

УДК 636.22/.28:612.326.3:636.087.7

## ВЛИЯНИЕ МЕТИОНИНСОДЕРЖАЩИХ ПРЕПАРАТОВ НА МИКРОФЛОРУ РУБЦА И СОДЕРЖАНИЕ БЕЛКА В МОЛОКЕ

**Некрасова С.А.**

*ФГБОУ ВПО «Уральская государственная академия ветеринарной медицины»,  
Троицк, e-mail: s.a.nekrasova@mail.ru*

В ходе проведения исследований на коровах черно-пестрой и помесей черно-пестрых и голштинских пород были сравнены два кормовых препарата, содержащих метионин: МНА (гранулированный гидроксил-аналог метионина) и кормовой метионин, в котором молекула аминокислоты не имеет защиты от ферментов микрофлоры рубца. МНА скармливали дойным коровам по 25 г, кормовой метионин – в дозе 21 г в сутки на голову на протяжении 120 дней. Применение МНА увеличивало число инфузорий в 1 мл рубцового содержимого на 36,1–38,6%, размер простейших – в 2,6–2,9 раз, это, в свою очередь, позволило увеличить массовую долю белка в молоке на 15–22%. Применение незащищенного метионина сопровождалось незначительными изменениями качественного и количественного состава инфузорий, массовой доли белка в молоке.

**Ключевые слова:** чёрно-пестрая порода, помеси черно-пестрой и голштинской пород, метионин, рубцовое содержимое, инфузории, молочный белок

## METHIONINSODERZHASCHIN INFLUENCE OF DRUGS ON RUMEN MICROFLORA AND PROTEIN CONTENT IN MILK

**Nekrasova S.A.**

*GBOU VPO «Ural State Academy of Veterinary Medicine», Troitsk, e-mail: s.a.nekrasova@mail.ru*

In the course of the study were to compare the two drug-containing methionine: MNA (granulated hydroxy analogue of methionine) fed cows raised to 25 g per day per head for 120 days at a dose of methionine feed 21 g per head per day. MNA application increases the number of ciliates in 1 ml of rumen contents on 36,1–38,6%, the size of the simplest – in 2,6–2,9 times, it can increase respectively the mass fraction of the protein in milk – by 15–22%. Use of non-protected methionine accompanied unreliable qualitative and quantitative changes in the composition of ciliates, the mass fraction of the protein in milk.

**Keywords:** black and white breed, a cross between a black-and-White and Holstein breeds, methionine, cicatricial content ciliates, milk protein

Балансирование рационов по метионину позволяет увеличить надои и повысить содержание белка в молоке при оптимальном расходе белковых источников корма. Корма растительного происхождения содержат незначительное количество незаменимой аминокислоты метионин, и, кроме того, она подвергается разрушению в рубце.

Необходимость балансирования кормов по аминокислотам для всех видов сельскохозяйственных животных не вызывает сомнений. Одна из важнейших незаменимых аминокислот – метионин – почти всегда на дефицит в кормах растительного происхождения. Ситуация в молочном скотоводстве осложняется тем, что на фоне общего недостатка энергии и протеина, протеин и аминокислоты подвергаются частичной деградации в рубце. Таким образом, добавление традиционных синтетических аминокислот (в частности, метионина) в корма для жвачных является менее эффективным и экономически неоправданным.

В Европе и, в частности, во Франции рационы для молочных коров балансируют на основе таблиц питательности по усвояемому в кишечнике протеину и основным аминокислотам (лизин и метионин). Причем балансируют два вида протеинов: протеин, усвояемый в кишечнике, микроб-

ного происхождения и протеин, усвояемый в кишечнике, нераспадающийся в рубце. Как показывает практический опыт анализа рационов, как во Франции, так и в России, на 90 процентов потребность в усвояемом метионине покрывается за счет рациона, но даже в сбалансированном рационе содержится недостаточное количество метионина, усвояемого в кишечнике коров.

**Цель исследования** состояла в сравнении влияния добавки в рацион защищенного и незащищенного метионина на качественный и количественный состав инфузорий в рубце и, как следствие, содержание белка в молоке коров чёрно-пестрой породы и их помесей с голштинской породой.

### Материалы и методы исследований

Работа была выполнена в условиях хозяйства ООО «Деметра» Увельского района Челябинской области. Для опыта были сформированы по четыре группы коров чёрно-пестрой и помесей чёрно-пестрой и голштинской пород, подобранные по принципу пар аналогов (по 10 животных в каждой группе). В 1-й и 3-й опытных группах в комбикорм ежедневно добавляли МНА (гранулированный гидроксил-аналог метионина) по 25 г на голову в сутки, во 5-й и 7-й группах – по 21 г кормового метионина. Доза была рассчитана в зависимости от содержания метионина в рационе и его процентного содержания в препарате. Одна группа каждой породы (2, 4, 6 и 8 груп-

па) служила контролем и содержалась на основном рационе хозяйства. Опыт проводился в период раздоя (2-й месяц лактации), продолжался 120 дней; условия кормления, содержания опытных и контрольных коров были одинаковы.

«МНА» (гранулированный гидроксил-аналог метионина) – это кальциевая соль 2-гидрокси-4-метилтибутановая кислота с содержанием активно-метионина не менее 84%, органического кальция не менее 12%. У метионина, содержащегося в этом препарате, аминогруппа замещена на гидроксильную, что на 70% защищает молекулы метионина от разрушения в рубце.

Незащищенный (кормовой) метионин, представляет собой белый кристаллический порошок с содержанием активного вещества (D-, L-изомеры альфа-амино-гамма-метилтиомасляной кислоты) не менее 99%.

В ходе эксперимента каждые 30 дней проводилось исследование рубцового содержимого, которое при помощи зонда отбирали через три часа после утреннего кормления. В содержимом исследовали: подвижность, количество и размеры инфузорий [1, 4]. Подвижность определяли сразу же после извлечения содержимого из преджелудков под малым увеличением микроскопа. Количество микроорганизмов после фиксации раствором 4%-о формалина подсчитывали в 100 больших квадратах камеры Горяева. Размер определяли с помощью микрометрической линейки. Для изучения изменений белкового состава молока пробы отбирали по ГОСТ 26809-86 «Молоко и молочные продукты. Правила приемки, методы отбора проб и подготовка проб к анализу» каждые 30 дней. Массовую долю белка в молоке определяли при по-

мощи прибора «Клевер-М». Долю влияния препарата на изменение показателей изучали с помощью двухфакторного дисперсионного анализа [2, 3, 5]. Влияние препарата считали статистически существенным, если  $F_p$  (расчётное) >  $F_t$  (табличного).

### Результаты исследования и их обсуждение

Исследования показали, что ежедневное скармливание лактирующим коровам 25 г МНА сопровождалось существенным изменением микрофлоры преджелудков. Как видно из рис. 1, в содержимом рубца опытных коров наблюдалось увеличение количества инфузорий, в то время как в контрольных группах изменений числа инфузорий не происходило. Наиболее выраженное повышение числа простейших было в рубце голштинизированных коров (3 группа). Так, увеличение числа простейших в рубце коров 4 группы на 35,1% было отмечено уже через месяц опыта, в то время как у черно-пестрых аналогов применение препарата увеличило число простейших только на 15,7% по сравнению с контрольной группой. Через 60 дней применения МНА тенденция к повышению количества инфузорий сохранилась у помесей 56,6%, у черно-пестрой породы – 42,8% по сравнению с контрольной группой.

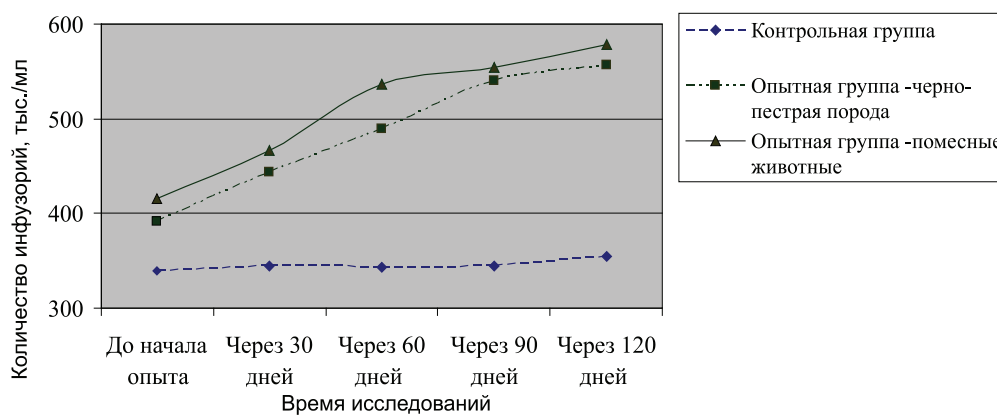


Рис. 1. Количество инфузорий в 1 мл рубцового содержимого при применении МНА, тыс./мл

На рис. 2 представлены изменения содержания простейших в 1 мл содержимого рубца при применении незащищенного метионина. За период эксперимента количество инфузорий в 1 мл содержимого рубца контрольных коров значительно не изменялось. В опытных группах увеличение числа простейших наблюдалось на протяжении всего эксперимента, у черно-пестрого и помесного скота наибольшее количество инфузорий было отмечено через 120 дней и у помесных животных увеличение составило 16,8% по сравнению с количеством в на-

чале опыта, у черно-пестрых – 15,5% соответственно.

При сравнении действия МНА и незащищенного метионина на количество инфузорий следует, что МНА более эффективно влияет на микрофлору рубца. Во всех опытных группах наибольшее количество инфузории наблюдалось на 120 день наблюдений, но у групп, которым скармливался МНА по сравнению с группами, где давали метионин, количество микроорганизмов было больше на 36,2–38,6%.

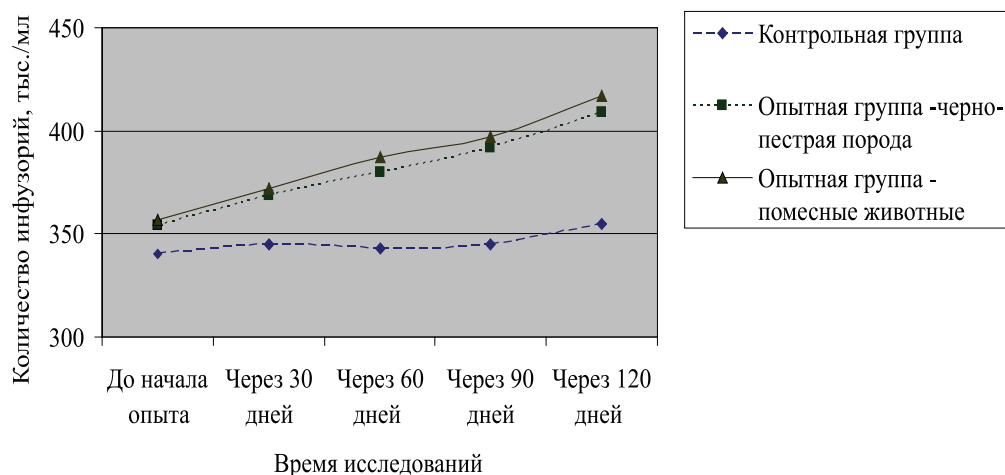


Рис. 2. Количество инфузорий в 1 мл рубцового содержимого, при применении незащищенного метионина тыс./мл

Количество простейших в 1 мл содержимого при применении МНА было у помесных животных черно-пестрой и голштинской породы больше на 38,6%, чем у опытных групп черно-пестрой породы, которым скармливали этот же препарат.

При помощи двухфакторного дисперсионного анализа было установлено, что доля влияния препарата МНА на изменение количества инфузорий в рубце в ходе эксперимента в среднем составило у черно-пестрой породы – 40,47%, у помесей – 58,94%.

Одновременно в содержимом рубца было установлено различие в подвижности

и размере инфузорий. Простейшие из рубца коров опытных групп при использовании МНА были крупнее и подвижнее, чем простейшие контрольных и групп, получавших незащищенный метионин.

В табл. 1, 2 представлены данные по размерам инфузорий рубца, при применении препаратов.

Из данных табл. 1 видно, что в опытных группах, получавших МНА размер инфузорий увеличивался на протяжении всего опыта. Наибольшая длина наблюдалась на 120 день опыта, и инфузории были больше контрольных на  $61 \pm 12,3$  мкм.

Таблица 1

Размер (длина) инфузорий при применении МНА, мкм ( $X \pm S$ ;  $n = 10$ )

Время исследований	Чёрно-пестрая порода		Помесь черно-пестрой и голштинской пород	
	1 группа опытная	2 группа контрольная	3 группа опытная	4 группа контрольная
До начала опыта	28,2 ± 8,2	25,6 ± 6	24,8 ± 8,7	23,6 ± 5,8
Через 30 дней	47,4 ± 15,7	28,6 ± 6,9	52,8 ± 21	21,8 ± 8,5
Через 60 дней	71 ± 13,6	33,8 ± 5,7	83 ± 27,8	25,8 ± 4,3
Через 90 дней	84,2 ± 12,6	32,4 ± 10,5	96,2 ± 26,5	32,4 ± 14,4
Через 120 дней	90,8 ± 14,5	37,3 ± 11,3	109 ± 8,4	47,6 ± 10,8

Таблица 2

Размер (длина) инфузорий при применении незащищенного метионина, мкм ( $X \pm S$ ;  $n = 10$ )

Время исследований	Чёрно-пестрая порода		Помесь черно-пестрой и голштинской пород	
	5 группа опытная	6 группа контрольная	7 группа опытная	8 группа контрольная
До начала опыта	23,2 ± 5	24,6 ± 3,8	26,8 ± 3,6	24,2 ± 3,8
Через 30 дней	25,6 ± 2,5	20,8 ± 3,5	31,2 ± 3,7	25,8 ± 8,5
Через 60 дней	29 ± 3,1	22,6 ± 7,7	34 ± 9,7	27,8 ± 7,7
Через 90 дней	33 ± 6,6	22,4 ± 7,2	35 ± 5,7	26,4 ± 6,5
Через 120 дней	34,8 ± 4,1	22,8 ± 4,5	37,2 ± 8,7	27,8 ± 9,3

Из табл. 2 видно, что при применении незащищенного метионина размер инфузорий увеличился у опытной группы помесных коров на 6,3%, по сравнению с опытной группой черно-пестрой породы.

У коров опытной 1 группы черно-пестрой породы самые крупные инфузории были обнаружены через 120 дней опыта, а их длина была в среднем в 2,6 раза больше, чем у животных при применении незащищенного препарата. У помесных коров опытной группы при применении МНА наибольший размер (длина) инфузорий был установлен так же на 120 день опыта, но их длина была в 2,9 раза больше, чем при использовании незащищенного метионина.

По данным двухфакторного дисперсионного анализа в группе черно-пестрых коров основное влияние на увеличение размера инфузорий оказывал препарат МНА (38,81%),

в то время как доля влияния признака породной принадлежности в среднем за период опыта составила 18,44%. У коров – помесей черно-пестрой и голштинской породы – достаточно большое влияние на размер инфузории оказывала порода – 23,68%, однако применение препарата играло также весомую роль, его влияние составило 45,76%.

Инфузии являются производителями микробиального белка, который легко усваивается организмом коровы и в дальнейшем используется для синтеза белка в молоке. Чем больше количество инфузорий тем больше образуется молочного белка в процессе жизнедеятельности коровы.

По массовой доли белка можно судить о биологической ценности молока, так как в нем содержатся все незаменимые аминокислоты. Данные о содержании белка в молоке представлены в табл. 3.

Таблица 3

Массовая доля белка в молоке коров при применении МНА, % ( $X \pm S$ ;  $n = 10$ )

Время исследований	Чёрно-пестрая порода		Помесь черно-пестрой и голштинской пород	
	1 группа опытная	2 группа контрольная	3 группа опытная	4 группа контрольная
До начала опыта	3,03 ± 0,02	3,00 ± 0,02	3,01 ± 0,02	3,02 ± 0,02
Через 30 дней	3,22 ± 0,06	2,90 ± 0,07	3,26 ± 0,03	3,03 ± 0,04
Через 60 дней	3,28 ± 0,03	3,00 ± 0,04	3,43 ± 0,10	3,04 ± 0,01
Через 90 дней	3,35 ± 0,06**	3,02 ± 0,01	3,51 ± 0,02***	3,02 ± 0,01
Через 120 дней	3,39 ± 0,02***	3,02 ± 0,01	3,55 ± 0,01***	3,04 ± 0,02

Примечание: \*\* – достоверно при  $P < 0,01$ , \*\*\* – достоверно при  $P < 0,001$ .

При применении МНА содержание белка в молоке увеличивалось в опытных группах коров обеих пород, самая высокая концентрация белка в молоке было на 120 день. У чёрно-пестрой породы содержание молочного белка было выше по сравнению с контролем на 15%, у помесей на 13%. При сравнении опытных групп содержание белка в молоке на 4% было больше у помесей.

Двухфакторным дисперсионным анализом было установлено, что действие препа-

рата МНА на массовую долю белка в ходе эксперимента в среднем составило у черно-пестрой породы 32%, у помесей 40%.

Кормовой метионин не оказал значительного влияния на массовую долю белка (табл. 4). Самая высокая массовая доля белка у коров 2 и 5 опытных групп была отмечена на 120 день эксперимента, которая была недостоверно выше контроля у черно-пестрой породы на 0,66%, у помесей на 0,33%.

Таблица 4

Массовая доля белка в молоке коров при применении незащищенного метионина, % ( $X \pm S$ ;  $n = 10$ )

Время исследований	Чёрно-пестрая порода		Помесь черно-пестрой и голштинской пород	
	5 группа опытная	6 группа контрольная	7 группа опытная	8 группа контрольная
До начала опыта	3,01 ± 0,01	3,00 ± 0,02	3,04 ± 0,01	3,02 ± 0,02
Через 30 дней	3,02 ± 0,05	2,90 ± 0,07	3,01 ± 0,04	3,03 ± 0,04
Через 60 дней	2,90 ± 0,09	3,00 ± 0,04	3,03 ± 0,05	3,04 ± 0,01
Через 90 дней	3,00 ± 0,01	3,02 ± 0,01	3,04 ± 0,01**	3,02 ± 0,01
Через 120 дней	3,04 ± 0,01**	3,02 ± 0,01	3,05 ± 0,02	3,04 ± 0,02

Примечание: \*\* – достоверно при  $P < 0,01$ , \*\*\* – достоверно при  $P < 0,001$ .

### Выводы

Применение МНА (гранулированно-го гидроксил-аналога метионина) дойным коровам по 25 г в сутки на голову на протяжении 120 дней увеличивало число инфузорий в 1 мл рубцового содержимого на 36,1–38,6%, размер простейших – в 2,6–2,9 раз, это соответственно позволило увеличить массовую долю белка в молоке на 15–22%.

При применении метионинсодержащих препаратов изменения были в большей мере выражены у голштиinizированных коров. Число простейших в содержимом рубца у них на 2–3,7% было больше, чем у чернопестрых аналогов, размер инфузорий был больше в 1,2 раза, и массовая доля белка в молоке на 4% была выше, чем у местной породы скота.

### Список литературы

1. Воронин Е.С. Клиническая диагностика с рентгенологией: учебник / Е.С. Воронин, Г.В. Сноз, М.Ф. Васильев и др.; под ред. Е.С. Воронина. – М.: «КолосС», 2006. – 509 с.
2. Елисеева И.И. Общая теория статистики: учебник / И.И. Елисеева, М.М. Юзбашев. – 5-е изд. – М.: Финансы и статистика, 2004. – 655 с.
3. Ершова Н.М. Дисперсионный анализ данных наблюдений: учебное пособие. – Днепропетровск: ПГАСА, 2009. – 72 с.
4. Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики: справочник / И.П. Кондрахин, А.В. Архипов,

В.И. Левченко и др.; под ред. Проф. И.П. Кондрахина. – М.: КолосС, 2004. – 520 с.

5. Переяслова И.Г. Статистика: учебник / И.Г. Переяслова, Е.Б. Колбачева. – Ростов н/Д.: Феникс, 1999. – 288 с.

### References

1. Voronin E.S. Klinicheskaja diagnostika s rentgenologiej: uchebnik / Voronin E.S., G.V. Snoz, M.F. Vasil'ev i dr.; Pod red. E.S. Voronina. M.: «KolosS», 2006. 509 p.
2. Eliseeva I.I. Obwaja teorija statistiki: uchebnik / I.I. Eliseeva, M.M. Juzbashev. 5-e izd. M.: Finansy i statistika, 2004. 655 p.
3. Ershova N.M. Dispersionnyj analiz dannyh nabljudenij [Tekst]: uchebnoe posobie. Dnepropetrovsk: PGASA, 2009. 72 p.
4. Kondrahin I.P. Metody veterinarnoj klinicheskoy laboratornoj diagnostiki [Tekst]: spravochnik / I.P. Kondrahin, A.V. Arhipov, V.I. Levchenko i dr. Pod red. Prof. I.P. Kondrahin. M.: KolosS, 2004. 520p.
5. Perejaslova I.G. Statistika]: uchebnik / I.G. Perejaslova, E.B. Kolbacheva. Rostov n/D.: Feniks, 1999. 288 p.

### Рецензенты:

Горелик О.В., д.с.-х.н., профессор, декан факультета биотехнологии, заведующая кафедрой «Технология и переработка продуктов животноводства», ФГОУ ВПО «УГАВМ», Челябинская область, г. Троицк;  
 Монастырев А.М., д.с.-х.н., профессор, заведующий кафедрой «Управление качеством с/х сырья и потребительских товаров», ФГОУ ВПО «УГАВМ», Челябинская область, г. Троицк.

Работа поступила в редакцию 07.12.2012.