

## Влияние коррекции элементного статуса йода и селена, оценённых по их содержанию в волосяном покрове, на морфологические показатели крови мясных коров

*А.В. Харламов, д.с.-х.н., профессор, А.Н. Фролов, к.с.-х.н., О.А. Завьялов, к.с.-х.н., ФГБНУ ФНЦ БСТ РАН; В.И. Косилов, д.с.-х.н., профессор, ФГБОУ ВО Оренбургский ГАУ*

Для получения высокого уровня продуктивности животных необходимо создать им оптимальные условия содержания и кормления [1–4]. Для нормального функционирования организму необходимы минеральные вещества в достаточном количестве. Минеральные вещества присутствуют в кормах в различной концентрации и биодоступности. Микроэлементы вовлечены во многие процессы жизнедеятельности организма (метаболические, защитные), что делает их важными для питания людей и животных.

Селен и йод очень важны для функции щитовидной железы – синтеза гормонов щитовидной железы, а именно тироксина ( $T_4$ ) и трийодтиронина ( $T_3$ ). Эти гормоны регулируют энергетический обмен, терморегуляцию, размножение, рост и развитие.

При дефиците селена профилактика и лечение йоддефицита только йодсодержащими препаратами неэффективна. Дефицит селена может приводить к снижению содержания йода в организме на 50–95%. Для нормальной работы щитовидной железы требуется присутствие в организме этих микроэлементов в необходимых количествах.

Многочисленными исследованиями установлено, что территория Оренбургской области является эндемичной провинцией по селену и йоду [5].

Показатели крови – важный интерьерный показатель, непосредственно связанный с уровнем общего обмена веществ и характеризующий в определённой степени интенсивность окислительно-восстановительных процессов в организме [6, 7].

Вариации параметров крови у животных обусловлены несколькими факторами, такими, как уровень кормления, возраст, пол, порода, суточные и сезонные колебания, температура и физиологический статус животных [8]. Гематологические тесты широко используются для диагностики состояния животного, по концентрации форменных элементов можно косвенно судить о продуктивности животного [9].

В этой связи исследования по изучению комплексного использования селена и йода и их влияния на морфологические показатели крови коров являются актуальными, представляют несомненный научный и практический интерес.

**Цель исследования** – изучить влияние двукратной внутримышечной инъекции препарата

микроэлементов на морфологический состав крови коров.

**Материал и методы исследования.** Исследование проведено на коровах ( $n=48$ ) герефордской породы канадской селекции, возраст – 4–5 лет (2–3-й отёл), живая масса –  $548,4 \pm 12,3$  кг, с низкими воспроизводительными способностями (не пришли в охоту более 2 мес. после отёла), от которых на основании результатов анализа содержания в волосяном покрове йода и селена ниже установленной нормы (ниже 25 перцентиля,  $I < 0,28$  мг/кг,  $Se < 0,58$  мг/кг) [10] отобрали 30 гол. Животных разделили по принципу аналогов на две группы – контрольную ( $n=15$ ) и опытную ( $n=15$ ). Опытным животным в 1-е и 10-е сутки внутримышечно вводили по 10 мл коммерческий препарат, содержащий в 1 мл: йод – 5,5–7,5 мг, селен в органической форме – 0,07–0,09 мг (соответствует 0,16–0,20 мг селенита натрия), железо ( $Fe^{3+}$ ) – 16–20 мг. Скот принадлежит ООО «СП «Колос» Оренбургской области. В период проведения опыта рацион животных включал сено естественных угодий – 8 кг, сенаж люцерновый – 6 кг, концентраты: смесь ячменя, пшеницы, овса, – 3,0 кг, в нём содержалось ОЭ – 106,2 МДж, сухого вещества – 12,1 кг, перерабатываемого протеина – 1092 г.

Отбор проб крови производили на 1-, 14- и 28-е сутки эксперимента, утром до кормления и поения из хвостовой вены на уровне средней трети тела 2–5-го хвостовых позвонков.

Кровь для морфологического исследования отбирали в вакуумные пробирки с антикоагулянт (EDTA), использовали иглы для забора крови Bodywin. Морфологические показатели определяли с помощью автоматического гематологического анализатора модели URIT-2900 Vet Plus («URIT Medial Electronic Co., Ltd», Китай). Лабораторные исследования проводили в ЦКП в лаборатории «Агроэкология техногенных наноматериалов» ФГБНУ ФНЦ БСТ РАН, (аттестат аккредитации RA. RU.21ПФ59 от 02.12.15).

Образцы шерсти отбирали согласно ранее разработанной методике [11], при помощи беспроводной машинки для стрижки коров, лошадей и мелких животных Heiniger Saphir (Швейцария), с длиной остатка от корня не более 1,8 мм.

Для проверки гипотезы о нормальности распределения количественных признаков применяли критерий Шапиро – Уилка. Достоверность различий проверяли при помощи U-критерия Манна – Уитни. Во всех процедурах статистического анализа рассчитывали достигнутый уровень значимости

1. Морфологические показатели крови коров, до первой инъекции препарата ( $X \pm Sx$ )

Показатель	В норме	Контрольная	Опытная
Число белых клеток (WBC), $10^9$ кл/л	5,0–16,0	11,25±1,18	10,37±1,15
Процент лимфоцитов (LYM), %	20,0–60,3	30,48±3,91	29,21±4,61
Процент моноцитов (MID), %	4,0–12,1	10,43±1,21	10,97±2,31
Процент гранулоцитов (GRAN), %	30,0–65,0	49,58±3,98	52,80±6,23
Число лимфоцитов (LYM#), $10^9$ кл/л	1,5–9,0	3,24±0,75	3,09±0,78
Число моноцитов (MID#), $10^9$ кл/л	0,3–1,6	1,50±0,38	1,47±0,42
Число гранулоцитов (GRAN#), $10^9$ кл/л	2,3–9,1	6,29±0,39	5,31±0,90
Число эритроцитов (RBC), $10^{12}$ кл/л	5,0–10,1	8,46±0,14	8,79±4,27
Концентрация гемоглобина (HGB), г/л	90,0–139,0	78,00±6,47	73,09±2,37
Гематокрит (HCT), %	28,0–46,0	21,08±0,73	20,01±0,70
Средний объем эритроцитов (MCV), fL	38,0–53,0	44,48±1,41	44,01±1,43
Среднее значение гемоглобина в клетке (MCH), пг	13,0–19,0	16,32±0,37	15,96±0,41
Средняя концентрация клеточного гемоглобина (MCHC), г/л	300,0–370,0	310,36±5,47	305,36±3,46
Точность поворения ширины распределения эритроцитов (RDW_CV), %	14,0–19,0	17,95±0,99	17,78±0,27
Ширина распределения эритроцитов (RDW_SD), fL		28,36±0,54	27,53±0,69
Число тромбоцитов (PLT), $10^9$ кл/л	120,0–600,0	150,09±14,15	157,00±18,57
Средний объем тромбоцитов (MPV), fL	5,0–9,0	9,95±0,21	8,85±0,16
Относительный объем тромбоцитов (PCT), %		0,13±0,014	0,15±0,018

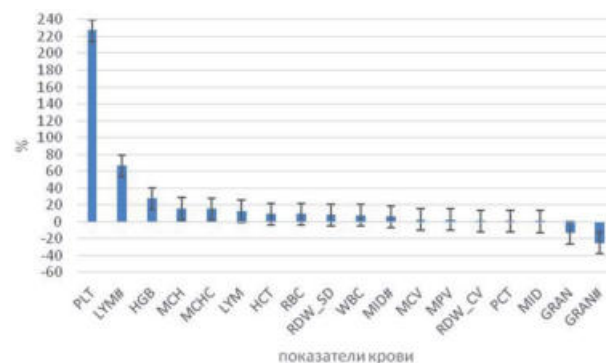
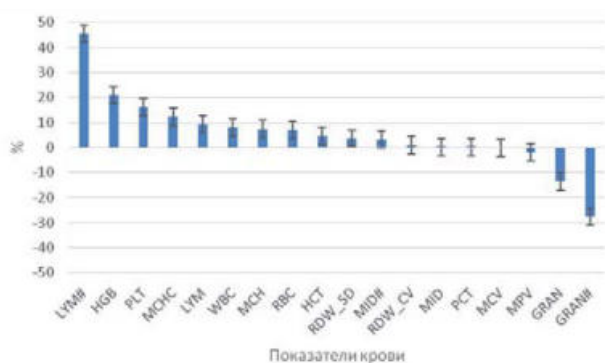


Рис. 1 – Разница по содержанию морфологических показателей в крови коров с низкими воспроизводительными способностями через 2 недели эксперимента по сравнению с постановкой на опыт, %

Рис. 2 – Разница по содержанию морфологических показателей в крови коров с низкими воспроизводительными способностями через 4 недели эксперимента по сравнению с постановкой на опыт, %

(р), при этом критический уровень значимости в данном исследовании принимался меньшим или равным 0,05. Для обработки данных использовали пакет прикладных программ Statistica 10.0 («Stat Soft Inc.», США).

**Результаты исследования.** Результаты морфологических показателей крови коров с низкими воспроизводительными способностями в начале эксперимента не выявили существенных различий между животными подпытных групп по исследуемым признакам (табл.). Большинство изучаемых показателей находилось в пределах физиологической нормы, за исключением концентрации гемоглобина, снижение которого можно объяснить ранневесенним периодом года и недавно перенесёнными родами. Это подтверждают и исследования Г.Г. Щербакова и др. (2017), которые установили, что низкий гемоглобин свойственен коровам в первые 2–3 мес. после родов по нескольким причинам: потери крови во время родов, перерасход железа на последних сроках беременности, из-за недостаточности поступления этих веществ с кормом в период лактации.

Морфологические исследования крови коров контрольной группы через 2 и 4 недели эксперимента в связи с однотипным рационом кормления и содержанием претерпели незначительные изменения и были статистически не достоверны, чего не скажешь о животных опытной группы (рис. 1, 2).

В периферической крови коров через 14 сут. эксперимента отмечалось увеличение концентрации гемоглобина на 21,0% ( $P < 0,05$ ), средней концентрации клеточного гемоглобина – на 12,3% ( $P < 0,001$ ), среднего значения гемоглобина в клетке – на 7,5%, гематокрита – на 4,6% ( $P < 0,001$ ) по сравнению с началом эксперимента.

На 28-е сутки эксперимента наблюдалось увеличение содержания числа тромбоцитов на 227,5% ( $P < 0,001$ ), концентрации гемоглобина – на 27,49% ( $P < 0,001$ ), которая вошла в пределы физиологической нормы, среднего значения гемоглобина в клетке – на 15,60% ( $P < 0,001$ ), средней концентрации клеточного гемоглобина – на 15,21% ( $P < 0,001$ ), гематокрита – 9,23% ( $P < 0,001$ ), числа эритроцитов – на 9,11% ( $P < 0,01$ ), ширины

распределения эритроцитов – на 8,15% ( $P < 0,05$ ), точности повторения ширины распределения эритроцитов – на 0,85% ( $P < 0,05$ ), относительно объёма тромбоцитов – на 0,46% ( $P < 0,001$ ) по сравнению с началом эксперимента.

Введение добавки микроэлементов позволило произвести коррекцию обменного пула йода и селена, оценённого по концентрации в шерсти с холки, средние значения которых на 28-е сутки вошли в пределы допустимых значений (25–75 процентиля) и составляли 0,35 и 0,66 мг/кг соответственно.

Таким образом, проведённое исследование показывает эффективность парентерального введения комплексного препарата микроэлементов, введение которого позволило улучшить дыхательную функцию животных, повысить содержание эритроцитов, концентрацию гемоглобина.

**Вывод.** Двукратное внутримышечное введение препарата, содержащего комплекс эссенциальных микроэлементов, коровам с низкими воспроизводительными качествами оказывает положительное влияние на метаболические процессы, проявляющиеся в повышении морфологических показателей.

### Литература

1. Косилов В.И. Воспроизводительная функция чистопородных и помесных маток / В.И. Косилов, С.И. Мироненко, Е.А. Никонова [и др.] // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2012. № 5 (37). С. 83–85.
2. Левахин В.И., Косилов В.И., Салихов А.А. Эффективность промышленного скрещивания в скотоводстве // Молочное и мясное скотоводство. 2002. № 1. С. 9–11.
3. Косилов В., Мироненко С., Литвинов К. Мясная продукция красного степного молодняка при интенсивном выращивании и откорме // Молочное и мясное скотоводство. 2008. № 7. С. 27–28.
4. Косилов В.И. Влияние пробиотической добавки биогулитель 2г на эффективность использования питательных веществ кормов рационов / В.И. Косилов, Е.А. Никонова, Д.С. Вильвер [и др.] // АПК России. 2016. Т. 23. № 5. С. 1016–1021.
5. Бурцева Т. И. Совершенствование системы экологического мониторинга селенового статуса населения (на примере Оренбургской области) // Диссертация на соискание ученой степени доктора биологических наук / Оренбургский государственный университет. Москва, 2016. 292 с.
6. Косилов В.И. Клинические и гематологические показатели чёрно-пёстрого скота разных генотипов и яков в горных условиях Таджикистана / В.И. Косилов, Т.А. Иргашев, Б.К. Шабунова [и др.] // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2015. № 1 (51). С. 112–115.
7. Иргашев Т.А., Косилов В.И. Гематологические показатели бычков разных генотипов в горных условиях Таджикистана // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2014. № 1 (45). С. 89–91.
8. Mbassa GK, Poulsen JSD. Reference ranges for clinical chemical values in Landrace goats. Small Rumin Res. 2003;10:133–142.
9. Bani IZA. Metabolic profile in goat does in late pregnancy with and without subclinical pregnancy toxemia / Bani IZA, AM Al-Majali, F Amireh, Al-Rawashreh. OF.Vet Clin Pathol. 2008;37:434–437.
10. Харламов А.В. Элементный статус коров мясного направления продуктивности в Оренбургской области / А.В. Харламов, А.Н. Фролов, О.А. Завьялов [и др.] // Животноводство и кормопроизводство. Оренбург, 2018. № 1 (101). С. 51–58.
11. Miroshnikov S.A. Method of sampling beef cattle hair for assessment of elemental profile / S.A. Miroshnikov, A.V. Kharlamov, O.A. Zavyalov, A.N. Frolov, I.P. Bolodurina, O. Arapova, G. Duskaev // Pakistan Journal of Nutrition. 2015. Т. 14. № 9. P. 632–636.

## Молочная продуктивность коров при скармливании добавки Промелакт

*Р.З. Мустафин, к.б.н., В.Н. Никулин, д.с.-х.н., профессор, А.В. Харламов, д.с.-х.н., профессор, С.Д. Тюлебаев, д.с.-х.н., профессор, С.И. Мироненко, д.с.-х.н., профессор, ФГБОУ ВО Оренбургский ГАУ*

Обеспечение населения Российской Федерации молочной продукцией отечественного производства зависит от развития агропромышленного комплекса и определяет продовольственную независимость страны [1–5].

Решить эту проблему можно повышением продуктивности животных, что позволит увеличить производство молока, а значит, и молочных продуктов. Особое внимание при этом следует уделять организации полноценного кормления. Важнейшим условием для получения молока с нормальным составом и свойствами является сбалансированное по всем элементам кормление коров [6, 7].

Неполная обеспеченность животных необходимыми питательными веществами и энергией способствует снижению не только удоя, но и изменению количества и соотношения компонентов

молока, что снижает биологические характеристики и технологические показатели [8].

Сохранить здоровье животных и получить высокую продуктивность можно при использовании добавок, способных активизировать биохимические и физиологические процессы. Опыт практиков показывает, что низкая продуктивность сельскохозяйственных животных часто обусловлена недостаточным потреблением энергии. Полная и оптимальная их обеспеченность энергетическим материалом способствует получению наибольшего количества продукции [9].

Перспективным сегментом рынка является введение энергетических кормов, необходимых для поддержания в наиболее напряжённые периоды энергетического баланса высокопродуктивных коров [10].

Эффект влияния энергетиков на уровень молочной продуктивности подтверждается работами многих российских учёных, но недостаточно сведений об их воздействии на химический состав и технологические свойства молока. Введение в состав