CZU: 636.2/.3:591.85:631.841.7
DOI: https://doi.org/10.52692/cfzl2024.06

ИЗМЕНЕНИЕ ОСНОВНЫХ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ И БИОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КРОВИ У НЕКОТОРЫХ ВИДОВ ЖВАЧНЫХ ЖИВОТНЫХ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ ЗАЩИЩЁННОЙ ФОРМЫ КАРБАМИДА

Киц Елена [1], Горячая Екатерина [1], Марынич Александр [1], Семенов Владимир [1], Поветкин Сергей [2], Продиус Алексей [3]
[1]Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр», г. Михайловск, Российская Федерация
kispg@mail.ru
[2]Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Северо-Кавказский федеральный университет», г. Ставрополь, Российская Федерация
[3]Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Государственный университет управления», г. Москва, Российская Федерация

Abstract. *The purpose of the research was to study the effect of „protected" urea added to feed on the biochemical parameters of the blood of some ruminant animals. It was found that the use of „protected" urea in the diet of ewes and lactating cows does not cause pathological changes in the morphological composition of the animals' blood, enhances metabolism, which helps to increase economically useful traits. Thus, to increase wool productivity in sheep and milk productivity in cows. we can recommend the use of „protected" urea in the diet.*

Key words. *Carbamide, protein, albumin, sheep, cows.*

Введение

Достаточно давно известна способность полигастричных животных синтезировать в рубце биодоступный протеин из небелкового азота при недостатке переваримого протеина.

Недостаток протеина в рационе ведет к нарушению обмена веществ, снижению продуктивности, перерасходу кормов и еще ряду проблем. Предотвратить данные проблемы позволяет правильно сбалансированный рацион, особенно по протеиновым добавкам. Однако белковые добавки достаточно дороги в связи с

чем для восполнения дефицита переваримого протеина и дефицита азота в хозяйствах широко применяют кормовой карбамид (защищенный карбамид) для балансирования рациона на протяжении всего периода выращивания [4, 5, 6, 7, 8, 9].

Защищенная мочевина (азот медленного высвобождения благодаря добавкам – например пальмового масла) полностью растворяется в рубце в течение 12 часов, что обеспечивает 100% усвояемость и равномерное поступление азота бактериям рубца. Что обеспечит их рост и повысит продуктивность животного [4, 10, 11].

Хотя кормовой карбамид ($(NH_2)_2CO$, мочевина, она же и пищевая добавка Е-927) получают промышленным способом при t 15 ^{0}C путем синтеза из аммиака и углекислого газа, конечная стоимость продукта невысока. Низкая стоимость карбамида и содержание около 44% азота, который необходим для синтеза протеина и высокое содержание сырого протеина (около 280%) делают этот компонент очень выгодным источником белка. Так, использование мочевины в рационе позволяет восполнить от 15 до 20% дефицита протеина, способствует на 8-10% увеличению продуктивности КРС при этом позволяет снизить затраты до 10% и многое другое [1, 2, 3, 4, 12, 13].

Положительное влияние на уровень продуктивности входящей в состав рационов мочевины неоднократно освещено в ряде публикаций, однако среди изученных источников литературы достаточно редко можно обнаружить описание влияния кормового карбамида в стандартных или избыточных дозах на метаболические процессы.

Целью и задачей наших исследований являлось изучение изменений морфологических и биохимических показателей крови овцематок и коров первой лактации при добавлении им в рацион «защищенного» карбамида в повышенных концентрациях.

Материалы и методы

Для выполнения задачи были сформированы опытные и контрольные группы.

В рацион КРС опытной группы (50 голов) защищенный карбамид добавляли из расчета 30 кг на тонну корма.

В рацион овец опытной группы (50 голов) защищенный карбамид добавляли из расчета 35 кг на тонну корма.

Морфологические исследования крови проводили с использованием автоматического гематологического анализатора URET-3020. Определяли уровень: WBC, x109/L, RBC, $x10^{12}$/L, HGB, g/L, HCT, %, PLT, $x10^{9}$/L.

Биохимические анализы сыворотки крови провели методом фотометрии в лаборатории ветеринарной медицины Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства – филиала ФГБНУ «Северо-Кавказский ФНАЦ».

В сыворотке крови овцематок и коров определяли количество метаболитов, отражающих интенсивность азотистого и энергетического обменов.

Уровень содержания общего белка в сыворотке крови определяли на рефрактометре RL (POLAND); содержание белковых фракций - нефелометрическим методом на фотоэлектроколориметре КФК 2; определение количества мочевины, глюкозы, креатинина, активность аминотрансфераз (ALT, AST) биохимическими тестами фирмы «Lachema» на фотоэлектроколориметре КФК-2.

Результаты исследований и обсуждение

При проведении исследовательских работ было изучено изменение морфологических и биохимических показателей крови овцематок и коров первой лактации при введении в рацион животных «защищенного» карбамида. Результаты исследований представлены ниже в таблицах.

Таблица 1. Морфологические показатели крови экспериментальных овцематок

Показатели	I контрольная	II опытная	III опытная	Референтные значения
WBC, $x10^{9}$/L	11,23±0,8	7,45±2,4	8,33±1,3	4,0-13,0
RBC, $x10^{12}$/L	9,44±0,8	8,66±0,3	8,88±1,5	8,0-13,0
HGB, g/L	84,0±6,7	80,0±1,0	85,0±12,1	80,0-120,0
HCT, %	31,47±2,6	29,55±0,1	31,4±4,1	24,0-50,0
PLT, $x10^{9}$/L	598,7±133,7	522,5±135,5	311,3±106,3	170,0-530,0
MPV, f/L	7,5±0,2	7,75±0,4	8,7±0,9	7,0-11,0

При анализе морфологических показателей крови экспериментальных животных было установлено, что введение в

рацион животных «защищенного» карбамида не вызывает их патологических изменений. Все показатели, как у овцематок, так и у коров первой лактации находятся в приделах физиологической нормы (таблица 1, таблица 2).

Таблица 2. Морфологические показатели крови коров первой лактации

Показатели	I контрольная	II опытная	Референтные значения
WBC, x10^9/L	13,45±0,1	11,8±1,3	5,0-16,0
RBC, x10^{12}/L	6,97±0,26	7,15±0,08	5,00-10,00
HGB, g/L	79,5±1,0	83,5±2,5	90,0-139,0
HCT, %	33,4±0,2	35,42±1,1	28,0-46,0
PLT, x10^9/L	405,8±71,6	406,0±58,7	120,0-600,0
MPV, f/L	5,5±0,1	5,6±0,2	5,0-9,0

Результаты биохимических показателей крови экспериментальных животных также указывают на то, что скармливание животным «защищенного» карбамида не вызывает развитие патологии метаболических процессов у животных. Но при этом показатели белкового обмена имеют как межгрупповые, так и межвидовые различия. Так в опыте с овцематками нами было установлено превосходство опытных животных над контрольными животными по общему количеству общего белка, мочевины, креатинина и ферментам переаминирования (таблица 3). Превосходство II опытной и III опытной групп над контрольной группой по перечисленным показателям было высоко достоверно выше на 22,6% и в 1,9 раза, соответственно, по белку в 1,7 и в 1,3 раза, соответственно, по количеству альбуминовой фракции, причем превосходство животных III группы по концентрации общего белка было высоко достоверно (таблица 3).

По содержанию общего количества глобулиновой фракции I контрольная группа превосходила II опытную группу на 5,9%, но имела данный показатель в 2,2 раза меньше, чем аналогичный в III опытной группе. При этом овцематки III группы имели меньшее значение отношения альбуминовой фракции общему количеству глобулиновых фракций в 1,8, чем животные I группы и в 2,9 раза, чем аналоги II группы. Согласно справочным данным снижение

данного показателя наблюдается при увеличении шерстной продуктивности у овец, что подтверждается результатами шерстной продуктивности овцематок, где животные III группы превосходили особей контрольной группы и II опытной на 3,7% и 2,0%, соответственно.

Таблица 3. Биохимические показатели крови овцематок

Показатели	Группы			Референтные значения
	I контрольная	II опытная	III опытная	
Общий белок, г/л	62,73±1,8	76,93±22,1	119,70±1,3**	61,0-75,0
Альбумины, г/л	22,44±5,1	38,87±19,1	29,65±4,4	24,4-37,5
Глобулины, г/л	40,29±5,3	38,05±3,1	90,25±4,1**	32-50
А/Г	0,61±0,2	0,96±0,4	0,33±0,1	
Мочевина, ммоль/л	5,21±1,2	6,21±1,2	9,02±4,4	3,7-9,2
Креатинин, мкмоль/л	87,53±19,8	118,5±16,3	151,6±14,6	76-174
AST, Ед/л	60,37±13,7	79,75±12,0	104,5±15,3	49-123
ALT, Ед/л	20,71±4,7	28,61±5,4	35,75±7,5	15-44

Количество общего белка в III опытной группе 119,70 г/л считаем не критичным, поскольку данный показатель указывает на содержание в крови животных всех белков и зависит от поступления белков в составе рациона и от функционального состояния печени. Поэтому такое высокое значение данного показателя связано с вводом в рацион животных «защищенного» карбамида, который за счет активизации и ускорения роста и развития микроорганизмов рубца, стимуляции рубцового пищеварения, способствующей увеличению количества небелкового азота, необходимого для синтеза биодоступного белка в рубце, способствующего увеличению концентрации общего белка.

Следует отметить, что скармливание животным данной кормовой добавки не вызывает патологических изменений с выделением продуктов белкового метаболизма из организма животных, поскольку обладает пролонгированной способностью

высвобождением мочевины в течение 12 часов, что исключает риск аммиачного отравления. Количество мочевины и креатинина в сыворотки опытных животных хоть и превышают данный показатель контрольных животных, но остаются в приделах физиологической нормы. В сыворотке крови овцематок контрольной группы концентрация мочевины и креатинина была ниже, чем аналоги во II-ой и III-ей группах на 16,1% и 26,1% и в 1,7 и 1,7 раза, соответственно (табл.3).

Активность ферментов переаминирования более чувствительна к токсическому воздействию, поэтому показатели активности аспартатаминотрансферазы и аланинаминотрансферазы в сыворотке крови широко применяется при диагностике патологии печени различной этиологии для определения степени повреждения гепатоцитов. Активность данных ферментов в сыворотки крови овцематок, получавших «защищенный» карбамид, была соответственно выше в 1,3; 1,7 и в 1,7; 1,2 раза, чем данный показатель в крови особей контрольной группы, находясь при этом в референтных пределах (табл.3).

Таблица 4. Биохимические показатели сыворотки крови коров первой лактации

Показатели	I контрольная	II опытная	Референтные значения
Общий белок, г/л	79,12±1,0	86,7±1,9**	62,0-82,0
Альбумины, г/л	27,25±5,0	37,09±3,6	18,0-42,5
Глобулины, г/л	51,87±4,4	47,36±2,3	29,0-49,0
А/Г	0,58±0,2	0,80±0,1	-
Мочевина, ммоль/л	3,56±0,25	5,40±0,04**	2,8-8,8
Креатинин, мкмоль/л	67,28±0,5	72,0±9,3	56,0-162,0
AST, Ед/л	60,77±1,2	62,3±0,51	45,0-110,0
ALT, Ед/л	34,61±4,5	38,67±0,63	6,9-35,0
Холестерин, ммоль/л	3,00±0,6	3,39±0,2	1,6-5,0
Глюкоза, ммоль/л	2,89±0,05	3,12±0,07*	2,3-4,1

В опыте с применением «защищенного» карбамида в рационе коров первой лактации биохимические показатели сыворотки крови также находились в пределах физиологической нормы, но при этом показатели опытной группы превышали аналоги контрольной группы.

Концентрации общего белка и мочевины в сыворотке крови коров опытной группы высоко достоверно превосходили своих аналогов контрольной группы на 9,6% и в 1,5 раза, соответственно (табл.4). Кроме того, животные опытной группы имели большее чем контрольной группе количества альбуминов в 1,4 раза, количество креатинина на 7,0%, активность аспартатаминотрансферазы и аланинаминотрансферазы на 2,5% и 11,7%, соответственно, а также на 13% больше концентрацию холестерина и на 8,0% количества глюкозы в сыворотке крови.

На основании вышеизложенного можно говорить о том, что применение кормовой добавки «защищенный» карбамид в рационе лактирующих коров усиливает метаболизм веществ в организме животных, что приводит к повышению среднесуточного надоя молока.

Выводы

Применение повышенных доз «защищенного» карбамида в рационе овцематок и лактирующих коров:

- не вызывает патологических изменений морфологического состава крови животных,
- усиливает обмен веществ, что способствует повышению шерстной продуктивности у овец и молочной продуктивности у коров.

Библиография

1. *Абилов Б.Т., Марынич А.П.* Продуктивность коров при скармливании кормовых добавок с разной распадаемостью протеина в рубце // Приоритетные и инновационные технологии в животноводстве – основа модернизации агропромышленного комплекса России: сб. науч. статей. – Ставрополь: АГРУС Ставропольского гос. аграрного ун-та, 2019, С. 112–117.

2. *Багамаев Б.М., Скляров С.П., Симонов А.Н., Тарануха Н.И., Гахова Н.А., Родин И.А., Машнер О.А., Осипчук Г.В., Вачевский С.С., Поветкин С.Н.* Сезонная динамика отдельных показателей иммунитета. //Ветеринария Кубани. 2013. № 1. С. 15-16.

3. *Вачевский С.С., Осипчук Г.В., Чербу И., Нафорница Н.М.* К вопросу о подготовке баранов к случному периоду. //Сборник научных трудов Северо-Кавказского научно-исследовательского института животноводства. 2014. Т.3. № 1. С. 20-22.

4. *Киц Е.А., Горячая Е.В., Лоптева М.С.* К вопросу о роли лабораторных исследований сыворотки крови мелкого рогатого скота, как одного из метода ранней диагностики нарушения обмена веществ в их организме (клинический случай). //В сборнике: Инновационные технологии в сельском хозяйстве, ветеринарии и пищевой промышленности. 2017, С. 201-205.

5. *Кузнецов А.С., Остренко К.С.* Повышение эффективности использования протеина рациона для высокопродуктивных коров. //Эффективное животноводство. 2020. №.9. С. 94-95.

6. *Марынич А.П., Абилов Б.Т., Семенов В.В., Джафаров Н.М.О., Болдарева А.В., Стребкова К.А.* Продуктивность дойных коров при включении в рационы углеводно-протеиновых кормовых добавок //Сельскохозяйственный журнал. 2022. №1(15). С. 58-68.

7. *Погодаев В.А., Киц Е.А.* Показатели метаболизма в организме чистопородных и помесных переярок. //Аграрный научный журнал. 2023, №9, С. 107-111.

8. *Сузанский А.С., Поветкин С.Н., Осипчук Г.В., Скляров С.П., Симонов А.Н., Тарануха Н.И., Апиева Э.Ж., Родин И.А.* Применение новых ветеринарных препаратов в молочном животноводстве. //Ветеринария Кубани. 2012, № 3, С. 3-5.

9. https://www.botanichka.ru/article/o-mochevine-podrobno-osobennosti-primeneniya-dlya-razlichnyih-kultur

10. https://m-ty.ru/mochevina-zashhishhennaya/

11. *Chacher B., Zhu W., Ye JA., Wang DM., Liu JX.* Effect of dietary N-carbamoylglutamate on milk production and nitrogen utilization in high-yielding dairy cows. J Dairy Sci. 2014, №97, P. 2338-2345. doi: 10.3168/jds.2013-7330.

12. *Frank J.W., Escobar J., Nguyen H.V., Jobgen S.C., Jobgen W.S., Davis T.A., Wu G.* Oral N-carbamylglutamate supplementation increases protein synthesis in skeletal muscle of piglets. // J. Nutr. 2007, 137(2), P. 315-319.

13. *Sun L., Zhang H., Fan Y., Guo Y., Zhang G., Nie H., Wang F.* Metabolomic profiling in umbilical venous plasma reveals effects of dietary rumen-protected arginine or N-carbamylglutamate supplementation in nutrient-restricted Hu sheep during pregnancy. // Reprod. Domest. Anim. 2017, Vol.52, P. 376-388. DOI: 10.1111/rda.12919.