

СОСТОЯНИЕ АЗОТНОГО ОБМЕНА У КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ГЛАУКОНИТОВОГО ПЕСЧАНИКА В КАЧЕСТВЕ ИСТОЧНИКА МИНЕРАЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

В статье приведены результаты влияния введения различных доз минеральной подкормки глауконитового песчаника Абадзехского месторождения на состояние азотного обмена в организме откармливаемых бычков при применении сенажно-концентратных рационов.

Авторы показывают концентрацию аминокислот в плазме крови в зависимости от возраста животных и уровня минеральной подкормки, а также приводят оптимальный уровень дозировки применяемого природного минерала.

В сложных процессах обмена веществ центральным направляющим процессом является азотистый обмен, так как белковые образования составляют живой организм на всех уровнях организации живой материи.

О направлении и интенсивности азотистого обмена в живом организме можно судить по концентрации азотсодержащих метаболитов и активности определенных ферментных систем [2, 4]. Основополагающую роль в азотистом обмене играют свободные аминокислоты, пул которых балансируется за счет аминокислот, образованных в результате гидролитического процесса кормовых средств и катаболического процесс тканевых белков.

Нужно отметить, что практически у всех аминокислот есть специфические трансминазы, которые способны участвовать в процессах переаминирования. Наиболее активными аминотрансферазами являются аспартатаминотрансфераза и аланинаминотрансфераза, которые осуществляют обратимые реакции между субстратами – глутаминовой, щавелево-уксусной и пировиноградной кислотами.

В процессе онтогенеза для каждого органа и ткани свойственен строго определенный фонд аминокислот, что позволяет охарактеризовать не только специфику метаболизма аминокислот в каждом органе, но и оценить его физиологическую нормативность.

Пул свободных аминокислот в плазме крови представляет собой только небольшую часть общего фонда их в организме, по мнению некоторых ученых даже незначительные повышения интенсивности использования свободных аминокислот крови в процессе белкового обмена или пополнение фондов отдельных органов приводит к изменению их концентрации [1,3,5,6].

На начало эксперимента достоверных отличий по концентрации свободных аминокислот в плазме крови животных всех опытных групп относительно показателей в контрольной группе не обнаружено (таблица 1). Нужно отметить, что показатели концентрации свободных аминокислот в плазме крови животных всех опытных групп и контрольной не обнаруживали отклонений от показателей физиологической нормы определенных для данного онтогенетического периода, что дает возможность более четко оценить динамику этого показателя в процессе применения исследуемой нами минеральной подкормки.

Таблица 1. Концентрация свободных аминокислот в плазме крови подопытных бычков 9-мес. возрасте, мг%

Группа животных	Контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная	4 опытная	5 опытная	6 опытная	7 опытная
Аминокислота								
Аспарагиновая кислота	0,36 ± 0,07	0,35 ± 0,03	0,34 ± 0,07	0,36 ± 0,08	0,35 ± 0,05	0,36 ± 0,09	0,36 ± 0,10	0,34 ± 0,09
Треонин	0,43 ± 0,11	0,42 ± 0,09	0,43 ± 0,10	0,43 ± 0,14	0,42 ± 0,10	0,43 ± 0,09	0,42 ± 0,14	0,42 ± 0,10
Серин	1,40 ± 0,02	1,43 ± 0,03	1,42 ± 0,01	1,44 ± 0,02	1,43 ± 0,07	1,42 ± 0,08	1,45 ± 0,01	1,43 ± 0,06
Глутаминовая кислота	2,84 ± 0,27	2,84 ± 0,24	2,82 ± 0,19	2,86 ± 0,17	2,84 ± 0,21	2,83 ± 0,25	2,86 ± 0,18	2,84 ± 0,21
Глицин	2,57 ± 0,54	2,56 ± 0,51	2,57 ± 0,50	2,54 ± 0,52	2,57 ± 0,53	2,57 ± 0,51	2,56 ± 0,51	2,54 ± 0,52
Аланин	1,29 ± 0,24	1,28 ± 0,21	1,27 ± 0,23	1,28 ± 0,19	1,30 ± 0,24	1,27 ± 0,24	1,28 ± 0,21	1,29 ± 0,19
Валин	1,50 ± 0,17	1,49 ± 0,21	1,49 ± 0,17	1,48 ± 0,15	1,51 ± 0,15	1,51 ± 0,17	1,49 ± 0,21	1,48 ± 0,15
Метионин	0,28 ± 0,05	0,29 ± 0,03	0,29 ± 0,01	0,30 ± 0,02	0,28 ± 0,07	0,27 ± 0,01	0,29 ± 0,03	0,30 ± 0,02
Изолейцин	0,72 ± 0,02	0,72 ± 0,05	0,73 ± 0,01	0,71 ± 0,06	0,71 ± 0,05	0,71 ± 0,07	0,73 ± 0,01	0,73 ± 0,05
Лейцин	0,77 ± 0,03	0,75 ± 0,04	0,76 ± 0,05	0,77 ± 0,06	0,75 ± 0,06	0,77 ± 0,08	0,77 ± 0,05	0,76 ± 0,04
Тирозин	0,39 ± 0,07	0,37 ± 0,05	0,38 ± 0,04	0,37 ± 0,08	0,38 ± 0,05	0,38 ± 0,08	0,38 ± 0,05	0,37 ± 0,08
Фенилаланин	0,38 ± 0,03	0,40 ± 0,03	0,38 ± 0,05	0,39 ± 0,04	0,39 ± 0,06	0,40 ± 0,08	0,38 ± 0,05	0,40 ± 0,01
Лизин	0,89 ± 0,08	0,90 ± 0,05	0,88 ± 0,04	0,88 ± 0,10	0,90 ± 0,07	0,89 ± 0,09	0,89 ± 0,04	0,88 ± 0,03
Гистидин	1,02 ± 0,17	1,04 ± 0,11	1,03 ± 0,15	1,02 ± 0,10	1,05 ± 0,16	1,03 ± 0,16	1,06 ± 0,15	1,05 ± 0,18
Аргинин	0,99 ± 0,05	0,96 ± 0,06	0,97 ± 0,06	0,97 ± 0,04	0,96 ± 0,07	0,96 ± 0,06	0,97 ± 0,04	0,96 ± 0,07
Сумма аминокислот	15,86	15,78	15,83	15,81	15,84	15,87	15,81	15,82
незаменимые	5,99	5,94	5,97	5,92	5,94	5,96	5,98	5,97
заменимые	9,87	9,83	9,82	9,85	9,88	9,89	9,85	9,87

Глауконоитовый песчаник вводится для балансирования рациона по кальцию (1 опытная группа), для самостоятельного (по потребности) потребления добавки (7 опытная группа), для оценки влияния разных доз на поедаемость кормов и анаболических процессов (2-6 опытные группы).

Снижение уровня свободных аминокислот в плазме крови животных опытных групп отмечалось уже в период второго экспериментального месяца, но достоверные отличия относительно показателей контрольной группы были выявлены в результате проведения анализа у бычков 12-месячного возраста (таблица 2). Необходимо подчеркнуть, что снижение фона свободных аминокислот в плазме крови с возрастом - онтогенетически обусловленный процесс, который отражает становление метаболического фона в организме животных.

В 12-месячном возрасте концентрация свободных аминокислот в крови несколько отличалась от исходных показателей. Так по сумме аминокислот различий между группами практически нет. Но ярко выраженные отличия ($P > 0,05$) имеются по незаменимым аминокислотам: у бычков 3-й, 4-й, 7-й опытных групп уровень их существенно ниже по сравнению с контрольной.

Таблица 2. Концентрация свободных аминокислот в плазме крови подопытных бычков 12-мес. Возрасте, мг%

Группа животных	Контроль	1	2	3	4	5	6	7
Аминокислота	ная	опытная	опытная	опытная	опытная	опытная	опытная	опытная
Аспарагиновая кислота	0,16 ± 0,03	0,15 ± 0,05	0,14 ± 0,07	0,13 ± 0,05	0,11 ± 0,04	0,12 ± 0,09	0,14 ± 0,08	0,12 ± 0,05
Треонин	0,25 ± 0,04	0,23 ± 0,06	0,22 ± 0,08	0,19 ± 0,04	0,17 ± 0,06	0,18 ± 0,07	0,22 ± 0,03	0,20 ± 0,06
Серин	0,48 ± 0,07	0,47 ± 0,05	0,46 ± 0,08	0,41 ± 0,02	0,34* ± 0,05	0,39 ± 0,04	0,45 ± 0,03	0,40 ± 0,06
Глутаминовая кислота	0,94 ± 0,07	0,92 ± 0,04	0,91 ± 0,08	0,87 ± 0,05	0,82 ± 0,08	0,84 ± 0,05	0,86 ± 0,08	0,88 ± 0,04
Глицин	1,57 ± 0,54	1,56 ± 0,51	1,57 ± 0,50	1,58 ± 0,52	1,54 ± 0,53	1,54 ± 0,51	1,56 ± 0,51	1,54 ± 0,52
Аланин	0,59 ± 0,25	0,58 ± 0,21	0,57 ± 0,23	0,58 ± 0,19	0,54 ± 0,24	0,56 ± 0,24	0,58 ± 0,21	0,57 ± 0,19
Валин	0,78 ± 0,07	0,81 ± 0,07	0,84 ± 0,03	0,80 ± 0,05	0,83 ± 0,08	0,86 ± 0,10	0,87 ± 0,09	0,78 ± 0,05
Метионин	0,11 ± 0,05	0,11 ± 0,03	0,11 ± 0,01	0,10 ± 0,02	0,10 ± 0,07	0,10 ± 0,01	0,11 ± 0,03	0,11 ± 0,02
Изолейцин	0,71 ± 0,02	0,69 ± 0,05	0,70 ± 0,01	0,68 ± 0,06	0,64* ± 0,05	0,67 ± 0,05	0,69 ± 0,10	0,70 ± 0,05
Лейцин	0,58 ± 0,03	0,57 ± 0,04	0,56 ± 0,05	0,57 ± 0,06	0,55 ± 0,07	0,57 ± 0,08	0,57 ± 0,05	0,56 ± 0,04
Тирозин	0,32 ± 0,07	0,32 ± 0,05	0,31 ± 0,04	0,30 ± 0,08	0,30 ± 0,05	0,31 ± 0,05	0,32 ± 0,05	0,30 ± 0,06
Фенилаланин	0,18 ± 0,04	0,17 ± 0,06	0,17 ± 0,04	0,19 ± 0,04	0,17 ± 0,06	0,17 ± 0,08	0,18 ± 0,05	0,17 ± 0,01
Лизин	0,55 ± 0,08	0,55 ± 0,05	0,53 ± 0,05	0,51 ± 0,09	0,47* ± 0,07	0,50 ± 0,09	0,53 ± 0,04	0,51 ± 0,03
Гистидин	0,92 ± 0,17	0,88 ± 0,11	0,83 ± 0,15	0,78 ± 0,10	0,74* ± 0,16	0,65* ± 0,16	0,79 ± 0,15	0,85 ± 0,18
Аргинин	0,73 ± 0,14	0,74 ± 0,11	0,76 ± 0,16	0,75 ± 0,13	1,05* ± 0,05	0,96 ± 0,06	0,97 ± 0,04	0,75 ± 0,17
Сумма аминокислот	8,86	8,78	8,73	8,80	8,44	8,67	8,81	8,82
незаменимые	4,09	3,94	3,97	3,92	3,94	3,96	3,98	3,97
заменимые	4,77	4,84	4,76	4,88	4,50	4,71	4,83	4,85

Примечание * - $P < 0,05$ - по отношению к контрольной группе

Характеризуя динамику показателя концентрации свободных аминокислот в плазме крови у животных 5-й и 6-й опытных групп отмечаем повышение уровня свободных аминокислот в плазме крови. Выявленный мониторинг мы склонны рассматривать как замедление обменных процессов (а именно азотного пластического обмена) у животных 5-й и 6-й экспериментальных групп, причем эти данные не противоречат ранее указанным данным линейного роста животных, клинических и гематологических показателей, что является подтверждением вышесказанного предположения о становлении обменных процессов.

Нужно отметить, что ранее указанная тенденция к снижению концентрации свободных аминокислот, главным образом незаменимых, в течение всего экспериментального периода у животных всех опытных групп относительно контроля указывает на более интенсивный уровень обмена веществ и биосинтетических процессов, что в дальнейшем благоприятно скажется на уровне пластического азотного обмена и будет способствовать большему приросту мышечной массы.

Как известно, аминокислотное питание жвачных оценивается не аминокислотным составом потребляемого корма, а аминокислотной смесью, поступающей из сложного желудка в тонкий отдел кишечника. Поэтому анализировать и обсуждать данные свободных аминокислот крови довольно сложно. В связи с этим нами были выделены группы аминокислот, которые считаются наиболее лимитирующими (треонин, метионин, лизин и гистидин) синтез мышечных белков в отдельную таблицу 3.

Таблица 3. Содержание лимитирующих свободных аминокислот в плазме крови бычков разных возрастов, мг%

Группа животных	Контроль ная	1 опыт- ная	2 опыт- ная	3 опыт- ная	4 опыт- ная	5 опыт- ная	6 опыт- ная	7 опыт- ная
Аминокислота								
9 месяцев								
Треонин	0,43 ± 0,11	0,42 ± 0,09	0,43 ± 0,10	0,43 ± 0,14	0,42 ± 0,10	0,43 ± 0,09	0,42 ± 0,14	0,42 ± 0,10
Метионин	0,28 ± 0,05	0,29 ± 0,03	0,29 ± 0,01	0,30 ± 0,02	0,28 ± 0,07	0,27 ± 0,01	0,29 ± 0,03	0,30 ± 0,02
Лизин	0,89 ± 0,08	0,90 ± 0,05	0,88 ± 0,04	0,88 ± 0,10	0,90 ± 0,07	0,89 ± 0,09	0,89 ± 0,04	0,88 ± 0,03
Гистидин	1,02 ± 0,17	1,04 ± 0,11	1,03 ± 0,15	1,02 ± 0,10	1,05 ± 0,16	1,03 ± 0,16	1,06 ± 0,15	1,05 ± 0,18
12 месяцев								
Треонин	0,25 + 0,04	0,23 + 0,06	0,22 ± 0,08	0,19 ± 0,04	0,17* ± 0,06	0,18 ± 0,07	0,22 ± 0,03	0,20 ± 0,06
Метионин	0,11 ± 0,05	0,11 ± 0,03	0,11 ± 0,01	0,10 ± 0,02	0,10 ± 0,07	0,10 ± 0,01	0,11 ± 0,03	0,11 ± 0,02
Лизин	0,55 ± 0,08	0,55 ± 0,05	0,53 ± 0,05	0,51 ± 0,09	0,47* ± 0,07	0,50 ± 0,09	0,53 ± 0,04	0,51 ± 0,03
Гистидин	0,92 ± 0,17	0,88 ± 0,11	0,83 ± 0,15	0,78 ± 0,10	0,74* ± 0,16	0,65* ± 0,16	0,79 ± 0,15	0,85 ± 0,18

Примечание * - P 0,05 — по отношению к контрольной группе

Полученные в ходе проведения опыта данные о концентрации аминокислот в плазме крови бычков не противоречат ранее полученным результатам другими исследователями. Так, например, Янович В.Г., Иваняк В.В. и другие [7], в опытах на бычках черно-пестрой породы показали, что при более эффективном использовании аминокислот наблюдается довольно резкое снижение их концентрации после кормления животных, что указывает на усиление процессов синтеза белка в тканях и повышение скорости синтеза белка.

Наиболее биологически обоснованными дозами дополнительного включения глауконитового песчаника являются 3-4% от сухого вещества рациона.

Литература:

1. Алиев А.А. Обмен веществ у жвачных. – М.: НИЦ «Инженер», 1997. – С. 263-298.
2. Бузлама В.С. Общая резистентность животных при стрессе и ее регуляция адаптогенами // Доклады Россельхозакадемии, 1996. – №1. – С. 36-38.
3. Голиков А.Н., Базанова Н.У., Кожебеков З.К. и др. Физиология сельскохозяйственных животных / Под ред. А.Н. Голикова. – М.: Агропромиздат, 1991. – 432 с.
4. Дзагуров Б. Цеолиты – для подкормки. Птицеводство, №2, 2007. – С. 19.
5. Еримбетов К.Т. Метаболизм азотистых веществ и количественные аспекты синтеза и катаболизма белков скелетных мышц у бычков при введении клеибутерола. Автореф. На соискание ученой степени кандидата биологических наук. Боровск, 1997.
6. Идиатуллин Ф.И. Природные минеральные ресурсы в системе оптимизации питания животных и повышения их продуктивности в Республике Татарстан: Автореф. дис. ... доктора с.-х. наук. – Ульяновск, 2002. – 45 с.
7. Янович В.Г., Иваняк В.В., Галяс Г.М., Кружель Б.Б., Кичма О.С. и др. Использование аминокислот в энергетических процессах в тканях крупного рогатого скота. Вестн. агр. науки, 1996 №2. – С. 36-39.