

## ДИНАМИКА ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИХ И БИОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КРОВИ КОРОВ ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ В РАЦИОНАХ СЕЛЕНОСОДЕРЖАЩИХ ПРЕПАРАТОВ

Ю. Н. ПРЫТКОВ, А. А. КИСТИНА, Г. Г. БРАГИН

ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Мордовский  
государственный университет имени Н. П. Огарева»,  
Россия, Республика Мордовия, г. Саранск 430005  
e-mail: kafedra\_zoo@agro.mrsu.ru

(Поступила в редакцию 15.03.2021)

*В статье рассмотрены результаты использования селеносодержащих препаратов в кормлении коров. Установлено, что включение в рационы кормления коров препарата «Сел-Плекс» с концентрацией селена 0,31–0,36 мг/кг сухого вещества рациона оказало благотворное влияние на морфологические и биохимические показатели крови. В крови коров-первотелок, получавших препарат «Сел-Плекс» с концентрацией селена 0,31–0,36 мг/кг сухого вещества рациона, отмечалось увеличение содержания эритроцитов и гемоглобина. В молочивный период оно было выше, чем в контрольной группе, соответственно на 12,09 и 7,54 %; в период раздоя – на 14,65 и 7,16; в конце лактации – на 16,66 и 8,69; в сухостойный период – на 13,59 и 6,88 % и выше, чем у аналогов из 6-й группы, соответственно на 0,88 и 0,70 %, 1,84 и 0,85; 1,71 и 1,14; 1,11 и 1,65 %. Применение в кормлении коров-первотелок диацетофенонилселенида заметно повлияло на гематологические показатели. У коров 3-й опытной группы достоверно повышалось содержание гемоглобина и эритроцитов по отношению к тем же показателям контрольной группы: в молочивный период – на 5,96 и 10,62 %; в период раздоя – на 6,00 и 9,71; в конце лактации – на 5,66 и 10,95; в сухостойный период – на 6,44 и 11,09 %. Доступность селена из селеноорганических добавок выше, что способствует более активному накоплению его в крови коров-первотелок, нежели неорганические соединения.*

**Ключевые слова:** рацион, селеносодержащие препараты, биохимические показатели.

*The article discusses the results of using selenium-containing preparations in cow feeding. It was found that adding preparation «Sel-Plex» with a selenium concentration of 0.31–0.36 mg / kg of ration dry matter to the diets of cows had a beneficial effect on the morphological and biochemical parameters of blood. An increase in the content of red cells and hemoglobin was noted in the blood of first-calf cows treated with Sel-Plex with a selenium concentration of 0.31–0.36 mg/kg of ration dry matter. In the colostrum period, red cell count was higher than in the control group, respectively, by 12.09 and 7.54 %; in the lactation period – by 14.65 and 7.16 %; at the end of lactation – by 16.66 and 8.69 %; in the dry period – by 13.59 and 6.88 % and higher than in the counterparts from the 6th group, respectively, by 0.88 and 0.70 %; 1.84 and 0.85; 1.71 and 1.14; 1.11 and 1.65 %. Using diacetophenonyl selenide in the feeding of first-calf cows significantly affected the hematological parameters. In cows of the 3rd experimental group, the content of hemoglobin and red blood cells significantly increased in relation to the same indicators of the control group: in the colostrum period – by 5.96 and 10.62 %; in the lactation period– by 6.00 and 9.71%; at the end of lactation – by 5.66 and 10.95 %; in the dry period – by 6.44 and 11.09 %. The availability of selenium from organic selenium supplements (rather than inorganic compounds) is higher, which contributes to a more active accumulation of it in the blood of first-calf cows.*

**Key words:** ration, selenium-containing preparations, biochemical indicators.

**Введение.** Одной из важнейших задач агропромышленного комплекса России в рамках Национального проекта является снабжение населения нашей страны высококачественными продуктами питания, особенно молоком и мясом, было и остается важной народно-хозяйственной задачей. Основным направлением в решении этой проблемы должен стать ускоренный рост производства молока и говядины, прежде всего за счет полноценного кормления животных, удовлетворяющего потребности во всех элементах питания. Существенную роль в данном случае играют минеральные вещества. Известно, что их необходимость во многом определяется физиологическим состоянием организма. Она особенно велика во время беременности и лактации, а также у растущих животных.

В настоящее время существенно возросло число показателей, по которым контролируется минеральное питание сельскохозяйственных животных. Однако уровень потребности в некоторых веществах, выполняющих различные физиологические функции в организме, не установлен. Не определена их оптимальная норма в рационах животных. Это относится и к такому эссенциальному элементу, как селен. Основная его биохимическая роль состоит в поддержании структурной стабильности и активной функциональной деятельности клеточных мембран, обеспечивающих нормальное течение обменных процессов в живой клетке. Участвуя в сложном комплексе ферментных систем, селен и его соединения существенно влияют на окислительно-восстановительные процессы, обмен веществ и энергии в организме и в конечном счете на их продуктивность [1, 3, 4].

В последние годы большое значение придается использованию в кормлении животных экологически безопасных, биологически активных элементов и препаратов, оказывающих положительное влияние на их биохимические, иммунологические, гематологические и продуктивные показатели. Однако сведения об эффективности применения селеносодержащих препаратов в рационах коров незначительны и весьма противоречивы. С учетом этих обстоятельств на данном этапе развития науки о кормлении сельскохозяйственных животных актуальными задачами являются установление биологически обоснованных оптимальных доз введения селена в составе натрия селенистокислого, диацетофенонилселенида и «Сел-Плекса» в рационы коров черно-пестрой породы, а также изучение особенностей метаболизма данного элемента в организме животных.

Научно-хозяйственный опыт, проведенный на коровах черно-пестрой породы в производственных условиях ЗАО «ВКМ-Агро» Рузаевского муниципального района Республики Мордовия, продолжался в течение лактации. По принципу пар-аналогов из коров-первотелок сформировали 7 групп, по 15 животных в каждой.

Коровы контрольной группы получали хозяйственный рацион без селеносодержащей добавки. Аналогам 1-й, 2-й, 3-й, 4-й, 5-й, 6-й опытных групп, помимо основного рациона, включали селеносодержащие препараты. Уровень микроэлемента в рационах подопытных животных 1-й и 2-й опытных групп регулировали за счет введения солей натрия селенистокислого. Рацион животных 3-й и 4-й опытных групп восполняли органическим препаратом диацетофенонилселенидом. К основному рациону подопытных животных 5-й и 6-й опытных групп добавляли селенорганический препарат «Сел-Плекс». Исследуемую добавку скармливали в составе кормосмеси. Условия кормления и содержания были одинаковыми для животных всех групп. Кровь брали у 5 коров от каждой группы из яремной вены утром до кормления разные физиологические периоды. Гематологические исследования проводили в физиологические периоды: в молозивный период, период раздоя и осеменения, конец лактации. Определяли в цельной крови уровень гемоглобина, содержание эритроцитов, лейкоцитов. В сыворотке крови исследовали общий белок, альбумины, глобулины и фракционный состав. Общий анализ форменных элементов крови показал, что максимальное содержание эритроцитов, гемоглобина выявлена у коров, получавших в составе рационов селенорганический препарат Сел-Плекс из расчета 0,31–0,36 мг/кг сухого вещества, что свидетельствует о лучшем обмене веществ у животных 5-й опытной группы. На основании данных морфологических и биохимических показателей крови животных, можно утверждать, что животные характеризовались повышенным уровнем окислительно-восстановительных процессов и более интенсивным обменом веществ.

**Основная часть.** Экспериментальная часть проводилась на коровах черно-пестрой породы в производственных условиях ЗАО «ВКМ-Агро» Рузаевского муниципального района Республики Мордовия. Подопытные животные ежедневно получали селен согласно разработанным схемам (табл. 1.). Уровень микроэлемента в рационах подопытных животных 1-й и 2-й опытных групп регулировали за счет введения солей натрия селенистокислого ( $\text{Na}_2\text{SeO}_3$ )-ТУ-6-17-209-88, который является производным селенистой кислоты и представляет собой белый аморфный порошок, хорошо растворимый в воде. Селена в нем содержится 45,2 % [2].

В рационах животных 3-й и 4-й опытных групп восполняли органическим препаратом диацетофенонилселенидом (ДАФС-25) ТУ 9337-001-26880895096, разработанным в 1996 году НИИ химии Саратовского государственного университета и Пензенской государственной сельскохозяйственной академией. Он представляет собой сыпучий порошок от белого до светло-желтого цвета со слабым специфическим запахом; нерастворим в воде.

К основному рациону подопытных животных 5-й и 6-й опытных групп добавляли селенорганический препарат «Сел-Плекс», который получен микробиологическим методом – выделен из дрожжевых клеток. Он содержит селен преимущественно в составе аминокислот: селенометионина (50 %), селеноцистина (15 %), селеноцистеина (15 %), селеноцистатина (10 %), метилселеноцистеина (10 %), неорганических форм. Общее содержание селена в «Сел-Плекс» – 1 000 мг/кг. Дозировки селеносодержащих препаратов рассчитывали с учетом количества сухого вещества в рационе подопытных животных и их потребности в этом элементе.

Таблица 1. Схема научно-хозяйственного опыта

Группа	Уровень селена в рационе, мг/кг сухого вещества	Дозировка селеносодержащих препаратов, мг
<b>Молозивный период</b>		
Контрольная	0,11	Основной рацион
1-я опытная	0,36	ОР+Na <sub>2</sub> SeO <sub>3</sub> (7,6)
2-я опытная	0,60	ОР+Na <sub>2</sub> SeO <sub>3</sub> (15,2)
3-я опытная	0,36	ОР+ДАФС-25 (13,8)
4-я опытная	0,60	ОР+ДАФС-25 (27,6)
5-я опытная	0,36	ОР+Сел-Плекс (3440)
6-я опытная	0,60	ОР+Сел-Плекс (6880)
<b>Период раздоя</b>		
Контрольная	0,11	Основной рацион
1-я опытная	0,36	ОР+Na <sub>2</sub> SeO <sub>3</sub> (9,5)
2-я опытная	0,60	ОР+Na <sub>2</sub> SeO <sub>3</sub> (19,0)
3-я опытная	0,36	ОР+ДАФС-25 (17,2)
4-я опытная	0,60	ОР+ДАФС-25 (34,4)
5-я опытная	0,36	ОР+Сел-Плекс (4290)
6-я опытная	0,60	ОР+Сел-Плекс (8580)
<b>Конец лактации</b>		
Контрольная	0,13	Основной рацион
1-я опытная	0,31	ОР+Na <sub>2</sub> SeO <sub>3</sub> (4,9)
2-я опытная	0,49	ОР+Na <sub>2</sub> SeO <sub>3</sub> (9,8)
3-я опытная	0,31	ОР+ДАФС-25 (8,9)
4-я опытная	0,49	ОР+ДАФС-25 (17,8)
5-я опытная	0,31	ОР+Сел-Плекс (2230)
6-я опытная	0,49	ОР+Сел-Плекс (4460)
<b>Сухостойный период</b>		
Контрольная	0,11	Основной рацион
1-я опытная	0,36	ОР+Na <sub>2</sub> SeO <sub>3</sub> (6,1)
2-я опытная	0,61	ОР+Na <sub>2</sub> SeO <sub>3</sub> (12,20)
3-я опытная	0,36	ОР+ДАФС-25 (11,1)
4-я опытная	0,61	ОР+ДАФС-25 (22,2)
5-я опытная	0,36	ОР+Сел-Плекс (2780)
6-я опытная	0,61	ОР+Сел-Плекс (5560)

С целью контроля физиологического состояния и протекания биохимических процессов в организме подопытных коров-первотелок под влиянием различных дозировок неорганического и органических препаратов мы провели изучение их влияния на динамику морфологических и биохимических показателей крови.

Анализ полученных данных показал, что в крови коров-первотелок 5-й опытной группы, получавших препарат «Сел-Плекс» с концентрацией селена 0,31–0,36 мг/кг сухого вещества рациона, отмечалось увеличение содержания эритроцитов и гемоглобина. В молозивный период оно было выше, чем в контрольной группе соответственно на 12,09 и 7,54 %; в период раздоя – на 14,65 и 7,16; в конце лактации – на 16,66 и 8,69; в сухостойный период – на 13,59 и 6,88 % ( $P < 0,001$ ) и выше, чем у аналогов из 6-й группы, соответственно на 0,88 и 0,70 %; 1,84 и 0,85; 1,71 и 1,14; 1,11 и 1,65 %.

Важным показателем состояния белкового обмена в организме является содержание в крови белка, его основных фракций и их соотношение. Включение в рационы подопытных животных селеносодержащих препаратов в разных дозировках несколько изменило содержание общего белка в сыворотке крови. В ходе наших исследований у коров-первотелок 5-й опытной группы, получавших с рационами селен в дозе 0,31 – 0,36 мг/кг сухого вещества, уровень общего белка и крови коров в молозивный период был выше на 10,39 %; в период раздоя – на 9,59; в конце лактации – на 8,80; в сухостойный период 1 на 12,90 % ( $P < 0,001$ ), чем у их аналогов из контрольной группы и соответственно на 2,53; 1,43; 1,32; 1,29 % ( $P > 0,05$ ) выше, чем у животных 6-й опытной группы.

Возрастная динамика содержания альбуминов и глобулинов и сыворотке крови согласовалась в целом с возрастной динамикой общего белка. Наблюдались также периоды подъемов и спадов величин этих показателей. Что же касается влияния дозировок «Сел-Плекса» на фракционный состав белка сыворотки крови, то здесь следует отметить положительное воздействие данного препарата на концентрацию альбуминов и глобулинов. Во все физиологические периоды она была выше у коров 5-й опытной группы: в молозивный период соответственно на 15,22 ( $P < 0,01$ ) и 6,36 % ( $P > 0,05$ ); в период раздоя – на 18,36 ( $P < 0,001$ ) и 2,82; в конце лактации – на 13,84 ( $P < 0,001$ ) и 5,02; в сухостойный период – на 17,93 ( $P < 0,001$ ) и 2,72 %, чем и контрольной группе при достоверной разнице. Рост глобулинов происходил за счет увеличения его фракций, среди которых наибольший удельный вес

занимают гамма-глобулины, причем межгрупповая разница незначительна [5, 6, 7].

Добавление в рационы кормления коров-первотелок «Сел-Плекса» оказало определенное влияние на минеральный состав крови. Так, содержание кальция и фосфора в сыворотке крови животных, получавших данный препарат с концентрацией селена 0,31–0,36 мг/кг сухого вещества рациона в молозивный период было выше на 15,47 и 7,14 %; в период раздоя – на 12,11 и 7,96; в конце лактации – на 9,84 и 11,0; в сухостойный период – на 13,10 и 13,59 % ( $P < 0,01$ ).

Нами проведены исследования по изучению влияния различных препаратов на концентрацию селена в плазме крови коров-первотелок в зависимости от его уровня в рационах и технологического периода. Результаты исследований показали, что в плазме крови коров 5-й опытной группы количество селена было выше; в молозивный период – на 1,1 мкмоль/л; в период раздоя – на 1,11; в конце лактации – на 1,09; в сухостойный период – на 1,09 мкмоль/л ( $P < 0,001$ ), чем у аналогов контрольной группы, и ниже, чем у сверстниц 6-й опытной группы соответственно на 0,03; 0,04; 0,04; 0,02 мкмоль/л. Судя по полученным данным, наибольшее содержание селена в плазме крови выявлено у животных, получавших с рационами его повышенный уровень.

Применение в кормлении коров-первотелок диацетофенилселенида заметно повлияло на гематологические показатели. У коров 3-й опытной группы достоверно повышалось содержание гемоглобина и эритроцитов по отношению к тем же показателям контрольной группы: в молозивный период – на 5,96 ( $P < 0,001$ ) и 10,62 % ( $P < 0,05$ ); в период раздоя – на 6,00 ( $P < 0,001$ ) и 9,71 ( $P < 0,01$ ); в конце лактации – на 5,66 ( $P < 0,001$ ) и 10,95 ( $P < 0,05$ ); в сухостойный период – на 6,44 ( $P < 0,001$ ) и 11,09 % ( $P < 0,05$ ). Повышение в рационах коров-первотелок уровня селена до 0,49–0,61 мг/кг сухого вещества рациона способствовало незначительному снижению изучаемых показателей, но они были выше, чем у животных контрольной группы. Количество лейкоцитов с возрастом почти не изменялось, но наблюдалось незначительное повышение в пределах физиологически допустимых колебаний количества лейкоцитов в крови животных контрольной группы.

Установлено, что включение в рационы коров 3-й опытной группы селеноорганического препарата ДАФС-25 с доведением концентрации селена до 0,31–0,36 мг/кг сухого вещества рациона привело к увеличению в их крови количества общего белка в молозивный период – на 7,02 %; в период раздоя – на 7,65; в конце лактации – на 7,58; в су-

хостойный период – на 5,51% ( $P < 0,01$ ). Также выявлено, что в крови коров 3-й опытной группы достоверно выше, чем у их сверстниц из контрольной группы, содержание альбуминов: в молозивный период – на 10,47 %; в период раздоя – на 12,17; в конце лактации – на 13,18; в сухостойный период – на 13,98 % ( $P < 0,01$ ). Количество альфа- и бета-глобулинов в 3-й опытной группе было также выше, чем у животных контрольной группы: в молозивный период на 11,75 и 12,10 %; в период раздоя – на 15,30 и 17,20; в конце лактации – на 26,82 и 17,92; в сухостойный период – на 21,17 и 12,02 %.

**Заключение.** Результаты исследований показали, что применение селеноорганических препаратов способствуют нормализации крови и активнее увеличивают концентрацию селена в крови коров-первотелок, нежели неорганические соединения, что связано, по-видимому, с более высоким использованием этого элемента и более активным всасыванием его в кровь животных.

#### *ЛИТЕРАТУРА*

1. Прытков, Ю. Н. Влияние селеноорганических препаратов в рационах коров черно-пестрой породы на обмен веществ и молочную продуктивность / Ю. Н. Прытков, А. А. Кистина // *Аграрный научный журнал*. – 2018. – № 1. – С. 31–35.
2. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных // *Справочное пособие 3-е издание переработанное и дополненное* / А. П. Калашников [и др.]. – Москва, 2003. – 456 с.
3. Pрыtkov Y. N., Kistina A. A., Korotkiy V. P., Ryzhov V. A., Roshchin V. I. Biological substantiation of application of the coniferous-energy supplement in feeding of heifers. *Journal of Pharmaceutical Sciences and Research*. – 2017. – Т.9. – № 6. – С. 817–821.
4. Прытков, Ю. Н. Влияние хвойно-энергетической добавки на переваримость и использование питательных и минеральных веществ рационах нетелями // Ю. Н. Прытков, А. А. Кистина, Г. Г. Брагин // *Аграрный научный журнал*. – 2017. – №12. – С. 42–45.
5. Прытков, Ю. Н. Эффективность применения хвойно-энергетической кормовой добавки в молочном скотоводстве / Ю. Н. Прытков, А. А. Кистина, М. Ю. Червяко // *Аграрный научный журнал*. – 2015. – № 10. – С. 17–20.
6. Прытков, Ю. Н. Обогащение рационов нетелей хвойно-энергетической добавкой / Ю. Н. Прытков, А. А. Кистина, Е. И. Дорожкина // *Точка роста эффективности АПК в условиях нестабильного рынка: мат. междунардн. научн.-прак. конф.* – Казань, 2018. – С. 299–304.
7. Андреев, А. И. Показатели крови дойных коров при использовании в рационах разных видов силоса / А. И. Гурьянова, В. И. Чикунова, А. М. Гурьянов // *Аграрная наука Евро-Северо-Востока*. – 2012. – № 4 (29). – С. 42–45.