

УДК 577.1: 636.2.082.455

СОДЕРЖАНИЕ КАЛЬЦИЯ, ФОСФОРА, МАГНИЯ И АКТИВНОСТЬ ЩЕЛОЧНОЙ ФОСФАТАЗЫ В КРОВИ НЕТЕЛЕЙ

*О.П. Позывайло
И.В. Котович
Т.К. Федорчук*

Работа посвящена изучению содержания макроэлементов (кальций, фосфор, магний) в сыворотке крови нетелей в разные периоды стельности. Установлено, что на протяжении всего срока исследований в сыворотке крови нетелей отмечалась низкая концентрация кальция. Содержание фосфора в сыворотке крови было ниже физиологической нормы на 6–7-м месяце стельности.

Ключевые слова: нетели; кальций; фосфор; магний; щелочная фосфатаза; сыворотка крови.

Введение. Для получения высокой продуктивности и сохранения здоровья первотелок, необходимо, прежде всего, обеспечить правильное кормление нетелей. Многие заболевания первотелок формируются в предшествующий период и являются следствием нарушений при кормлении до отела. Установлено, что из-за несбалансированного рациона нетелей и нарушения условий их содержания продуктивность первотелок может снижаться на 20–25 %.

В рационах нетелей должно быть достаточное количество минеральных веществ в определенном соотношении. Нарушение минерального обмена может привести к абортam, случаям мертворождения, рождению слабых телят, подверженных различным заболеваниям.

При несбалансированном кормлении нетелей в их крови увеличивается содержание кетоновых тел, снижается щелочной резерв, нарушается соотношение фосфора и кальция, в молозиве после отела уменьшается количество иммуноглобулинов, витаминов, белка и жира [1].

Жизненные процессы в целом невозможны без минерального обмена. Минеральный состав тела животных на 1/3 представлен кальцием, 97% которого находится в костях. Кальций участвует в регуляции порозности эндотелия сосудов, в создании костной ткани и в процессах свертывания крови, снижает возбудимость нервной системы и регулирует деятельность сердечной мышцы.

Фосфор – второй по физиологической значимости макроэлемент для организма животных. Он входит как строительный материал в состав костей и зубов, а во внутренней среде организма фосфор является необходимым элементом нуклеиновых кислот, белков, фосфорных эфиров, углеводов, АТФ и АДФ [2].

Магний – составная часть многих ферментных систем, которые регулируют проходимость питательных веществ через клеточную мембрану. Он принимает участие в нормальной работе нервной и мышечной систем. Магний должен поступать в организм животных вместе с кальцием и фосфором в определенном соотношении $Ca:P:Mg = 0,6:1:1$ [3].

Фермент щелочная фосфатаза (КФ 3.1.3.1) присутствует в мембранах клеток многих тканей, но самая высокая активность её выявляется в остеобластах, клетках печеночных и почечных канальцев и эпителиальных клетках кишечника. Поэтому рост костей всегда сопровождается повышением активности фермента. Этот фермент служит биохимическим маркером кальциево-фосфорного обмена в костной ткани, скрининговым тестом остеопороза и остеомаляции.

Поэтому нормированное кормление нетелей и высокое качество кормов – важнейшие факторы, обеспечивающие высокую молочную продуктивность первотелок.

Цель работы состояла в изучении содержания макроэлементов (кальция, фосфора, магния) и активности щелочной фосфатазы в сыворотке крови нетелей в разные периоды стельности.

Материалы и методика исследований. Работа выполнялась в РСУП «Экспериментальная база «Криничная» Мозырского района Гомельской области Республики Беларусь в июле и ноябре 2016 года. Для проведения исследований были отобраны 10 нетелей черно-пестрой породы, находившихся на 2–3-м и 6–7-м месяцах стельности.



Исследование кормов, входивших в состав рациона нетелей, на содержание макроэлементов (кальций, фосфор, магний) проводили в НИИ прикладной ветеринарной медицины и биотехнологии УО «Витебская ордена «Знак Почета»

государственная академия ветеринарной медицины» (НИИПВИБ, аттестат аккредитации согласно СТБ/ИСО/МЭК 17025 № ВУ/ 11202.1.0.0870) согласно методам зоотехнического анализа.

Кровь от животных брали из яремной вены в стерильные пробирки с соблюдением правил асептики и антисептики. Стабилизацию крови осуществляли с помощью гепарина. В сыворотке крови с использованием фотометрических методов была исследована концентрация кальция (по реакции с орто-крезолфталеин комплексом), неорганического фосфора (с молибдатом аммония), магния (с ксилидиловым синим) на базе научно-исследовательской лаборатории технологического факультета «Экология животных и биомониторинг» учреждения образования «Мозырский государственный педагогический университет имени И.П. Шамякина». Для более полной характеристики обмена кальция и фосфора в организме животных определяли активность щелочной фосфатазы (ЩФ) в сыворотке крови по конечной точке.

При определении содержания кальция, фосфора использовались наборы НТК «Анализ-Х» (Республика Беларусь), а для определения магния и активности щелочной фосфатазы в сыворотке крови – наборы фирмы «Витал Диагностикс СПб» (Российская Федерация).

Полученные данные обрабатывали при помощи программы «Microsoft Excel».

Результаты исследований. Обеспеченность рациона нетелей макроэлементами в разные периоды стельности в РСУП «Экспериментальная база «Криничная» представлена в таблице 1.

Таблица 1. – Обеспеченность макроэлементами рациона нетелей в разные периоды стельности в РСУП «Экспериментальная база «Криничная»

Макроэлементы	2–3-й месяц стельности	6–7-й месяц стельности	Норма
Кальций, г	54,02	41,16	66
Фосфор, г	29,58	20,35	42
Магний, г	19,76	17	26

На 2–3 месяце стельности нетели получали рацион, состоявший из кормовой смеси (силос кукурузный – 10 кг, зеленая масса – 15 кг, солома – 2 кг) и комбикорма собственного изготовления – 2 кг.

Проведенный нами анализ рациона нетелей показал, что уровень содержания кальция, фосфора и магния не соответствовал норме кормления этих животных (таблица 1) [4]. Отмечался недостаток кальция (18,2%), фосфора (30%) и магния (24%).

На 6–7-м месяце стельности нетели получали рацион, состоявший из кормовой смеси (силос кукурузный – 15 кг, сено – 2 кг) и концентратов КР-3 – 2 кг.

По содержанию макроэлементов рацион также не соответствовал норме кормления этих животных [4]. В нем отмечался недостаток кальция (37,64 %), фосфора (51,55 %) и магния (34,62 %).

Недостаточное содержание исследованных макроэлементов в кормах находит свое отражение и в разной их концентрации в сыворотке крови (таблица 2).

Таблица 2. – Содержание макроэлементов в сыворотке крови у нетелей в разные периоды стельности

Исследованные показатели	Min–Max	M±m	Норма
2–3-й месяц стельности			
Ca, ммоль/л	1,64-3,24	2,35±0,15	2,5-3,13
P, ммоль/л	1,39-2,25	1,72±0,09	1,68-2,10
Ca : P	0,73-2,17	1,41±0,13	1,29-2,16
Mg, ммоль/л	0,83-1,35	1,12±0,05	0,82-0,98
ЩФ, нкат/л	1210,60-4446,40	2341,43±328,72	1250,00-3017,00
6–7-й месяц стельности			
Ca, ммоль/л	1,07-2,5	1,83±0,12**	2,5-3,13
P, ммоль/л	1,2-1,995	1,39±0,07**	1,68-2,10
Ca : P	0,54-1,93	1,39±0,12	1,29-2,16
Mg, ммоль/л	0,81-1,93	1,45±0,12	0,82-0,98
ЩФ, нкат/л	699,14-1389,78	996,48±61,72**	1250,00-3017,00

Примечание – **P<0,01 по отношению к начальному периоду стельности

Содержание кальция в сыворотке крови нетелей на протяжении всего срока исследований было ниже физиологической нормы и имело широкий диапазон колебаний (Cv= 20 % и Cv= 21 % соответственно). При этом на 6–7-м месяце стельности данный показатель был ниже в 1,28 раза (P<0,01) по отношению к начальному периоду стельности.

Уровень фосфора в сыворотке крови на 2–3 месяце стельности в среднем соответствовал физиологической норме. К 6–7-му месяцу стельности концентрация данного элемента в крови была ниже референтных величин, а по отношению к начальному периоду стельности снизилась на 23,74 % (P<0,01).

Низкий уровень кальция и фосфора в крови животных может быть связан с тем, что поглощение данных макроэлементов плодом из крови матери начинает возрастать с 3-го месяца стельности, достигает максимума на 7-м месяце и снижается к концу беременности.

Важное значение для дифференциальной диагностики заболеваний минерального обмена имеет не только количественное определение кальция и фосфора, но и их пропорциональное соотношение ((1,5–2):1).

В наших исследованиях, несмотря на низкую концентрацию кальция и фосфора в сыворотке крови, соотношение Ca : P на протяжении всего срока исследований соответствовало физиологической норме.

Магний активирует ряд ферментов, участвующих в организме животных в анаболических и катаболических процессах. У всех исследованных животных содержание магния в сыворотке крови в течение периода исследований было выше нормативных критериев: на 2–3-м месяце стельности в 1,14 раза, а на 6–7-м месяце – в 1,48 раза.

Повышенное содержание в рационе Mg и K может тормозить всасывание Ca в кишечнике, т.к. они конкурируют с ним за желчные кислоты.

В результате проведенных исследований по определению активности щелочной фосфатазы в сыворотке крови нетелей было установлено, что на 2–3-м месяце стельности данный показатель соответствовал физиологическим нормативам. На 6–7-м месяце стельности данный показатель соответствовал норме только у 10 % животных. К концу стельности активность щелочной фосфатазы снизилась в 2,35 раза (P<0,01).

Заключение. Проведенные нами исследования по содержанию в крови нетелей макроэлементов в разные периоды стельности позволили сделать следующие выводы:

1. На 2–3-м месяце стельности у нетелей отмечалась низкая концентрация кальция в сыворотке крови на фоне повышенной концентрации фосфора. К 6–7-му месяцу стельности концентрация кальция в сыворотке крови уменьшилась по сравнению со 2–3-м месяцем стельности в 1,28 раза.

2. Содержание фосфора в сыворотке крови было ниже референтных значений, а по отношению к начальному периоду стельности снизилось на 23,74%.

3. У всех исследованных животных содержание магния в сыворотке крови в течение всего периода исследований было выше нормативных критериев: на 2–3 месяце стельности в 1,14 раза, а на 6–7-м месяце в 1,48 раза.

Список использованных источников

1. Разумовский, Н.П. Особенности кормления коров-первотелок / Н.П. Разумовский, И.Я. Пахомов // Белорусское сельское хозяйство. – 2013. – № 4 (132).

2. Тимакова, Т.К. Биохимические показатели крови коров разных пород / А.В. Тимаков, Л.Э. Мельникова // Вестник АПК Верхневолжья биотехнология, селекция, воспроизводство. – 2014. – № 2 (26).

3. Булгакова, Г. Рацион коров: важность кальций-фосфорного отношения / Г. Булгакова // Комбикорма. – 2014. – № 3. – С. 85–87.

4. Интенсификация производства молока: опыт и проблемы / В.И. Смунов [и др.]. – Витебск : ВГАВМ, 2011. – 406 с.

CONTENTS OF CALCIUM, PHOSPHORUS, MAGNESIUM AND ACTIVITY OF ALKALINE PHOSPHATASE IN THE BLOOD OF HEIFERS

Summary: this work is devoted to the study of the content of macroelements (Calcium, phosphorus, magnesium) in the blood serum of heifers at different periods of pregnancy. It was found that during the entire study period, a low concentration of calcium was observed in the blood serum of heifers. The amount of phosphorus in the serum was lower than the physiological norm for the 6–7 month of pregnancy.

Keywords: heifers, blood serum calcium, phosphorus, magnesium, alkaline phosphatase.