

М. А. ТЕР-КАРАПЕТЯН, Т. Г. АРУТЮНЯН

## ПРЕВРАЩЕНИЕ КОРМОВОГО ПРОТЕИНА В МИКРОБИАЛЬНЫЙ В ПРОЦЕССЕ РУБЦОВОГО ПИЩЕВАРЕНИЯ

Растительный корм, являющийся неполноценным для питания всех видов животных, в том числе и жвачных, в преджелудках микроорганизмами подвергается коренной перестройке, обогащается рядом незаменимых аминокислот, становясь полноценным [3—8, 14, 17, 23—25].

В сычуг жвачного животного поступает часть собственного протеина корма, не подвергаемого распаду в рубце и синтезируемый в нем за счет азотистых компонентов корма микробиальный белок.

Многочисленные работы по количественному составу протеинов суммарной микробиальной фракции преджелудков в зависимости от корма [9, 16, 18], суммарной инфузорной фракции [9, 15, 27, 28] различных видов инфузорий [12, 19] и бактерий [27] показывают высокую питательную ценность микробиального протеина для высших животных. Однако многие стороны механизма сложных процессов превращения азотсодержащих соединений растительных кормов в микробиальные белки еще не выяснены.

Настоящая работа посвящена изучению азотсодержащих компонентов отдельных фракций содержимого рубца, а именно: суммы остаточных (натошак) и вновь поступивших кормов, суммарной бактериальной, инфузорной фракций и бесклеточного центрифугата (сок, жидкая фаза), в суточной динамике (натошак и через 3, 6, 9 часов после скормливания).

Проведенные исследования создадут возможность оценить степень извлечения и распада азотистых компонентов кормов в рубце и синтеза из них микробиального белка; они дадут также некоторое представление об изменении в течение суток состава среды (бесклеточный центрифугат), где происходит развитие и обмен микрофлоры рубца.

### Материал и методы

Подопытными животными служили валухи помесной породы (тонкорунный Халбас) в возрасте 2—3 лет, носящие хронические фистулы на рубце.

Условия кормления и схема фракционирования содержимого рубца даны в предыдущей нашей работе [10].

Сумма структурных и растворимых «свободных» аминокислот вышеуказанных фракций и корма (сено) исследовалась после кислотного гидролиза 20%-ным HCl методом хроматографии на бумаге одномерным нисходящим способом (5—7 пропусков). Для разделения аминокислот использовали смесь бутанола, уксусной кислоты и воды (300:60:140). Проявителем служил 0,2% раствор нингидрина в ацетоне [3] и раствор изатина [22]. Расчеты произведены на 100 мл целого содержимого рубца, на абсолютно сухой вес и сырой протеин каждой фракции.

### 1. Аминокислотный состав отдельных фракций целого содержимого рубца

Фракционированию подвергались 100 мл-ые пробы содержимого рубца. Результаты сведены в табл. 1, 2, 3, 4.

Таблица 1

Аминокислотный состав целого содержимого и остатка кормов мг в 100 мл  
содержимого рубца

| Аминокислоты | Содержимое рубца |       |       |       | Остатки кормов  |       |       |       |
|--------------|------------------|-------|-------|-------|-----------------|-------|-------|-------|
|              | по расчету [10]  |       |       |       | по расчету [10] |       |       |       |
|              | 9                | 12    | 15    | 18    | 9               | 12    | 15    | 18    |
| Цис          | 16,8             | 23,9  | 21,0  | 21,8  | 13,1            | 18,9  | 16,4  | 18,2  |
| Лиз          | 38,4             | 49,4  | 40,5  | 36,6  | 18,0            | 27,7  | 19,0  | 13,6  |
| Гис          | 20,3             | 17,2  | 22,1  | 30,4  | 14,7            | 10,3  | 12,7  | 21,1  |
| Арг          | 46,5             | 34,2  | 36,3  | 30,4  | 38,9            | 27,7  | 27,6  | 20,6  |
| Асп          | 81,9             | 66,4  | 88,8  | 84,1  | 70,6            | 54,6  | 75,9  | 74,2  |
| Сер          | 33,0             | 48,7  | 33,6  | 32,3  | 22,0            | 30,5  | 21,2  | 20,5  |
| Гли          | 38,3             | 39,3  | 34,5  | 31,8  | 29,0            | 28,0  | 24,9  | 20,7  |
| Глу          | 52,2             | 60,0  | 54,1  | 50,5  | 33,2            | 40,8  | 34,6  | 28,9  |
| Тре          | 25,8             | 33,1  | 27,3  | 28,5  | 14,6            | 20,1  | 17,1  | 16,3  |
| Ала          | 34,8             | 48,4  | 33,3  | 35,0  | 15,9            | 30,5  | 16,4  | 12,6  |
| Про          | 40,6             | 76,1  | 55,6  | 50,9  | 22,2            | 43,0  | 28,4  | 27,5  |
| Тир          | 19,4             | 30,7  | 42,0  | 87,4  | 15,6            | 25,7  | 35,8  | 80,1  |
| Вал+мет      | 53,0             | 85,7  | 80,1  | 90,7  | 33,3            | 64,1  | 58,3  | 73,6  |
| Фала         | 22,1             | 35,0  | 32,7  | 35,0  | 10,1            | 22,0  | 18,1  | 21,0  |
| Лей          | 70,8             | 79,7  | 88,2  | 74,7  | 49,7            | 61,6  | 58,8  | 51,6  |
| Сумма        | 593,9            | 727,8 | 690,1 | 720,1 | 400,9           | 505,6 | 465,2 | 510,5 |

Как по сумме, так и по отдельным аминокислотам данные разных опытов расходятся по абсолютным значениям, но по динамике они фактически совпадают. Исходя из этого, по средним данным этих таблиц составлен рис. 1, где динамика аминокислот отдельных фракций более наглядна.

Таблица 2

Аминокислотный состав бесклеточного центрифугата мг в 100 мл содержимого рубца

| Аминокислоты | Овца 4. 25.I.1963 |       |      |      | Овца 4. 20.II.1968 |       |      |      |
|--------------|-------------------|-------|------|------|--------------------|-------|------|------|
|              | 9                 | 12    | 15   | 18   | 9                  | 12    | 15   | 18   |
| Цис          | 2,3               | 4,3   | 2,0  | 1,1  | 1,1                | 2,2   | 2,0  | 1,8  |
| Лиз          | 7,1               | 10,9  | 6,1  | 4,8  | 5,0                | 11,0  | 3,5  | 4,5  |
| Гис          | 1,2               | 2,0   | 0,9  | 1,4  | 1,4                | 2,5   | 1,4  | 1,7  |
| Арг          | 0,5               | 0,7   | 0,4  | 0,3  | 0,4                | 0,8   | 0,5  | 0,3  |
| Асп          | 2,0               | 4,9   | 3,0  | 0,9  | 3,4                | 6,6   | 5,0  | 1,4  |
| Сер          | 4,6               | 3,1   | 5,2  | 3,2  | 4,7                | 12,3  | 2,0  | 3,3  |
| Гли          | 2,2               | 6,6   | 3,4  | 2,5  | 2,8                | 6,6   | 3,3  | 2,2  |
| Глу          | 4,4               | 8,4   | 4,9  | 4,2  | 5,6                | 10,7  | 4,9  | 4,2  |
| Тре          | 2,7               | 6,5   | 2,5  | 2,2  | 2,1                | 5,7   | 2,6  | 2,4  |
| Ала          | 3,0               | 8,6   | 3,5  | 3,4  | 2,6                | 8,7   | 2,5  | 2,0  |
| Про          | —                 | 22,5  | 9,8  | —    | —                  | 17,9  | 8,7  | —    |
| Тир          | —                 | 1,9   | —    | —    | —                  | 2,0   | —    | —    |
| Вал+мет      | —                 | 4,9   | 1,9  | —    | —                  | 8,7   | 1,7  | —    |
| Фала         | —                 | 5,9   | —    | —    | —                  | 3,3   | —    | —    |
| Лей          | 1,4               | 2,8   | 1,4  | —    | 1,6                | 3,2   | 1,6  | —    |
| Сумма        | 31,4              | 104,0 | 45,0 | 24,0 | 30,7               | 102,2 | 39,7 | 23,8 |

Таблица 3

Аминокислотный состав бактериальной фракции мг в 100 мл содержимого рубца

| Аминокислоты | Овца 4. 16.V.1963 |      |      |      | Овца 4. 30.VI.1963 |      |      |      | Овца 5. 4.V.1964 |      |      |      |
|--------------|-------------------|------|------|------|--------------------|------|------|------|------------------|------|------|------|
|              | 9                 | 12   | 15   | 18   | 9                  | 12   | 15   | 18   | 9                | 12   | 15   | 18   |
| Цис          | —                 | —    | —    | 0,5  | —                  | —    | —    | 0,5  | —                | —    | —    | 0,5  |
| Лиз          | 2,5               | 1,2  | 1,5  | 5,4  | 2,6                | 1,6  | 1,6  | 5,8  | 3,5              | 1,2  | 1,1  | 6,2  |
| Гис          | —                 | —    | —    | 0,3  | —                  | —    | —    | 0,3  | —                | —    | —    | 0,3  |
| Арг          | 1,7               | 0,7  | 1,0  | 2,8  | 2,5                | 2,8  | 2,8  | 3,9  | 3,5              | 1,9  | 2,3  | 4,1  |
| Асп          | 1,6               | 0,6  | 0,8  | 4,5  | 2,1                | 1,0  | 1,5  | 1,5  | 1,2              | 0,6  | 1,6  | 3,1  |
| Сер          | 2,2               | 2,1  | 2,2  | 4,5  | 2,4                | 2,0  | 3,6  | 3,3  | 3,2              | 1,9  | 3,9  | 4,5  |
| Гли          | 2,2               | 2,2  | 3,5  | 3,3  | 1,9                | 1,2  | 2,5  | 5,5  | 2,1              | 1,4  | 3,4  | 5,0  |
| Глу          | 3,8               | 2,7  | 4,2  | 6,4  | 4,3                | 2,8  | 3,7  | 5,3  | 5,3              | 2,9  | 4,4  | 7,6  |
| Тре          | 2,0               | 1,5  | 2,5  | 4,1  | 2,0                | 2,3  | 2,3  | 3,5  | 3,8              | 2,9  | 3,0  | 6,2  |
| Ала          | 7,7               | 2,1  | 3,4  | 10,9 | 8,7                | 2,0  | 2,1  | 12,4 | 8,3              | 3,2  | 4,4  | 11,7 |
| Про          | 6,1               | 4,1  | 4,3  | 2,4  | 4,6                | 3,5  | 3,8  | 4,6  | 7,1              | 3,9  | 1,9  | 3,2  |
| Тир          | 1,6               | 2,3  | 2,5  | 4,2  | 1,2                | 2,3  | 2,3  | 2,0  | 2,2              | 2,4  | 2,7  | 5,0  |
| Вал+мет      | 1,7               | 1,0  | 1,2  | 2,4  | 1,7                | 1,0  | 1,2  | 2,6  | 5,1              | 2,5  | 4,7  | 5,5  |
| Фала         | 2,2               | 2,1  | 2,1  | 1,2  | 1,9                | 1,6  | 1,8  | 1,4  | 2,0              | 2,0  | 2,8  | 3,1  |
| Лей          | 5,3               | 2,5  | 4,2  | 6,0  | 4,9                | 3,2  | 4,5  | 6,0  | 5,0              | 2,8  | 4,9  | 7,2  |
| Сумма        | 40,4              | 25,1 | 33,3 | 58,9 | 40,8               | 27,3 | 33,7 | 58,6 | 52,3             | 29,6 | 41,1 | 73,2 |

В целом содержимом рубца, на фоне относительного постоянства общей суммы аминокислот с 3—9 часов после скармливания, что выше по сравнению с состоянием натощак, сумма аминокислот бесклеточного центрифугата резко повышается до 3-го часа после скармливания, а затем с 3-х до 9 часов постепенно снижается. Обратную коррелятивность представляют бактериальная и инфузорная фракции, которые с 3-го часа после скармливания постепенно обогащаются аминокислотами. Такую картину можно истолковать как интенсивный процесс накопле-

Таблица 4

Аминокислотный состав инфузорной фракции мг в 100 мл содержимого рубца

| Аминокислоты | Овца 5. 12.V.1964 |      |       |       | Овца 4. 22.V.1964 |      |       |       | Овца 5. 28.V.1964 |       |       |       |
|--------------|-------------------|------|-------|-------|-------------------|------|-------|-------|-------------------|-------|-------|-------|
|              | 9                 | 12   | 15    | 18    | 9                 | 12   | 15    | 18    | 9                 | 12    | 15    | 18    |
| Цис          | 2,0               | 1,8  | 2,0   | 2,2   | 2,0               | 1,7  | 3,0   | 1,7   | 1,5               | 2,0   | 2,8   | 1,5   |
| Лиз          | 11,1              | 10,4 | 12,2  | 10,5  | 10,4              | 5,5  | 17,5  | 12,4  | 12,8              | 12,4  | 16,4  | 14,9  |
| Гис          | 4,3               | 5,7  | 9,1   | 5,1   | 3,8               | 4,0  | 8,0   | 8,6   | 4,0               | 4,4   | 8,0   | 9,0   |
| Арг          | 4,7               | 4,7  | 5,9   | 6,4   | 2,9               | 2,2  | 3,9   | 3,8   | 6,0               | 5,6   | 9,1   | 7,6   |
| Асп          | 7,3               | 5,4  | 5,5   | 6,2   | 9,6               | 6,9  | 9,9   | 6,9   | 4,1               | 4,2   | 7,6   | 4,2   |
| Сер          | 5,2               | 5,6  | 6,2   | 4,8   | 2,6               | 2,0  | 3,6   | 2,6   | 3,6               | 2,9   | 6,1   | 5,6   |
| Гли          | 4,8               | 4,0  | 3,8   | 4,0   | 2,8               | 2,1  | 3,0   | 3,3   | 3,8               | 3,2   | 3,0   | 5,3   |
| Глу          | 9,3               | 6,4  | 10,4  | 11,5  | 8,5               | 7,5  | 10,6  | 10,5  | 8,9               | 6,9   | 10,5  | 11,0  |
| Тре          | 6,9               | 5,5  | 6,2   | 5,2   | 5,3               | 4,0  | 4,0   | 5,3   | 6,2               | 4,7   | 5,1   | 5,3   |
| Ала          | 8,0               | 7,8  | 10,4  | 8,6   | 8,3               | 7,4  | 12,0  | 8,0   | 6,5               | 4,6   | 9,5   | 8,4   |
| Про          | 11,2              | 8,0  | 14,6  | 24,6  | 14,4              | 10,8 | 14,6  | 21,3  | 11,4              | 9,1   | 14,8  | 14,2  |
| Тир          | 1,9               | 1,3  | 3,2   | 3,0   | 1,9               | 1,0  | 3,8   | 4,0   | 1,9               | 1,5   | 3,7   | 3,8   |
| Вал+мет      | 12,0              | 10,4 | 14,5  | 9,9   | 22,0              | 12,6 | 19,3  | 12,0  | 17,2              | 16,4  | 19,4  | 18,4  |
| Фала         | 8,7               | 5,4  | 10,4  | 12,0  | 8,0               | 5,4  | 10,7  | 12,0  | 13,4              | 8,8   | 16,0  | 12,2  |
| Лей          | 13,4              | 10,0 | 21,6  | 16,5  | 13,1              | 11,6 | 22,2  | 14,9  | 17,2              | 14,2  | 23,5  | 18,7  |
| Сумма        | 110,8             | 92,4 | 136,0 | 130,5 | 115,6             | 84,7 | 146,1 | 127,3 | 118,5             | 100,9 | 155,5 | 140,1 |

ния аминокислот жидкой фазы содержимого рубца в развивающихся микробиальных фракциях с синтезом соответствующих протеинов.

При сопоставлении данных табл. 3 и 4 по сумме аминокислот бактериальной и инфузорной фракции следует отметить, что инфузории отличаются значительным богатством азотсодержащих соединений белкового ряда, тогда как указанные микробиальные фракции по биомассе не слишком отличаются друг от друга, особенно с 3-х до 9-и часов. Трудно объяснить изменения суммы аминокислот остатков корма в период с 3-х до 9-и часов после скармливания.

Извлечение части азотсодержащих соединений из остатков корма (в силу чего нарастают аминокислоты в жидкой фазе), а также безазотистых органических и неорганических соединений, сочетаясь с процессом всасывания жидкой фазы содержимого рубца содействуют возрастанию доли остатков в единице объема последнего, тем самым выявляя малые изменения в процентном содержании аминокислот.

По динамике аминокислот отдельных фракций в единице объема (100 мл) содержимого рубца можно отметить две основные особенности: аминокислоты, которые мало или вовсе не обнаружены в бесклеточном центрифугате, найдены в больших количествах в твердых фракциях содержимого. К последним относятся тирозин, гистидин, аргинин, фенилаланин. Надо полагать, что они или быстро поглощаются и подвергаются превращениям со стороны микрофлоры, или же синтезируются деятельностью микрофлоры. Второй особенностью является противоположная направленность динамики аминокислот жидкой фазы содержимого в сравнении с микробиальной фракцией.

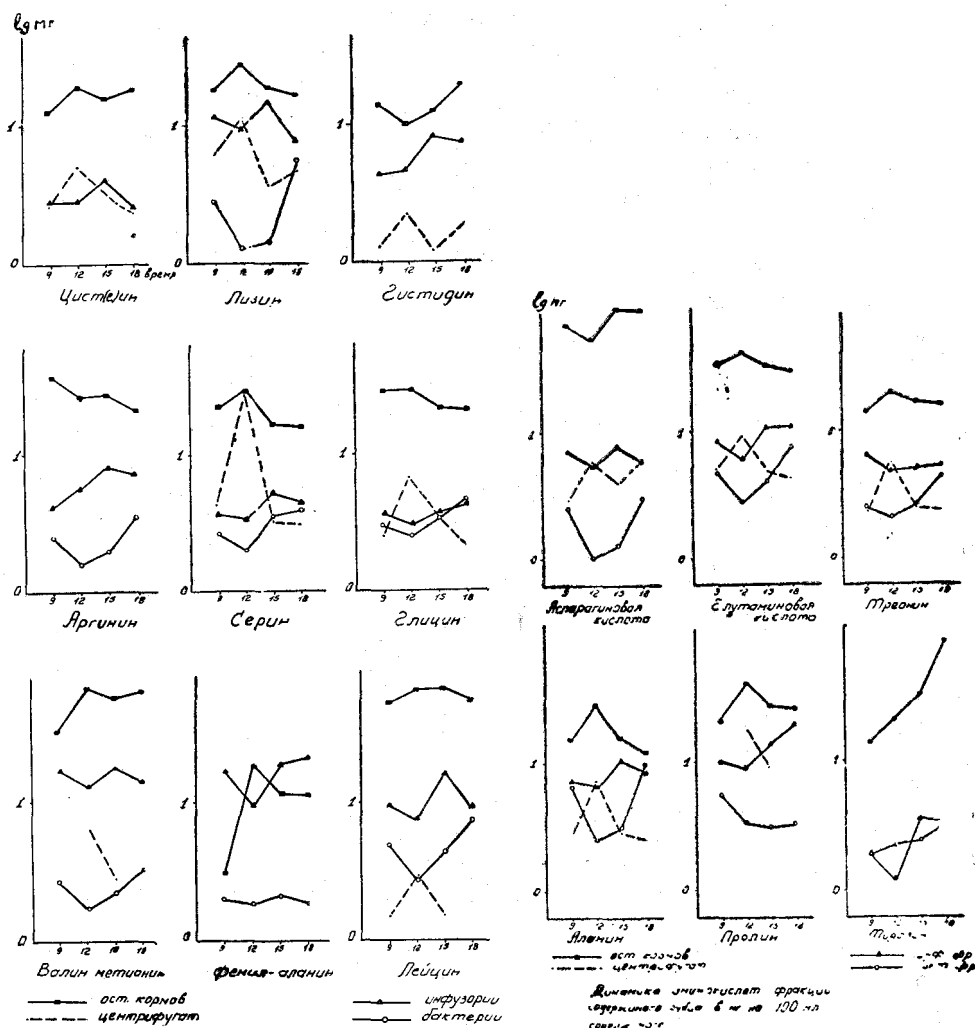


Рис. 1а, б.

## 2. Характеристика аминокислотного состава сухого вещества и протеина отдельных фракций содержимого рубца

Пересчет количества аминокислот отдельных фракций на их сухой вес (табл. 5) особенно на сырой протеин (рис. 2а, б) даст качественную характеристику выделенных фракций и синтезируемого в условиях рубца микробиального белка.

Сено отличается значительным содержанием пролина, глутаминовой кислоты, аргинина и сравнительно бедно цист(е)ином и серином.

Скармливание животного приводит к резкому возрастанию суммы аминокислот как в сухом веществе, так и в сыром протеине целого содержимого рубца и остатков корма в первые три часа после скармливания, а с 3-х до 9-и часов, на фоне относительного постоянства суммы

аминокислот в сухом веществе содержимого рубца, происходит извлечение азотсодержащих веществ из остатков корма.

В целом содержимом рубца, где, помимо остатков корма, находятся бесклеточный центрифугат и микробиальные фракции, обеднение корма не ощутимо, т. к. происходит перемещение питательных веществ между отдельными фракциями содержимого.

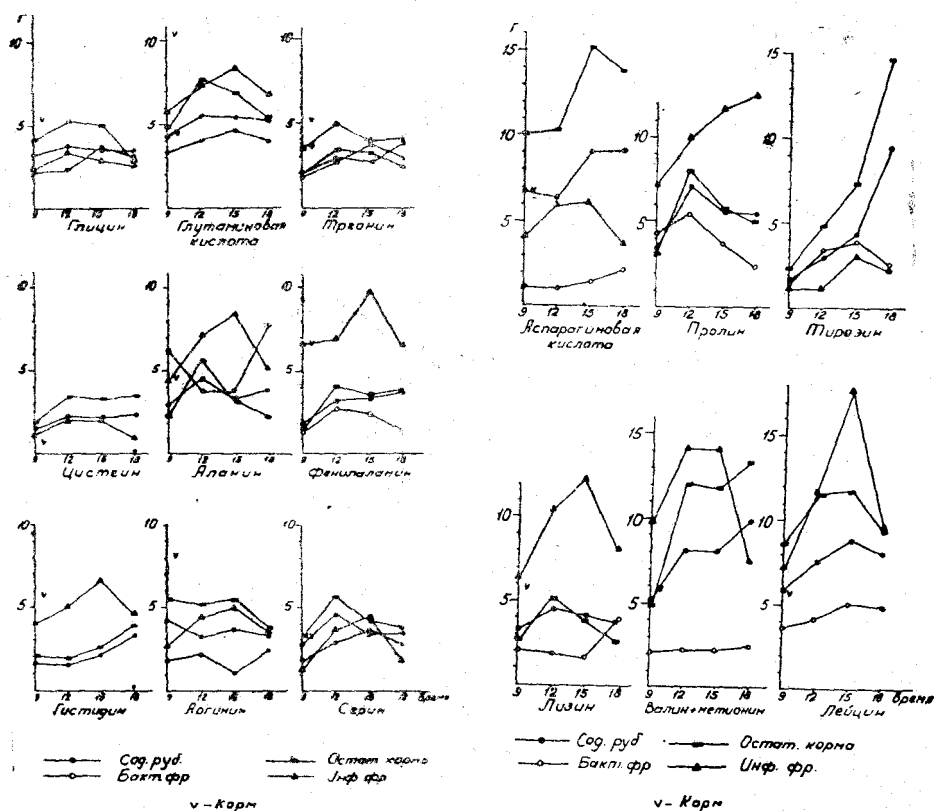


Рис. 2.

Сопоставляя данные суммы аминокислот сырого протеина целого содержимого (68,68 → 70,13 → 79,04) и остатков корма (95,09 → 93,76 → 91,42) с 3-х до 9-и часов после скармливания можно заметить обратную направленность в динамике, тогда как в целом содержимом сумма аминокислот в протеине возрастает, а в остатках корма — падает. Возрастание может происходить как за счет накопления аминокислот в микробиальной фракции, так и за счет более быстрого усвоения животным азотистых веществ небелкового ряда, что способствует возрастанию доли аминокислот в сыром протеине.

Биомасса бактерий, претерпевшая спад аминокислот (20,92 → 12,71) в первые три часа после скармливания, обогащается ими (12,71 → 21,88), особенно аланином, пролином, лейцином, глутаминовой кислотой в сроки с 3-х до 9-и часов после скармливания.

Таблица 5

Аминокислотный состав отдельных фракций содержимого рубца г в 100 г абс. сух. веса каждой фракции

| Аминокислоты | Сено<br>[9] | Целое содержимое рубца |       |       |       | Бактерии |       |       |       | Инфузории |       |       |       | Остатки кормов |       |       |       |
|--------------|-------------|------------------------|-------|-------|-------|----------|-------|-------|-------|-----------|-------|-------|-------|----------------|-------|-------|-------|
|              |             | 9                      | 12    | 15    | 18    | 9        | 12    | 15    | 18    | 9         | 12    | 15    | 18    | 9              | 12    | 15    | 18    |
| Цис          | 0,10        | 0,26                   | 0,51  | 0,44  | 0,46  | —        | —     | —     | 0,17  | 0,60      | 0,90  | 1,00  | 0,55  | 0,28           | 0,67  | 0,54  | 0,54  |
| Лиз          | 0,74        | 0,59                   | 1,05  | 0,85  | 0,77  | 1,33     | 0,62  | 0,60  | 2,00  | 3,68      | 4,50  | 5,90  | 4,34  | 0,39           | 0,98  | 0,62  | 0,40  |
| Гис          | 0,72        | 0,31                   | 0,34  | 0,46  | 0,64  | —        | —     | —     | 0,10  | 1,30      | 2,24  | 3,42  | 2,72  | 0,32           | 0,36  | 0,42  | 9,63  |
| Арг          | 1,03        | 0,71                   | 0,73  | 0,77  | 0,64  | 1,19     | 0,85  | 0,83  | 1,24  | 1,55      | 1,95  | 2,42  | 2,03  | 0,84           | 0,98  | 0,90  | 0,61  |
| Асп          | 0,87        | 1,25                   | 1,42  | 1,86  | 1,77  | 0,76     | 0,33  | 0,54  | 1,03  | 2,26      | 2,62  | 2,92  | 2,00  | 1,52           | 1,92  | 2,48  | 2,20  |
| Сер          | 0,43        | 0,51                   | 1,04  | 0,71  | 0,68  | 1,24     | 0,95  | 1,33  | 1,41  | 1,22      | 1,70  | 2,05  | 1,55  | 0,47           | 1,07  | 0,69  | 0,61  |
| Гли          | 0,69        | 0,59                   | 0,84  | 0,73  | 0,67  | 0,95     | 0,76  | 1,32  | 1,58  | 1,22      | 1,50  | 1,23  | 1,48  | 0,62           | 0,99  | 0,81  | 0,61  |
| Глу          | 1,34        | 0,84                   | 1,28  | 1,13  | 1,07  | 2,09     | 1,33  | 1,70  | 2,10  | 2,70      | 3,28  | 4,04  | 3,79  | 0,72           | 1,43  | 1,13  | 0,83  |
| Тре          | 0,67        | 0,40                   | 0,70  | 0,47  | 0,60  | 1,24     | 0,90  | 1,41  | 1,58  | 1,88      | 2,24  | 1,96  | 1,82  | 0,31           | 0,70  | 0,56  | 0,48  |
| Ала          | 0,58        | 0,53                   | 1,03  | 0,69  | 0,74  | 3,90     | 1,13  | 1,37  | 4,00  | 2,45      | 3,14  | 4,08  | 2,86  | 0,34           | 1,07  | 0,54  | 0,37  |
| Про          | 1,45        | 0,62                   | 1,62  | 1,16  | 1,07  | 2,80     | 1,81  | 1,37  | 1,25  | 4,00      | 4,43  | 5,62  | 7,00  | 0,48           | 1,51  | 0,93  | 0,82  |
| Тир          | 0,80        | 0,30                   | 0,65  | 0,88  | 1,84  | 0,76     | 1,09  | 1,45  | 1,27  | 0,56      | 0,62  | 1,37  | 1,24  | 0,34           | 0,90  | 1,17  | 2,37  |
| Вал+мет      | 0,73        | 0,81                   | 1,82  | 1,68  | 1,91  | 1,33     | 0,71  | 0,80  | 1,25  | 5,48      | 6,24  | 6,80  | 4,62  | 0,71           | 2,26  | 1,91  | 2,15  |
| Фала         | 0,84        | 0,34                   | 0,74  | 0,68  | 0,74  | 0,95     | 0,90  | 0,91  | 0,70  | 3,03      | 3,09  | 4,77  | 4,17  | 0,21           | 0,78  | 0,59  | 0,62  |
| Лей          | 0,73        | 1,08                   | 1,70  | 1,85  | 1,58  | 2,38     | 1,33  | 1,87  | 2,20  | 4,42      | 5,85  | 9,00  | 5,75  | 1,07           | 2,17  | 1,91  | 1,53  |
| Сумма        | 11,62       | 9,14                   | 15,47 | 14,36 | 15,18 | 20,92    | 12,71 | 15,50 | 21,88 | 36,36     | 44,30 | 56,58 | 45,92 | 8,62           | 17,79 | 15,20 | 14,77 |

Противоположную направленность имеет динамика аминокислот биомассы инфузорий, которая после скармливания животного обогащается всеми аминокислотами; с 9-и часов наступает их спад, за исключением пролина.

Биомасса инфузорий, по сравнению с бактериями, несравненно богаче аминокислотами и отличается высоким содержанием валин+метионина, лейцина, пролина, лизина, фенилаланина, глутаминовой кислоты и низким—цист(е)ина, тирозина, глицина.

Такое отличие в динамике аминокислот биомасс инфузорий и бактерий можно приписать не столько изменениям белковых веществ, особенно у бактерий, сколько веществам небелкового ряда. По-видимому, бактерии значительно активнее, чем инфузории, участвуют в обменных процессах питательных веществ небелкового ряда, в частности углеводов, солей и т. д.

Сумма аминокислот в сыром протеине бактериальной фракции в исследуемые сроки возрастает от 33,34 до 43,34, тогда как количество самого протеина резко падает [1, 2] через три часа после скармливания ( $65,8 \rightarrow 32,6$ ), затем, к девятому часу, постепенно восстанавливается ( $32,6 \rightarrow 36,3 \rightarrow 51,3$ ). Отсюда можно заключить, что сумма аминокислот в протеине возрастает при более интенсивном включении в бактериальную клетку небелковых азотистых веществ жидкой фазы содержимого рубца.

По динамике отдельных аминокислот и сумме их в сыром протеине инфузорная фракция отличается от бактериальной. Сумма и отдельные аминокислоты сырого протеина инфузорий возрастают после скармливания животного ( $66,42 \rightarrow 97,55 \rightarrow 116,60$ ), достигая максимума к шестому часу, затем претерпевают спад ( $116,60 \rightarrow 79,44$ ), а протеин, наоборот, убывает в количестве в первые три часа после скармливания, затем возрастает ( $53,1 \rightarrow 44,5 \rightarrow 48,3 \rightarrow 55,5$ ). Здесь так же, как и у бактерий, но более умеренно, идет синтез белков за счет небелкового азота.

При сравнении бактериальной и инфузорной фракций по аминокислотному составу их протеинов оказывается, что обе фракции по протеину в абсолютном значении отличаются мало, но по аминокислотному составу инфузорная фракция отличается высоким содержанием лизина, аспарагиновой, глутаминовой кислот, аланина, пролина, валин+метионина, фенилаланина и лейцина.

Совокупность вышеизложенных данных дает возможность, при учете абсолютных изменений объема (или веса) содержимого рубца, провести точную оценку интенсивности превращения азотсодержащих соединений кормов в рубце и количества синтезируемого бактериального и инфузорного, полноценного для животного, протеина.

Մ. Ա. ՏԵՐ-ԿԱՐԱՊԵՏՅԱՆ, Տ. Գ. ՀԱՐՈՒԹՅՈՒՆՅԱՆ

# ԿԵՐԱՅԻՆ ՊՐՈՏԵԻՆԻ ՓՈԽԱԿԵՐՊՈՒՄԸ ՄԻԿՐՈԲԱՅԻՆԻ ԿՏՐԻՉԱՅԻՆ ՄԱՐՍՈՂՈՒԹՅԱՆ ԸՆԹԱՑՔՈՒՄ

## Ա մ փ ո ւ լ մ

Ուսումնասիրվել է կտրիչի պարունակության տարբեր ֆրակցիաների՝ անբջիջ ցենտրիֆուգատի (հյուսիս), կերի մնացորդի, բակտերիաների և նախակենդանիների ազոտային կոմպոնենտների օրական դինամիկան՝ ծոմ վիճակում, կերակրումից 3, 6, 9 ժամ հետո:

Կտրիչի ամբողջական պարունակության ամինաթթուների գումարը զգալիորեն ավելանում է կերակրումից հետո, ապա (մեր փորձերում սկսած 3-րդ ժամից), ամինաթթուների գումարը համեմատաբար կայուն մնալով հանդերձ, նրա կազմում մտնող չոր նյութերի առանձին ֆրակցիաներում տեղի են ունենում էական փոփոխություններ: Մզարվածվում և հյուսիսի մեջ են անցնում կերի լուծելի ազոտային միացությունները որոնց կոնցենտրացիան զգալիորեն բարձրանում է կտրիչի անբջիջ ցենտրիֆուգատում: Միաժամանակ, լուծելի ազոտային միացությունները յուրացվում են բակտերիաների և ինֆուզորիաների կողմից, վեր են ածվում միկրոբային պրոտեինի, որն օժտված է անփոխարինելի ամինաթթուների բարձր պարունակությամբ:

Բակտերիալ և ինֆուզոր պրոտեինները կտրիչում կուտակման մակարդակով քիչ են տարբերվում միմիանցից, բայց վերջինը աչքի է ընկնում լիզինի, ասպարագինա- և գլուտամինաթթուների, ալանինի, պրոլինի, մեթիոնին-վալինի, ֆենիլալանինի, լեյզինի բարձր պարունակությամբ:

## Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Арутюнян Т. Г. Диссертация, Ереван, 1965.
2. Арутюнян Т. Г. Биол. журн. Армении, XIX, 4, 43, 1966.
3. Бракин В. Ф. С/х за рубежом. Животноводство, 29, 1962.
4. Егоров И. Н. Ветеринария, 5, 1952.
5. Жеребцов П. И., Бракин В. Ф. Изв. ТСХА, 3, 52, 105, 1963.
6. Руководство по кормлению и обмену веществ с/х животных, т. II, III, М., 1937.
7. Синещев А. Д. Биология питания с/х животных. М., 1965.
8. Солнцев А. И., Мухина Н. А., Бобылев А. К. Изв. АН СССР, Сер. биол., 3, 419, 1963.
9. Тер-Карапетян М. А. Арутюнян Т. Г., Семерджян Г. А. Биол. журн. Армении, XIX, 5, 11, 1966.
10. Тер-Карапетян М. А., Арутюнян Т. Г., Семерджян Г. А. Биол. журн. Армении XXII, I, 1969.
11. Тер-Карапетян М. А., Оганджян А. М. ДАН АрмССР, 125, 3, 1959.
12. Тер-Карапетян М. А., Семерджян Г. А. ДАН АрмССР, 49, (4), 190, 1969.
13. Хроматография на бумаге. Под. ред. И. М. Хайса и К. Маценка, М., 1962.
14. Энинсон Е. Ф., Льюис Д. Обмен веществ в рубце. М., 1962.
15. ՏԵՐ-ԿԱՐԱՊԵՏՅԱՆ Մ. Ա., ՀԱՐՈՒԹՅՈՒՆՅԱՆ Տ. Գ. ՀԱՅԿԱՍՏԱՆԻ ՀԱՆՐԱՊԵՏՈՒԹՅԱՆ ԳԻՏԱԿԱՆ ԳԽԱՆՈՒԹՅՈՒՆԻ ՏԵԽՆԻԿԱԳԻՐ, 5, 9, 1966:
16. Abdo K. M., King K. W., Engel R. W. J. Anim. Sci. 23, 3, 1964.
17. Chalmers M. J., Synges R. L. M. Adv. Prot. Chem. 9, 93, 1954.
18. Duncan C. W., Agrawala J. P., Huffman C. F., Luecke R. W. J. Nutr. 49, 41, 1953.

19. Harmeyer J. Z. Tierphysiol., Tierernähr. u. Futtermit. 21 (4), 211, 1966.
20. Höller H., Harmeyer J. Ztbl. Veterinärmed. A11, (3), 244, 1964.
21. Holmes F., Moir P. J., Underwood E. J. Austral. J. Biol. Sci. 6, (4), 637, 1953.
22. Hrabetova E., Tupy J. J. Chromat. 3, (2), 199, 1960.
23. Hungate R. E. The Biochemistry and Physiology of Protozoa 2, 158, 1955.
24. Lewis T. R., Emery R. S. J. Dairy Sci. 45, 11, 1962.
25. McDonald J. W. Biochem. J. 56, 120, 1954.
26. McNaught M. L., Owen E. C. Biochem. J. 56, 1, 1954.
27. Purser D. B., Büechler S. M. J. Dairy Sci. 49, 1, 1966.
28. Weller R. A. Austral. J. Biol. Sci. 10, (3), 384, 1957.