Таблица 4 – Сортность полученного молока

Сорт	«Шайтерово» (доильная установка DeLaval)		«Жигули» (доильная установка АДСН-2)	
	т	%	т	%
экстра	873,72	60	737,32	54
высший	582,48	40	628,08	46
Итого	1456,2	100	1365,4	100

Из таблицы 4 видно, что на ферме с доильной установкой DeLaval реализация молока сортом экстра составила 60%, с доильной установкой АДСН-2 − 54%, высшего сорта – 40 и 46% соответственно.

Известно, что доильные установки оказывают прямое влияние на заболеваемость животных. Мы изучили причины выбытия коров (за год) на молочно-товарных фермах. Основные причины выбытия коров на фермах хозяйства следующие: заболевания и травмы конечностей (38 голов), гинекологические заболевания (28 голов), заболевания вымени (30 голов). Существенных различий по количеству выбывших животных на фермах не было. На ферме с доильной установкой DeLaval выбыло 48 голов, или 24% к наличию коров, с доильной установкой АДСН-2 − 52 головы, или 26%.

Больше животных выбывало в холодные месяцы года – с ноября по март. Значительное выбытие по причинам заболеваний и травм конечностей отмечено в период зимне-стойлового содержания – в ноябре и декабре. По этой причине в течение года на МТФ «Шайтерово» выбыло 20 голов, на МТФ «Жигули» − 18. Причиной заболеваний и травм конечностей являются заболевания копыт, несвоевременная их расчистка и обрезка. Гинекологических заболеваний больше отмечено в феврале и марте, а всего за год на МТФ «Жигули» выбыло 17 голов (8,5% к наличию коров), что на 6 голов больше, чем на МТФ «Шайтерово». Чаще коровы выбывали с диагнозом «эндометрит» и многократно приходящие в охоту (бесплодие). Это связано с нарушениями условий кормления и содержания, неправильно оказанного родовспоможения, перебоями поставок ветеринарных препаратов и несоблюдением схем лечения.

Существенных различий, связанных с заболеваниями вымени коров, на фермах хозяйства не установлено. На МТФ «Шайтерово» выбыло 14 голов, «Жигули» − 16. Основными причинами заболеваний вымени являются нарушения режимов работы доильных установок, технологии машинного доения, несвоевременное лечение животных из-за недостатка ветеринарных препаратов.

Расчет экономической эффективности показал, что на молочно-товарной ферме с доильной установкой DeLavalDelPro MU 480 уровень рентабельности производства молока был выше на 4,3 п.п. по сравнению с фермой, где использовалась доильная установка АДСН - 2.

Заключение. Таким образом, результаты проведенных исследований показали, что при доении коров на доильной установке DeLavalDelPro MU 480 в течение года реализовано молока сорта экстра 60%, высшего – 40%, на ферме с доильной установкой АДСН-2 − 54 и 46% соответственно. За этот же период времени на МТФ «Шайтерово» выбыло 48 голов (24% от общего поголовья фермы), Жигули» - 52 головы (26%), в том числе по причине заболеваний конечностей выбыло 38 голов, вымени – 30, гинекологических заболеваний – 28 голов.

Литература. *1. Другакова, В. А. Влияние способа содержания и типа доильной установки на продуктивность коров и качество молока / В. А. Другакова // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства : сборник научных трудов / Белорусская государственная сельскохозяйственная академия. – Горки : БГСХА, 2010. –Вып. 13, ч. 1. – С. 372–377. 2. Интенсификация производства молока : опыт и проблемы / В. И. Смунев [и др.]. – Витебск : ВГАВМ, 2011. – 486 с. 3. Кажеко, О. А. Качество молока, производимого в условиях промышленных комплексов на различных доильных установках / О. А. Кажеко, М. В. Барановский, А. С. Курак // Зоотехническая наука Беларуси : сборник научных трудов / Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству. – Жодино : НПЦ НАН Беларуси по животноводству, 2013. – Т. 48, ч. 2. – С. 166–178. 4. Перов, В. И. Модернизация с ДелавальДелПро / В. И. Перов // Наше сельское хозяйство. Ветеринария и животноводство. – 2014. – № 4. – С. 70–73. 5. Передня, В. И. Технологии и оборудование для доения коров и первичной обработки молока : пособие / В. И. Передня, В. А. Шаршунов, А. В. Китун. – Минск : Мисанта, 2016. – 975 с. 6. Совершенствование технологических процессов производства молока на комплексах : монография / Н. С. Мотузко [и др.]. – Минск : Техноперспектива, 2013. – 482 с. 7. Шейко, И. П. 50% от возможного. Почему генетический потенциал коровы используется не полностью? / И. П. Шейко // Белорусское сельское хозяйство. − 2017. − № 2 . − С. 12−15.*

Статья передана в печать 03.03.2017 г.

УДК 636.2.087.7/.8

ПОВЫШЕНИЕ ЖИЗНЕСПОСОБНОСТИ И РЕАЛИЗАЦИИ БИОПОТЕНЦИАЛА ПРОДУКТИВНОСТИ ВЫСОКОУДОЙНЫХ КОРОВ ПУТЕМ ПРИМЕНЕНИЯ В ПИТАНИИ КОМПЛЕКСНОЙ НАТУРАЛЬНОЙ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ

Фомичев Ю.П.
ФГБНУ«Федеральный научный центр животноводства – ВИЖ им. академика Л.К. Эрнста»,
г. Подольск, Российская Федерация

Применение комплексной кормовой добавки, состоящей из карнипаса (L-карнитина), холин-хлорида и дигидрокверцетина, в перипартуриентный период профилактировало развитие кетогенеза, свободнорадикального окисления липидов, корректировало процесс глюконеогенеза, стабилизировало функциональное состояние печени и повысило антиоксидантную защиту организма коров. У коров опытной группы содержание в молоке кетоновых тел и мочевины было меньше, чем в молоке коров контрольной группы, на 0,81 мг% (8,7%)

Репозиторий УО ВГАВМ

и 0,52 мМ/л (22%) соответственно. В сыворотке крови коров опытной группы содержание кетоновых тел, малонового диальдегида, свободных жирных кислот, величина кислотного и перекисного числа были ниже, чем у контрольной, на 0,75-1,04 мг% (10,6-14,7%), 0,18-0,31 мкМ/л (28,2-47,7%), 0,31-0,49%, 0,64-0,93 КОН мг/г (21,7-31,5%), 0,014-0,019% соответственно при Р<0,001, а состояние антиоксидантной защиты организма - выше на 0,32-0,64 л·мл$^{-1}$мин$^{-1}$·10^{3} (26-54,7%) при Р<0,001. Содержание глюкозы, общего белка, альбуминов, глобулинов, мочевины в сыворотке крови у коров опытной группы было выше на 087-1,02 мМ/л (22,6-26,4%), 5,4-3,7 г/л (8,8-6,0%), 1,9-1,5 г/л (5,3-4,1%), 3,5-2,2 г/л (13,9-8,7%), 0,62-0,21 мМ/л (29,4-7,1%) соответственно при Р<0,05-0,001, что свидетельствует о повышении продуктивного здоровья коров. Применение комплексной кормовой добавки способствовало получению от каждой коровы по 3507 л молока натуральной жирности за первые 100 дней и 9207 л - за 305 дней лактации, что было больше на 715 и 561 л, чем у коров контрольной группы. ***Ключевые слова**: высокоудойные, многотельные молочные коровы, комплексная кормовая добавка, метаболизм, кетоз, молочная продуктивность, репродуктивная способность.*

THE RISE OF VIABILITY AND REALISATION OF BIOPOTENTIAL PRODUCTIVITY OF HIGH YIELDING DAIRY COWS BY APPLYING IN NUTRITION NATURAL COMPLEX OF BIOLOGICALLY ACTIVE FEED ADDITIVE

Fomichev Yu.P.
Ernst All-Russia Research Institute for Animal Husbandry, Podolsk, Russian Federation

The use of complex feed additive consisting of carnipas (L-carnitine), choline chloride and dihydroquercetin in periparturient period prevented the development of ketogenesis, lipid peroxidation, corrected the process of gluconeogenesis, stabilized functional status of the liver and increased antioxidant protection of the organism of cows. In cows of the experimental group the content of milk ketone bodies and urea was less than in milk of cows of the control group by 0.81 mg% (8.7%) and 0.52 mm/l (22%) respectively. In the blood serum of cows of the experimental group content of ketone bodies, malondialdehyde, free fatty acids, acid value and peroxide value was lower than that of control 0,75-1,04 mg% (10,6-14,7%), 0,18-0,31 μm/l (28,2-47,7%), 0,31-0,49%, 0,64-0,93 CON mg/g (21,7-31,5%), 0,014-0,019% respectively, with P<0.001, and the state of antioxidant protection of the body above the 0.32 and 0.64 l·ml-1min-1·103 (26-54,7%) at P<0.001.- The contents of glucose, total protein, albumin, globulin, urea in blood serum in cows of the experimental group was higher by 087-1,02 mm/l (22,6-26,4%), 5,4-3,7 g/l (8,8-6,0%), 1,9-1,5 g/l (5,3-4,1%), 3,5-2,2 g/l (13,9-8,7%), 0,62-0,21 mm/l (29,4-7,1%), respectively at P<0,05-0,001, that indicates an increase in the metabolic health of the cows. The application of an integrated feed additives contributed to the production from each cow at 3507 l of milk of natural fat content for the first 100 days and 9207 l over 305 days of lactation, which was more on 715 561 l, than in cows of the control group. **Keywords**: high-yielding, multiparous dairy cows, complex feed additive, metabolism, ketosis, milk yield, reproduction ability.

Введение. Селекция коров на высокую молочную продуктивность привела не только к повышению ее генетически обусловленного потенциала, но и создала серьезные проблемы в состоянии продуктивного здоровья коров. Так, с повышением молочной продуктивности с 6 до 12 тыс. кг молока значительно увеличились заболевания коров маститами, эндометритами, овариальным кистозом, родильным парезом, болезнью сосков и болезнями обмена веществ [1]. Одной из причин является нарушение пластического обеспечения функций организма в результате развития адаптационного синдрома [2, 3].

Новотельный период является критическим моментом в жизни коровы. В это время происходят значительные изменения гомеостаза в организме, обусловленные инволюционными процессами, физиологическим раздоем, изменением направленности и интенсивности обмена веществ. Все это требует значительно больше энергетических и пластических затрат, чем может быть получено из рациона кормления даже в случае его максимальной сбалансированности по питательным и биологически активным веществам. В результате в течение первых месяцев после отела образуется отрицательный энергетический баланс, который корова компенсирует путем мобилизации энергетических ресурсов организма, что приводит к потере живой массы и становится причиной кетозов различной тяжести. Заболевания часто являются основной причиной выбраковки коров, что ведет к снижению сроков продуктивного использования. По данным Г. Калиевской [4], из 1122 выбракованных коров на долю выбывших по причине нарушения обмена веществ приходится 51,1% коров, заболевания половых органов – 16,2, пищеварения – 16,9, что также в определенной степени связано с нарушением обмена веществ, 8,3 – по болезни вымени, 1,2% по различным инфекциям, 1,2% коров выбракованы как малопродуктивные. В результате в хозяйстве снизилось долголетие коров с 3,12 отелов до 2,66 и увеличился сервис-период с 97,1 до 154 дней.

По данным исследований «ТехБиоКорм», проведенных в 107 хозяйствах на 115600 коровах (2008-2009 гг.), при удое от 5200 кг молока были зарегистрированы такие заболевания коров, как клинические ацидозы – 27%, вторичная остеодистрофия – 7%, патология сердца – 7-34%, дистония преджелудков – 7-53%, А-гиповитаминозы – 65-100%, заболевания органов воспроизводства – 71-92% и мастит – 17-42%.

Кетоз (*Ketosis*) - массовое тяжелое полиэтиологическое заболевание, характеризующееся нарушением белкового, углеводного и жирового обменов с проявлением симптомов гиперкетонемии, кетонурии, кетолактии и гипогликемии, органическими изменениями печени и нарушением функций надпочечно-гипофизарной системы [5]. В отдельную группу заболеваний, при которых общим признаком нарушения обменных процессов у всех видов сельскохозяйственных животных является избыточное накопление в организме токсических продуктов свободнорадикального (пероксидного) окисления липидов (ПОЛ) вследствие дисбаланса в образовании и обезвреживании активных форм кислорода (система ПОЛ-АОЗ), выделяют так называемые «свободнорадикальные патологии» [6].

Применяемые профилактические и терапевтические меры и средства проблему коррекции продуктивного здоровья коров в сухостойный и переходный период решают только частично и, как правило, нормализуют только отдельные звенья метаболических процессов и гормонального гомеостаза [7, 8].

Поскольку кетоз является тяжелым полиэтиологическим заболеванием, то к его профилактике и лечению необходим и адекватный подход, который заключается в комплексном оказании «помощи»

Репозиторий УО ВГАВМ

организму коровы в поддержании или коррекции ключевых звеньев физиологических и биохимических процессов, обеспечивающих гомеостатическую доминанту в переходный период.

Для решения данной задачи была разработана кормовая добавка «Экокор», состоящая из природных биологически активных веществ – карнипаса (18% защищенного L-карнитина), холин-хлорида и дигидрокверцетина (Экостимул-2), биологические свойства которой определяются данными свойствами ее компонентов [9-11].

Экокор разработан для применения в перипартуриентный период с целью профилактики и коррекции - нарушений углеводно-липидного обмена; клинических и субклинических ацидозов и кетозов; нарушений функции и жировой дистрофии печени; стрессов и свободнорадикального окисления липидов; нарушений сердечно-сосудистой системы и микроциркуляции желез, в т.ч. молочной, и тканей организма; и повышения - антиоксидантной защиты организма, воспроизводительной способности, молочной продуктивности [12-15].

Цель исследований - биокоррекция метаболического здоровья и повышение реализации биопотенциала молочной продуктивности высокоудойных коров путем применения полифункциональной натуральной кормовой добавки в перипартуриентный период жизнедеятельности.

Материалы и методы исследований. Для выполнения поставленных задач исследования на ферме «Дубровицы» ФГУП «Кленово – Чегодаево» ВИЖа были отобраны две группы коров черно-пестрой породы по 10 голов в каждой, аналогов по срокам отела, продуктивности и возрасту, из которых одна была контрольной, другая - опытной. Все коровы как в контрольной, так и в опытной группах были 2-4-го отелов, средней живой массой 600 кг.

Коровам опытной группы за две недели перед отелом и в течение 100 дней после отела давали комплексную кормовую добавку, состоящую из холинхлорида (50 г/гол/день), карнипаса (15 г/гол/день) и дигидрокверцетина (200 мг/гол/день). Выбор и последовательность применения комплексной кормовой добавки основывались на физиолого-биохимическом действии ее компонентов, с учетом вероятного развития гипогликемии в организме коров, индуцирующей глюконеогенез и развитие свободнорадикального окисления липидов.

Кормление коров на ферме «Дубровицы» ВИЖа в зимне-весенний период проводили в соответствии с рекомендациями и детализированными нормами кормления. Состав рационов базировался на кормах собственного производства, включая грубые и сочные корма, и концентрированных покупных кормах. В хозяйстве принята стойлово-выгульная технология содержания с доением коров в молокопровод. Рацион кормления коров в сухостойный период состоял из кормосмеси, сена, комбикорма и патоки, общей массой 36 кг. В рационе содержалось 152,3 МДж обменной энергии, 1591 г переваримого протеина, 2715 г сырой клетчатки, 1652 г крахмала и 935 г сахара. Рацион кормления коров в новотельный период состоял из кормосмеси, комбикорма, жома свекловичного, жмыха подсолнечного и патоки, общей массой 45,5 кг. В рационе содержалось 249,8 МДж обменной энергии, 3097,2 г переваримого протеина, 3217 г сырой клетчатки, 5538 г крахмала и 1897 г сахара при сахаро-протеиновом соотношении 0,6:1, что было ниже рекомендуемого соотношения 1:1.

Отбор образцов молока проводили в период контрольных доек. Химический состав молока, количество соматических клеток и содержание мочевины проводили на анализаторе Bentley-150. Отбор образцов крови для исследований проводили в конце первого и третьего месяцев лактации по общепринятой методике. Забор крови осуществляли из хвостовой вены с использованием вакуумных пробирок. Гематологические показатели крови определяли на анализаторе ABC VET (Horiba ABZ, Франция), а биохимические показатели сыворотки крови - на анализаторе Chem Well (Awareness Tehnology, США). Определение других показателей сыворотки крови проводили по частным методикам [16].

Результаты исследований обрабатывали биометрически с определением критерия достоверности Стьюдента-Фишера [17] и с использованием компьютерной программы Microsoft Office Excel 2007.

Результаты исследований. Изучение содержания кетоновых тел в молоке коров контрольной группы и их динамика в течение 4 месяцев лактации показали, что их общее количество превышало норму и практически не изменялось, в то время как в молоке коров опытной группы их содержание было ниже, чем в контрольной, и в течение 4 месяцев лактации постоянно снижалось.

Эти изменения в основном связаны с изменениями в содержании β-оксимасляной кислоты, в результате чего отношение β-оксимасляной кислоты к сумме ацетоуксусной и ацетона заметно варьировало между группами.

Так, в среднем за 4 месяца лактации в молоке коров контрольной группы общее содержание кетоновых тел составило 9,36±0,03 мг% при соотношении НВ/АсАс – 7,36; а в молоке коров опытной группы - 8,55±0,05 и 7,16 соответственно, что было ниже на 8,7% и 0,2 ед. (таблица 1).

Тяжесть и быстрота развития клинической картины тесно связаны со значительным повышением содержания кетоновых тел в крови больных кетозом коров. Степень кетонемии обратно пропорциональна уровню гипогликемии. При этом меняются соотношения между фракцией β-оксимасляной и суммой ацетоуксусной с ацетоном. У здоровых животных оно равно 8,0 (7,7-12), а при кетозе в зависимости от тяжести заболевания оно может варьировать от 3,2 (2,6-3,8) в начале заболевания до 1,8 (1,6-2,5) на пике болезни [5].

Содержание общего количества кетоновых тел в крови коров контрольной группы в течение первых трех месяцев лактации равнялось 7,1 мг%, что было выше нормы и выше, чем у коров опытной группы, на 0,76 мг% на первом месяце и на 1,04 мг% - на третьем месяце лактации, у которых их содержание в крови соответствовало норме, равной 6,3 (1,2-6,8) мг% (таблица 2).

Репозиторий ВГАВМ

Таблица 1 - Кетолактия у коров в новотельный период

Группы	Месяц лактации	Показатели			
		Кетоновые тела, мг%	В том числе		НВ/АсАс
			ß-оксимасляная кислота, мг% (НВ)	Ацетон + ацето-уксусная кислота, мг% (АсАс)	
Контрольная	1	9,42±0,04	8,29±0,03	1,13±0,02	7,3
	2	9,42±0,06	8,28±0,05	1,14±0,02	7,3
	3	9,36±0,08	8,26±0,06	1,10±0,02	7,5
	4	9,24±0,07	8,13±0,07	1,11±0,03	7,3
В среднем		9,36±0,03	8,24±0,02	1,12±0,01	7,36
Опытная	1	8,89***±0,07	7,79***±0,08	1,10±0,03	7,1
	2	8,64***±0,07	7,59***±0,08	1,03±0,06	7,4
	3	8,40***±0,06	7,42***±0,10	1,08±0,08	6,9
	4	8,27***±0,06	7,28***±0,08	0,98±0,08	7,4
В среднем		8,55±0,05	7,52±0,05	1,05±0,03	7,16

*Примечание. *** P < 0,001.*

Таблица 2 - Содержание кетоновых тел в крови коров

Группы	Месяц после отела	Общее количество кетоновых тел, мг%
Контрольная	1	7,09±0,085
	3	7,10±0,090
В среднем за 3 месяца		7,09±0,060
Опытная	1	6,34***±0,045
	3	6,06***±0,027
В среднем за 3 месяца		6,20***±0,041

*Примечание. *** P < 0,001.*

Таким образом, по содержанию и динамике кетоновых тел в молоке и крови коров контрольной группы можно заключить, что они находились на стадии субклинического кетоза. Дача комплекса кормовых добавок профилактировала кетогенез, в результате чего их показатели по содержанию кетоновых тел в молоке и крови были в пределах физиологической нормы.

Биохимические показатели плазмы крови и функционального состояния печени.

Содержание глюкозы в плазме крови у коров контрольной группы на первом и третьем месяце лактации было одинаковым и равнялось 3,85-3,87 мМ/л, в то время как у коров опытной группы ее содержание равнялось 4,72 и 4,89 мМ/л, что было выше, чем в контроле, на 22,6 и 26,4% (таблица 3). Более низкое содержание глюкозы в плазме крови у коров контрольной группы является следствием дефицита энергии в организме, что является причиной включения глюконеогенеза. Применение комплекса кормовых добавок позволило профилактировать дефицит энергии в организме коров опытной группы. В наших исследованиях содержание мочевины в плазме крови у коров контрольной группы составило на первом месяце лактации 2,4 мМ/л, а на третьем – 2,95 мМ/л, что было ниже нормы.

У коров опытной группы содержание мочевины в плазме крови было выше, чем у контрольных, на 29,4 и 7,1% на первом и третьем месяцах лактации соответственно. При этом у коров обеих групп наблюдалось заметное повышение ее концентрации к третьему месяцу лактации, хотя те и другие ее концентрации у коров обеих групп были ниже нижней границы референтных значений (таблица 3).

Содержание мочевины в молоке обеих групп коров носило обратный характер. Так, в молоке коров контрольной группы содержание мочевины было в среднем 2,30 мМ/л и имело тенденцию к снижению с 2,4 на первом месяце лактации до 2,2 мМ/л - на четвертом. Такая же закономерность в изменении содержания мочевины в молоке наблюдалась и у коров опытной группы, но при более низкой ее концентрации, равной в среднем 1,85 мМ/л (P<0,001).

Таблица 3 - Биохимические показатели плазмы крови коров

Показатели	Группы			
	Контрольная		Опытная	
	Месяц лактации			
	1	3	1	3
Глюкоза, мМ/л	3,85±0,10	3,87±0,12	4,72 ±0,05***	4,89 ±0,08***
Общий белок, г/л	61,1±0,38	61,7±0,33	66,5 ±0,48***	65,4±0,62***
Альбумин, г/л	36,0±0,42	36,4±0,63	37,9±0,55*	37,9±0,62
Глобулин, г/л	25,1±0,53	25,3±0,52	28,6 ±**	27,5 ±0,83*
Отношение А/Г	1,43	1,43	1,32	1,37
Мочевина, мМ/л	2,11±0,09	2,95±0,19	2,73±0,26	3,16±0,34
Щелочная фосфатаза, МЕ/л	37,21±4,36	48,08±4,50	36,11±2,58	43,34±2,49
Холестерин, мМ/л	2,90±0,23	4,97±0,21	2,96±0,19	4,89±0,24
АлАТ, МЕ/л	13,25±0,73	15,03±1,74	12,96±0,88	15,13±1,31
АсАТ, МЕ/л	60,21±2,56	58,80±4,58	57,69±4,83	52,75±3,97

Примечания: P < 0,05; ** P < 0,01; *** P < 0,001.*

Заболевание коров кетозом оказывает влияние на белковый и азотистый обмены. Содержание

Репо... ВГАВМ

общего белка в сыворотке крови при кетозе изменяется неоднозначно – может быть в нормальных пределах, значительно превышать максимально допустимую норму или быть ниже ее. Более характерные изменения регистрируются в белковых фракциях. При легкой клинической картине кетоза, протекающего без осложнений, сдвиги в белковом спектре могут быть несущественными. Тяжелые случаи болезни зачастую сопровождаются изменениями количества общего белка и особенно его фракций. Соотношение белковых фракций изменяется за счет уменьшения альбуминов и возрастания гамма-глобулинов. Изменениям могут подвергнуться и другие фракции. Возникающая при кетозе диспротеинемия свидетельствует о нарушении белковообразовательной функции печени, особенно в отношении альбумина, физиологическое значение которого состоит в том, что он несет питательно-пластические функции.

В наших исследованиях содержание общего белка в плазме крови у коров контрольной группы в течение новотельного периода было равно 61,1-61,7 г/л при стабильном содержании альбуминов и глобулинов и отношении А/Г, равном 1,43.

В плазме крови коров опытной группы содержание общего белка и белковых фракций также было стабильным в течение первых месяцев лактации, но оно было выше, чем у контрольных, на 5,4 и 3,7; 1,9 и 1,5; 3,5 и 2,2 г/л соответственно общего белка, альбуминов и глобулинов при отношении А/Г 1,32 и 1,37 на первом и третьем месяцах лактации. В это же время следует отметить, что содержание общего белка в плазме крови у коров обеих групп было ниже нормативного (72–89 г/л), а по содержанию альбуминовой фракции - выше нормативного, что может указывать на положительную альбуминообразовательную функцию печени у коров обеих групп, но у контрольных альбумин мог быть использован на метаболические нужды.

Щелочная фосфатаза так же, как и кислая фосфатаза, отщепляет остаток фосфорной кислоты от ее органических эфирных соединений. В сыворотке крови может быть фермент из костной ткани, печени, желчных путей, кишечника и других тканей. Щелочная фосфатаза не является строго органоспецифическим ферментом. Значительное повышение ее активности отмечают при остеодистрофии и гепатитах и других болезнях печени.

Активность щелочной фосфатазы в плазме крови коров контрольной группы составила на первом месяце лактации 37,21 мМ/л и на третьем – 48,08 мМ/л. У коров опытной группы ее активность была ниже на 3,0 и 10,0% соответственно, что может указывать на развитие остеодистрофии у коров контрольной группы и профилактирующий эффект у коров опытной группы.

Другими клиническими тестами функционального состояния печени являются активность аспартатаминотрансферазы (АсАТ) и аланинаминотрансферазы (АлАТ) в сыворотке крови. АсАТ в сыворотке крови представляет микросомальную фракцию, доля которой от общей активности фермента составляет 60%. Повышение активности характерно при нарушениях гепатоцитов. Уровень активности данного фермента в сыворотке крови также связывают с состоянием сердечно-сосудистой системы. Ее повышение может свидетельствовать о недостаточности и ухудшении деятельности данной системы.

АлАТ является специфическим маркером функционального состояния печени, активность которого в сыворотке крови представляет микросомальную фракцию. Повышение активности фермента связано с гепатитами разной этиологии.

В данных исследованиях активность АлАТ в плазме крови была близкой у коров обеих групп при несколько повышенной активности АсАТ, что характеризует сходные функциональные состояния печени при повышенной напряженности сердечно-сосудистой системы. Здесь могло сказаться благоприятное действие дигидрокверцетина, одним из свойств которого является нормализация и профилактика функционального состояния сердечно-сосудистой системы организма (таблица 3).

Свободнорадикальное окисление липидов и антиоксидантная защита организма.

В наших исследованиях в качестве показателей состояния перекисного окисления липидов (ПОЛ) в организме коров определяли малоновый диальдегид, кислотное и перекисное числа и свободные жирные кислоты. Анализ результатов этих исследований показывает, что у коров контрольной группы содержание в плазме малонового диальдегида в течение новотельного периода было стабильным и составило 0,64–0,65 мкМ/л, в то время как у коров опытной группы этот показатель был ниже на первом месяце лактации на 28,2% и на третьем – на 47,3%, что свидетельствует об активизации процессов ПОЛ в организме контрольных коров и его коррекции в организме опытных. С этими данными согласуются и концентрация свободных жирных кислот, а также кислотные и перекисные числа, которые были также стабильны в плазме крови контрольной группы коров и имели закономерность к снижению к концу новотельного периода у коров опытной группы.

Таблица 4 - Показатели окисления липидов и перекисного окисления в организме коров

Группы	Месяц лактации	Показатели			
		Кислотное число, КОН мг/г	Перекисное число, %	Свободные жирные кислоты, %	Малоновый диальдегид, мкМ/л
Контрольная	1	2,95±0,042	0,059±0,0008	1,47±0,024	0,64±0,018
	3	2,96±0,045	0,059±0,0009	1,49±0,026	0,65±0,017
Опытная	1	2,31***±0,025	0,045***±0,0006	1,16***±0,013	0,46***±0,013
	3	2,03***±0,03	0,040***±0,0005	1,00***±0,017	0,34***±0,016

*Примечание. *** P < 0,001.*

Антиоксидантный статус организма определяли по антиоксидантной активности плазмы крови, которая носит интегральный характер.

Репозиторий ВГАВМ

Определение антиоксидантной активности плазмы крови у коров показало, что она была значительно выше у коров, получавших кормовые добавки, и, что характерно, также повышалась по месяцам лактации с 1,55 до 1,81 л·мл$^{-1}$мин.$^{-1}$·10^{3}, в то время как у коров контрольной группы происходило ее снижение с 1,23 до 1,17 л·мл$^{-1}$мин.$^{-1}$·10^{3} (P<0,001) (таблица 4).

Это действие обусловлено дигидрокверцетином, поскольку он обладает мощным антиоксидантным свойством, редокс-потенциал которого находится в пределах 2,13-1,0, что превосходит все другие известные антиоксиданты [10].

Продуктивность и воспроизводительная способность коров.

Резюмирующим и объективным показателем состояния здоровья коров при применении комплекса кормовых добавок в сухостойный и новотельный периоды является их продуктивность. У коров опытной группы уже с первого месяца лактации среднесуточный удой был выше, чем у контрольных, на 2,88 л и составил 32,5 кг против 29,65 кг в контроле, что за 100 дней лактации дало возможность получить от коров опытной группы в среднем по 3506,9 л молока, что было больше на 561,6 л, или на 19,1%, чем в среднем от коров контрольной группы (таблица 5).

Таблица 5 - Молочная продуктивность и химический состав молока коров по периодам лактации

Показатели	Группы	
	Контрольная	Опытная
Первые 100 дней лактации		
Среднесуточный удой, л	29,5±3,17	35,1±2,41
Надой за период	2945,3±317,3	3506,9±240,8
Жир, %	4,39±0,14	4,27±0,13
Белок, %	3,00±0,07	2,96±0,06
Лактоза, %	4,99±0,03	4,95±0,02
От 101 до 200 дня лактации		
Среднесуточный удой, л	30,8±1,45	33,6±1,38
Надой за период	3080±145,3	3360±137,9
Жир, %	4,71±0,19	4,81±0,18
Белок, %	3,11±0,04	3,04±0,03
От 201 до 305 дня лактации		
Среднесуточный удой, л	19,4±1,16	22,3±0,96
Надой за период	1940±116,4	2230±0,955
Жир, %	4,91±0,16	5,24±0,13
Белок, %	3,50±0,07	3,50±0,07
За 305 дней лактации		
Среднесуточный удой, л	27,8±4,41	30,2±5,51
Надой за период	8491,8±440,9	9207,3±551,25
Жир, %	5,11±0,29	5,28±0,22
Белок, %	3,17±0,06	3,08±0,05
За фактическую лактацию		
Среднесуточный удой, л	26,6±0,97	28,3±0,96
Надой за период	8945,9±575,45	9848,8±591,7
Жир, %	4,69±0,10	4,85±0,09
Белок, %	3,22±0,04	3,26±0,05

Новотельный период у коров проходил в зимне-весенне-летний период в течение которого март–апрель являются наиболее сложными в отношении кормления коров и их адаптации, связанной со сменой сезона года, что отразилось не только на состоянии обмена веществ, но и на продуктивности. Так, у коров контрольной группы после пика продуктивности на втором месяце лактации произошло значительное снижение среднесуточных удоев на третьем и четвертом месяцах с последующим подъемом при переходе на стойлово–пастбищное содержание. У коров опытной группы пик продуктивности произошел на третьем месяце лактации с некоторым сбоем в апреле и последующим плавным снижением, что является результатом профилактического и корректирующего действия на обмен веществ применения комплекса кормовых добавок.

После прекращения дачи коровам кормовых добавок среднесуточные удои в течение 305 дней и полной лактации оставались на более высоком уровне, чем у коров контрольной группы.

В результате в среднем за 305 дней лактации от коров опытной группы было надоено 9207,3 л молока, что было больше, чем у контрольной, на 725,5 кг, или 8,4%.

Применяемый комплекс кормовых добавок оказал незначительное влияние на химический состав молока. Так, в первые 100 дней лактации в молоке коров опытной группы содержание жира, белка и лактозы было ниже на 0,12; 0,04 и 0,05%, чем в молоке коров контрольной группы, а за 305 дней лактации содержание жира в молоке у коров опытной группы было выше на 0,17, а белка – ниже на 0,09%.

В среднем за период опыта количество соматических клеток в молоке опытной группы коров составляло 367,2±79,0 тыс/см^{3} и было выше, чем в контроле, на 97 тыс., что не превышает нормативов требований к их содержанию в молоке для отнесения его к высшему сорту. Повышение содержания соматических клеток в молоке опытной группы коров отчасти можно объяснить более интенсивным процессом обновления тканей протоков и альвеол молочной железы.

Сезон года, как и период лактации, оказали влияние на их количество. В молоке в первый и четвертый месяц лактации количество соматических клеток было наибольшим, а на втором и третьем

Репозиторий УО ВГАВМ

месяце – наименьшим, что может быть связано с процессом формирования молочной железы и неблагоприятного переходного весенне-летнего периода, связанного с качеством кормов.

По резазуриновой пробе молоко коров обеих групп было отнесено к 1-му классу.

Применение кормовых добавок оказало положительное влияние и на последующий период продуктивного использования коров при полной их сохранности, в то время как из группы контрольных коров выбыло 4 головы (по причине эндометрита, остеодистофии (хромота) и одна по причине почечной недостаточности). У оставшихся шести коров сервис-период был равен таковому у 9 голов опытной группы. Одна корова из опытной группы многократно осеменялась, но до конца лактации оставалась неоплодотворенной.

Заключение. Условия содержания, состав и питательная ценность рациона, несбалансированность его по сахаро-протеиновому соотношению и при скармливании повышенного количества комбикормов способствовали развитию в организме коров кетоза в субклинической форме. Применение комплекса кормовых добавок, состоящего из карнипаса (L-карнитина), холин-хлорида и дигидрокверцетина с липотропным, гепатопротекторным и антиоксидантным свойствами, в последние две недели перед отелом и в новотельный период профилактировало развитие кетогенеза, корректировало процесс глюконеогенеза путем регулирования окисления коротко- и длинноцепочечных жирных кислот, образовавшихся в процессе глюконеогенеза из мобилизованного жира организма, использование азота из мобилизованного белка тканей организма, профилактировало развитие свободнорадикального окисления липидов, стабилизировало функциональное состояние печени и повысило антиоксидантную защиту организма.

Литература. *1 .Bollwein, H. Declining fertility due to high yield? / H. Bollwein // EuroFier innovations 2010. Netherlduds, p. 20-22 . 2. Bell, A. W. Regulation of organic nutrient metabolism during transition from late pregnancy to early lactation / A. W. Bell // J. Anim. Sci. − 1995. − Vol. 73. − P. 2804-2819. 3 .Волгин, В. Оптимизация питания высокопродуктивных коров / В. Волгин, А. Бибикова, Л. Романенко // Животноводство России. − 2007. − спецвыпуск. – С. 31-32. 4. Калиевская, Г. Влияние некоторых причин на продуктивное долголетие коров / Г. Калиевская // Молочное и мясное скотоводство. - 2002, - №5, С. 25-28.. 5. Луцкий, Д. Патология обмена веществ у высокопродуктивного крупного рогатого скота / Д. Я. Луцкий, А. В. Шаров и др. // М. : - «Колос», - 1978. -384 с. 6. Двинская, Л. М. Использование антиоксидантов в животноводстве / Л. М. Двинская, А. А. Шубин // – Л.: Агропромиздат, 1986. – 160 с. .7. Koelemann, E. Optimal liver support for healthy cow during transition / E. Koelemann // All About Feed. − Vol. 2. − No. 2. − P. 14-15. 8. Overton, T. R. Nutritional management of transition dairy cows; strageggies to optimize methabolic health / T. R. Overton, M. R. Waldron // J. Dairy Sci. − 2004. – Vol. 87. − E. Suppl. − P. 103-119. 9. Быков, И. Л. L-карнитин: общая характеристика, биосинтез, метаболизм и функции в организме млекопитающих / И. Л.Быков, Л. И.Нефедов // Здравохранение,- 2000 - № 8 - С. 35-40. 10. Плотников, М. Б. Лекарственные препараты на основе диквертина. / М. Б. Плотников, Н. А. Тюкавкина, Т. М. Плотникова // Томск: изд-во Том. ун-та. – 2005. – 228 с. 11. Pinotti, L. Rumen-protected choline administration to transition cows: Effects on milk production and vitamin E status / L. Pinotti , A. Baldi , I. Politis , R. Rebucci, L. Sangalli, V. Dell Orto // J. Vet. Med. − 2003. − Vol. 50. − P. 18-21. 12. Фомичев, Ю. П. Коррекция кетогенеза у молочных коров с помощью L-карнитина / Ю. П. Фомичев, Л. А. Никанова, З. А. Нетеча, Н. Н. Сулима, А. Ю. Никанов // Проблемы увеличения продуктов животноводства и пути их решения / Матер. Межд.науч.-практ. конф. Дубровицы, ВИЖ, 2008. - С. 216-220. 13. Фомичев, Ю. П. Кетоз : вопросы продуктивности, репродукции, долголетия и меры его профилактики у высокопродуктивных молочных коров / Ю. П. Фомичев // Практическое использование современных научных разработок в воспроизводстве и селекции крупного рогатого скота // Материалы международной научно-практической конференции; Дубровицы – ВИЖ, - 2011, - С. 47-78. 14. Фомичев, Ю. П Эколого-биохимические аспекты формирования продуктивного здоровья первотелок и получение молока с высокими биологическими и гигиеническими свойствами / Ю. П. Фомичев, И. В. Гусев, Н. Н.Сулима, А. А. Некрасов, Е. К. Еськов, А. Ю. Никанов // Молочное и мясное скотоводство – 2013.- №7. - С. 2-5. 15. Y. Fomichev. The effectiveness of using dihydroquercetin (taxifolin) in animal husbandry, poultry and apiculture for prevention of metabolic disorders, higher antioxidative capacity, better resistance and realization of a productive potential of organism / Y. Fomichev, L. Nikanova, S. Lashin // Agriculture and Food. Journal of International Scientific Publications. - 2016, - Vol.4. - P. 140-159. 16. Кондрахин, И. П., Архипов, А. В., Левченко, В. И. и др. Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики / В. И. Левченко // М.: КолосС, 2004. − 520 с 17. Овсянников, А. И. Основы опытного дела в животноводстве / А. И. Овсянников // М. : Колос, -1976.-303 с.*

Статья передана в печать 06.09.2017 г.

Репозиторий ВГАВМ