

Научная статья/Research Article

УДК 619: 618.1:636. 22/.28

DOI: 10.36718/1819-4036-2023-9-126-131

Юрий Александрович Хаперский¹, Нина Юрьевна Беляева^{2✉},
Александр Иванович Ашенбреннер³, Юлия Александровна Чекункова⁴,
Елена Николаевна Пшеничникова⁵

^{1,2,3,4,5}Федеральный Алтайский научный центр агробιοтехнологий, Барнаул, Россия

¹uax23@mail.ru

²n9635244526@yandex.ru

³ashen.77@yandex.ru

⁴89130847532@mail.ru

⁵nglab@mail.ru

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ОБМЕННЫХ ПРОЦЕССОВ У КОРОВ ПРИ СКАРМЛИВАНИИ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ДОБАВКИ

Цель исследования – изучение метаболического статуса коров на фоне применения различных доз энергетической кормовой добавки, изготовленной путем экстракции полисахаридов из шрота подсолнечника. Опыт проводили в ФГБНУ ФАНЦА ПЗ «Комсомольское» Павловского района, Алтайского края на коровах приобского типа черно-пестрой породы 2–5-й лактации, из которых по принципу пар-аналогов сформировали контрольную и две опытные группы по 10 голов в каждой. Животным контрольной группы скармливали основной хозяйственный рацион. В 1-й опытной группе дополнительно начинали применять добавку за 20 дней до родов и продолжали в течение 50 дней лактации, которую задавали в смеси с кормом по 200 мл на гол/сут. Коровам 2-й опытной группы аналогичным образом скармливали экспериментальный препарат в дозе 400 мл на гол/сут. Результаты исследований крови на 50-й день после отела показали, что в опытных группах коров был выше уровень глюкозы в среднем на 23 %, каротина – на 10,9, кальция – на 14,5, цинка – на 6 %, меньше активность аспаратаминотрансферазы – на 17 % в сравнении с контрольной группой, что свидетельствует о более быстром восполнении энергетических затрат тканями организма коров в послеродовый период и нормализации метаболических процессов после применения экстракта полисахаридов. Наиболее благоприятное влияние на метаболизм проявилось в группе коров, которым применяли препарат в дозе 400 мл, где концентрация микроэлементов в крови оказалась в среднем на 12,7 % больше, чем в контроле.

Ключевые слова: коровы, гематологические показатели, энергетическая кормовая добавка

Для цитирования: Оценка состояния обменных процессов у коров при скармливании энергетической добавки / Ю.А. Хаперский [и др.] // Вестник КрасГАУ. 2023. № 9. С. 126–131. DOI: 10.36718/1819-4036-2023-9-126-131.

Yuri Alexandrovich Khapersky¹, Nina Yurievna Belyaeva^{2✉}, Alexander Ivanovich Aschenbrenner³,
Yulia Aleksandrovna Chekunkova⁴, Elena Nikolaevna Pshenichnikova⁵

^{1,2,3,4,5}Federal Altai Scientific Center for Agrobiotechnologies, Barnaul, Russia

¹uax23@mail.ru

²n9635244526@yandex.ru

³ashen.77@yandex.ru

⁴89130847532@mail.ru

⁵nglab@mail.ru

ASSESSMENT OF THE STATE OF METABOLIC PROCESSES IN COWS WHEN FEEDING AN ENERGY SUPPLEMENT

The purpose of research is to study the metabolic status of cows against the background of the use of various doses of an energy feed additive made by extracting polysaccharides from sunflower meal. The experiment was carried out at the Federal State Budgetary Institution FANCA PZ Komsomolskoye the Pavlovsky District, Altai Region on cows of the Priobsky type of black-and-white breed of the 2nd–5th lactation, of which, according to the principle of pair-analogs, a control group and two experimental groups of 10 animals each were formed. Animals in the control group were fed the basic household ration. In the 1st experimental group, they additionally started using the supplement 20 days before birth and continued for 50 days of lactation, which was given in a mixture with food at 200 ml per bird/day. Cows of the 2nd experimental group were similarly fed the experimental drug at a dose of 400 ml per head/day. The results of blood tests on the 50th day after calving showed that in the experimental groups of cows the level of glucose was higher on average by 23%, carotene by 10.9, calcium by 14.5, zinc by 6%, and aspartate aminotransferase activity was lower - by 17% compared to the control group, which indicates a more rapid replenishment of energy costs by the body tissues of cows in the postpartum period and normalization of metabolic processes after the use of polysaccharide extract. The most favorable effect on metabolism was evident in the group of cows that received the drug at a dose of 400 ml, where the concentration of trace elements in the blood was on average 12.7% higher than in the control.

Keywords: cows, hematological parameters, energy feed additive

For citation: Assessment of the state of metabolic processes in cows when feeding an energy supplement / Yu.A. Khopersky [et al.] // Bulliten KrasSAU. 2023;(9): 126–131. (In Russ.). DOI: 10.36718/1819-4036-2023-9-126-131.

Введение. Обеспечение продовольственной безопасности страны – это одна из главных задач отрасли животноводства, а для достижения высоких показателей в молочном скотоводстве необходима рациональная организация процесса воспроизводства. Исследования многих ученых показали, что полноценная реализация генетического потенциала высокопродуктивных коров возможна только при соблюдении оптимальных условий кормления, содержания и осеменения, а важную роль в поддержании нормального уровня метаболизма и функционирования всех органов животных играет обеспеченность организма энергией и минеральными веществами [1–3].

Особую значимость приобретает качество кормления в поздние сроки стельности и послеродовом периоде, так как при возникающем недостатке энергии на фоне интенсивной лактации в организме животных начинается использование липидов жировых депо и белков мышечных тканей, что приводит к снижению их живой массы и угнетению репродуктивной функции [4, 5]. Дефицит углеводных компонентов корма приводит к ухудшению способности микрофлоры преджелудков усваивать протеин, снижается концентрация пропионовой кислоты

и тормозится синтез гликогена в печени, аминокислот, жирных кислот и витаминов группы В, при этом в рубце возрастает количество масляной кислоты [6].

Поэтому в критический период необходимо улучшать полноценность кормления коров путем введения в рацион комплексных энергетических кормовых добавок, к которым относятся полисахариды. В организме животных они являются пребиотиками, служат источником энергии для развития полезных микроорганизмов пищеварительного тракта, что усиливает иммунитет и стабилизирует pH рубца, а также способны защитить витамины и аминокислоты от разрушающего действия микрофлоры и кислой среды рубца [7]. Кроме того, углеводные субстанции, в частности олигосахара, метаболизируют с образованием пропионата и повышают уровень глюкозы в крови, обеспечивая оптимальный энергетический баланс [8].

Проведенные комплексные исследования позволили подтвердить положительное влияние различных углеводных добавок на молочную продуктивность, воспроизводительную функцию и биохимический статус крови коров в напряженные периоды жизнедеятельности [9, 10].

Цель исследования – изучение метаболического статуса коров на фоне применения разных доз кормовой добавки на основе экстракта полисахаридов.

Объекты и методы. Научно-хозяйственный опыт проводили на базе племенного завода «Комсомольское» Павловского района Алтайского края. Объектом исследования являлись коровы приобского типа черно-пестрой породы 2–5-й лактации, предметом исследования – новая энергетическая кормовая добавка, изготовленная путем экстракции полисахаридов из подсолнечникового шрота.

Для определения эффективности кормовой добавки сформировали контрольную и две опытные группы коров по 10 голов в каждой. Коровам контрольной группы скармливали основной хозяйственный рацион. В 1-й опытной группе дополнительно задавали добавку в смеси с кормом по 200 мл на гол/сут. Животные 2-й опытной группы получали экспериментальный препарат в дозе 400 мл на гол/сут. Начинать применять кормовую добавку за 20 дней до родов и продолжали в течение 50 дней лактации.

По химическому составу экстракта полисахаридов можно отметить, что его питательная ценность равна 1,02 КЕ, обменная энергия составляет 10,19 МДж/кг, а из минеральных веществ содержатся калий, цинк и марганец.

Исследования крови от коров проводили на фотометрическом автоматическом анализаторе

ChemWell Combi 2910 (AwarenessTechnology, США) с использованием наборов реагентов ЗАО «Вектор-Бест» на соответствующие биохимические показатели. Резервную щелочность определяли по А. Неводову, каротин – по Карн и Прейсу в модификации Юдкина (1973). Цинк, магний, марганец, медь и железо исследовали атомно-абсорбционным методом на спектрометре ShimadzuAAS 6200.

Данные, полученные в ходе опыта, подвергали математической и биометрической обработке, используя программу MS Excel 2010, с оценкой достоверности по Стьюденту.

Результаты и их обсуждение. На 50-й день после отела значительных отличий по содержанию общего белка, альбуминов, глобулинов и креатинина в крови животных всех групп не было. Однако можно отметить, что концентрация билирубина в сыворотке коров опытных групп была ниже в среднем в 1,6 раза, а показатель аспаратаминотрансферазы (АСТ) достоверно ($p < 0,05$) оказался меньше в среднем на 17 %, чем в контроле. Уровень фермента аланинаминотрансферазы (АЛТ) в контрольной группе превышал на 11 и 4,5 % данные в 1-й и 2-й опытных группах соответственно, а концентрация γ -глутамилтрансферазы (ГГТ) была больше на 21,5 % в сравнении со 2-й опытной группой. По содержанию холестерина и триглицеридов большой разницы между группами не отмечалось, что отражено в таблице 1.

Таблица 1

Биохимические показатели белкового, углеводного и липидного обмена веществ у коров на 50-й день после отела

Показатель	Группа (n = 10)			Норма
	Контрольная	1-я опытная	2-я опытная	
Общий белок, г/л	82,6±1,5	79,6±1,2	81,7±0,7	72–86
Альбумины, г/л	36,9±1,1	35,8±1,1	35,4±0,7	27–43
Глобулины, г/л	45,8±1,6	43,8±2,0	46,2±1,0	35–50
Соотношение альбум./глобул.	0,81±0,04	0,83±0,06	0,77±0,03	0,6–0,9
Креатинин, мкмоль/л	75,5±1,6	79,6±1,2	77,5±6,9	56–162
Билирубин, мкмоль/л	3,1±0,8	1,76±0,22	2,04±0,29	0,2–5,1
АЛТ, ед/л	30,9±3,9	27,5±2,4	29,5±1,9	17–37
АСТ, ед/л	102,0±5,7	84,2±5,0*	85,5±3,2*	48–110
ГГТ, ед/л	29,3±4,7	29,0±3,4	23,0±1,7	5–25
Холестерин, ммоль/л	4,96±0,2	4,92±0,48	4,64±0,53	2,3–6,6
Триглицериды, ммоль/л	0,27±0,03	0,28±0,02	0,28±0,02	0,22–0,55
Глюкоза, ммоль/л	2,83±0,11	3,49±0,16*	3,47±0,10*	2,1–3,9

Концентрация глюкозы в крови характеризует энергетический обмен, уровень которого зависит как от количества и типа поступивших с кормом углеводов, так и от интенсивности метаболизма. У животных экспериментальных групп на 50-й день лактации уровень глюкозы в среднем превысил на 23 % данный показатель в контроле, что, возможно, объясняется более быстрым восполнением энергетических затрат тканями организма коров в послеродовой период после применения экстракта полисахаридов. На фоне повышения концентрации глюкозы снижение активности ферментов АСТ, АЛТ и билирубина в сыворотке крови указывает на

стабилизацию функционального состояния гепатобилиарной системы и белкового обмена [10]. Это проявилось у коров опытных групп на фоне скармливания энергетической добавки.

Анализ минерального состава крови по завершении опыта показал, что уровень кальция в среднем на 14,5 % был ниже в контроле в сравнении с опытными группами. У коров, которым задавали кормовую добавку в дозе 400 мл, содержание фосфора оказалось ниже в среднем на 10 %, а соотношение кальций/фосфор увеличилось на 12 % в сравнении с другими группами, что представлено в таблице 2.

Таблица 2

Показатели минерального обмена опытных и контрольных коров спустя 50 дней после отела

Показатель	Группа (n = 10)			Норма
	Контрольная	1-я опытная	2-я опытная	
Кальций, ммоль/л	2,3±0,03	2,67±0,06	2,60±0,06	2,5–3,2
Фосфор, ммоль/л	1,59±0,05	1,68±0,14	1,47±0,11	1,5–1,9
Соотношение кальц./фосфор	1,60±0,06	1,63±0,11	1,81±0,12	1,3–2,2
Хлориды, ммоль/л	94,0±2,5	98,1±1,09+	98,4±1,2	94–104
Магний, мг%	3,20±0,24	3,32±0,08	3,63±0,1	2,5–4,0
Железо, мг%	39,9±1,2	39,9±1,75	44,3±1,03	35–45
Медь, мг%	81,8±1,1	82,9±1,36	87,1±1,37	80–110
Марганец, мг%	34,5±0,3	34,5±0,79	41,4±2,25	20–50
Цинк, мг%	454,3±57,2	482,2±13,4	481,4±21,1	350–555
Щелочной резерв, об%/CO ₂	53,5±2,3	51,0±2,2	48,3±2,5	40–56
ЩФ, ед/л	102,0±9,7	97,3±4,2	94,7±7,3	29–153
Каротин, мг/%	0,45±0,06	0,52±0,07	0,48±0,07	0,4–1,0

Из данных таблицы 2 следует отметить, что в крови животных 2-й опытной группы выявлено большее содержание магния на 13,4 %; железа – на 11; меди – на 6,5 и марганца на 20 % в сравнении с контрольной группой коров. Уровень цинка в организме опытных животных превышал в среднем на 6 % данный показатель в контроле. Щелочной резерв крови коров контрольной группы был выше на 4,7 и 9,7 %, чем в 1-й и 2-й опытных группах соответственно. Содержание каротина в контрольной группе было ниже на 15 %, чем в 1-й опытной, и на 6,7 % в сравнении с группой животных, которые употребляли 400 мл кормовой добавки, при этом данный показатель находился в пределах стандартных интервалов. Как правило, концентра-

ция минеральных веществ снижается при переходе к интенсивной лактации [11]. Поэтому более высокая концентрация микро- и макроэлементов в крови животных на фоне применения полисахаридной добавки свидетельствует о ее положительном действии.

Заключение. Результаты исследования показали, что в опытных группах коров по окончании скармливания экстракта полисахаридов был выше уровень глюкозы в среднем на 23 %; каротина – на 10,9; кальция – на 14,5; цинка – на 6 %, меньше активность аспартаминотрансферазы – на 17 % в сравнении с контрольной группой, что свидетельствует о лучшей нормализации энергетического баланса в послеродовой период и благоприятном влиянии кормовой

добавки на метаболизм животных. Во 2-й опытной группе применение препарата в дозе 400 мл послужило повышению уровня микроэлементов в крови, оказавшемуся в среднем на 12,7 % больше, чем в контроле, что является благоприятным фактором поддержания минерального обмена у коров в период раздоя.

Список источников

1. Мищенко В.А., Яременко Н.А., Павлов Д.К. Основные причины выбытия высокопродуктивных коров // Ветеринария. 2004. № 10. С. 15–17.
2. Блоун Р., Де Роо Д. Здоровье и воспроизводительная функция высокопродуктивных коров // Ветеринария сельскохозяйственных животных. 2009. № 1. С. 28–29.
3. Харитонов Е.Л. Физиология и биохимия питания молочного скота. Боровск: Оптима Пресс, 2011. 371 с.
4. Рухло О. Кормление коров в транзитный период // Животноводство России. 2017. № 12. С. 44–46.
5. Interactions etween negative energy balance, metabolic diseases, uterine health and immune response in transition dairy cows / G. Esposito [at al.] // Anim. Reprod. Sci. 2014. 144, 60–71.
6. Оптимизация кормления высокопродуктивного молочного скота / В.И. Волгин [и др.]; под ред. В.И. Волгина. СПб.: Проспект Науки, 2018. 380 с.
7. Буряков Н., Косолапов А. Жидкие полисахариды в кормлении высокопродуктивных коров // Российский ветеринарный журнал. 2013. № 3. С. 34–36.
8. Effect of dry period length and dietary energy source on energy balance, milk yield, and milk composition of dairy cows / A.T.M. van Knegsel [at al.] // J. Dairy Sci. 2014. 97:1499–1512.
9. Bertoni G., Trevisi E. Use of the liver activity index and other metabolic variables in the assessment of metabolic health in dairy herds // Vet. Clin. North Am. Food Anim. Pract. 2013. 29, 413–431.
10. Грачева О.А. Применение субстратов энергетического обмена при кетозе коров для

- коррекции метаболических нарушений // Ветеринарная патология. 2016. № 4. С. 35–39.
11. Омаров М.О. Биохимическая оценка контроля состояния обмена веществ коров // Ветеринария и кормление. 2018. № 4. С. 27–29.

References

1. Mischenko V.A., Yaremenko N.A., Pavlov D.K. Osnovnye prichiny vybytiya vysokoproduktivnyh korov // Veterinariya. 2004. № 10. S. 15–17.
2. Bloun R., De Roo D. Zdorov'e i vosproizvoditel'naya funkciya vysokoproduktivnyh korov // Veterinariya sel'skohozyajstvennyh zhivotnyh. 2009. № 1. S. 28–29.
3. Haritonov E.L. Fiziologiya i biohimiya pitaniya molochного skota. Borovsk: Optima Press, 2011. 371 s.
4. Rukhlo O. Kormlenie korov v tranzitnyj period // Zhivotnovodstvo Rossii. 2017. № 12. S. 44–46.
5. Interactions etween negative energy balance, metabolic diseases, uterine health and immune response in transition dairy cows / G. Esposito [at al.] // Anim. Reprod. Sci. 2014. 144, 60–71.
6. Optimizaciya kormleniya vysokoproduktivного molochного skota / V.I. Volgin [i dr.]; pod red. V.I. Volgina. SPb.: Prospekt Nauki, 2018. 380 s.
7. Buryakov N., Kosolapov A. Zhidkie polisaharidy v kormlenii vysokoproduktivnyh korov // Rossijskij veterinarnyj zhurnal. 2013. № 3. S. 34–36.
8. Effect of dry period length and dietary energy source on energy balance, milk yield, and milk composition of dairy cows / A.T.M. van Knegsel [at al.] // J. Dairy Sci. 2014. 97:1499–1512.
9. Bertoni G., Trevisi E. Use of the liver activity index and other metabolic variables in the assessment of metabolic health in dairy herds // Vet. Clin. North Am. Food Anim. Pract. 2013. 29, 413–431.
10. Gracheva O.A. Primenenie substratov `energeticheskogo obmena pri ketoze korov dlya korrekcii metabolicheskikh narushenij // Veterinarnaya patologiya. 2016. № 4. S. 35–39.
11. Omarov M.O. Biohimicheskaya ocenka kontrolya sostoyaniya obmena veschestv korov // Veterinariya i kormlenie. 2018. № 4. S. 27–29.

Информация об авторах:

Юрий Александрович Хаперский¹, ведущий научный сотрудник лаборатории ветеринарии, кандидат ветеринарных наук, доцент

Нина Юрьевна Беляева², старший научный сотрудник лаборатории ветеринарии

Александр Иванович Ашенбреннер³, ведущий научный сотрудник лаборатории ветеринарии, кандидат ветеринарных наук

Юлия Александровна Чекункова⁴, старший научный сотрудник лаборатории ветеринарии, кандидат ветеринарных наук

Елена Николаевна Пшеничникова⁵, ведущий научный сотрудник, заведующая лабораторией аналитических исследований, кандидат ветеринарных наук

Information about the authors:

Yuri Alexandrovich Khapersky¹, Leading Researcher at the Veterinary Laboratory, Candidate of Veterinary Sciences, Docent

Nina Yurievna Belyaeva², Senior Researcher at Veterinary Laboratory

Alexander Ivanovich Aschenbrenner³, Leading Researcher at the Veterinary Laboratory, Candidate of Veterinary Sciences,

Yulia Aleksandrovna Chekunkova⁴, Senior Researcher at the Veterinary Laboratory, Candidate of Veterinary Sciences,

Elena Nikolaevna Pshenichnikova⁵, Leading Researcher, Head of Analytical Research Laboratory, Candidate of Veterinary Sciences

