

## **ВЛИЯНИЕ ОПТИМИЗАЦИИ МИНЕРАЛЬНО-ВИТАМИННОГО ПИТАНИЯ ГОЛШТИНИЗИРОВАННЫХ ТЕЛОК ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ НА ПОВЫШЕНИЕ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ КОРОВ**

**Романенко Л.В., Волгин В.И., Федорова З.Л.**

ГНУ ВНИИГРЖ генетики и разведения сельскохозяйственных животных, Санкт-Петербург, Россия, e-mail: Vitko 2007@yandex.ru

Показано влияние оптимизации минерально-витаминного питания телок на биохимические показатели крови, характеризующие интенсивность энергетического, белкового, углеводно-жирового, минерального и витаминного обмена в различные возрастные периоды и сезоны года, на реализацию их генетического потенциала по молочной продуктивности.

Ключевые слова: телки, нетели, коровы-перволетки, кровь, молоко.

## **INFLUENCE OF OPTIMIZATION OF MINERAL AND VITAMIN NUTRITION OF HOLSTEIN BLACK AND WHITE HEIFERS ON INCREASE OF MILK PRODUCTION**

Romanenko L.V., Volgin V.I., Fedorova Z.L

GNU All-Russia research institute of farm animal breeding and genetics, St-Petersburg, Russia, e-mail: Vitko 2007@yandex.ru

**Is shown the influence of optimization of mineral and vitamin nutrition of heifers on biochemical rates of blood characterizing intensity of metabolism in different age and season, and on realization of genetic potential of milk production.**

Key words: heifers, first-calving cows, blood, milk.

В Российской Федерации созданы стада черно-пестрого голштинизированного скота с высоким генетическим потенциалом молочной продуктивности. Однако продолжительность хозяйственного использования высокопродуктивных животных составляет 2–3 лактации. Сохранение здоровья, хороших воспроизводительных способностей и долголетия таких животных во многом зависит от рациональной системы выращивания молодняка.

Целью нашей работы было совершенствование системы выращивания племенных телок голштинского происхождения для молочных стад с высокой и рекордной продуктивностью, обеспечивающей повышение реализации генетического потенциала молочной продуктивности.

**Материалы и методы.** В племязаводе «Лесное» по принципу пар-аналогов было отобрано две группы телок 3-месячного возраста (по 12 голов в группе) от коров-матерей, продуктивность которых за 305 дней последней лактации составила в контрольной группе 10608 кг молока жирностью 3,72%, в опытной – 10386 кг и 3,77%.

Полноценность кормления молодняка определяли по биохимическим показателям крови, которую исследовали по возрастным периодам и сезонам года.

**Результаты и обсуждение.** В 3-месячном возрасте большинство биохимических показателей крови у телок контрольной и опытной групп, при одинаковом кормлении, было сходным и соответствовало физиологической норме, но содержание каротина было значительно ниже физиологической нормы (0,02–0,03 мг%, при норме 0,48–0,77 мг% ) [1]. Это связано с дефицитом каротина в среднесуточном рационе, потребность в котором в этот период удовлетворялась на 73,3%.

В стойловый период среднесуточные рационы подопытных телок 4–6-месячного возраста состояли из сена, силоса, комбикорма, молотого овса, молотой кукурузы, мела и поваренной соли. По обменной энергии, сырому и переваримому протеину они соответствовали норме [2], но наблюдался избыток клетчатки (на 27,7%) и крахмала (на 52,5%). Сахар составлял 49,7% от нормы, цинк – 50,3%, кобальт – 70,4% от нормы, а каротин – 73,3%.

Известно, что от физиологической нормы содержания в корме некоторых микроэлементов, в частности цинка, зависит иммунобиологическая реактивность организма. Витамин А необходим для усвоения цинка [3], а уровень витамина А и каротина в сыворотке крови и в рубцовом содержимом зависит от поступления с кормом йода. Йод не только непосредственно влияет на обмен веществ, но способствует ему, оберегает от разрушения каротин, увеличивает образование витамина А в организме. Он принимает участие в функциях всех половых гормонов, особенно у женских особей [4].

С целью оптимизации рационов телок опытной группы в них включали, в расчете на одну голову в сутки: цинк – 55 мг, кобальт – 0,7 мг, йод – 0,4 мг, витамин А – 12500 МЕ и витамин Д – 2000 МЕ.

В подопытных группах у телок в возрасте 6-ти месяцев были проведены биохимические исследования крови. Показатели крови, характеризующие состояние белкового (общий белок, альбумин, глобулин, А/Г), углеводно-жирового (глюкоза, кетоновые тела) и минерального обмена (кальций, неорганический фосфор, отношение кальция к фосфору, общий йод, резервная щелочность) были в пределах физиологической нормы. Ниже физиологической нормы оказалось содержание каротина в сыворотке крови, по причине его невысокого усвоения из кормов. Однако у телок опытной группы, получавших в составе подкормки препарат витамина А и йод, в сыворотке крови концентрация каротина была выше на 85,7% ( $P < 0,05$ ) и йода – на 16,5% ( $P < 0,05$ ), чем у животных контрольной группы.

В зимний период среднесуточный рацион телок 6–9-месячного возраста состоял из сена и силоса многолетних трав, комбикорма, патоки. Содержание обменной энергии, сырого и переваримого протеина удовлетворяло потребность телок в этих элементах

питания. Рационы были избыточны по содержанию клетчатки на 26,2% и крахмала на 17,9%. Концентрация кальция, магния, калия, серы, железа, меди, марганца, общего йода и селена удовлетворяла потребность телок в данных минеральных веществах, а в цинке только на 53,3% и кобальте – на 70,3%. С этой целью в рационы телок опытной группы были включены соли цинка, кобальта, йода и препараты витаминов А и Д.

В летний период рационы телок в 9-месячном возрасте и старше состояли из травы пастбищ, сена, силоса, комбикорма и патоки. Они удовлетворяли потребность телок в обменной энергии, протеине, легкоусвояемых углеводах, сыром жире, сырой клетчатке, основных минеральных веществах и витаминах. В этот период потребность в цинке удовлетворялась на 52,9%, в кобальте – на 86,1%, поэтому в рационы телок опытной группы были введены соли цинка, кобальта и йода. Учитывая, что в летний период, особенно при высокой температуре, усвояемость каротина наблюдалась невысокой, рационы дополнялись препаратом витамина А.

В 9-месячном возрасте в летний период белковые и углеводно-жировые показатели крови у телок были в пределах физиологической нормы в обеих группах. Содержание кальция и неорганического фосфора, резервная щелочность, характеризующие кальциево-фосфорный обмен, также соответствовали норме в подопытных группах. Телки опытной группы, получавшие экспериментальную подкормку, состоящую из солей цинка, кобальта и йода, и препараты витамина А, имели в крови концентрацию общего йода больше на 57,0% ( $P < 0,05$ ) и каротина – на 30,8% ( $P < 0,05$ ), чем животные контрольной группы, в крови которых содержание общего йода было ниже физиологической нормы.

Пониженное содержание каротина в сыворотке крови у подопытных телок отмечено в летний период, несмотря на достаточное его содержание в кормах. Вероятно, это связано с невысоким усвоением его из кормов.

Основной рацион телок 12-месячного возраста состоял из 2 кг сена, 15 кг силоса, 2 кг комбикорма, 0,75 кг зерновых отходов, 50 г мела и 40 г поваренной соли. В рационах подопытных телок объемистые травяные корма (сено и силос) составляли – 63,2% и концентрированные (комбикорм и зерновые отходы) – 36,8%.

С целью оптимизации рационов телок опытной группы в них включалось в расчете на 1 голову в сутки: цинка – 110 мг, кобальта – 1,4 мг, йода – 0,8 мг и витаминов А – 12500 МЕ и Д – 2000 МЕ.

Основной рацион удовлетворял потребность телок в энергии, протеине, углеводах, сырой клетчатке и макроэлементах. Но в нем был дефицит цинка (49,2% от нормы) и кобальта (60,4% от нормы). В 1 кг сухого вещества рациона содержалось 8,7 МДж обменной энергии, 14,2% сырого протеина, 3,5% сахара, 3,8% сырого жира, 26,6% сырой

клетчатки, 8,4 г кальция, 4,3 г фосфора, 2,2 г магния и 1,7 г серы, 9,7 мг меди, 53,7 г марганца, 30,8 мг витамина Е.

После ввода в рацион телок опытной группы микроэлементов и витаминов концентрация их в 1 кг сухого вещества составила: цинка – 36 мг, кобальта – 0,56 мг, йода – 0,81 мг, каротина – 29,7 мг и витамина Д – 0,79 тыс. МЕ.

Исследования крови показали, что у подопытных телок в 12-месячном возрасте большинство биохимических показателей, характеризующих состояние белкового (общий белок, альбумин, глобулин, А/Г), минерального обмена (кальций, неорганический фосфор) незначительно отличались от физиологической нормы.

Так, содержание общего белка, альбумина, глобулина и кальция было повышенным, а глюкозы, кетоновых тел, неорганического фосфора, общего йода, щелочного резерва и каротина – пониженным по сравнению с физиологической нормой. По концентрации йода в крови телки опытной группы статистически достоверно превосходили контрольную на 18,1% ( $P < 0,05$ ).

Среднесуточный рацион телок 15-16-месячного возраста состоял из сена, силоса, комбикорма, зерновых отходов, мела и поваренной соли. В рационах телок на объемистые травяные корма приходилось 60,4% и на концентраты – 39,6%. Рацион удовлетворял потребность животных в энергии, сыром и переваримом протеине, сыром жире, легкоусвояемых углеводах (крахмале, сахаре), кальции, фосфоре, меди, марганце, каротине и витамине Е. Потребность в цинке обеспечивалась на 48,9% и кобальте – на 61,9%. В 1 кг сухого вещества рациона концентрация обменной энергии составила 8,6 МДЖ, сырого протеина – 13,7%, сахара – 3,4%, сырого жира – 3,6%, сырой клетчатки – 25,7%, кальция – 7,9 г, фосфора – 4,3 г, магния – 2,2 г и серы – 2,4 г, меди – 11,9 мг, марганца – 60 мг, витамина Е – 33,3 мг.

После введения в рацион телок опытной группы микроэлементно-витаминной подкормки, цинка до 33,6 мг, кобальта – до 0,55 мг, йода – до 0,8 мг, каротина – до 26,1 мг и витамина Д – до 0,80 тыс. МЕ, их концентрация в 1 кг сухого вещества повысилась.

Контроль за ростом и развитием подопытных телок показал, что они интенсивно росли и развивались. Среднесуточные приросты живой массы в период выращивания колебались в опытной группе от 703 до 895 г, в контрольной – от 703 до 876 г. Более интенсивный рост и развитие животных наблюдался в опытной группе. После отела основные промеры у подопытных животных не соответствовали требованиям голштинской ассоциации из-за ухудшения условий кормления подопытных животных. Так, высота в холке телок контрольной и опытной групп была 134–135 см, высота в крестце – 142–143 см (стандарт 144 см), обхват груди за лопатками – 193–194 см (стандарт

– 197 см), ширина в маклоках – 50–53 см. Телок опытной группы осеменяли в возрасте 14,8 месяца, а контрольной – 15,9 месяца. В этот период телки опытной группы превосходили контрольную по живой массе на 6,9 кг (или на 1,6%) и перешли в группу нетелей.

В зимний период рацион нетелей состоял из 2 кг сена, 8 кг силоса, 6 кг сенажа, 2 кг комбикорма и 0,05 кг поваренной соли, а в рационы коров-первотелок в первые месяцы лактации в зависимости от продуктивности включали 2,5 кг сена, 20-25 кг силоса многолетних трав, 6,5–8,5 кг комбикорма.

В летний период нетели получали на 1 голову в сутки 30 кг зеленой травы и 2,5 кг комбикорма. Их потребность в энергии, протеине, легкоусвояемых углеводах, сырой клетчатке, кальции была удовлетворена. По содержанию же каротина в кормах норма была превышена в 2,2 раза. Фосфором нетели были обеспечены на 80,8%, магнием – на 72,4%, серой – на 80,8%, медью – на 58,3%, кобальтом – на 72,8% и марганцем – на 80,8%.

В 1 кг сухого вещества рациона было: обменной энергии – 9,4 МДж, протеина – 10,4%, сахара – 5,5%, сырой клетчатки – 23,9% и сырого жира – 2,0%. Сырым жиром нетели были обеспечены только на 50,7%. Учитывая сложившуюся ситуацию с обеспечением нетелей фосфором и микроэлементами, была разработана для них соответствующая минеральная подкормка.

В 16-месячном возрасте у подопытных животных исследовали кровь на показатели, характеризующие различные виды обмена веществ. Так, в крови содержание общего йода, глобулина и глюкозы было несколько выше ориентировочной физиологической нормы, а уровень щелочного резерва и особенно каротина – заметно ниже физиологической нормы. У животных опытной группы в крови содержалось больше глюкозы на 15,5% ( $P < 0,05$ ) и общего йода на 54,6% ( $P < 0,01$ ), чем в контрольной.

Сбалансированное кормление в период раздоя позволяет корове реализовать высокую молочную продуктивность, а при существенном дисбалансе (особенно энергии) продуктивность по законченной лактации окажется нереализованной по отношению к генетически обусловленной.

В связи с недостаточным обеспечением молочного скота кормами местного производства (сено, силос, сенаж), кормами и подкормками промышленного приготовления (комбикорм, минерально-витаминные добавки) потребность коров-первотелок в период раздоя и лактации удовлетворялась в энергии на 69,8–80,8%, сыром протеине – на 74,1–83,7%, крахмале – на 46,8–68,5%, сахаре – на 31,2–39,1%, цинке – на 69,1–75,3% и каротине – на 20,9–29,9%.

Несмотря на экстремальные условия у коров-первотелок опытной группы, выращенных при оптимизации минерального и витаминного питания, удой за 305 дней лактации был выше на 9,9%, или на 490 кг, по сравнению с контролем ( $P < 0,05$ ). По выходу молочного жира превосходство составило 20,3 кг, или на 10,5% больше ( $P < 0,05$ ). Наблюдалась тенденция к увеличению выхода молочного белка у животных опытной группы по сравнению с контролем.

Исследования биохимических показателей крови, характеризующих состояние обменных процессов в организме коров-первотелок, показали, что в стойловый период наблюдалось пониженное содержание общего белка и пониженная концентрация глюкозы в крови. Это еще раз подтверждает недостаточную энергетическую и протеиновую питательность их рационов. Показатели кальция и неорганического фосфора и их соотношение были в норме. Ниже физиологической нормы была концентрация общего йода и каротина в сыворотке крови, что связано с недостаточным содержанием их в кормах рационов.

В пастбищный период биохимические показатели крови у коров-первотелок были в основном в пределах нормы, и только концентрация йода в крови (2,28–2,40 мкг%) была значительно ниже физиологической нормы (5–9 мкг%).

Во второй половине лактации у подопытных животных наблюдался пониженный уровень глюкозы в крови (2,75–2,67 ммоль/л), что свидетельствовало о недостаточном энергетическом и углеводном питании. Дефицит каротина в сыворотке крови (0,10–0,07 мг%) указывает на недостаток его в кормах и рационах.

О полноценности кормления коров-первотелок судили по биохимическим показателям не только крови, но и молока.

В стойловый период у коров-первотелок обеих групп в молоке наблюдалось повышенное содержание мочевины (7,60–8,81 ммоль/л) против нормы (3,5–5,5 ммоль/л) [5], что свидетельствует о плохом усвоении кормов, особенно азота. Концентрация общего йода в молоке в этот период соответствовала физиологической норме.

В пастбищный период содержание мочевины в молоке подопытных коров было в пределах нормы, но выявлен очень низкий уровень общего йода в молоке коров обеих групп (12,9–13,1 мкг против нормы 80–130 мкг в 1 л). Низкий уровень общего йода также наблюдался у подопытных животных в крови, из-за низкого уровня йода в рационе.

Таким образом, показано влияние оптимизации минерально-витаминного питания телок на биохимические показатели крови, характеризующие интенсивность энергетического, белкового, углеводно-жирового, минерального и витаминного обмена в

различные возрастные периоды и сезоны года, на реализацию их генетического потенциала по молочной продуктивности.

#### Список литературы

1. Аликаев В.А., Петухова Е.А., Халенева Л.Д. Справочник по контролю кормления и содержания животных. – М.: Колос, 1982. – 320 с.
2. Калашников А.П., Фисинин В.И., Щеглов В.В., Клейменов Н.И. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: справочное пособие. – 3-е издание. – М., 2003.
3. Кальницкий Б.Д. Роль микроэлементного питания в воспроизводстве жвачных. // Сельское хозяйство за рубежом. – 1981. – № 3. – С. 33–38.
4. Лебедев Е.Н. Роль йода в обмене витамина А // Молочное и мясное скотоводство. – 1981. – № 4. – С. 29.
5. СКК Виктория – Агро / Основные параметры современной технологии производства молока [Электронный ресурс]. URL: <http://www.viktoriy.ru/page13052008>

#### **Рецензенты:**

Прохоренко П.Н., д.с.-х.н., профессор, зав. отделом генетики и разведения крупного рогатого скота ГНУ ВНИИГРЖ Россельхозакадемии, г. Пушкин.

**Работа получена 27.06.2011**