

БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ МОЛОКА ПРИ МИКОТОКСИКОЗАХ КОРОВ

¹Кутлин Ю.Н., ²Маннапова Р.Т.

¹Бирский филиал ФГБОУ ВО «Башкирский государственный университет», 452453, ул. Интернациональная 10, e-mail: academy@birsk.ru;

²ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», 127550 Россия, г. Москва, ул. Тимирязевская, 49, e-mail: ram.mannapova55@mail.ru

Установлено, что микотоксикозы вызывают в организме не только вторичные иммунодефициты, дисбактериозы, но и нарушения биохимических реакций, в том числе минерального и витаминного баланса. Это проявляется снижением усвоения организмом минеральных соединений и витаминов, поступающих с кормом. Комплексная терапия коров при кормовых микотоксикозах на фоне нарушенного минерального обмена антиоксидантом Полисорб ВП, полиминеральными подкормками ПМП-2 и Руменосан способствует улучшению и стабилизации биологических показателей качества молока. При этом в молоке повышается содержание макро- и микроэлементов: натрия, калия, кальция, магния, меди, марганца, кобальта, общего и неорганического фосфора, железа, йода и стабилизируется содержание жир- и водорастворимых витаминов.

Ключевые слова: минеральный обмен, макро- и микроэлементы, молоко, антиоксиданты, полиминеральные подкормки, натрий, калий, кальций, магний, медь, марганец, кобальт, общий и неорганический фосфор, железо, йод, жирорастворимые и водорастворимые витамины

BIOCHEMICAL PARAMETERS OF MILK WHEN MYCOTOXICOSES OF COWS

¹Kutlin Y.N., ²Mannapova R.T.

¹Birsk Branch of Bashkir State University, 452453, Russia, Bashkortostan, Birsk, Internatsionalnaya, ul., 10, e-mail: akademy@birsk.ru;

²Russian state agrarian university — The Moscow Agricultural Academy n. a. K.A. Timiryazev, 127550 Russia, Moscow, Timirzevkaa str., 49, e-mail: ram.mannapova55@mail.ru

It has been established that the body does not cause mycotoxicosis only secondary immunodeficiencies, dysbacterioses but also violations of biochemical reactions, including mineral and vitamin balance. This is evident decline in the assimilation of mineral compounds and vitamins from food. Complex therapy for cows when mycotoxicoses of livestock feed, amid broken mineral metabolism, antioxidant, jump to polimineral'nyimi PPM 2-sprinkling and Rumenosan, contributes to the improvement and stabilization of biological indicators of the quality of milk. While the milk increases the content of macro-and microelements: sodium, potassium, calcium, magnesium, copper, manganese, cobalt, General and inorganic phosphorus, iron, iodine and stabilizes the content of oil and water soluble vitamins.

Keywords: mineral metabolism, macro-micro elements, milk, antioxidants, polimeneral'nye feeding, sodium, potassium, calcium, magnesium, copper, manganese, cobalt and inorganic phosphorus, iron, iodine, fat-soluble and water-soluble vitamins

Большой экономический ущерб животноводству наносят кормовые микотоксикозы. Он определяется высокой летальностью, вынужденным убоем животных, существенным снижением продуктивности, в том числе и молочной, нарушением воспроизводства, затратами на проведение лечебных и профилактических мероприятий, выбраковкой пораженных кормов, продуктов животноводства, в которых обнаружены микотоксины. Патогенное влияние кормовых микотоксинов часто осложняется нарушениями минерального обмена в организме животных, вызванными их недостаточностью или нарушением баланса в почве, воде, кормах. Между тем для обеспечения нормальной жизнедеятельности и стабилизации относительно высокой продуктивности животных в течение длительного

периода времени необходимы сбалансированные рационы по основным макро- и микроэлементам. Известно, что недостаток одних компонентов может оказать существенное влияние на усвоение и потребность в других, что также может отрицательно сказаться на продуктивности животных и вызвать скрытые или явно выраженные расстройства в организме. Однако работы многих исследователей посвящены изучению вопросов диагностики микотоксикозов и индикации микотоксинов, с одной стороны [1, 2, 3, 4], и нарушений минерального обмена — с другой [2, 4, 5]. В доступной литературе отсутствуют данные о влиянии на биологические показатели и качество молока коров кормовых микотоксикозов на фоне нарушенного минерального обмена. В связи с вышеизложенным целью работы явилось изучить влияние кормовых микотоксикозов на фоне нарушенного минерального обмена у коров на динамику показателей основных макро- и микроэлементов в молоке и установить возможность их коррекции.

Материал и методы исследований

Работа выполнялась в условиях кафедры микробиологии и иммунологии Российского государственного аграрного университета – МСХА имени К.А. Тимирязева, кафедры биологии и экологии биолого-химического факультета Бирского филиала ФГБОУ ВО «Башкирский государственный университет», Башкирской научно-производственной ветеринарной лаборатории и в условиях НПХ «Уныш» Буздякского района республики Башкортостан.

В производственных опытах использовано 60 голов коров 3–5-й лактации, по 12 голов в каждой группе. Опыты проводились в зимне-весенний период. Животные 1-й группы были контрольные — здоровые. Коровы 2–5-й групп — опытные (кормовые микотоксикозы на фоне нарушенного минерального обмена). Животные 1-й и 2-й групп содержались в одинаковых условиях кормления и содержания с коровами опытных групп, и никакие дополнительные манипуляции с ними не проводились. Коровам 3-й группы 1 раз в день ежедневно в течение 10 дней задавали антиоксидант Полисорб ВП в дозе 300 мг/кг в виде водной взвеси, разливая по поилкам. Затем делали перерыв на 30 дней, и курс повторяли еще один раз. Животных 4-й группы 1 раз в день ежедневно в течение 30 дней подкармливали полиминеральной подкормкой ПМП-2 в дозе 200 г/гол. и выпаивали с водой полиминеральную подкормку Руменосан в дозе 250 мл/гол. В рацион коров 5-й группы вносили комплекс из антиоксиданта Полисорб ВП и полиминеральных подкормок ПМП-2 и Руменосан в тех же дозах, что в 3-й и 4-й группах. Выбор полиминеральных подкормок осуществлялся с учетом нарушенного минерального баланса в организме коров.

До начала опытов (фон), а затем через 15, 30, 45 и 75 дней от начала опытов проводились взятие молока для биохимических исследований. Макро- и микроэлементы

определяли на атомно-абсорбционном спектрометре «Квант-Z ЭТА» по стандартной методике, неорганический фосфор – по методу Пулса в модификации В.Ф. Коромыслова и Л.А. Кудрявцевой.

Полученные данные подвергнуты статистической обработке методами вариационной статистики с проверкой достоверности результатов с помощью критерия Стьюдента и уровня значимости (P) по специально разработанным компьютерным программам.

Результаты исследований и их обсуждение

Уровень натрия в молоке коров контрольной группы за период опытов колебался в пределах от 47,8 до 56,4 мг%. Его фоновое значение в молоке животных опытных групп было снижено в 1,43–1,55 раза. Содержание натрия в молоке коров 2-й группы в процессе опытов имело тенденцию к дальнейшему снижению. Данный показатель понизился по сравнению с фоновым и контрольным уровнем к 15-му, 30-му, 45-му и 75-му дням опыта в 1,15 и 1,87; в 1,26 и 1,73; в 1,43 и 2,04 и в 1,68 и 2,7 раза. Уровень натрия в молоке коров 3-й, 4-й и 5-й опытных групп имел тенденцию к постепенному повышению по срокам исследований. Так, значение описываемого показателя в молоке животных 3-й группы увеличилось по сравнению с фоновым уровнем и показателем животных 2-й группы к 15-му, 30-му, 45-му и 75-му дням исследований в 1,02 и 1,2; в 1,13 и 1,46; в 1,25 и 1,83 и в 1,15 и 1,99 раза. Однако при этом показатель коров 3-й группы не достигал его значения у животных контрольной группы. Более значительное повышение содержания натрия регистрировалось в молоке животных 4-й группы. Максимальное повышение натрия отмечалось в молоке коров 5-й группы. К 15-му, 30-му, 45-му и 75-му дням опыта описываемый показатель увеличился по сравнению с фоновым уровнем и показателем коров 2-й группы в 1,33 и 1,5; в 1,46 и 1,8; в 1,61 и 2,25 и в 1,72 и 2,84 раза. При этом с 30-го дня опыта содержание натрия в молоке коров описываемой группы было выше, чем в контроле, на 30-й, 45-й и 75-й дни исследований в 1,03; в 1,1 и в 1,05 раза.

Показатель уровня магния в молоке животных контрольной группы за период опытов колебался в пределах от 12,6 до 14,4 мг%. Фоновое значение данного показателя в молоке животных опытных групп было ниже, чем в контроле, в 1,45–1,65 раза (на 4,5–5,7 мг%). Исследование содержания уровня магния в молоке коров 2-й группы выявило его дальнейшее снижение. Описываемый показатель уступал фоновому и контрольному уровню на 15-й, 30-й, 45-й и 75-й дни опыта в 1,2 и 1,57; в 1,33 и 1,91; в 1,57 и 2,11 и в 1,68 и 2,45 раза. Содержание магния в молоке животных 3-й группы незначительно повысилось по ходу опыта, что можно объяснить некоторой стабилизацией минерального обмена. Здесь данный показатель увеличился, по сравнению с его фоновым значением и показателем в молоке коров 2-й группы к 15-му, 30-му, 4-му и 75-му дням опыта в 1,17 и 1,36; в 1,33 и

1,72; в 1,29 и 1,96 и в 1,27 и 2,08 раза. Более выраженное повышение уровня магния наблюдалось в молоке коров 4-й группы. К 15-му, 30-му, 45-му и 75-му дням исследований данный показатель увеличился по сравнению с фоновым значением и показателем животных 2-й группы в 1,43 и 1,56; в 1,48 и 1,79; в 1,54 и 2,19 раза и в 1,5 и 2,29 раза. Самого высокого уровня содержание магния достигло в молоке коров 5-й группы. Его значение увеличилось к 15-му, 30-му, 45-му и 75-му дням опыта по сравнению с фоновым уровнем и показателем животных 2-й группы в 1,21 и 1,50; в 1,47 и 2,02; в 1,52 и 2,47 и в 1,46 и 2,54 раза. При этом в конце опыта уровень магния в молоке коров 5-й группы был выше, чем в молоке животных контрольной и всех опытных групп.

Содержание общего фосфора в молоке коров контрольной группы за период опытов колебалось на уровне от 87,6 до 105,7 мг%. Фоновое значение данного показателя в молоке животных 2–5-й опытных групп было снижено в 1,14–1,17 раза (на 12,2–14,4 мг%). Уровень общего фосфора в молоке коров 2-й группы продолжал снижаться. К 15-му, 30-му, 45-му и 75-му дням опыта его значение понизилось по сравнению с фоновым и контрольным уровнем в 1,07 и 1,18; в 1,17 и 1,24; в 1,27 и 1,43 и в 1,64 и 2,1 раза. Показатель содержания общего фосфора в молоке коров 2–5-й опытных групп по ходу опыта увеличивался. Его значение в молоке животных 3-й группы повысилось по сравнению с фоновым уровнем и показателем коров 2-й группы к 15-му, 30-му, 45-му и 75-му дням опыта в 1,03 и 1,14; в 1,05 и 1,27; в 1,03 и 1,35 и в 1,02 и 1,71 раза. Более выраженный процесс восстановления уровня общего фосфора отмечался в молоке животных 4-й группы. Максимального показателя содержание общего фосфора достигло в молоке коров 5-й группы. Его значение увеличилось по сравнению с фоновым уровнем и параметрами коров 1-й, 2-й, 3-й и 4-й групп к 15-му дню опыта в 1,12 ; в 1,03; в 1,22; в 1,07 и 1,05 раза к 30-му дню — в 1,18; в 1,12; в 1,4; в 1,1 и 1,08 раза; к 45-му дню — в 1,26; в 1,13; в 1,62; в 1,2 и 1,15 раза.

Содержание неорганического фосфора в молоке коров контрольной группы за период опытов колебалось в пределах от 69,7 до 74,2 мг%. Данный показатель в молоке животных 2–5-й групп к началу опытов был ниже, чем в контроле, в 1,26–1,32 раза (на 14,8–17,1 мг%). Его значение в молоке коров 2-й группы имело тенденцию к дальнейшему снижению по срокам исследований. На 15-й, 30-й, 45-й и 75-й дни опыта уровень неорганического фосфора в молоке животных 2-й группы снизился по сравнению с фоновым и контрольным значением в 1,12 и 1,50; в 1,29 и 1,66; в 1,52 и 2,06 и в 1,72 и 2,18 раза. Содержание неорганического фосфора в молоке животных 3-й, 4-й и 5-й групп по ходу опыта под влиянием внесенных в состав рациона адаптогенов увеличивалось. Этот процесс имел разную степень выраженности по группам. Самое высокое увеличение содержания неорганического фосфора отмечалось в молоке коров 5-й группы. Этот показатель в молоке

животных данной группы превысил фоновое значение и показатели коров 2-й, 3-й и 4-й групп к 15-му дню исследований в 1,16; в 1,33; в 1,11 и 1,03 раза, к 30-му дню — в 1,25; в 1,64; в 1,11 и 1,04 раза, к 45-му дню — в 1,32; в 2,04; в 1,1 и 1,04 раза, к 75-му дню — в 1,28; в 2,23; в 1,09 и 1,04 раза.

Подобным образом изменялась в молоке коров динамика содержания меди, марганца, железа и йода.

Содержание кобальта в молоке коров 1-й контрольной группы за период опытов колебалось на уровне от 0,020 до 0,025 мг/кг. Фоновый показатель уровня кобальта в молоке животных 2–5-й опытных групп был снижен в 1,33–2,0 раза (на 0,005–0,01 мг/кг). В молоке коров 2-й группы наблюдалось дальнейшее снижение содержания кобальта по сравнению с его фоновым значением и показателем контроля: к 15-му, 30-му, 45-му и 75-му дням в 1,11 и 2,77 раза; в 1,66 и 3,66 раза; в 5,0 и 10,5 раза; в 10,0 и 23,0 раза. Уровень кобальта в молоке коров 3-й, 4-й и 5-й опытных групп по ходу опытов повышался. Незначительное повышение содержания кобальта регистрировалось в молоке коров 3-й группы. Более высокий темп повышения уровня кобальта регистрировался в молоке коров 4-й группы. Максимальное повышение содержания кобальта регистрировалось в молоке коров 5-й группы. Здесь на 15-й день описываемый показатель превысил фоновое значение и показатели животных 2-й и 3-й групп в 1,81, в 2,22 и 1,53 раза, соответствуя показателю коров 4-й группы. К 30-му дню опыта содержание кобальта в молоке животных 5-й группы было выше фонового показателя и его уровня в молоке животных 1-й, 2-й, 3-й и 4-й групп в 2,09, в 1,04, в 3,83, в 1,53 и 1,09 раза. На 45-й и 75-й дни исследований содержание кобальта в молоке животных 5-й группы было на уровне физиологических норм.

Микотоксикозы на фоне нарушения минерального обмена в организме коров проявлялись и при усвоении организмом животных витаминов, поступающих с кормом, и соответственно на их содержание в молоке животных.

За период наших исследований содержание витамина А в молоке коров 1-й контрольной группы колебалось на уровне от 0,27 до 0,36 мг/кг. Фоновое значение витамина А в молоке животных 2–5-й опытных групп было снижено в 1,55–1,64 раза. Данный показатель в молоке животных 2-й группы имел тенденцию к дальнейшему снижению и уступал фоновому и контрольному значениям к 15-му, 30-му, 45-му и 75-му дням опыта в 1,12 и 2,0; в 1,28 и 1,85; в 1,5 и 2,8 и в 2,0 и 3,0 раза. Содержание ретинола в молоке коров 3-й, 4-й и 5-й групп по срокам исследований имело тенденцию к повышению. Этот процесс имел различную степень выраженности. Уровень витамина А в молоке животных 3-й группы увеличился по сравнению с фоновым показателем к 15-му, 30-му, 45-му и 75-му дням соответственно, в 1,05; в 1,17; в 1,29 и 1,17 раза, но не достигал контрольных значений.

Показатель уровня витамина А в молоке коров 4-й группы увеличился по сравнению с первоначальным фоновым значением к 15-му, 30-му, 45-му и 75-му дням исследований в 1,27; в 1,38; в 1,33 и в 1,27 раза, но уступал контрольным цифрам на эти сроки исследований. Максимальное увеличение содержания витамина А регистрировалось в молоке коров 5-й группы. Здесь он превысил первоначальный уровень к 15-му, 30-му, 45-му и 75-му дням опыта в 1,52; в 1,76; в 1,88 и в 1,82 раза, соответствуя физиологическим параметрам.

Подобным образом в молоке коров изменялась динамика жирорастворимых витаминов D и E.

Уровень рибофлавина в молоке коров 1-й контрольной группы колебался в пределах от 1,6 до 1,9 мг/кг. Его значение в молоке животных 2–5-й групп к началу опытов было ниже, чем в контроле, в 1,72–1,9 раза. Показатель содержания рибофлавина в молоке животных 2-й группы снижался по срокам опыта и уступал фоновому показателю на 15-й, 30-й, 45-й и 75-й дни опыта в 1,11; в 1,42; в 1,66 и в 2,0 раза, по контролю в 1,77; в 2,57; в 2,83 и 3,6 раза. Уровень рибофлавина в молоке коров 3–5-й групп имел тенденцию к повышению по срокам исследований. Умеренным этот процесс был по 3-й группе, более высоким – по 4-й группе. Значительное повышение содержания витамина B₂ наблюдалось в молоке коров 5-й группы. Здесь он превысил фоновый уровень на 15-й, 30-й, 45-й и 75-й дни исследований в 1,8; в 2,1; в 2,0 и 2,15 раза, превышая контрольный уровень на эти же сроки опыта соответственно в 1,12; в 1,16; в 1,17 и 1,11 раза.

Содержание витамина B₃ в молоке животных 1-й контрольной группы колебалось на уровне от 2,4 до 2,8 мг/кг. Его уровень в молоке коров 2–5-й групп к началу опытов был снижен в 1,27–1,55 раза. В молоке животных 2-й группы в процессе опыта отмечалось дальнейшее снижение уровня витамина B₃: к 1-му, 30-му, 45-му и 75-му дням опыта в 1,18; в 1,35; в 1,72 и 2,71 раза. Уровень пантотеновой кислоты в молоке животных 3-й, 4-й и 5-й групп в процессе опыта повышался и достиг максимального значения у животных 5-й группы, где он превысил фоновое значение к 15-му, 30-му, 45-му и 75-му дням опыта в 1,55; в 1,5; в 1,44 и в 1,38 раза. При этом содержание пантотеновой кислоты в молоке коров 5-й группы с 30-го дня опыта находилось в пределах физиологических норм.

Пиридоксин в свободном состоянии в молоке коров 1-й контрольной группы составил 1,7–2,0 мг/кг. Его содержание в молоке животных 2–5-й групп было понижено в 1,35–1,72 раза. Уровень свободного пиридоксина в молоке животных 2-й группы прогрессивно снижался по срокам опыта и уступал фоновому и контрольному показателям к 15-му, 30-му, 45-му и 75-му дням в 1,33 и 2,0; в 2,0 и 3,33; в 1,71 и 2,42; в 2,4 и 3,8 раза. Содержание витамина B₆ в молоке коров 3-й, 4-й и 5-й групп имело тенденцию к повышению. Самый высокий уровень свободного пиридоксина отмечался в молоке коров 5-й группы. Он

превысил к 15-му, 30-му, 45-му и 75-му дням опыта фоновый и контрольный показатели в 1,9 и 1,16; в 2,09 и 1,15; в 2,0 и 1,29; в 1,81 и 1,05 раза.

Пиридоксин в связанном с белками состоянии в молоке коров 1-й контрольной группы за период опытов выделялся в пределах от 0,5 до 0,7 мг/кг. Его значение в молоке животных 2–5-й групп к началу опытов было ниже, чем в контроле, в 1,75–2,33 раза. Уровень связанного с белками пиридоксина в молоке коров 2-й группы продолжал снижаться и к 15-му, 30-му, 4-му и 75-му дням исследований был ниже фонового и контрольного значений в 2,0 и 2,5; в 4,0 и 6,0; в 8,0 и 14,0; в 8,0 и 10,0 раз. В молоке коров 3-й, 4-й и 5-й групп наблюдалось повышение уровня связанного пиридоксина. Этот процесс имел разную степень проявления и выраженности. Максимального значения данный показатель достиг в молоке животных 5-й группы. Здесь он к 15-му, 30-му, 45-му и 75-му дням опыта был выше фонового значения в 2,6; в 3,9; в 1,77; в 1,23 раза. Самое высокое значение связанного пиридоксина в молоке коров 5-й группы, регистрируемое к 45-му дню опыта, превысило фоновый и контрольный показатель в 3,1 и 1,32 раза, показатели животных 2-й, 3-й и 4-й групп в 18,6; в 1,34; в 1,19 раза.

Подобно динамике вышеописанных нежирорастворимых витаминов изменялась в молоке коров динамика витаминов С, В₁ и В₁₂.

Выводы

1. Кормовые микотоксикозы на фоне нарушенного минерального обмена у коров характеризуются закономерными изменениями в сторону нарушения биохимического баланса и минерального обмена, проявляющимися снижением усвоения организмом и содержания в молоке основных микро- и макроэлементов, а также жирорастворимых витаминов.

2. Комплексная терапия коров при кормовых микотоксикозах на фоне нарушенного минерального обмена антиоксидантом Полисорб ВП, полиминеральными подкормками ПМП-2 и Руменосан способствует улучшению и стабилизации биохимических показателей качества молока. При этом в молоке повышается содержание макро- и микроэлементов: натрия, калия, кальция, магния, меди, марганца, кобальта, общего и неорганического фосфора, железа, йода и восстанавливается баланс и содержание жирорастворимых витаминов А, D, E и водорастворимых витаминов С, группы В.

Список литературы

1. Имельбаева Э.А. Влияние микотоксинов на защитные реакции организма / Э.А. Имельбаева, Р.Т. Маннапова, Р.Р. Шайхулов, А.М. Юлмухаметова // Региональные экологические проблемы

современности. — Уфа, 2006. — С. 99–103.

2. Маннапова Р.Т. Минеральный обмен и качественные показатели молока при гельминтозах кобыл / Р.Т. Маннапова, З.З. Ильясова // Вестник Саратовского государственного аграрного университета. — № 3. — 2012. — С. 24–28.

3. Маннапова Р.Т. Повышение продуктивных показателей первотелок применением прополиса и бактерий-пробионтов / Р.Т. Маннапова, И.М.Файзуллин // Ветеринарная патология. — № 4(31). — 2009. — С. 77–82.

4. Файзуллин И.М. Пробиотик и прополис для повышения уровня витаминов в молоке / И.М. Файзуллин, Р.Т. Маннапова // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. — № 3 (19). — 2011. — С. 40–45.

5. Шайхулов Р.Р. Антиоксидантная терапия при кормовых микотоксикозах животных / Р.Р. Шайхулов, Р.Т. Маннапова, О.М. Попова, З.З. Илясова // Бюллетень Московского общества испытателей природы. Отдел биологический. Т. 114, выпуск 3, Приложение 1. Часть 2. Экология, природные ресурсы. Рациональное природопользование. Охрана окружающей среды. — М, 2009. — С. 485–488.

Рецензенты:

Сковородин Е.Н., д.в.н., профессор кафедры морфологии, патологии, фармации и незаразных болезней ФГБОУ ВО «Башкирский государственный аграрный университет», г. Уфа;

Каримов Ф.А., д.в.н., профессор кафедры морфологии, патологии, фармации и незаразных болезней ФГБОУ ВО «Башкирский государственный аграрный университет», г. Уфа.