

Литература: 1. Радчиков, В. Ф. Совершенствование системы полноценного кормления молодняка крупного рогатого скота / В. Ф. Радчиков. – Барановичи, 2003. – 192 с.; 2. Экономика организаций и отраслей агропромышленного комплекса / Под ред. В.Г. Гусакова Кн.2. – Мн. : «Беларуская наука». – 2007. – с. 800; 3. Пестис, В.М.. Эффективность выращивания и откорма крупного рогатого скота в Гродненской области : монография / В.М. Пестис, Т.И. Еремеевич, П.В. Пестис. – Гродно : ГТАУ, 2011. – 163 с.; 4. Храпцов, А. Г. Рациональное использование белково-углеводного сырья / А. Г. Храпцов // Молочная промышленность. – 1994. - № 1 - С.8-9; 5. Шиловская, Т. Е. Использование отходов переработки молока в качестве кормовых добавок сельскохозяйственным животным / Т. Е. Шиловская // Кормление продуктивных сельскохозяйственных животных: сб. науч. тр. – Ставрополь, 1986. – С. 82-86; 6. Нормы и рационы кормления с.-х. животных: справ. пособие / А. П. Калашников [и др.] 3-е изд., пер. испр. М., 2003. - 456 с.; 7. Мысик, А. Питательность кормов, потребности животных и нормирование кормления / А. Мысик // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство, 2007. №2- С. 2-7; 8. Рокицкий, П.Ф. Биологическая статистика / П.Ф. Рокицкий. – Мн.: «Высшая школа» 1973.- 320 с.

Статья передана в печать 05.03.2013

УДК 636.2.053.084

ВЛИЯНИЕ РАЗНЫХ УРОВНЕЙ ВИТАМИНА D НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ПЛЕМЕННЫХ БЫЧКОВ МОЛОЧНОГО ПЕРИОДА ПРИ ПОВЫШЕННОМ УРОВНЕ КАЛЬЦИЯ И ФОСФОРА В РАЦИОНЕ

Горячев И.И., Шаура Т.А.

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь

Введение в рацион племенного молодняка крупного рогатого скота витамина D на 20 и 30% выше норм РАСХН (2003) способствовало повышению продуктивности и улучшению физиологических показателей крови бычков молочного периода.

Application of the raised level of calcium and phosphorus in diets of breeding bull-calves of the milk period concerning norms of Russian Academy of Agrarian Sciences (2003) has had positive an effect on growth rate, biochemical indicators of blood and resistance of calves.

Введение. Полноценное минеральное и витаминное кормление племенного молодняка является одним из важнейших факторов получения высококлассных, крепких производителей, пригодных к длительному племенному использованию. В числе основных жизненно необходимых (биогенных) элементов – кальций и фосфор, значение которых весьма многообразно. Обмен этих макроэлементов в организме тесно связан. Эти элементы взаимодействуют в пищеварительном тракте, в системе кровь – в мягких тканях, регулируются, по сути дела, одними и теми же механизмами. Регуляция обмена кальция и фосфора в организме осуществляется паратгормоном, тиреокальцитонином, гормонами гипофиза, надпочечников, витамином D [3, с. 26, 8, с. 39]. Витамин D (кальциферол) – главный регулятор всасывания кальция и фосфора в желудочно-кишечном тракте. Эту функцию кальциферол осуществляет благодаря своему участию в формировании транспортной системы кальция в кишечнике [3, с. 26].

Витамин D повышает усвояемость магния, железа, марганца, кобальта, цинка и свинца в тонком отделе кишечника. Кроме того, он регулирует обмен фосфора и углеводов, оказывая стимулирующее действие на фосфорилирование тиамин и синтез карбоксилазы, играющей большую роль в реакциях превращения пировиноградной кислоты в лимонную [2, с.147, 4, с. 205].

Недостаток витамина D вызывает снижение всасывания кальция и фосфора в кишечнике, а как следствие, концентрация этих элементов в плазме крови и других жидкостях организма уменьшается, приводит к снижению реабсорбции неорганического фосфата и аминокислот в почечных канальцах, ведущему к увеличенной потере этих соединений с мочой. Дефицит витамина D также вызывает снижение концентрации лимонной кислоты в жидкостях организма и костной ткани, недостаточное накопление кальция в развивающихся костных тканях (рахит), снижение степени минерализации костных тканей (остеодистрофия), деформацию костей и суставов, нарушение роста, спонтанную ломку костей, нарушение способности к мобилизации кальция из костной ткани [1, с. 237-240, 4, с. 203, 6, с. 376-377, 9 с. 95].

При недостатке витамина D в рационах молодняка тормозится развитие полового аппарата, у коров нарушается половой цикл и снижается молочная продуктивность [4, с. 205].

Избыток витамина D приводит к значительному увеличению содержания кальция и фосфора в плазме крови, и если дозы витаминов D₂ и D₃ значительно выше физиологической потребности, они являются высокотоксичными [4, с. 206].

Таким образом, витамин D является важным и незаменимым компонентом в питании животных. Особенно важно обеспечивать его поступление с кормом при содержании животных в условиях недостаточной инсоляции.

Проблема нормирования D-витаминного питания крупного рогатого скота остается весьма актуальной, о чем свидетельствуют исследования отечественных и зарубежных ученых (И.И. Горячев, 1992, А.Х. Ибрагимова, 1993, М.Г. Каллаур, 1994, Л.Л. Юськив, 2000, Н.В. Тышківская, 2009) [5,7]. В связи с этим нами была поставлена цель изучить влияние разных уровней витамина D в рационах племенных бычков молочного периода при повышенном содержании кальция и фосфора.

Материалы и методы исследований. Для решения поставленной цели в условиях РСУП «Племзавод Кореличи» Кореличского района Гродненской области был проведен научно-практический опыт на племенных быках 1-6 - месячного возраста. Были сформированы три группы бычков месячного возраста по 10 голов в каждой, с учетом происхождения и живой массы. Подопытные животные находились в одинаковых условиях кормления и содержания. В начале каждого опыта был проведен зоотехнический анализ кормов, на основании которого каждой группе, дополнительно к основному рациону, в смеси с концентратами вводили мел, монокальцийфосфат и витамин D₃. Животные всех подопытных групп получали рационы, в которых содержание кальция и фосфора было увеличено на 20% относительно норм РАСХН (2003), при этом бычки I-контрольной группы получали витамин D₃ в соответствии с нормами РАСХН (2003), II группы – на 20%, III – на 30% больше указанных норм. Кроме того, рационы были сбалансированы по микроэлементам в соответствии с нормами РАСХН (2003) путем введения солей микроэлементов, по которым наблюдался дефицит.

Динамику живой массы бычков молочного периода и ее прирост изучали путем индивидуального взвешивания в начале опыта и ежемесячно до его окончания. По данным результатов взвешивания определяли среднесуточный прирост.

Таблица 48 – Схема опыта

Группы	Кол-во бычков в группе (n)	Продолжительность опыта, дней	Условия кормления бычков
I контрольная	10	180	Основной рацион + мин. добавки (норма РАСХН +20% Са и Р) + вит. D (по нормам РАСХН)
II опытная	10		ОР + мин. добавки (норма РАСХН +20% Са и Р) + вит. D (норма РАСХН + 20%)
III опытная	10		ОР + мин. добавки (норма РАСХН +20% Са и Р) + вит. D (норма РАСХН + 30%)

Для исследования в начале и конце опыта у 5-ти животных из каждой группы были отобраны пробы крови, анализ которых проводили в биохимическом отделе НИИ прикладной ветеринарной медицины и биотехнологии УО ВГАВМ по общепринятым методикам. В сыворотке крови определяли общий белок и его фракции (альбумины и α -, β -, γ -глобулины) – рефрактометром ИРФ-22, витамины А и Е – на флюорате-02М, кальций – колориметрическим методом с о-крезолфталеином, неорганический фосфор – колориметрическим методом с молибдат-ионами без депротеинизации, магний – нефелометрическим методом с EGTA, активность щелочной фосфатазы – кинетическим методом на автоматическом биохимическом анализаторе «Eurolyser».

В стабилизированной крови определяли гемоглобин и эритроциты с использованием автоматического гематологического анализатора клеток «Abacus junior vet».

Фагоцитарную активность лейкоцитов определяли по В.И. Гостеву, лизоцимную активность сыворотки крови – по В.Г. Дорофейчуку, бактерицидную активность сыворотки крови – по Мюнселю и Треффенсу в модификации О.В. Смирновой и Т.А. Кузминой.

Цифровой материал обработан статистически на персональном компьютере с помощью ПО Excel.

Результаты исследований. О продуктивности племенного молодняка молочного периода судят по их среднесуточным приростам и изменению живой массы. В ходе опыта установлено, что введение повышенных доз витамина D в рационы подопытных животных положительно отразилось на скорости их роста и конечной живой массе.

Из таблицы 49 видно, что в начале опыта средняя живая масса бычков всех трех групп находилась в близких пределах и составляла 30,7 ... 31,5 кг. Бычки II и III опытных групп превосходили животных I группы по среднесуточному приросту за период проведения опыта соответственно на 2% и 3%. В связи с этим конечная живая масса бычков 6- месячного возраста II опытной группы составила 204,16 кг, что на 2,46 кг или на 2 % выше по сравнению с животными контрольной группы. Данный показатель в III группе составил 206,17 кг, что на 4,47 кг или 3% ($P<0,05$) выше по сравнению с результатом, полученным в контрольной группе. При этом животные III группы превосходили животных второй группы на 2,01 кг, или 1%.

Таблица 49 – Изменение живой массы бычков молочного периода

Показатели	Группы		
	I	II	III
Живая масса, кг в начале опыта в конце опыта	31,5±1,08	30,7±1,03	31,12±0,61
	201,70±1,13	204,16±1,53	206,17±1,15*
Валовый прирост, кг	170,2	173,5	175,1
Среднесуточный прирост, г	940,3±7,68	958,6±4,66	967,1±7,54*
% к контролю	100	102	103
Затраты кормов на 1 кг прироста, корм. ед.	4,10	4,08	4,05

Примечание: * – $P<0,05$

Затраты кормов на 1 кг прироста во II и III группах составили 4,08 и 4,05 корм. ед. или на 0,5-1,2% ниже по сравнению с первой группой. Таким образом, повышенный уровень витамина D в рационе

повлиял на скорость роста подопытных животных. При этом самыми высокими показателями отличались бычки III группы, в рационе которых норма данных элементов была увеличена на 30% по сравнению с нормами РАСХН (2003). Это может быть связано с более полной обеспеченностью бычков витамином D, что способствовало более быстрому формированию скелета и других тканей организма.

Известно, что как недостаток, так и избыток витаминов может привести к нарушению обмена веществ в организме. Для установления воздействия повышенного уровня витамина D в рационе на метаболизм племенных бычков был проведен анализ крови в начале и конце опыта. Гематологические показатели представлены в таблице 50.

Таблица 50– Биохимические показатели крови подопытных бычков

Показатели	Группы					
	I	II	III	I	II	III
	Возраст					
	1 мес.			6 мес.		
Эритроциты, $10^{12}/л$	6,35±0,19	6,41±0,23	6,50±0,25	6,71±0,21	7,13±0,33	7,44±0,21*
Гемоглобин, г/л	95,3±1,15	94,5±0,96	94,0±0,95	104,9±1,14	106,1±1,27	108,2±0,87*
Лейкоциты, $10^9/л$	6,4±1,7	6,4±1,2	6,3±1,6	9,4±1,0	9,2±1,3	9,0±1,4
Резервная щелочность, ммоль/л	316±9,55	318,6±13,7	309±11,8	440,8±8,2	447,6±7,58	470±9,43*
Общий белок, г/л	61,9±1,5	62,9±1,76	62,5±2,42	71,4±2,07	74,6±1,78	77,3±1,39*
Глюкоза, ммоль/л	2,95±1,0	3,3±0,18	3,3±0,17	3,7±0,20	3,9±0,20	3,9±0,18
Витамин А, мкмоль/л	0,93±0,07	0,90±0,02	0,94±0,05	1,57±0,11	1,59±0,16	1,60±0,13
Витамин Е, мкмоль/л	3,95±0,21	3,92±0,17	3,86±0,20	5,53±0,20	5,67±0,12	5,75±0,15

Примечание: * – $P<0,05$

По данным таблицы 3 видно, что повышенный уровень витамина D в рационах племенных бычков молочного периода положительно отразился на их гематологических показателях. При этом по группам опытных животных наблюдались некоторые различия. Так, в крови бычков II опытной группы содержание гемоглобина находилось на уровне 106,1 г/л, эритроцитов – $7,13 \cdot 10^{12}/л$, что на 1,1 и 6,3% выше, чем в крови молодняка I группы. В крови подопытных животных III опытной группы содержание гемоглобина составило 108,2 г/л, эритроцитов – $7,44 \cdot 10^{12}/л$, что на 3,1 и 10,8% выше при достоверной разнице с контролем ($P<0,05$). Это указывает на активизацию процессов кроветворения у бычков в опытных группах. Положительная тенденция наблюдается и по резервной щелочности крови. Так в 6- месячном возрасте в крови бычков II опытной группы она была выше на 1,5%, III группы – на 6,6% ($P<0,05$) выше, чем у аналогов I группы.

Кроме того, можно отметить положительное влияние повышенных доз витамина D на белковый обмен в организме. Содержание общего белка в сыворотке крови бычков II опытной группы было выше на 4,5%, у III группы – на 8,3% ($P<0,05$) по сравнению с контролем. Кроме того, в 6- месячном возрасте животные II и III опытных групп превосходили бычков первой контрольной группы по содержанию в крови глюкозы, витаминов А и Е, однако разница по данным показателям не достоверна. Превосходство опытных групп по приведенным показателям можно объяснить положительным влиянием витамина D на течение важнейших физиологических процессов и эффективностью использования питательных веществ.

Введение повышенных доз витамина D существенно повлияло на минеральный обмен в организме подопытных животных (таблица 51). Все показатели минерального состава крови подопытных животных находились в пределах физиологической нормы, что свидетельствует о том, что введение в рацион племенного молодняка повышенных уровней витамина D не оказало отрицательного воздействия на минеральный обмен в организме. Так, в 6- месячном возрасте в крови животных II опытной группы наблюдалось увеличение кальция на 12,6%, фосфора – на 23,2% относительно показателей крови животных I контрольной группы. Однако разница не выходила за пределы достоверной границы случайных колебаний. В крови животных III опытной группы наблюдалось достоверное увеличение кальция на 19,3% ($P<0,05$), фосфора – на 28,0% ($P<0,05$) по сравнению с контролем. Кроме того, следует отметить, что бычки II и III опытных групп превосходили своих сверстников из I контрольной группы по содержанию калия на 1,6 и 4,6%, магния – на 1,8 и 4,5%, натрия – на 2,6 и 3,8% соответственно. Согласно данным таблицы 4, введение в рацион племенных бычков молочного периода повышенных доз витамина D способствовало обмену микроэлементов в организме подопытных животных. Так, в 6-месячном возрасте в крови бычков II опытной группы содержание цинка, меди, марганца и кобальта превышало соответственно на 1,0%, 1,9, 2,8 и 14,6% показатели крови телят контрольной группы. В крови молодняка III опытной группы количество цинка возросло на 6,1%, меди – на 3,2%, марганца – на 5,2%, кобальта – на 14,6% по сравнению со сверстниками I группы.

Таблица 51 – Минеральный состав крови подопытных бычков

Показатели	Группы					
	I	II	III	I	II	III
	Возраст					
	1 мес.			6 мес.		
Кальций, ммоль/л	2,20±0,23	2,24±0,25	2,18±0,19	2,70±0,19	3,04±0,16	3,22±0,12*
Фосфор, ммоль/л	1,20±0,07	1,22±0,07	1,17±0,05	1,64±0,12	2,02±0,16	2,10±0,14*
Калий, ммоль/л	5,36±0,19	5,27±0,18	5,31±0,15	5,47±0,13	5,56±0,14	5,72±0,16
Натрий, ммоль/л	141,4±3,65	143,6±1,83	141,5±1,83	144,6±2,41	148,3±1,78	150,1±2,23
Магний, ммоль/л	1,04±0,07	1,06±0,06	1,04±0,05	1,12±0,08	1,14±0,06	1,17±0,05
Цинк, мкмоль/л	44,8±1,52	45,2±1,61	45,0±1,45	49,3±1,65	49,8±2,7	52,3±2,02
Медь, мкмоль/л	14,2±0,46	14,2±0,38	14,0±0,33	15,4±0,34	15,7±0,32	15,9±0,3
Марганец, мкмоль/л	2,93±0,1	2,98±0,18	3,98±0,15	3,23±0,2	3,32±0,18	3,40±0,17
Кобальт, мкмоль/л	0,44±0,04	0,43±0,01	0,45±0,01	0,48±0,03	0,55±0,02	0,55±0,03

Примечание: * – $P < 0,05$

Закключение. 1. За счет стимулирующего воздействия на рост организма и эффективность использования питательных веществ повышенные дозы витамина D в рационах племенных бычков оказали положительное влияние на их продуктивность и обмен веществ. Молодняк во II и III опытных группах превзошел животных I группы по среднесуточному приросту за период проведения опыта соответственно на 18,7 г (2%) и 26,8 г (3%).

2. Повышенный уровень витамина D в рационах племенных бычков благотворно повлиял на биохимический состав крови. В крови ремонтного молодняка II группы наблюдалось повышение гемоглобина, эритроцитов, резервной щелочности и белка по сравнению с контролем на 1,1%, 6,3, 1,5 и 4,5% соответственно. У бычков III опытной группы наблюдалось достоверное увеличение этих показателей по сравнению с контролем на 3,1%, 10,8, 6,6 и 8,3% соответственно.

3. Введение повышенных доз витамина D оказало положительное влияние на минеральный обмен в организме. Так, в 6-месячном возрасте в крови животных II опытной группы наблюдалось увеличение кальция на 12,6%, фосфора – на 23,2% относительно показателей крови животных I контрольной группы. В крови животных III опытной группы наблюдалось достоверное увеличение кальция на 19,3% ($P < 0,05$), фосфора – на 28,0% ($P < 0,05$) по сравнению с контролем.

Литература. 1. Внутренние болезни животных / Б.В. Уша [и др.]; Под ред. Б.В. Уша. – Москва: КолосС, 2010. – 311 с. 2. Гигиена животных: Учеб. пособие для студентов специальности «Ветеринарная медицина» с.-х. вузов / В.А. Медведский [и др.]; Под ред. В.А. Медведского, Г.А. Соколова. – Минск: Адукацыя і выхаванне, 2003. – 608 с. 3. Подобед, Л. И. Руководство по кальций-фосфорному питанию сельскохозяйственных животных и птицы / Л.И. Подобед. – Одесса: Печатный дом, 2005. – 410 с. 4. Пономаренко, Ю.А. Питательные и антипитательные вещества в кормах: Монография / Ю.А. Пономаренко. – Минск: Экоперспектива, 2007. – 960 с. 5. Рекомендации по витаминно-минеральному питанию высокопродуктивного молочного скота / И.И. Горячев [и др.] Белорусский научно-исследовательский институт животноводства, Минск, 1992. – 33 с. 6. Справочник врача ветеринарной медицины / под ред. А.И. Ятусевича, - Минск: Техноперспектива, - 2007. – 971 с. 7. Тышківская, Н.В. D-гиповитаминоз молодняка крупного рогатого скота на откорме (диагностика, профилактика и лечение) : автореф. ... дис. канд. вет. наук : 16.00.01 / Н.В. Тышківская. Белоцерковский национальный аграрный университет. – Белая Церковь, 2010. – 21с. 8. Холод, В.М. Клиническая биохимия сельскохозяйственных животных. Учебное пособие / В.М. Холод, А.П. Курдеко. – Витебск: УО ВГАВМ, 2003. – Ч.2. – 167 с. 9. Экологические проблемы ветеринарной патологии / Под общ. ред. С.С. Абрамова. – Витебск: ВГАВМ, 2009. – 414 с.

Статья передана в печать 17.04.2013