

Синтез и превращение энергетических соединений в преджелудках подсосных мясных коров при использовании в рационах различных уровней ненасыщенных жирных кислот

И.А. Рахимжанова, д.с.-х.н., ФГБОУ ВО Оренбургский ГАУ; Б.Х. Галиев, д.с.-х.н., профессор, Н.М. Ширнина, к.с.-х.н., ФГБНУ ФНЦ БСТ РАН; А.С. Байков, преподаватель, ФГБОУ ВО Оренбургский ГАУ

Кормление мясного скота должно осуществляться с учётом дальнейшего увеличения производства говядины и экономного расхода кормов на единицу продукции. В основе заложен принцип полноценного кормления по всем основным показателям, что даёт возможность удовлетворять потребность организма в питательных веществах и энергии в соответствии с физиологической потребностью.

В мясном скотоводстве высокий удельный вес в общем расходе кормов приходится на маточное поголовье. При зимнем стойловом содержании коровам следует скармливать дешёвые корма местного производства: солому, сено, сенаж, силос и зерносмесь [1–8]. При кормлении подсосных мясных коров наиболее ответственными являются первые четыре месяца — период максимального

молокообразования и высокой напряжённости обменных процессов в их организме. Молочная продуктивность мясных коров обусловлена не только обеспеченностью обменной энергии, полноценным протеином, но и сырым жиром. В организме животных жир используется как энергетический материал. Подсосные коровы потребность в энергии на 30% покрывают за счёт сырого жира. Установлено, что для животного организма большое значение имеет содержание в кормах ненасыщенных жирных кислот — линолевой, линоленовой, олеиновой и др., которые жизненно необходимы для оптимального пищеварения, роста и развития, поэтому должны поступать в составе рациона в виде кормовой добавки [9–12]. Ненасыщенные жирные кислоты не синтезируются в организме и поэтому считаются незаменимыми, как аминокислоты. Оптимальное количество сырого жира нормализует обмен веществ у животных, обладает приятным запахом, повышает аппетит, придаёт хороший вкус, нормализует пищеварение в кишечнике. Образование

летучих жирных кислот и микробиальной массы (простейших и бактерий) зависит от типа, уровня кормления и физиологического состояния коров. В связи с этим определение и изучение выхода летучих жирных кислот, их превращение в преджелудках подсосных мясных коров, получавших в рационах различные уровни ненасыщенных жирных кислот, представляет большой научный практический интерес.

Материал и методы исследования. Научно-хозяйственный опыт проводили в СПК (колхоз) «Родина» Сакмарского района Оренбургской области. При проведении исследования были предприняты усилия, чтобы свести к минимуму страдания животных. Для проведения экспериментальной части работы было отобрано 40 гол. подсосных мясных коров каргалинского типа, которых распределили по принципу пар-аналогов на четыре группы, по 10 гол. в каждой. Живая масса коров в начале научно-хозяйственного опыта составляла 499–503 кг. Содержание коров в хозяйстве соответствовало технологиям, принятым в мясном скотоводстве.

При проведении подготовительного периода подсосные мясные коровы всех групп получали одинаковый рацион, состоящий из следующих кормов: сено злаковое – 3,0 кг, бобовое – 2,5 кг, пшеничная солома – 4,0 кг, силос кукурузный – 18,0 кг, зерносмесь – 2,0 кг, кормовая патока – 0,8 кг, поваренная соль – 63 г, кормовой фосфат – 50 г и премикс – 20 г. В таком рационе содержалось 14,89 кг сухого вещества, 9,57 корм.ед., 129,64 Дж обменной энергии, 1,45 кг сырого и 0,87 кг переваримого протеина, 4,1 кг сырой клетчатки, 1,38 кг крахмала, 0,7 кг сахара, 329 г сырого жира, в том числе 177,2 г ненасыщенных жирных кислот (линолевая, линоленовая, олеиновая), 30,1 г насыщенных жирных кислот, 84,0 г кальция, 40,31 г фосфора и 26,8 г серы. В основной период опыта различия по сравниваемым группам заключались в том, что подсосные мясные коровы контрольной группы продолжали получать основной рацион подготовительного периода с уровнем ненасыщенных жирных кислот – 1,2%, I опытной – 1,9%, II опытной – 2,3%, III опытной – соответственно 2,7% от сухого вещества рациона.

Результаты исследования. Рационы кормления подсосных мясных коров в I-й половине лактации, получавших различный уровень ненасыщенных жирных кислот с использованными кормами, содержали различное количество грубых, сочных, концентрированных кормов и жировой добавки (подсолнечный фуз), но также несколько меньше от таковых показателей контрольных аналогов (табл. 1).

По таблице 1 видно, что рационы всех подсосных мясных коров опытных групп в стойловый период относились к сено-силосно-концентратному типу кормления с содержанием в структуре злакобобового сена – 24,76–26,64%, пшеничной соломы –

8,11–8,74%, кукурузного силоса – 29,93–31,76%, зерносмеси – 16,23–18,39%, жмыха подсолнечно-го – 3,38–4,55%, патоки кормовой – 5,85–5,90% и подсолнечного фуза – 5,24–10,52%. В опытных группах пропорционально введённому количеству подсолнечного фуза по питательности уменьшали количество злакового сена, соломы пшеничной, зерносмеси, силоса, а количество бобового сена, патоки во всех группах было примерно одинаковым и составляло 13,06–13,17% и 5,83–5,90%.

Полученные данные свидетельствуют, что использование различного уровня ненасыщенных жирных кислот в рационах подсосных мясных коров оказало положительное влияние на потребление ими кормов. Так, в I-й половине лактации коровы в контрольной гр. съедали злакового сена 83,76% (83,4–84,1%, с колебаниями по месяцам лактации), бобового – 85,43% (85,0–85,8%), пшеничной соломы – 75,24% (74,8–76,2%), силоса – 81,77% (81,4–82,2%) при полной поедаемости зерносмеси и кормовой патоки, в I опытной гр. – соответственно 86,18% (85,6–86,5%); 87,78% (87,4–88,3%); 77,75% (76,9–78,5%) и 84,3% (83,9–84,8%), во II опытной гр. – 88,38% (88,0–88,6%); 90,05% (89,6–90,7%); 79,88% (78,9–80,7%) и 86,78% (86,4–87,0%) и в III опытной – 87,18% (86,9–87,4%); 88,83% (88,6–89,1%); 78,65% (77,4–79,4%) и 88,45% (84,9–85,9%). Наиболее высокая поедаемость злакобобового сена, пшеничной соломы и кукурузного силоса наблюдалась у подсосных коров II опытной гр., получивших 2,3% НЖК от сухого вещества рациона. Они потребили злакового сена на 4,62%, бобового – на 4,60%, пшеничной соломы – на 4,64% и силоса – на 5,0% больше, чем аналоги контрольной гр., и на 1,2–2,2; 1,22–2,27; 1,23–2,13 и 1,33–2,48% больше по сравнению со сверстницами I и III опытных групп.

При проведении научно-хозяйственного опыта были изучены показатели, характеризующие качественную сторону кормления подсосных коров в период лактации. Сравнивая наши данные с нормами кормления, можно резюмировать, что по качественным показателям использованные рационы вполне удовлетворяли потребности подсосных коров в I-й половине лактации и отвечали нормам кормления. С повышением уровня НЖК в опытных группах отношение крахмала к сахару снижалось с 1,95 до 1,53–1,67, углеводно-протеиновое отношение – соответственно с 2,39 до 1,95, что связано с уменьшением количества зерносмеси в рационах. Концентрация сырого, перевариваемого протеина и сахара в контрольной, I и II опытных гр. различалась незначительно и составляла соответственно 10,0–10,49%, 6,15–6,46 и 4,9–4,99% от сухого вещества рациона. Более высокие показатели получены в III опытной гр.: концентрация сырого протеина превысила показатели в контрольной и I, II опытных гр. на 1,02–1,51%, переваримого протеина – на 0,68–0,99% и сахаров – на 0,5–0,59%,

эффективным был уровень НЖК в рационе 2,3% от сухого вещества. На основании физиологического опыта установлена фактическая поедаемость кормов, перевариваемость и усвоение основных питательных веществ рационов подопытными животными, а также рассчитан синтез и количественное превращение некоторых энергетических соединений в преджелудках подсосных мясных коров при скармливании различных уровней НЖК (табл. 2).

Полученные данные свидетельствуют, что у подсосных мясных коров I и II опытных гр. поступление переваренного органического вещества было выше на 120–370 г (1,48–4,57%), ферментируемого органического вещества – соответственно на 80–290 г (1,52–4,56%) и на 200–360 г (3,89–7,0%) в сравнении с аналогами из контрольной и III опытной гр. Контрольные подсосные коровы превосходили аналогов из III опытной гр. по количеству принятого органического вещества на 190 г (2,35%) и ферментируемого органического вещества – на 120 г (2,28%).

На 1 кг ферментируемого органического вещества при скармливании рационов сено-силосо-концентратного и силосо-сено-концентратного типов обычно в преджелудках маточного поголовья мясного скота образуется по 10 моль летучих жирных кислот (ЛЖК). В опыте выявлено, что в рубце подсосных мясных коров контрольной гр. синтезировалось 52,6 моль, I опытной – 53,4 моль, II опытной – 55,0 и III опытной – 51,4 моль. При этом молярное соотношение ацетата, пропионата, бутирата и других высших жирных кислот в руб-

цовой жидкости коров в сравниваемых группах составляло в пределах 62,1–19,1 : 14,31 : 4,49%.

Используя молекулярную массу и молярное соотношение ЛЖК, рассчитали продукцию каждой изучаемой кислоты и её энергетическую ценность. Расчёты показали, что в преджелудках подсосных мясных коров контрольной группы было синтезировано 3603,1 г ЛЖК, в том числе 1959,6 г (54,39%) уксусной, 744,7 г (20,67%) пропионата, 661,8 г (18,37%) масляной и 238,6 г (6,57%) высших жирных кислот, I опытной – соответственно 3657,9; 1989,6 г (54,39%); 755,8 г (20,66%); 672 г (18,37%) и 241,7 г (6,58%), II опытной – 3767,5 г; 2049,6 г (54,4%); 778,8 г (20,67%); 692,6 г (18,38%) и 247,7 г (6,55%) и III опытной – 3520,9 г; 1915,2 г (54,4%); 727,7 г (19,32%); 646,8 г (18,37%) и 232,6 г (7,91%).

У подсосных мясных коров I и II опытных гр., получавших в составе рациона разные уровни ненасыщенных жирных кислот, синтезируемое количество летучих жирных кислот в преджелудках было выше на 54,8–137,0 г (1,52–3,89%) и 164,4–246,6 г (4,56–7,0%) соответственно в сравнении с их аналогами из контрольной и III опытной гр. Примерно такая же закономерность наблюдалась и по энергетической ценности отдельных жирных кислот: у подсосных мясных коров I и II опытных гр. Она превосходила показатели у аналогов из контрольной и III опытной гр. на 1,01–2,52 МДж (1,52–3,88%) и 3,04–4,55 МДж (4,57–7,0%), в том числе по ацетату – на 0,44–1,09 МДж (1,54–3,9%) и 1,31–1,96 МДж (4,57–7,01%); пропионату – на 0,23–0,58 МДж (1,49–3,84%) и 0,71–1,06 МДж

2. Количество ЛЖК и микробиальной массы в рубце подсосных коров в 1-й половине лактации, получавших разные уровни НЖК в рационе

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Сухое вещество, кг (переваренное)	8,11	8,38	8,60	8,01
Органическое вещество, кг	8,09	8,21	8,46	7,90
Коэффициент переваримости ОВ, %	67,40±0,83	69,13±0,75x	71,0±1,05x	69,10±0,95x
Ферментируемое ОВ, кг	5,26	5,34	5,50	5,14
Количество ЛЖК, моль	52,6	53,4	55,0	51,4
в т.ч. ацетата, моль	32,66	33,16	34,16	31,92
пропионата, моль	10,05	10,20	10,51	9,82
бутирата, моль	7,52	7,64	7,87	7,35
высших жирных кислот (ВЖК), моль	2,37	2,40	2,46	2,31
Количество ЛЖК, г	3603,1	3657,9	3767,5	3520,9
в т.ч. ацетата	1959,6	1989,6	2049,6	1915,2
пропионата	744,7	755,8	778,8	727,7
бутирата	661,8	672,3	692,6	646,8
ВЖК	238,6	241,7	247,7	232,6
Энергетическая ценность ЛЖК, МДж	66,51	67,52	69,55	65,0
в т.ч. ацетата	28,63	29,07	29,94	27,98
пропионата	15,46	15,69	16,17	15,11
бутирата	16,51	16,77	17,27	16,13
ВЖК	5,95	6,03	6,18	5,80
Микробиальная масса в рубце, кг	2,10	2,14	2,20	2,06
Энергетическая ценность микробиальной массы, МДж	26,46	26,96	27,72	25,96
Всего принято переваримой энергии, МДж	156,91±1,15	162,12±0,34x	168,08±0,8x	160,91±0,49x
в т.ч. преджелудочного пищеварения	92,97	94,48	97,27	90,96

(4,59–7,02%); бутирату – на 0,26–0,64 МДж (1,57–3,97%) и 0,76–1,14 МДж (4,6–7,07%); высшим жирным кислотам – на 0,08–0,23 МДж (1,34–3,96%) и 0,23–0,38 МДж (3,86–6,55%).

Если учесть, что на 1 кг ФОВ в преджелудках маточного поголовья крупного рогатого скота образуется примерно 0,4 кг сырой микробиальной массы, то в рубце подсосных мясных коров контрольной группы в 1-й половине лактации синтезируется 2,1 кг микробиальной массы с содержанием 26,46 МДж энергии, I опытной – соответственно 2,14 кг и 26,96 МДж, II опытной – 2,2 кг и 27,72 МДж и III опытной – 2,06 и 25,96 МДж переваримой энергии.

Общее содержание переваримой энергии в переваренном по всему пищеварительному тракту органическом веществе рациона даёт возможность рассчитать, что при коэффициенте переваримости 67,4% количество поступившей в организм переваримой энергии у подсосных мясных коров контрольной группы было равно 156,91 МДж, I опытной – соответственно 162,12 МДж, II опытной – 168,08 МДж и III опытной – 160,91 МДж. При скармливании различных уровней ненасыщенных жирных кислот с рационом подсосным мясным коровам контрольной гр. поступало за счёт преджелудочного пищеварения 92,97 МДж, или 59,25% энергии, I опытной – соответственно 94,48 МДж (58,28%), II опытной – 97,27 МДж (57,87%) и III опытной – 90,96 МДж (56,53%), т.е. в I и II опытных гр. показатели были выше на 3,52–4,30 МДж (3,87 – 4,64%), чем у аналогов из контрольной и III опытной гр.

Положительные превращения энергетических соединений в преджелудках подсосных мясных коров, получавших в рационных различные уровни ненасыщенных жирных кислот, оказали положительное влияние на их рост и развитие. Так, живая масса коров к концу сухостойного периода повышалась в контрольной группе на 21,8 кг (4,6%), I опытной – на 24,2 кг (5,07%), II опытной – на 25,1 кг (5,25%) и III опытной – на 23,9 кг (5,01%). При зимних отёлах живая масса подсосных мясных коров в 1-й половине лактации снижалась к концу стойлового периода в контрольной группе на 52,9 кг, в I опытной – на 45,1 кг, во II – на 42,8 кг и в III опытной – соответственно на 47,7 кг в сравнении с показателем перед отёлом.

Одним из основных показателей при сбалансированном кормлении подсосных коров является рост и развитие телят, полученных от них. При рождении подсосные телята во всех сравниваемых группах имели примерно одинаковую живую массу – 23,1–25,6 кг. Однако в дальнейшем телята от подсосных коров II опытной гр. с уровнем ненасыщенных жирных кислот в рационе 2,3% от сухого вещества имели некоторое преимущество в сравнении с аналогами из других групп. Эта разница в конце 1-й половины лактации (4 мес.)

достигла 7,4 кг (6,05%) между контролем, 4,3–4,8 кг (3,43–3,84%) – в сравнении с I и III опытными гр., а при отёме от матерей в 8 мес. – соответственно 16,2 кг (7,33%) и 8,6–9,2 кг (3,76–4,04%).

Анализируя полученные данные по среднесуточным приростам живой массы подсосных телят при включении в рационы их матерей разных уровней ненасыщенных жирных кислот, следует отметить, что характер их изменения в основном соответствовал динамике живой массы. Более низкие среднесуточные приросты подсосных телят отмечались в первом месяце выращивания. В контрольной группе они равнялись 786 г, в I опытной – соответственно 796 г, во II – 801 г и в III опытной – 793 г, а более высокие – во второй и четвёртый месяцы – соответственно 817 – 833 г; 833–860 г и 893–900 г и 847–863 г. Более высокие показатели по среднесуточным приростам продемонстрировали телята II опытной гр. – 873 г, матери которых в составе рациона получали 2,30% НЖК на сухое вещество. Они превосходили по среднесуточным приростам в среднем за 1-ю половину лактации аналогов из контрольной гр. на 64 г (7,68%), I опытной – на 37 г (4,93%) и III опытной – на 44 г (2,34%).

Молоко подсосных коров в мясном скотоводстве является самым ценным продуктом питания. В составе молока содержатся наряду с белками, жирами, углеводами и неорганические соли, ферменты, иммунные тела, которые обычно повышают защитные функции организма новорождённых телят к неблагоприятным факторам внешней среды. В 1-й половине лактации (декабрь – март) телята контрольной гр. высасывали у своих матерей 4,8–7,23 кг молока в сутки, а их сверстники из I опытной гр. – на 0,57–0,60 кг (7,88–9,44%) больше, II опытной – на 1,07–1,2 кг (14,8–25,0%) и III опытной – соответственно на 0,37–0,80 кг (5,12–16,67%). Молочная продуктивность подсосных коров в 1-й половине лактации в контрольной группе составила 757,03 кг, что ниже показателя в I опытной гр. на 71,67 кг (9,47%), во II – на 138,07 кг (18,24%) и в III опытной – на 80,37 кг (10,62%). Подсосные коровы II опытной гр. по молочной продуктивности также превосходили аналогов из I и III опытных гр. на 57,7–66,4 кг (6,89–8,01%).

Вывод. При использовании в кормовых рационах подсосных мясных коров в первой половине лактации разных уровней ненасыщенных жирных кислот повышается количество синтезируемых летучих жирных кислот, улучшается их превращение в преджелудках опытных групп, при этом живая масса подсосных телят увеличилась на 2,6–7,4 кг (2,12–6,04%), среднесуточные приросты – на 18–59 г (2,21–7,25%) и молочность коров – на 71,67–138,07 кг (9,47–18,24%). Лучшие показатели получены у подсосных мясных коров II опытной гр., получавших в рационе уровень ненасыщенных жирных кислот 2,3% от сухого вещества.

Литература

1. Попов И.С. Кормление сельскохозяйственных животных. М.: Сельхозиздат, 1957. 520 с.
2. Дмитриченко А.П. Кормление сельскохозяйственных животных. Л.: Колос, 1964. 231 с.
3. Галиев Б.Х. Мясная продуктивность при силосно-сенажном типе кормления с учётом детализированных норм кормления. М.: Агропромиздат, 1990. 29 с.
4. Цюпко В.В. Физиологические основы питания. Киев. Урожай, 1990. 29 с.
5. Галиев Б.Х. Разработка научных и практических основ оптимизации типов кормления различных половозростных групп мясного скота в степной зоне Южного Урала: автореф. дисс. ... докт. с.-х. наук. Оренбург, 1998. 49 с.
6. Калашников А.П. и др. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных. М., 2003. 456 с.
7. Павленко Г.В., Галиев Б.Х., Левахин Ю.И. Эффективность производства говядины в условиях Южного Урала при использовании силосов с консервантами в рационах бычков (методические рекомендации). Оренбург, 2008. 83 с.
8. Фисинин В.И. Новое в кормлении животных: справочное пособие. М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2012. 617 с.
9. Алиев А.А. Методы биохимического анализа: справочное пособие. Боровск: Издательство ВНИИФБиП, 1997. 356 с.
10. Шубин А.Н., Галиев Б.Х., Ширнина Н.М. Морфологические и биохимические показатели крови в зависимости от уровня ненасыщенных жирных кислот в рационах // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2011. № 3 (31). С. 145–147.
11. Ширнина Н.М., Галиев Б.Х., Рахимжанова И.А. Обмен энергии в организме бычков в зависимости от уровня ненасыщенных жирных кислот в рационе // Вестник мясного скотоводства. 2012. № 3 (77). С. 91–93.
12. Левахин В.И., Галиев Б.Х., Рахимжанова И.А. Эффективность использования рационов различного типа молодняком крупного рогатого скота // Доклады РАСХН. 2013. № 1. С. 42–44.