

Таблица 2

Белково-качественный показатель  
мяса баранчиков (n = 3)

Качество шерсти	Триптофан, %	Оксипролин, %	Белково-качественный показатель
4 месяца			
60	1,72	0,72	2,39
64	1,73	0,75	2,30
70	1,71	0,77	2,22
7 месяцев			
60	1,92	0,37	5,19
64	1,90	0,39	4,87
70	1,89	0,40	4,73

Результаты исследований показали, что с возрастом у всех групп животных наблюдается увеличение содержания триптофана, а содержание оксипролина уменьшается, в результате чего происходит повышение биологической ценности мяса. В исследованиях И.А. Сазоновой [6] показано, что определение данного показателя дает возможность установить соотношение мышечных и соединительнотканых белков.

Наибольшее значение белково-качественного показателя, а, следовательно, и пищевой ценности мяса отмечалось у более грубошерстных баранчиков. Так, в 4-х мес. возрасте наибольшее значение БКП мяса отмечалось у животных с тониной шерсти 60-го качества (2,39), что на 3,91% выше, чем у баранчиков с тониной шерсти 64 качества и на 7,66% по сравнению с животными с тониной шерсти 70 качества. А в 7 мес. по этому показателю животные с тониной 60-го качества превосходили своих сверстников с тониной 64-го качества на 6,57% и с тониной 70-го качества на 9,73%.

Таким образом, мясо баранчиков волгоградской породы в целом является биологически полноценным, но при этом необходимо отметить превосходство молодняка с огрубленной шерстью. В связи с этим для дальнейшего ведения работы по улучшению питательной ценности мяса овец волгоградской породы в условиях Поволжья рекомендуем вести отбор животных с тониной шерсти 60-го качества.

УДК 363.32:612.10

## АЗОТИСТЫЙ ОБМЕН В ПРЕЖЕЛУДКАХ И В КИШЕЧНИКЕ У ОВЕЦ

У.Ш. ДЖУРАЕВА<sup>1</sup>, А.Х. ХАЙТОВ<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Институт животноводства Таджикской академии сельхознаук;

<sup>2</sup> Санкт-Петербургский ГАУ

Приведены результаты особенностей азотистого обмена в преджелудках и в кишечнике у овец в зависимости от уровня липидного питания.

**Ключевые слова:** сухое вещество, азотистый обмен, уровень жира в рационе, химус, переваримость.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Ерохин, А.И., Интенсификация производства и повышение качества мяса овец: монография / А.И. Ерохин, Е.А. Карасев, С.А. Ерохин / Под ред. проф. А.И. Ерохина. – М.: МЭСХ. – 2015. – 304 с.
2. Жиряков, А.М. Племенной генофонд пород овец Поволжья / А.М. Жиряков, В.П. Лушников, С.А. Хататаев, Л.Н. Григорян // Овцы, козы, шерстяное дело, 2017. – № 2. – С. 2-4.
3. Молчанов, А.В. Генетический потенциал и методы повышения мясной продуктивности овец в Поволжье: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук. – Черкесск, 2011. – 48 с.
4. Молчанов, А.В. Убойные и мясные качества баранчиков волгоградской породы с разной тониной шерсти / А.В. Молчанов, А.Н. Козин // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2015. – № 3. – С. 11-12.
5. Позняковский, В.М. Гигиенические основы питания, безопасность и экспертиза пищевых продуктов / В.М. Позняковский. – Новосибирск: Сибир. ун.–т. изд.–во. – 2002. – 556 с.
6. Сазонова, И.А. Аминокислотный состав мяса баранчиков Правобережья Саратовской области / И.А. Сазонова // Материалы междунар. науч.–практ. конф. «Инновационные технологии в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции в условиях ВТО» Под ред. В.Н. Храмовой; ВолГТУ. – Волгоград. – 2013 г. – С. 124-126.

*The article presents the data of amino acid composition of meat of young sheep of Volgograd breed with different fineness of wool in the conditions of the Volga region.*

**Key words:** sheep breeding, meat, Volgograd breed, sheep, amino acids, protein, fineness of wool.

**Молчанов Алексей Вячеславович**, доктор с.-х. наук, профессор, заведующий кафедрой «Технология производства и переработки продукции животноводства», Саратовский ГАУ им. Н.И. Вавилова

**Козин Антон Николаевич**, канд.с.-х.н., ассистент кафедры «Технология производства и переработки продукции животноводства», Саратовский ГАУ им. Н.И. Вавилова, Россия. 410005, г. Саратов, Соколова, 335. Тел.: +7 (8452) 69-23-46.

Одним из показателей кормовой ценности в системах оценки кормов для жвачных животных, применяемых в разных странах, является сумма переваряемых питательных веществ, которая определяется во многом переваримостью сухого вещества корма.

Использование в рационе различных источников протеина способствует изменению переваримости сухого вещества кормов в желудочно-кишечном тракте (Харитонов Е.Л., 2003; Тенлибаева А.С., 2014). Сочетание опытов по учету количества химуса с балансowymi опытами позволяет оценить процессы усвоения сухого вещества не только по общей переваримости, но также даёт возможность определить удельный вес различных отделов пищеварительного тракта в переваривании сухого вещества.

С целью изучения особенностей азотистого обмена в преджелудках и в кишечнике у курдючных гиссарских и киргизских тонкорунных пород овец определено переваривание белков корма при разном уровне липидного питания. Проведены две серии острых физиологических опытов. В первой серии под опытом находилось 6 баранчиков, отобранных по принципу аналогов в возрасте 18 мес.; из них 3 – гиссарской породы с живой массой 68,0 кг и 3 – киргизской тонкорунной породы с живой массой 45,0 кг. Перед началом опыта баранчики были прооперированы по методике А.А. Алиева (1985), с наложением двух канюль – в начале тонкого кишечника, сразу за пилорусом сычуга и у окопечного изгиба двенадцатиперстной кишки, за желчно-поджелудочным протоком.

Количество образованного дуоденального химуса находилось в пределах 14-14,3 л на 1 кг потребленного сухого вещества рациона. Известно, что колебания состава химуса по сухому веществу, поступающего в двенадцатиперстную и слепую кишку, не велики. Так, в наших исследованиях содержание сухого вещества в дуоденальном химусе находилось в пределах от 4,0 до 4,4% и в химусе подвздошной кишки – от 8,2 до 9,5%.

В тонком кишечнике происходит интенсивное всасывание воды и питательных веществ. Об этом свидетельствует количество химуса, поступающего в толстый отдел кишечника, которое было в 3-3,4 раза меньше по отношению к дуоденальному химусу.

На переваримость сухого вещества рациона существенное влияние оказывал уровень распада протеина кормов в рубце. Между переваримостью сухого вещества в преджелудках и распадаемостью протеина отмечена прямая зависимость. Так, при увеличении распадаемости протеина рациона с 57 до 70,5% наблюдалось повышение переваримости сухого вещества в преджелудках с 38,3 до 45,1%.

Динамику потока химуса у овец определяли путем измерения химуса в течение 3 дней по 8 последовательных часов в сутки. Результаты исследований показали, что химус из преджелудков в кишечник поступает в течение суток в виде волн. У киргизских тонкорунных овец количество запилорического химуса резко возрастает в момент утреннего приема пищи (08-10ч) и на более высоком уровне удерживается до 18-20 часов. В ночное время эвакуация запилорического химуса существенно снижается. Примерно такая же

закономерность характерна и для потока дуоденального химуса только на количественно более высоком уровне за счет поступления в дуоденум желчи и сока поджелудочной железы. У гиссарских овец кривая, изображающая динамику эвакуации запилорического и дуоденального химуса, по характеру мало отличается от таковой у киргизских тонкорунных овец.

У гиссарских овец так же, как и у киргизских тонкорунных, отмечаются резкие подъемы в утренние часы приема пищи, затем, сравнительно высокий уровень сохраняется в течение дня до 18-20 часов, после чего резко снижается. Самое низкое поступление химуса из преджелудков наблюдается в ночное время (24-04 ч).

Что же касается влияния уровня жира в рационе на эти показатели, следует отметить то, что у обеих пород овец с повышением жира в рационе поток химуса из преджелудков существенно снижается – у тонкорунных овец на 27 и 42%, у гиссарских – на 28,5 и 36,4% соответственно. При этом у гиссарских овец в целом за сутки поступает запилорического химуса (в зависимости от рациона) на 65-81% больше, чем у тонкорунных овец.

Снижение потока химуса из преджелудков при скормливании овцам кормового животного жира вызвано не ухудшением потребления сухого вещества корма, а обусловлено снижением образования химуса на кг потребленного сухого вещества. При повышении жиров в рационе овец до 5 и 7% существенно снижается потребление воды, выделение слюны и сычужного сока. Также показано, что секреция желудочных желез находится в непосредственной зависимости от характера пищи.

Определение количества сухого вещества, поступающего из преджелудков, позволило охарактеризовать процессы пищеварения в преджелудках и кишечнике овец в зависимости от уровня жира в их рационе.

Суточное потребление сухого вещества овцами гиссарской породы на рационе, содержащем 3 и 5% жира, практически было одинаковым и только несколько повысилось при увеличении жира в рационе до 7% (1697,2 ± 1,24; 1698,4 ± 1,12 и 1780,0 ± 0,72 г/сут. соответственно). По этим показателям у тонкорунных овец закономерность полностью сохранилась, при более низких абсолютных величинах (1127,9 ± 2,52; 1138,4 ± 4,00; 1169,6 ± 1,46 г/сут., соответственно 1, 2 и 3 периоду опыта). У гиссарских овец в 3 периоде опыта, по сравнению с 1, количество принятого сухого вещества увеличилось на 82,9 г или 4,8% (P < 0,001), у киргизских тонкорунных овец – на 35,7 г – 3,7% (P < 0,01).

Введение кормового жира в рацион животных обеих пород сопровождалось увеличением переваривания сухого вещества в сложном желудке. Во 2 периоде по сравнению с 1, переваривание сухого вещества в желудке увеличилось на 1,5% у гиссарских овец и на 3,0% у киргизских тонкорунных овец, в 3 периоде, соответственно, на 4,5 и 5,0% (табл. 1 и 2).

Таблица 1

**Поступление, переваривание и всасывание сухого вещества рациона  
в желудочно-кишечном тракте у киргизской тонкорунной породы овец**

Показатели	Периоды опыта		
	1	2	3
Принято с кормом, г	1127,9±2,52 <sup>а</sup>	1138,4±4,0 <sup>аа</sup>	1163,6±1,46 <sup>ааа</sup>
Поступило:			
в начало 12-перстной кишки, г	674,84±0,12	646,66±0,79	637,51±0,29
околопоч. изгиб 12-перст. кишки, г	643,96±0,86	606,19±2,36	591,39±1,34
Выделено с калом, г	375,22±0,32	335,14±2,82	272,58±1,11
Всосалось:			
в желудке, г	453,06±2,62	491,74±2,29	526,09±1,99
от принятого, %	40,17±0,14 <sup>в</sup>	43,19±0,01 <sup>вв</sup>	45,21±0,14
В 12-перст.кишке, г	30,89±0,94	40,47±0,56	46,12±1,64
от принятого, %	2,75±0,10	3,55±0,06	3,96±0,15
от поступившего, %	4,58±0,14	6,26±0,11	7,23±0,25
Всего в кишечнике, г	299,62±0,41	311,52±1,02	364,93±0,82
от принятого, %	26,56±0,09 <sup>с</sup>	27,36±0,19 <sup>сс</sup>	31,36±0,01 <sup>ссс</sup>
от поступившего, %	46,53±0,12	51,39±0,37	61,70±0,01
Переварено, всего	752,68±2,21	803,26±1,27	891,02±3,64
Переваримость в ЖКТ, %	66,73±0,48 <sup>д</sup>	70,56±0,14	76,57±0,14 <sup>дд</sup>

Примечание: а – Р к 3 < 0,001; аа – Р к 1 < 0,05; ааа – Р к 2 < 0,01.  
в – Р к 2 и 3 < 0,001; вв – Р к 3 < 0,001.  
с – Р к 3 < 0,001; сс – Р к 1 < 0,05; ссс – Р к 3 < 0,001  
д – Р к 2 < 0,01; дд – Р к 2 и 1 < 0,001; ддд – Р к 1 < 0,05

Во все периоды опыта у киргизских тонкорунных овец переваримость сухого вещества в желудке было на 2% больше, чем у гиссарских аналогов. По нашему мнению, это связано с тем, что кормовой жир способствует улучшению желудочного пищеварения, особенно, когда его количество в рационе достигает 7%. Показатель всасывания сухого вещества в околопочечном изгибе двенадцатиперстной кишки увеличивался при увеличении доли кормового жира в рационе с 3% до 5 и 7% и оставался у гиссарских овец, соответственно периодам опыта, на уровне 1,5; 2,1 и 2,8%, а у киргизских тонкорунных овец – 2,7; 3,6 и 3,9%. Очевидно, это происходит за счет усиления секреции желчи и поджелудочного сока, а также печеночно-кишечного транспорта липидов.

Более значительным было влияние кормового жира на всасывание сухого вещества в кишечнике у овец обеих пород. Во 2 периоде опыта, по сравнению с 1, коэффициент всасывания сухого вещества в кишечнике у гиссарских овец возрастал на 4,7%, у киргизских тонкорунных на 4,9% (Р < 0,01), а в 3, по сравнению с 1, соответственно породам на 9,7 (Р < 0,01) и 15,2% (Р < 0,01), а по сравнению со 2 периодом на 5,0 и 10,3% (Р < 0,001). В целом, количество сухого вещества, всасываемое во всех участках пищеварительного тракта, у гиссарских овец составило в 1 периоде 1077,4, во 2-1136,4, в 3-1266,8 г/сутки, тогда как у киргизских тонкорунных овец, соответственно, 752,7; 803,3 и 891,0 г/сутки.

Следовательно, увеличение жира в рационе курдючных и тонкорунных овец, за счет добавок кормового животного жира с 3, до 5 и 7%, существенно повышает переваривание сухого вещества в сложном желудке и его всасывание в кишечнике.

Имеющиеся данные по балансу азота в различных отделах желудочно-кишечного тракта, по потоку отдельных фракций азота из преджелудков в кишечник, дают возможность охарактеризовать метаболизм азота, как в кишечнике, так и во всем желудочно-кишечном

Таблица 2

**Поступление, переваривание и всасывание сухого вещества рациона  
в желудочно-кишечном тракте у овец гиссарской породы**

Показатели	Периоды опыта		
	1	2	3
Принято с кормом, г	1697,2±1,2 <sup>а</sup>	11698,4±1,1 <sup>аа</sup>	1780,0±0,72 <sup>ааа</sup>
Поступило:			
в начало 12-перст. кишки, г	1042,2±1,3	1016,8±0,8	1013,0±0,74
околопоч.изгиб 12-перст.кишки, г	1017,0±1,3	981,8±3,1	974,2±0,53
Выделено с калом, г	619,8±1,4	562,1±3,7	513,4±0,35
Всосалось:			
в желудке, г	655,0±0,4	681,7±0,2	767,0±0,97
от принятого, %	38,6±0,1 <sup>в</sup>	40,1±0,1 <sup>вв</sup>	43,1±0,14
В 12 – перст.кишке, г	25,2±0,01	35,0±0,2	38,7±0,24
от принятого, %	1,48±0,02	2,06±0,43	2,18±0,01
от поступившего, %	2,41±0,03	3,44±0,22	3,82±0,02
Всего в кишечнике, г	422,37±1,38	454,73±1,6	499,59±1,1
от принятого, %	24,88±0,36 <sup>с</sup>	26,77±0,26 <sup>сс</sup>	28,06±0,05 <sup>ссс</sup>
от поступившего, %	41,53±0,66	46,31±0,32	51,27±0,08
Переварено, всего	1077,4±0,06	1136,3±0,8	1266,6±0,06
Переваримость в ЖКТ, %	63,48±0,42 <sup>д</sup>	66,90±0,24	71,16±0,11 <sup>дд</sup>

Примечание: а – Р к 3 < 0,001; аа – Р к 1 < 0,05; ааа – Р к 2 < 0,01.  
в – Р к 2 и 3 < 0,001; вв – Р к 3 < 0,001.  
с – Р к 3 < 0,001; сс – Р к 1 < 0,05; ссс – Р к 3 < 0,001  
д – Р к 2 < 0,01; дд – Р к 2 и 1 < 0,001; ддд – Р к 1 < 0,05

тракте, в зависимости от уровня жира в рационе овец гиссарской и тонкорунной пород.

По величине потока азота из сложного желудка в начало двенадцатиперстной кишки в разные периоды опыта существенно различались между собой. Во всех случаях у животных обеих пород в кишечник поступало больше азота, чем было принято с кормом. Однако, разница значительно возрастала с увеличением жира в рационе овец. Если у киргизских тонкорунных овец на рационе с 3% жира (1 период) с запилорическим химусом поступало в сутки  $20,59 \pm 0,25$  г азота, что на 5,8% больше, чем было потреблено с кормом, то с увеличением жира в рационе до 5% (2 период) и 7% (3 период) разница между поступлением увеличивалась, соответственно по периодам, до 10,5 и 12,1%, а общее поступление азота составило  $22,38 \pm 0,17$  и  $22,90 \pm 0,13$  г/сутки. У гиссарских овец величина этого показателя менялась неоднозначно. Если при 3% содержании жира в рационе поступление азота с запилорическим химусом увеличилось, по отношению к принятому количеству с кормом, на 4,8%, то при увеличении жира в рационе до 5% разница между поступлением с запилорическим химусом и принятым с кормом азота возросла до 7,4%, при 7% содержании жира – до 6,7%. Общее поступление азота в начало двенадцатиперстной кишки по периодам составило  $29,40 \pm 0,18$ ;  $31,85 \pm 0,15$  и  $31,75 \pm 0,12$  г/сутки, что значительно выше, чем у киргизских тонкорунных овец.

Судя по полученным данным увеличение поступления азота с запилорическим химусом у животных обеих групп, происходит, главным образом, за счет белковой фракции, что свидетельствует о положительном влиянии кормового жира на использование азотистых веществ в преджелудках овец.

В рационах с повышенным уровнем жира (2 и 3 периоды) более высоким было и поступление азота с химусом околопочечного изгиба двенадцатиперстной кишки, причем, это увеличение было более выраженным, чем в запилорическом химусе. Так, если на рационе с 3% жира (1 период) у гиссарских овец поступало с дуоденальным химусом  $32,20 \pm 0,18$  г азота в сутки, то во 2 и 3 периодах этот показатель повысился на 22,0 и 21,7% и составил  $37,93 \pm 0,18$  и  $37,11 \pm 0,12$  г/сутки, у тонкорунных овец – на 12,4 и 15,5%, с  $22,90 \pm 0,12$  до  $25,74 \pm 0,10$  и до  $26,44 \pm 0,15$  г/сутки, соответственно.

Важно отметить, что метод парных канюль, выполненный по А.А. Алиеву (1985), позволил количественно определить прирост азота в двенадцатиперстной кишке за счет желчи и сока поджелудочной железы. У киргизских тонкорунных овец

в условиях нашего опыта с желчью и поджелудочным соком в кишечник поступало  $2,40 \pm 0,04$ ;  $3,36 \pm 0,04$  и  $3,54 \pm 0,16$  г азота в сутки в 1, 2 и 3 периодах, у гиссарских овец, соответственно –  $2,81 \pm 0,09$ ;  $6,09 \pm 0,03$  и  $5,36 \pm 0,04$  г/сутки, что составляет у киргизских тонкорунных овец 11,1; 12,9 и 13,4%, у гиссарских – 9,1; 17,9 и 15,8% от всего азота, поступившего в околопочечный изгиб двенадцатиперстной кишки. Как указывалось выше, этот азот, в основном, состоит из белковой фракции.

В результате чего в химусе околопочечного изгиба двенадцатиперстной кишки отношение белкового азота к небелковому азоту заметно увеличивается (2,95; 4,65; и 5,36% в 1, 2 и 3 периодах, против 2,82; 4,12 и 4,99% в запилорическом химусе у киргизских тонкорунных овец и, соответственно, 3,17; 5,37; 4,70 и 3,02; 4,91 и 4,43 – у гиссарских овец).

Таким образом, особо выраженным было положительное влияние скармливаемого жира на всасывание азотистых веществ в кишечнике, причем, по этому показателю обнаружены породные различия. Если у киргизских тонкорунных овец коэффициент всасывания, поступившего в кишечник азота, резко возрастает как во 2, так и в 3 периоде, то у гиссарских овец резкое повышение отмечено только во 2 периоде (с 5% уровнем жира в рационе).

## ЛИТЕРАТУРА

1. Тенлибаева, А.С. Физиолого-биохимические аспекты полноценного кормления суягных овцематок мясо-сальной продуктивности в условиях юга Казахстана / Автореф. докт. дисс. Боровск. – 2014. – 38 с.
2. Харитонов, Е.Л. Комплексное исследования процессов рубцового пищеварения у жвачных животных в связи с прогнозированием образования конечных продуктов переваривания кормов / Автореф. докт. дисс. Боровск. – 2003. – 51 с.
3. Алиев, А.А. Новейшие оперативные методы исследования жвачных животных. М.: Агропромиздат. – 1985. – С. 78-102.

*The results of the peculiarities of nitrogen metabolism in predzheludkov and in the intestine in sheep depending on the level of lipid supply.*

**Key words:** dry matter; nitrogen metabolism, fat level in the diet, chemus, digestibility.

**Джураева У.Ш.**, доктор биол. наук, доцент, Институт животноводства ТАСХН, г. Душанбе, ул. Гипроземгородок, 17, тел.: +7 (996) 779-95-69

**Хайитов А.Х.**, доктор с.-х. наук, профессор, Санкт-Петербургский ГАУ