; за ред. В. М. Кандиби, І. І. Ібатулліна, В. І. Костенка. – Ж., 2012. – 860 с.
8. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных / А. П. Калашников [и др.]. – М. : Агропромиздат, 1985. – 332 с.
9. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных : [справочное пособие] / под ред. А. П. Калашникова, В. И. Фисинина, В. В. Щеглова, Н. И. Клейменова]. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва, 2003. – 456 с.

Поступила 11.03.2013 г.

УДК 636.2.084:636.085.54

С.Л. ШИНКАРЕВА

## КОНВЕРСИЯ ЭНЕРГИИ РАЦИОНОВ В ПРОДУКЦИЮ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ЭКСТРУДИРОВАННОГО ОБОГАТИТЕЛЯ В СОСТАВЕ КОМБИКОРМА КР-1 ДЛЯ ТЕЛЯТ

РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук  
Беларуси по животноводству»

**Введение.** Важным фактором повышения продуктивности сельско-