

КОРРЕКЦИЯ ПРОДУКТИВНОГО И БИОХИМИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ
У ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ КОРОВ С ПОМОЩЬЮ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ДОБАВОК

I.N. Mykolaychik, L.A. Morozova, V.A. Morozov

CORRECTION OF PRODUCTIVITY AND BIOCHEMICAL PROFILE OF HIGH YIELDING COWS WITH
THE HELP OF ENERGY ADDITIVES

Миколайчик И.Н. – д-р с.-х. наук, проф. каф. технологии хранения и переработки продуктов животноводства, декан факультета биотехнологии Курганской государственной сельскохозяйственной академии им. Т.С. Мальцева, Курганская обл., Кетовский р-н, с. Лесниково.

E-mail: min_ksaa@mail.ru

Морозова Л.А. – д-р биол. наук, проф., зав. каф. технологии хранения и переработки продуктов животноводства Курганской государственной сельскохозяйственной академии им. Т.С. Мальцева, Курганская обл., Кетовский р-н, с. Лесниково.

E-mail: morozova-la72@mail.ru

Морозов В.А. – асп. каф. биологии, экологии, генетики и разведения животных Южно-Уральского государственного аграрного университета, Челябинская обл., г. Троицк.

E-mail: min_ksaa@mail.ru

Mikolaychik I.N. – Dr. Agr. Sci., Prof., Chair of Technology of Storage and Processing of Livestock Products, Dean, Faculty of Biotechnology, Kurgan State Agricultural Academy named after T.S. Maltsev, Kurgan Region, Ketovsky District, V. Lesnikovo.

E-mail: min_ksaa@mail.ru

Morozova L.A. – Dr. Biol. Sci., Prof., Head, Chair of Technology of Storage and Processing of Livestock Products, Kurgan State Agricultural Academy named after T.S. Maltsev, Kurgan Region, Ketovsky District, V. Lesnikovo..

E-mail: morozova-la72@mail.ru

Morozov V.A. – Post-Graduate Student, Chair of Biology, Ecology, Genetics and Animal Husbandry, Southern Ural State Agrarian University, Chelyabinsk Region, Troitsk.

E-mail: min_ksaa@mail.ru

Цель исследования – установить влияние энергетических кормовых добавок на продуктивные и биохимические показатели высокопродуктивных коров черно-пестрой породы в период раздоя. В учетный период опыта коровы контрольной и опытных групп получали рацион, состоящий из 34,5 кг кормовой смеси; 4,0 кг сена кострецового; 1,7 кг жмыха рапсового; 1,0 кг дробленого зерна кукурузы; 5,0 кг свежей пивной дробины; 0,5 кг БВМК-60-10 и 0,5 кг патоки кормовой. В первые 100 дней лактации дополнительно к основному рациону коровам 1-й опытной группы скармливали энергетическую кормовую добавку «Лакто С» в количестве 200 г/гол/сут, 2-й опытной группы – энергетическую кормовую добавку «Extima 100» в дозе 200 г/гол/сут. Установлено, что использование в рационах высокопродуктивных коров энергетической кормовой

добавки «Лакто С» повысило их молочную продуктивность на 8,88 % ($P < 0,05$), уровень жира и белка в молоке – на 0,11 и 0,09 % по сравнению с аналогами контрольной группы. Уровень глюкозы в сыворотке крови коров 1-й опытной группы был на 41,38 % ($P < 0,05$) больше, чем в контрольной группе. Наименьшее содержание мочевины было в сыворотке крови 1-й опытной группы – 4,10 ммоль/л, что на 15,37 % меньше по сравнению с контрольной группой. Содержание креатинина у животных 1-й опытной группы было на 8,13 ммоль/л, или 10,48 %, больше, чем в сыворотке крови коров контрольной группы. Достоверное снижение содержания общего билирубина в сыворотке крови коров 1-й опытной группы в 3,6 раза по сравнению с контрольной группой. Использование энергетических добавок способствовало снижению щелочной фосфатазы в сыворотке

крови, соответственно в 1-й опытной на 8,62 % и во 2-й опытной на 5,94 %, по сравнению с контрольной группой.

Ключевые слова: коровы черно-пестрой породы, энергетические добавки, молочная продуктивность, биохимические показатели крови.

The purpose of the research was to establish the effect of energy feed additives on the productive and biochemical parameters of highly productive black-and-motley cows during in the period of milking. In the reference period of the experiment, the cows of control and experimental groups received a diet consisting of 34.5 kg of feed mixture, 4.0 hay of bone-stock, 1.7 kg of rapeseed meal, 1.0 kg of crushed maize grain, 5.0 kg of fresh grain beer, 0.5 kg BVMK-60-10 and 0.5 kg molasses fodder. In the first 100 days of lactation, in addition to the basic ration, the cows of the first experimental group were fed with Lacto C energy supplement in the amount of 200 g / head / day, the second experimental group – Extima 100 energy feed additive at a dose of 200 g / head / a day. It was established that feeding high-yield cows with energy feed additive “Lacto C” in the rations increased their milk productivity by 8.88 % ($P < 0.05$), the level of fat and protein in milk – by 0.11 % and 0.09 % compared to with analogues of the control group. The serum glucose level in cows of the first experimental group was 41.38 % ($P < 0.05$) higher than in control group. The lowest content of urea was in the serum of the first experimental group – 4.10 mmol / l, which was 15.37 % less compared to the control group. Creatinine content in animals of the first experimental group was 8.13 mmol / l, or 10.48 % more than in the blood serum of control group. Significant decrease in the total bilirubin content in the blood serum of cows of the first experimental group was 3.6 times compared with control group. The use of energy supplements contributed to the decrease in serum alkaline phosphatase in blood serum, respectively, in the first experimental group – by 8.62 % and in the second experimental group – by 5.94 %, compared with the control group.

Keywords: black-and-motley cows, energy supplements, milk productivity, blood biochemical parameters.

Введение. Реализация генетического потенциала высокопродуктивного молочного скота и сохранение его здоровья должны базироваться на применении научных достижений в области физиологически сбалансированного кормления [1-4].

Обмен веществ в организме коров в период раздоя протекает весьма напряженно, что связано с перестройкой гормонального статуса и необходимостью трансформации энергии, питательных и биологически активных веществ кормов [5, 6]. Однако корова сразу после отела не может потреблять большое количество корма для восполнения потребности в питательных веществах и энергии [7–11].

В период раздоя в основном применяют концентратный тип кормления, при этом рационы с высоким содержанием крахмала приводят к ускорению процессов ферментации в рубце, тем самым подавляется активность бактерий, участвующих в переваривании кормов, что приводит к нарушению обменных процессов, сопровождающихся снижением продуктивности животных [12–15].

Цель исследования: установить влияние энергетических кормовых добавок на продуктивные и биохимические показатели высокопродуктивных коров в период раздоя.

Объекты и методы исследования. Исследование проводилось в ЗАО «Глинки» Курганской области. Для проведения научно-хозяйственного опыта сформировали три группы коров черно-пестрой породы по принципу аналогов с учетом происхождения, возраста, живой массы, даты последнего отела, удоя, содержания жира и белка в молоке.

Условия кормления и содержания животных были одинаковыми, за исключением изучаемого фактора. Рационы кормления коров нормировались с учетом химического состава и питательности кормов на основе норм, рекомендованных РАН [16]. В учетный период опыта коровы контрольной и опытных групп получали рацион, состоящий из 34,5 кг кормовой смеси; 4,0 кг сена кострецового; 1,7 кг жмыха рапсового; 1,0 кг дробленого зерна кукурузы; 5,0 кг свежей пивной дробины; 0,5 кг БВМК-60-10 и 0,5 кг патоки кормовой. Дополнительно к основному рациону в первые 100 дней лактации коровам 1-й опытной группы скармливали энергетиче-

скую кормовую добавку «Лакто С» («Уралбио-вет», Россия) в количестве 200 г/гол/сут; 2-й опытной группы – энергетическую кормовую

добавку «Extima 100» (Малайзия) в дозе 200 г/гол/сут. Схема научно-хозяйственного опыта представлена в таблице 1.

Таблица 1

Схема научно-хозяйственного опыта

Группа (n=10)	Условия кормления
Контрольная	Кормовая смесь – 34,5 кг; сено кострецовое – 4,0 кг; жмых рапсовый – 1,7 кг; дробленое зерно кукурузы – 1,0 кг; свежая пивная дробина – 5,0 кг; БВМК-60-10 – 0,5 кг и патока кормовая – 0,5 кг (ОР)*
1-я опытная	ОР + «Лакто С» в количестве 200 г/гол/сут
2-я опытная	ОР + «Extima 100» в количестве 200 г/гол/сут

*ОР – основной рацион.

Энергетическая кормовая добавка «Лакто С» в качестве действующих веществ содержит пропиленгликоль (не менее 27 %) и глицерин (не менее 23 %), а также вспомогательные вещества: ароматизатор кормов для животных (тропические фрукты – Анис 12035) – 0,03 %, наполнитель (диоксид кремния) – до 100 %. Расчетная обменная энергия в 1 кг добавки кормовой – не менее 9,8 МДж.

«Extima 100» – сухой жир, полученный из 100 % высокостабильной полностью рафинированной фракции пальмового масла, содержит: 70–80 % пальмитиновой кислоты; 5–10 % – стеариновой кислоты; 3 % – тетрадекановой кислоты; 8–12 % – олеиновой кислоты; 37,7 МДж – обменной энергии.

Учет молочной продуктивности животных проводили раз в декаду методом контрольного доения. Удой молока пересчитали на 4 %-ю жирность, химический состав и технологические свойства молока определили по общепринятым методикам.

Биохимические исследования крови проводили в аккредитованной лаборатории ФГБНУ «Уральский научно-исследовательский ветеринарный институт» по унифицированным методикам.

Полученный в опытах цифровой материал обработан методом вариационной статистики по Н.А. Плохинскому (1969) с определением критерия достоверности разности по Стьюденту-Фишеру при трех уровнях вероятности [17]. Рассчитывали среднюю арифметическую (M), ошибку средней ($\pm m$), t -критерий достоверности Стьюдента-Фишера, коэффициент достоверности (p).

Результаты исследования и их обсуждение. Исследованием установлено, что при одинаковых условиях кормления и содержания, но с использованием в рационах кормовых энергетических добавок в организме животных произошли биохимические изменения, что оказало влияние на уровень их продуктивности (табл. 2).

Таблица 2

Молочная продуктивность коров $M \pm m$

Показатель	Группа		
	Контрольная	1-я опытная	2-я опытная
1	2	3	4
Удой за 100 дней лактации, кг:			
натуральной жирности	3547,0 \pm 86,73	3862,0 \pm 105,13*	3769,4 \pm 86,69
4 %-й жирности	3582,5 \pm 98,83	3934,2 \pm 112,82*	3828,7 \pm 78,51

Окончание табл. 2

1	2	3	4
Массовая доля жира в молоке, %	4,02±0,06	4,13±0,08	4,11±0,05
Количество молочного жира, кг	143,53±3,75	159,29±5,10*	154,73±4,12
Массовая доля белка в молоке, %	3,28±0,10	3,37±0,12	3,35±0,09
Количество молочного белка, кг	117,25±4,49	130,06±5,14	126,10±4,15

Здесь и далее: *P < 0,05.

По данным таблицы можно сделать вывод, что коровы 1-я опытной группы, получавшие в рационе добавку «Лакто С» в количестве 200 г/гол/сут, превосходили своих аналогов по удою за первые 100 дней лактации. Так, при натуральной жирности удой животных увеличился на 8,88 % (P < 0,05) по сравнению с контрольной группой и на 2,46 % в сравнении со 2-й опытной группой. В пересчете на 4 %-ную жирность от коров 1-й опытной группы было получено 3 934,2 кг молока, что на 9,82 (P < 0,05) и 2,76 % больше, чем от аналогов контрольной и 2-й опытной группы соответственно.

Уровень жира и белка в молоке больше в 1-й опытной группе на 0,11 и 0,09 % в сравнении с контрольной группой соответственно. Наибольшее количество молочного жира и белка также отмечено в молоке коров 1-й опытной группы в сравнении с контрольной группой на 10,98 (P < 0,01) и 10,92 %, а по сравнению со 2-й опытной группой – на 2,95 и 3,14 % соответственно.

Анализ технологических свойств молока позволил установить, что плотность молока у коров подопытных групп достоверных различий не имела, при этом данный показатель находился в пределах нормы (табл. 3).

Таблица 3

Технологические свойства молока коров M±m

Показатель	Группа		
	Контрольная	1-я опытная	2-я опытная
Плотность, г/см ³	1027,98±0,52	1028,39±0,54	1028,28±0,20
Кислотность, °Т	16,81±0,23	16,52±0,21	16,60±0,26
Группа термоустойчивости	II	I	II
Время сычужного свертывания, мин	14,45±0,35	13,88±0,37	14,19±0,36

Наименьшая кислотность отмечена в молоке коров 1-й опытной группы – 16,52 °Т, что на 0,29 и 0,08 °Т меньше в сравнении с контрольной и 2-й опытной группами соответственно. Способность молока сохранять первоначальные коллоидно-дисперсные свойства белков под действием высоких температур (115–140 °С) определяет его термоустойчивость. Молоко, полученное от коров 1-й опытной группы, по термоустойчивости соответствовало 1-й группе. Вероятно, изменения показателя термоустойчивости связано с оптимизацией рационов кормления коров по энергии, что отразилось на содержании белка в молоке и тем самым оказало поло-

жительное влияние на стабильность мицелл казеина.

Одним из основных технологических свойств молока является его способность свертываться сычужным ферментом. В процессе сычужного свертывания молока важную роль играет его состав и свойства, содержание растворимого кальция, температура свертывания и другие факторы. Отмечено снижение времени сычужного свертывания молока животных 1-й опытной группы на 0,57 мин по сравнению с контрольной группой и на 0,31 мин в сравнении со 2-й опытной группой.

Использование энергетических добавок в рационах высокопродуктивных коров оказало

положительное влияние на биохимический состав крови животных (табл. 4). Так, концентрация глюкозы у подопытных животных была в пределах физиологической нормы, однако в сыворотке крови коров 1-й опытной группы уровень глюкозы был на 41,38 % ($P < 0,05$) больше,

чем в контрольной группе, что свидетельствует об улучшении работы рубца и печени, так как основной синтез глюкозы у коров осуществляется в процессе глюконеогенеза в печени из летучих жирных кислот, образующихся при брожении.

Таблица 4

Биохимические показатели крови $M \pm m$

Показатель	Норма	Группа		
		Контрольная	1-я опытная	2-я опытная
Глюкоза, ммоль/л	2,5–5,0	2,90±0,17	4,10±0,36*	3,87±0,35
Мочевина, ммоль/л	2,0–5,5	4,73±0,35	4,10±0,42	4,33±0,32
Креатинин, мкмоль/л	56,0–162,0	77,57±5,46	85,70±4,61	79,10±4,31
Общий билирубин, мкмоль/л	0,0–8,5	4,73±0,38	1,33±0,78*	2,50±0,72
Щелочная фосфатаза, ед./л	20,0–100,0	71,33±4,06	65,67±2,33	67,33±2,33
Холестерин, ммоль/л	2,0–5,0	4,40±0,38	4,47±0,30	4,53±0,38

Функциональное состояние печени можно также оценить и по концентрации мочевины в сыворотке крови, так как основная часть протеина кормов в рубце подвергается гидролизу до аминокислот с последующим их дезаминированием до аммиака, избыток которого всасывается в кровь, попадает в печень и преобразуется в мочевины, что приводит к увеличению данного показателя в организме. Нами установлено, что скармливание энергетических добавок снижает уровень мочевины в сыворотке крови коров. Наименьшее ее содержание было в сыворотке крови 1-й опытной группы – 4,10 ммоль/л, что на 15,37 % меньше по сравнению с контрольной группой. Снижение уровня мочевины в сыворотке крови будет способствовать созданию благоприятных условий для жизнедеятельности рубцовой микрофлоры.

Источником энергии мышц является креатинфосфат, который образуется из креатинина, синтезированного из аминокислот – глицина, аргинина и метионина. Креатинин наряду с мочевиной является одним из конечных продуктов белкового обмена в организме, он образуется в процессе метаболизма в мышечной ткани и выводится из организма почками. Креатинин является одним из компонентов остаточного азота и позволяет оценить выделительную функцию почек и интенсивность метаболизма в мышечной ткани коров. У коров обеих групп уровень креатинина соответствует показателям для здоровых

животных. Содержание креатинина у животных 1-й опытной группы было на 8,13 ммоль/л, или 10,48 % больше, чем в сыворотке крови коров контрольной группы.

Общий билирубин – компонент желчи, состоит из двух фракций – непрямого (несвязанного), образующегося при распаде клеток крови (эритроцитов), и прямого (связанного), образующегося из непрямого в печени и выводящегося через желчные протоки в кишечник. Достоверное снижение содержания билирубина в сыворотке крови коров 1-й опытной группы в 3,6 раза по сравнению с контрольной группой, вероятно, связано со степенью восстановления функции гепатоцитов и нормализации синтеза лигандин.

Щелочная фосфатаза содержится во всех органах и тканях животных, особенно много ее в костной ткани, печени, слизистой оболочке кишечника. Высокое содержание щелочной фосфатазы является результатом неполноценного кормления углеводсодержащими кормами. Использование энергетических добавок способствовало снижению щелочной фосфатазы в сыворотке крови, соответственно в 1-й опытной на 8,62 % и во 2-й опытной на 5,94 %, по сравнению с контрольной группой. Снижение содержания щелочной фосфатазы в сыворотке крови опытных групп, вероятно, связано с нормализацией работы печени коров при скармливании им энергетических добавок, несмотря на концентратный тип кормления.

Протеолитический фермент холестерин выполняет строительную гормонопродуцирующую функции, участвует в усвоении витамина D, а также улучшает пищеварение и принимает участие в работе рецепторного аппарата серотонина. Анализ полученных результатов показал, что уровень холестерина в сыворотке крови подопытных животных существенно не отличался, соответственно использование энергетических добавок не оказало влияния на концентрацию холестерина в сыворотке крови.

Заключение. Таким образом, введение в состав рациона коровам черно-пестрой породы энергетической добавки «Лакто С» в количестве 200 г/гол/сутки способствует не только повышению уровня молочной продуктивности, но и положительно отразилось на биохимических показателях крови подопытных животных.

Литература

1. Овчинников А.А., Овчинникова Л.Ю. Состояние обмена веществ и продолжительность хозяйственного использования коров в зависимости от качества корма // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2015. – № 1. – С. 10–15.
2. Овчинникова Л. Динамика показателей продуктивного долголетия коров // Молочное и мясное скотоводство. – 2007. – № 8. – С. 21–22.
3. Овчинникова Л.Ю. Зависимость молочной продуктивности коров и их долголетия от качества заготавливаемых кормов // Кормопроизводство. – 2012. – № 4. – С. 36–37.
4. Овчинников А.А., Овчинникова Л.Ю. Продуктивность и качество молока при использовании в рационе коров комплексной кормовой добавки // Актуальные проблемы животноводства в условиях импортозамещения: мат-лы междунар. науч.-практ. конф., посвящ. памяти д-ра биол. наук, проф., заслуженного деятеля науки РФ Булатова Анатолия Павловича. – Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2018. – С. 136–139.
5. Миколайчик И.Н., Морозова Л.А., Абилева Г.У. Эффективность применения биопрепаратов в молочном скотоводстве // Инновационные направления и разработки для эффективного сельскохозяйственного производства: мат-лы междунар. науч.-практ. конф., посвящ. памяти чл.-корр. РАН В.И. Левахина (27–28 октября). – Оренбург: Изд-во ВНИИМС, 2016. – С. 161–165.
6. Морозова Л. «Защищенный» жир «Энерфлю» в рационах высокопродуктивных коров // Молочное и мясное скотоводство. – 2011. – № 2. – С. 14–17.
7. Морозова Л.А., Субботина Н.А., Миколайчик И.Н. Использование кормовой добавки «Мегалак» в рационах высокопродуктивных коров // Зоотехния. – 2013. – № 10. – С. 5–6.
8. Субботина Н.А., Морозова Л.А., Миколайчик И.Н. Раздой коров на рационах, обогащенных кормовой добавкой «Мегалак» // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2016. – № 8. – С. 39–46.
9. Морозова Л., Миколайчик И., Субботина Н. Эффективность использования энергетической кормовой добавки «Мегалак» в рационах высокопродуктивных коров // Молочное и мясное скотоводство. – 2013. – № 6. – С. 8–10.
10. Морозова Л.А., Миколайчик И.Н., Субботина Н.А. Современные подходы к обеспечению полноценности энергетического питания высокопродуктивных коров // Вестн. КрасГАУ. – 2013. – № 10 (85). – С. 172–176.
11. Миколайчик И.Н., Морозова Л.А. Эффективность использования «защищенного» жира в рационах высокопродуктивных коров // Вестн. Мичуринского государственного аграрного университета. – 2011. – № 1-2. – С. 31–33.
12. Миколайчик И.Н., Морозова Л.А., Юдин В.А. Влияние минерально-витаминного премикса на основе бентонита на продуктивность и физиологическое состояние коров // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2008. – № 3. – С. 14–18.
13. Миколайчик И.Н., Морозова Л.А., Арзин И.В. Влияние дрожжевых пробиотиков на переваримость питательных веществ рациона и уровень молочной продуктивности коров // Молочное и мясное скотоводство. – 2017. – № 7. – С. 28–32.

14. Миколайчик И.Н., Морозова Л.А., Столбова М.Е. Показатели газоэнергетического обмена у коров черно-пестрой породы в зависимости от различных факторов // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2010. – № 4 (208). – С. 50–56.
15. Миколайчик И.Н., Морозова Л.А., Костомарин Н.М., Арзин И.В. Способ коррекции метаболического профиля и продуктивных показателей у лактирующих коров в период раздоя // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2018. – № 3. – С. 18–25.
16. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: справ. пособие / под ред. А.П. Калашникова, В.Н. Фисина, В.В. Щеглова, Н.Н. Клейменова. – 3-е изд., перераб. и доп. – М., 2003. – 456 с.
17. Плохинский Н.А. Руководство по биометрии для зоотехников. – М.: Колос, 1969. – 256 с.

Literatura

1. Ovchinnikov A.A., Ovchinnikova L.Ju. Sostojanie obmena veshhestv i prodolzhitel'nost' hozjajstvennogo ispol'zovanija korov v zavisimosti ot kachestva korma // Kormlenie sel'skhozjajstvennyh zhivotnyh i kormoproizvodstvo. – 2015. – № 1. – С. 10–15.
2. Ovchinnikova L. Dinamika pokazatelej produktivnogo dolgoletija korov // Molochnoe i mjasnoe skotovodstvo. – 2007. – № 8. – С. 21–22.
3. Ovchinnikova L.Ju. Zavisimost' molochnoj produktivnosti korov i ih dolgoletija ot kachestva zagotavlivaemyh kormov // Kormoproizvodstvo. – 2012. – № 4. – С. 36–37.
4. Ovchinnikov A.A., Ovchinnikova L.Ju. Produktivnost' i kachestvo moloka pri ispol'zovanii v racione korov kompleksnoj kormovoj dobavki // Aktual'nye problemy zhivotnovodstva v uslovijah importozameshenija: mat-ly mezhdunar. nauch.-prakt. konf., posvjashh. pamjati d-ra biol. nauk, prof., zaslužennogo dejatelja nauki RF Bulatova Anatolija Pavlovicha. – Kurgan: Izd-vo Kurganskoj GSHA, 2018. – С. 136–139.
5. Mikolajchik I.N., Morozova L.A., Abileva G.U. Jefferektivnost' primenenija biopreparatov v molochnom skotovodstve // Innovacionnye napravlenija i razrabotki dlja jefferektivnogo sel'skhozjajstvennogo proizvodstva: mat-ly mezhdunar. nauch.-prakt. konf., posvjashh. pamjati chl.-korr. RAN V.I. Levahina (27–28 oktjabrja). – Orenburg: Izd-vo VNIIMS, 2016. – С. 161–165.
6. Morozova L. «Zashhishhennyj» zhir «Jenerflo» v racionah vysokoproduktivnyh korov // Molochnoe i mjasnoe skotovodstvo. – 2011. – № 2. – С. 14–17.
7. Morozova L.A., Subbotina N.A., Mikolajchik I.N. Ispol'zovanie kormovoj dobavki «Megalak» v racionah vysokoproduktivnyh korov // Zooteh-nija. – 2013. – № 10. – С. 5–6.
8. Subbotina N.A., Morozova L.A., Mikolajchik I.N. Razdoj korov na racionah, obogashhennyh kormovoj dobavkoj «Megalak» // Kormlenie sel'skhozjajstvennyh zhivotnyh i kormoproizvodstvo. – 2016. – № 8. – С. 39–46.
9. Morozova L., Mikolajchik I., Subbotina N. Jefferektivnost' ispol'zovanija jenergeticheskoy kormovoj dobavki «Megalak» v racionah vysokoproduktivnyh korov // Molochnoe i mjasnoe skotovodstvo. – 2013. – № 6. – С. 8–10.
10. Morozova L.A., Mikolajchik I.N., Subbotina N.A. Sovremennye podhody k obespecheniju polnocennosti jenergeticheskogo pitanija vysokoproduktivnyh korov // Vestn. KrasGAU. – 2013. – № 10 (85). – С. 172–176.
11. Mikolajchik I.N., Morozova L.A. Jefferektivnost' ispol'zovanija «zashhishhennogo» zhira v racionah vysokoproduktivnyh korov // Vestn. Michurinskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2011. – № 1-2. – С. 31–33.
12. Mikolajchik I.N., Morozova L.A., Judin V.A. Vlijanie mineral'no-vitaminnoogo premiksa na osnove bentonita na produktivnost' i fiziologicheskoe sostojanie korov // Kormlenie sel'skhozjajstvennyh zhivotnyh i kormoproizvodstvo. – 2008. – № 3. – С. 14–18.
13. Mikolajchik I.N., Morozova L.A., Arzin I.V. Vlijanie drozhzhevnyh probiotikov na perevarimost' pitatel'nyh veshhestv raciona i uroven' molochnoj produktivnosti korov // Molochnoe i mjasnoe skotovodstvo. – 2017. – № 7. – С. 28–32.
14. Mikolajchik I.N., Morozova L.A., Stolbova M.E. Pokazатели gazo-jenergeticheskogo obmena u korov cherno-pestroj porody v zavisimosti ot

- razlichnyh faktorov // Sibirskij vestnik sel'skhozjajstvennoj nauki. – 2010. – № 4 (208). – S. 50–56.
15. *Mikolajchik I.N., Morozova L.A., Kostomahin N.M., Arzin I.V.* Sposob korekcii metabolicheskogo profilja i produktivnyh pokazatelej u laktirujushhih korov v period razdoja // *Kormlenie sel'skhozjajstvennyh zhivotnyh i kormoproizvodstvo.* – 2018. – № 3. – S. 18–25.
16. Normy i raciony kormlenija sel'skhozjajstvennyh zhivotnyh: sprav. posobie / pod red. *A.P. Kalashnikova, V.N. Fisinina, V.V. Shheglova, N.N. Klejmenova.* – 3-e izd., pererab. i dop. – M., 2003. – 456 s.
17. *Plohinskij N.A.* Rukovodstvo po biometrii dlja zootehnikov. – M.: Kolos, 1969. – 256 s.

