

Chương 5

Nhu cầu protein

Sinh khối của các mô thịt ở cơ thể gia súc: các cơ, các tổ chức, ruột - gồm chủ yếu protein và nước. Lông và tóc lại gồm chủ yếu là protein. Gia súc không thể tự tổng hợp được một số các đơn vị cấu trúc nên protein trong cơ thể, các đơn vị cấu trúc này thường được gọi là các axit amin không thay thế. Tuy nhiên, để tăng thành phần protein trong cơ thể, gia súc cần phải được cung cấp protein.

Động vật trên thế giới thường được sử dụng một cách có chủ ý vì ở đây vì các vi sinh vật dạ cỏ có thể sử dụng các chất đơn giản như ammonia và urê để tổng hợp nên tế bào cơ thể của mình. Thực tế chúng có thể sử dụng bất cứ hợp chất nào có thể phân huỷ thành ammonia - thậm chí cả nước tiểu. Protein vi sinh vật cung cấp cho vật chủ phần lớn nhu cầu protein. Vì thế để đạt hiệu quả, không cần thiết phải cho gia súc nhai lại ăn bất cứ loại protein nào vì vi sinh vật có thể sản xuất ra chúng.

Mỡ cơ thể, như sẽ được thảo luận, là phần cần thiết trong thức ăn, chúng được dự trữ và có thể được sử dụng khi năng lượng trong khẩu phần không đáp ứng đủ nhu cầu cần thiết. Mỡ không cung cấp protein.

Các phương pháp đánh giá nhu cầu

Tất nhiên, logic nhất là xác định protein trong thức ăn bằng lượng nitơ (N) thức ăn x 6,25 vì protein tinh khiết chứa 16% nitơ và $100/16 = 6,25$. Nhu cầu của gia súc được biểu thị bằng protein tiêu hoá hoặc protein thô có thể tiêu hoá (digestible crude protein - DCP), vì rõ ràng là chỉ có phần protein tiêu hoá được gia súc sử dụng. Vì có ít hiểu biết về vi sinh vật dạ cỏ người ta thường tính protein thật bằng rotein tổng số trừ đi lượng N protein trong thức ăn.

Vào cuối những năm 1940 khi người ta biết rằng các vi sinh vật dạ cỏ có thể chuyển hoá ni tơ phi protein (NPN) thành protein cho vật chủ, hệ thống DCP trở nên không đầy đủ. Thêm nữa phần lớn protein thức ăn bị các vi sinh vật dạ cỏ phá huỷ. Một vấn đề lớn hơn là gần như tất cả protein trong phân thải ra là protein tế bào vi sinh vật không bị tiêu hoá, chỉ có một lượng nhỏ protein khẩu phần là protein thật không thể tiêu hoá. Tất nhiên, điều này có nghĩa tỷ lệ tiêu hoá xác định được có rất ít ý nghĩa nếu chúng ta nói đến tỷ lệ tiêu hoá thực tế của protein thức ăn. Hơn nữa, nếu các vi sinh vật phát triển trong phần sau đường tiêu hoá của động vật (xem Chương 2), chúng

cũng không bị tiêu hoá và theo phân đi ra ngoài. Việc này làm phức tạp thêm cho việc xác định tỷ lệ tiêu hoá protein vì một lượng nhỏ thức ăn bị lên men ở ruột già đã gây ra những thay đổi lớn trong tỷ lệ tiêu hoá protein đo được. Hệ thống DCP đã được thay thế bằng các hệ thống khác dựa trên các khái niệm logic hơn, các hệ thống này đã được xuất bản chi tiết (ARC, 1984; AFRC, 1993)¹. Các kỹ thuật và logic của các hệ thống này sẽ được thảo luận dưới đây.

Nguyên tắc đầu tiên cần nhớ về các hệ thống đánh giá protein mới là chúng xem xét các vi sinh vật và dinh dưỡng cho vi sinh vật tách khỏi vật chủ và nhu cầu dinh dưỡng protein cho vật chủ. Có các lý do hợp lý để làm việc này. Trước hết, có thể kết hợp NPN để đánh giá nhu cầu protein. NPN có thể đáp ứng nhu cầu cho vi sinh vật dạ cỏ về protein. Không đáp ứng đủ nhu cầu của vi sinh vật về N làm giảm hiệu quả sử dụng thức ăn, nhu cầu N của vi sinh vật có thể đáp ứng bằng các nguồn N rẻ như urê.

Thứ hai, khi gia súc đòi hỏi nhiều protein hơn lượng protein do vi sinh vật cung cấp, chúng ta cần phải bổ sung protein thoát qua không bị vi sinh vật dạ cỏ phá huỷ - các protein không bị tiêu hoá ở dạ cỏ. Loại protein này được biết đến với tên gọi là protein không bị phân giải (Digestible Undegraded Protein - DUP) để phân biệt với protein phân giải ở dạ cỏ. Vi sinh vật có thể chỉ sử dụng một phần của tổng số protein có thể tiêu hoá được, phần này được gọi là "protein phân giải có hiệu quả ở dạ cỏ - ERDP". Vật chủ (gia súc) có thể sử dụng protein vi sinh vật tổng hợp được từ ERDP và từ DUP.

Như vậy, bây giờ chúng ta đã thấy rõ rằng thuật ngữ protein thô tiêu hoá được không còn có ý nghĩa nữa. Cái mà chúng ta cần biết là trong tổng lượng protein thô có trong thức ăn đặc biệt là thức ăn bổ sung protein, có bao nhiêu protein có thể phân giải và có bao nhiêu protein không phân giải ở dạ cỏ, nhưng có thể tiêu hoá được ở dạ dày thật và ruột của gia súc. Tổng lượng protein vi sinh vật có thể tiêu hoá và protein tiêu hoá từ thức ăn đi xuống phần dưới cơ quan tiêu hoá được gọi là protein trao đổi (Metabolizable Protein - MP) ở Anh quốc. Các nước khác sử dụng các thuật ngữ khác, nhưng tất cả các hệ thống mới hiện nay đều phân biệt rõ giữa nhu cầu protein cho vi sinh vật và nhu cầu protein cho gia súc với một ước tính về khả năng cung cấp protein của khẩu phần.

Nhu cầu protein cho vi sinh vật

Như đã đề cập, vi sinh vật có thể sử dụng cả NPN và ERDP, các hợp chất chứa N này bị vi sinh vật dạ cỏ phân giải thành các axit amin và ammonia.

Vi sinh vật cũng có thể sử dụng một lượng nhỏ urê của nước bọt và máu quay trở lại dạ cỏ.

Lượng protein do vi sinh vật sản sinh ra thông qua việc tăng số lượng các tế bào, sau đó các tế bào này trở thành nguồn protein cho vật chủ gần như hoàn toàn phụ thuộc vào lượng năng lượng tạo ra khi lên men thức ăn. Như vậy có một kết quả rất quan trọng là sản xuất sinh khối protein vi sinh vật tương quan với khả năng lên men thức ăn trong khẩu phần, và thông thường lượng thức ăn được lên men lại có quan hệ rất chặt chẽ với tỷ lệ tiêu hoá thức ăn, vì thế nhu cầu vi sinh vật cũng có quan hệ chặt chẽ với tỷ lệ tiêu hoá. Trong các thuật ngữ hiện đại chúng ta chuyển tỷ lệ tiêu hoá sang năng lượng trao đổi (ME) và biểu thị nhu cầu của vi sinh vật bằng số lượng ERDP cho một megajoule (MJ) ME. Nhưng vấn đề quan trọng là tại sao lại làm như vậy.

Hệ quả ở đây là nhu cầu về ERDP rất thấp đối với rơm so với thức ăn tinh vì tỷ lệ tiêu hoá rơm thấp. Nếu cung cấp cho gia súc nhiều ERDP hơn so với khả năng sử dụng của vi sinh vật thì đơn giản ERDP sẽ bị lãng phí và bị thải ra trong nước tiêu.

Như vậy, câu hỏi cốt yếu là điều gì sẽ xảy ra nếu vi sinh vật dạ cỏ sử dụng ERDP ít hơn nhu cầu? Thực tế, đôi khi xảy ra là chỉ cần cho ăn thức ăn có ít protein thôi bởi vì nhu cầu về protein của vật chủ thấp hơn lượng protein do vi sinh vật sản xuất ra. ở đây các bằng chứng là khá rõ ràng. Trong thực tế cần cho gia súc ăn khẩu phần có đủ ERDP nhằm tăng hiệu quả sử dụng thức ăn hơn là đáp ứng đủ nhu cầu protein cho gia súc. Nếu thiếu ERDP thì tỷ lệ tiêu hoá thức ăn sẽ giảm và lượng thức ăn ăn vào cũng giảm. Có sự sai khác nhỏ giữa các hệ thống dinh dưỡng, nhưng thường cần khoảng 8 g protein thô ở dạng ERDP cho một MJ năng lượng trao đổi (ME).

Nhu cầu protein cho gia súc

Không giống như vi sinh vật nhu cầu protein của gia súc biến động phụ thuộc vào lượng protein tạo ra trong thịt, sữa và lông. Lượng thịt tăng trên một ngày ở cơ thể bê gần tương tự như bò đực thiến chuẩn bị giết mổ, nhưng bò đực thiến ăn một lượng chất khô thức ăn/ngày cao gấp hai lần lượng này ở bê, vì vậy tổng lượng protein tính trên một đơn vị chất khô thức ăn phải cao hơn cho bê. Bò sữa trong thời kỳ đầu tiết sữa sẽ sản xuất nhiều sữa và ăn ít thức ăn hơn so với bò sữa đang ở giữa kỳ tiết sữa. Kết quả là bò sữa trong thời kỳ đầu tiết sữa cần nhiều protein trên một đơn vị thức ăn, vì bò cái tích lũy ít protein nhưng lại tích lũy nhiều mỡ. Cừu Merino (cừu lấy lông) sẽ cần nhiều protein để sản xuất lông hơn cừu Suffolk. Nếu gia súc chỉ nuôi để duy trì khối lượng, chỉ cần cung cấp đủ protein duy trì các mô thịt của cơ thể.

Nhu cầu duy trì

Như đã đề cập trước đây nếu năng lượng cho duy trì là đủ thì protein vi sinh vật sản xuất từ ERDP đủ đáp ứng như cầu duy trì về protein. Tuy nhiên, nếu nuôi gia súc với khẩu phần có năng lượng thấp hơn nhu cầu duy trì thì sản xuất sinh khối protein vi sinh vật cũng không đủ và kết quả là không những gia súc bị giảm mỡ mà cả protein hoặc các mô thịt của cơ thể.

Nhu cầu sinh trưởng

Khi gia súc non được cai sữa sớm, chúng bị tách ra không được bú sữa mẹ thì nhu cầu protein của chúng lớn hơn lượng protein vi sinh vật có thể cung cấp, vì thế DUP phải được đưa vào thức ăn nuôi dưỡng chúng. Tất nhiên, gia súc non bú mẹ sẽ nhận được protein từ sữa, bú sẽ làm cho sữa đi qua dạ cỏ thông qua rãnh thực quản như đã thảo luận trước đây (Chương 1). Điều này là bình thường và không cần thảo luận quá chi tiết.

Nhìn chung gia súc có tốc độ sinh trưởng cao, kích thước cơ thể lớn, lượng thức ăn gia súc thu nhận nhiều hơn, cần nhiều protein hơn. Điều này có nghĩa là có sự khác biệt về nhu cầu protein giữa các giống gia súc. Những giống có tốc độ sinh trưởng nhanh có nhu cầu protein cao hơn giống có tốc độ sinh trưởng chậm, ví dụ, bò Charolais so với Aberdeen Angus, cừu Suffolk so với Cheviot, v.v. Các gia súc đực sẽ sinh trưởng nhanh hơn gia súc cái và gia súc bị thiến và vì vậy nhu cầu protein cho chúng cũng cao hơn. Nói cách khác, nhu cầu về ERDP hoặc protein vi sinh vật biến động giữa các giống và giới tính.

Nhu cầu tiết sữa

Bò, cừu và dê tiết sữa sẽ sản xuất nhiều sữa hơn lượng sữa ước tính từ số lượng thức ăn chúng ăn vào. Bởi vì chúng dự trữ thức ăn dưới dạng mỡ trong cơ thể. Việc cố gắng cung cấp đủ thức ăn tinh cho gia súc cao sản để tránh việc huy động mỡ thường làm nảy sinh các vấn đề khác.

Tuy nhiên, điều rất quan trọng cần nhớ là mỡ không có liên quan gì đến sinh tổng hợp protein vi sinh vật và gia súc dự trữ rất ít protein. Kết quả là nhu cầu DUP khá lớn với gia súc ở đầu thời kỳ tiết sữa và nhu cầu này phụ thuộc vào việc gia súc có ở trạng thái cân bằng âm về năng lượng hay không - điều này có nghĩa là gia súc sản xuất sữa có ăn đủ năng lượng để sản xuất sữa hay không hay chúng phải huy động mỡ cơ thể để sản xuất sữa.

Nhu cầu mang thai

Nếu gia súc chỉ mang thai không thôi ví dụ như cừu và bò thịt thì ERDP trong khẩu phần ăn của chúng thường được cân đối vài tuần trước khi đẻ.

Nhu cầu DUP nhiều hay ít sau đó phụ thuộc trước hết vào kích thước bào thai của bò, số lượng thai ở cừu và dê. Thông thường, trong thực tế vấn đề cung cấp protein trở nên khó khăn hơn vì khối lượng bào thai càng lớn, gia súc mang thai sẽ ăn càng ít vì sức chứa của dạ dày bị hạn chế (Hình 21). Vì nhu cầu protein tăng khi lượng thức ăn vào giảm, do đó rất dễ hiểu là phải cung cấp DUP cho gia súc ở giai đoạn cuối thời kỳ mang thai. Hình 21. Khối lượng bào thai càng lớn, gia súc sẽ ăn thức ăn càng ít (Hình ở đâu?)

Hậu quả của thiếu protein

Giai đoạn sinh trưởng

Không thể đánh giá được vấn đề cung cấp protein khi không có hiệu biết điều gì sẽ xảy ra nếu không đáp ứng đủ nhu cầu protein của gia súc. Ví dụ, nếu gia súc không được ăn đủ protein thì mô thịt giảm phát triển. Khối lượng cơ thể tăng ở gia súc sinh trưởng chủ yếu là tăng các tế bào mô thịt, tốc độ sinh trưởng giảm khi hiệu quả sử dụng thức ăn giảm, dù giả sử rằng ERDP đáp ứng được nhu cầu.

Câu hỏi ở đây là một giai đoạn sinh trưởng kém có được bù lại ở giai đoạn sau hay không? Nếu nuôi gia súc ở trạng thái duy trì hoặc thấp hơn trong mùa đông hoặc mùa khô, thì sinh trưởng bù sẽ xảy ra khi sự thiếu hụt dinh dưỡng được hiệu chỉnh.

Hiện tượng này thấy rất rõ ở vùng nhiệt đới và cận nhiệt đới vào mùa mưa và ở vùng ôn đới sau giai đoạn mùa đông là mùa cỏ mọc tươi tốt - mùa xuân. Như vậy, không phải lúc nào kinh tế khi đáp ứng đầy đủ nhu cầu protein của gia súc, nếu chúng được chăn thả trước khi giết thịt hoặc chúng sẽ được mổ thịt trong mùa mưa. Nếu gia súc thu nhận đủ protein trong giai đoạn mức dinh dưỡng thấp thì sinh trưởng bù sẽ rất ít.

Trong lúc sẽ luôn luôn kinh tế khi cho gia súc ăn đủ ERDP, cho ăn đủ DUP đôi khi lại không kinh tế. Như vậy, nhu cầu protein rất khác nhau tùy thuộc vào mức dinh dưỡng protein trước đây. Gia súc được nuôi dưỡng kém đang trong giai đoạn nuôi dưỡng phục hồi có nhu cầu protein/đơn vị khối lượng cao hơn nhu cầu này ở gia súc được nuôi dưỡng tốt.

Giai đoạn tiết sữa

Không như gia súc sinh trưởng, gia súc tiết sữa không có tiết sữa bù vì cơ thể gia súc hoặc mô thịt không có tác dụng nhiều trong bù đắp thiếu hụt protein. Như đã đề cập trước đây, việc cung cấp protein trong giai đoạn đầu kỳ tiết sữa là rất quan trọng để

giúp gia súc cho sữa đạt năng suất cao, và duy trì độ bền của chu kỳ sữa.

Cần thường xuyên lưu ý rằng cừu cái không giống bò sữa và vì vậy không cần thiết phải có sự chú ý như nhau. Thực tế, như đã đề cập ở Chương 1, tính theo đơn vị khối lượng cơ thể, cừu mẹ nuôi hai hoặc nhiều cừu con có

sản lượng sữa ngang bằng với bò cái năng suất sữa 30-35 kg/ngày vì thực tế sữa cừu có tỷ lệ mỡ cao hơn. Cừu cái không cần được lưu ý nhiều về nuôi dưỡng. Protein cho cừu ở giai đoạn đầu tiết sữa cũng quan trọng như đối với bò cao sản.

Giai đoạn mang thai

Bào thai là phần được ưu tiên cao và trong thực tế gia súc sẽ sử dụng mô thịt để duy trì sự phát triển của bào thai trong giai đoạn thiếu thức ăn. Việc này làm gia súc cái bị yếu, dễ mắc cảm với các vấn đề như sa dạ con và rất khó làm cho bầu vú hoàn chỉnh để sản xuất nhiều sữa. Trong các trường hợp nghiêm trọng hơn, thai bị giảm khối lượng, khả năng sống sót khi đẻ giảm. Nếu con mẹ lại có ít hoặc không có sữa thì tình hình của con con sẽ là cực kỳ nghiêm trọng. Vì thế, không lấy gì làm ngạc nhiên là các gia súc đã tiến hoá để chỉ sinh đẻ khi thức ăn đầy đủ. ở những vùng ôn đới, gia súc thường đẻ vào cuối mùa xuân, đầu mùa hè, còn ở những vùng khô chúng đẻ vào mùa mưa. Các cơ chế khác nhau đã tiến hoá để đảm bảo việc này sẽ xảy ra, ví dụ cừu thường phối giống vào những ngày có thời gian ban ngày ngắn.

Xác định giá trị protein các loại thức ăn

Lý thuyết về ERDP và DUP tương đối mới và vì vậy vẫn còn nhiều điều phải học. ERDP và DUP trong thức ăn liên quan với nhau, protein thô hoặc là ERDP hoặc là DUP và chúng là phần chủ yếu của tổng protein thô. Sự phức tạp là ở chỗ sự khác nhau giữa hai thành phần này không phải là một hằng số. Sự sai khác này là lớn nhất đối với các hạt thức ăn có kích cỡ nhỏ và vì vậy thông thường sai khác này ở các thức ăn bổ sung protein lớn hơn sai khác này ở các thức ăn khác.

Hãy tưởng tượng bò cái ăn đầy mồm bột đậu tương và quan sát điều gì xảy ra khi bột đậu tương được nước bọt làm ẩm và đi vào dạ cỏ. Vì bột đậu tương có kích cỡ nhỏ có thể có hai sự kiện xảy ra. Hầu hết bột đậu tương được vi sinh vật phân giải hoặc hầu hết bột đậu tương thoát qua khỏi dạ cỏ không bị phân giải vì kích cỡ chúng đủ nhỏ để thoát qua. Sẽ là logic để giả sử rằng tốc độ phân giải của bột đậu tương hoặc tốc độ thoát qua của bột đậu tương phụ thuộc vào tốc độ xảy ra hai quá trình này. Tốc độ phân giải, tốc độ thoát qua và tỷ lệ giữa ERDP và DUP không phải là hằng số đối với một loại thức ăn vì tốc độ thoát qua rất biến động, đặc biệt với mức nuôi dưỡng. Vì vậy cần phải đưa ra các giá trị ERDP/DUP khác nhau cho bột đậu tương tùy thuộc vào mức nuôi dưỡng và hoàn cảnh. Ví dụ, giá trị ERDP và DUP cho bò sữa khác giá trị này cho bò sinh trưởng hoặc bò đang nuôi con (Bảng 3)

Bảng 3. Ví dụ về sự khác nhau theo tỷ lệ phần trăm của ERDP và DUP trong protein bổ sung ở các hệ thống nuôi dưỡng khác nhau.