

## **Chương 4**

### **Nhu cầu năng lượng**

Không dễ dàng tách riêng các nhu cầu về năng lượng và protein, điều này sẽ được giải thích tỉ mỉ hơn khi vấn đề nhu cầu protein được thảo luận.

#### **Nhu cầu duy trì**

Gia súc cần năng lượng để duy trì các chức năng của cơ thể, điều hoà nhiệt độ và sản xuất. Khái niệm nhu cầu năng lượng duy trì thường được dùng để biểu thị mức dinh dưỡng, ví dụ, bò sữa ở đỉnh của chu kỳ sữa có thể tiêu thụ một lượng năng lượng gấp 3-4 lần nhu cầu duy trì.

Nếu cho gia súc ăn thấp hơn nhu cầu duy trì chúng sẽ sử dụng mỡ của cơ thể, đây là quá trình không kinh tế. Năng lượng dự trữ cũng giống như thức ăn dự trữ và nếu gia súc không có mỡ dự trữ để sử dụng gia súc sẽ chết nếu không được cho ăn. Điều này có vẻ khá logic, nhưng tăng và giảm khối lượng thường gặp hơn là tăng khối lượng liên tục do tính mùa vụ của trong cung cấp thức ăn chăn nuôi ở nhiều nước. Như sẽ được thảo luận sau dưới đây, khi gia súc ăn khẩu phần không đủ năng lượng để đáp ứng nhu cầu duy trì của chúng thì thường protein cũng thiếu, kết quả gia súc bị giảm khối lượng nhanh chóng. Bổ sung protein trong giai đoạn mức dinh dưỡng thấp sẽ có thể có giá trị lớn ở một số vùng vì sẽ ngăn ngừa một phần việc gia súc sút cân quá nhiều. Bổ sung protein cũng sẽ rất hiệu quả khi chuẩn bị bán gia súc ra các thị trường bò sống, ở đó gia súc quá béo bị đánh xuống loại chất lượng thấp hơn, giá rẻ hơn. Các gia súc quá béo có thể không bán, đưa trở về trại và cho ăn khẩu phần cơ sở là rơm cùng với một lượng nhỏ protein không bị phân giải ở dạ cỏ như bột cá, làm như vậy sẽ tránh được sự giảm khối lượng thịt xẻ và thậm chí gia súc còn tăng trọng, trong khi đó lại giảm được lượng mỡ để phù hợp với yêu cầu của khách hàng.

ở một phương diện khác, điều quan trọng là phải tránh để gia súc quá béo, khi bán ra không được thị trường chấp nhận. Có thể giảm béo mà không làm giảm thịt tinh thông qua việc cho ăn các thức ăn năng lượng thấp như rơm cùng với một lượng nhỏ protein không bị vi sinh vật dạ cỏ phân giải, ví dụ bột cá.

Nhu cầu cho sinh trưởng phụ thuộc vào các thành phần của mô tế bào. Mô thịt chứa khoảng 80% nước và nước thì không chứa năng lượng, đã có rất nhiều tài liệu xuất bản khác nhau về nhu cầu dinh dưỡng cho gia súc nhai lại và có thể dễ dàng tìm thấy nhu cầu năng lượng cho sinh trưởng trong các tài liệu này. Trong thực tế, năng lượng tiêu tốn để tích lũy mỡ trong mô thịt cao hơn rất nhiều năng lượng tiêu tốn để tích lũy mỡ trong các mô mỡ. Kết quả là năng lượng cần cho một đơn vị năng lượng tăng lên trong cơ thể thay đổi phụ thuộc vào tỷ lệ mỡ và protein trong cơ thể. Mặt khác, nhu cầu năng lượng cho tăng trọng tăng lên khi trong tăng trọng có nhiều mỡ vì mỡ chứa rất ít nước và nhiều năng lượng hơn protein.

Thực tế mật độ năng lượng trên một đơn vị khối lượng cơ thể có thể biến đổi đến 8 lần. Trong thực hành, thuật ngữ chuyển hoá thức ăn thường được dùng-tiêu tốn thức ăn. Đây là số lượng thức ăn hoặc chất khô cần cho một đơn vị tăng trọng ở gia súc và phải được tính toán cẩn thận. Tiêu tốn thức ăn đạt thấp nhất đối với gia súc tăng các mô thịt - cừu non, bê và bò đực và cao nhất đối với gia súc tích mỡ. Khi mức nuôi dưỡng cao, lượng ngũ cốc cần cho 1 kg tăng trọng rất biến động từ 2 kg đối với gia súc non và trên 10 kg đối với gia súc lớn tuổi hơn đang tích lũy mỡ trong các mô mỡ. Tuy nhiên, nếu gia súc chỉ duy trì khối lượng thì thuật ngữ tiêu tốn thức ăn sẽ là vô nghĩa. Bởi vậy, tiêu tốn thức ăn phụ thuộc vào mức độ nuôi dưỡng. Nuôi dưỡng ở mức càng cao thì tỷ lệ thức ăn sử dụng cho duy trì càng thấp và tiêu tốn thức ăn càng thấp.

Sẽ có ý nghĩa hơn nếu chúng ta so sánh hiệu quả sử dụng thức ăn của các loại thức ăn khác nhau, ví dụ ngũ cốc, trên cùng loại gia súc. Ví dụ, tiêu tốn thức ăn ở bê hoặc cừu khi cho ăn kiều mạch, lúa mì, ngô, lúa miến giúp chúng ta biết được thức ăn nào thì hiệu quả cho bê, thức ăn nào thì hiệu quả cho cừu.

## **Tiết sữa**

Lưu ý rằng nhu cầu năng lượng cho tiết sữa ở bò cái phức tạp hơn so với nhu cầu này cho sinh trưởng. Phần lớn bò cái không thay đổi khi ăn nhiều thức ăn và có 3 loại nhu cầu năng lượng: duy trì, sản xuất sữa và tăng trọng. Sinh trưởng có thể dương (tăng trọng) hoặc âm (giảm khối lượng). Phức tạp hơn nữa là bò cái ở cuối thời kỳ tiết sữa phải cung cấp năng lượng để nuôi thai. Do đó không ngạc nhiên là hiện có nhiều giá trị về nhu cầu năng lượng cho gia súc tiết sữa.

Các nhu cầu dinh dưỡng chỉ có thể được xác định trong buồng trao đổi chất, ở đây có thể đo được tổng lượng nhiệt sản xuất ra. Như đã thảo luận trước đây, trong giai đoạn đầu kỳ tiết sữa mỡ được huy động từ cơ thể, đây là quá trình tự nhiên và không nên thất vọng. Nhưng để sử dụng mỡ, cần nhiều protein từ thức ăn như đã thảo luận ở đầu đó. Một điều phức tạp khác nữa là việc giảm khối lượng chưa chắc là dấu hiệu mất năng lượng.

So sánh với các quá trình khác như tăng trọng, tiết sữa thường rất hiệu quả. Vì thành phần của sữa rất biến động đặc biệt là mỡ sữa, nhu cầu năng lượng cho tiết sữa thường được tính trên cơ sở hiệu chỉnh về sữa có tỷ lệ mỡ 4%. Việc làm này đơn giản là qui đổi về sữa có tỷ lệ mỡ tiêu chuẩn. Nếu mỡ sữa cao hơn 4% thì sữa qui đổi về sữa có mỡ tiêu chuẩn sẽ cao hơn sữa thực tế, và ngược lại.

Cuối thời kỳ tiết sữa cần cho gia súc ăn nhiều hơn để đáp ứng nhu cầu nuôi thai và thông thường thức ăn ăn vào được gia súc tích lũy dưới dạng mỡ của cơ thể.

## **Giá trị năng lượng của thức ăn**

Chúng ta đã biết những chức năng quan trọng nhất ở gia súc và nhu cầu năng lượng cho các chức năng đó, bây giờ chúng ta thảo luận các phương pháp khác nhau và mức độ phức tạp trong sử dụng các cách thể hiện giá trị năng lượng của thức ăn.

### *Hàm lượng vật chất khô*

Không có sự bất đồng khi nói về nước vì chúng không có năng lượng; thực tế, nhiều nước trong thức ăn có ảnh hưởng tiêu cực vì gia súc phải hâm nóng nước bằng nhiệt từ cơ thể chúng. ảnh hưởng tiêu cực này phụ thuộc vào lượng nhiệt thừa sản xuất ra trong cơ thể gia súc có vượt quá lượng nhiệt cần thiết để nâng nhiệt độ của nước lên bằng nhiệt độ của cơ thể hay không. Dù có hay không có tỷ lệ nghịch giá trị dinh dưỡng thì giá trị này phụ thuộc vào việc lãng phí nhiệt gia súc sản xuất ra cần thiết trong cơ thể để thải nước khỏi thức ăn. Các thức ăn nhiều nước như củ quả, cỏ tươi và thức ăn ủ chua chứa nước nhiều hơn chất khô. Ví dụ, các loại củ chứa từ 80-90% nước. Bước đầu tiên nước tính giá trị dinh dưỡng của thức ăn là xác định lượng hàm lượng chất khô thường bằng cách sấy khô thức ăn ở 1000C trong 24-48 giờ.

### *Chất khô có thể tiêu hoá*

Người ta nhất trí rằng phần thức ăn gia súc không thể sử dụng hoặc tiêu hoá là phần không có giá trị. Thực tế chúng có giá trị âm. Gia súc cần một ít năng lượng để đẩy phần thức ăn o được tiêu hoá này qua đường tiêu hoá. Vì thế chúng ta phải ước tính tỷ lệ tiêu hoá chất khô của thức ăn. Phương pháp chuẩn là cân đo cẩn thận lượng chất khô gia súc tiêu thụ và lượng chất khô trong phân gia súc thải ra. Tuy nhiên, tỷ lệ tiêu hoá thức ăn còn được tính từ các phương pháp khác hoặc xác định bằng phương pháp in vitro là phương pháp đánh giá tiêu hoá thức ăn trong dạ cỏ nhân tạo ở phòng thí nghiệm.

### *Chất hữu cơ có thể tiêu hoá*

Hàm lượng chất khô có thể tiêu hoá có thể dùng để tính gần đúng giá trị năng lượng của thức ăn, nhưng để đạt được kết quả chính xác hơn người ta xác định khoáng tổng số của thức ăn. Sau đó chất hữu cơ có thể được tính bằng cách lấy tổng chất khô trừ đi khoáng tổng số. Như vậy thức ăn chứa nhiều khoáng có tỷ lệ hàm lượng chất hữu cơ thấp. Khoáng không có năng lượng. Một số thức ăn có chứa nhiều khoáng hơn so với thức ăn khác do bản chất tự nhiên, các loại thức ăn khác có nhiều khoáng có thể do chúng bị lẫn đất. Khoáng được xác định là phần còn lại sau khi đốt cháy nguyên liệu thức ăn ở nhiệt độ cao

(5500C). Chất hữu cơ tiêu hoá có thể xác định được nếu biết được lượng khoáng có trong thức ăn và khoáng có ở trong phân thải ra.

### *Năng lượng tiêu hoá*

Người ta có thể xác định được giá trị năng lượng tiêu hoá bằng cách đo trực tiếp nhiệt khi đốt thức ăn và phân. Điều này đặc biệt hữu ích vì các chất hữu cơ trong các loại thức ăn có giá trị năng lượng khác nhau. Giá trị năng lượng trong một đơn vị mỡ gấp hơn hai lần giá trị năng lượng trong một đơn vị tinh bột hoặc xenluloza.

### *Năng lượng trao đổi (ME)*

Khi thức ăn bị lên men trong dạ cỏ, có một lượng khí metan ( $\text{CH}_4$ ) sinh ra trong dạ dày và khí này không có giá trị dinh dưỡng. Năng lượng trao đổi (ME) là phần còn lại của năng lượng tiêu hoá sau khi trừ đi năng lượng của khí metan và năng lượng trong nước tiểu. Trong khi năng lượng trong nước tiểu có thể xác định bằng các dụng cụ đơn giản thì năng lượng của khí sinh ra chỉ có thể xác định được bằng buồng trao đổi chất. Vì thế không lấy gì làm ngạc nhiên rằng phần lớn các giá trị ME được tính toán từ các số liệu thu được trong các thí nghiệm in vivo, và các số liệu giá trị năng lượng của khí metan xác định trên một loại thức ăn tương tự.

Phương pháp đánh giá thức ăn này đang được nhiều nước sử dụng nhưng phải luôn nhớ rằng các giá trị ME tính được chỉ chính xác với các thức ăn làm thí nghiệm ở nơi đó mà thôi.

### *Năng lượng thuần*

Năng lượng thuần là đánh giá của gia súc về ME. Năng lượng thuần của thức ăn cho biết hiệu suất sử dụng năng lượng trao đổi của thức ăn cho các mục đích khác nhau, ví dụ, hiệu suất sử dụng năng lượng trao đổi của thức ăn cho sản xuất thịt, sữa hoặc duy trì. Vì vậy nó là sản phẩm của cả tiêu hoá và hấp thu.

Khó có thể xác định năng lượng thuần vì năng lượng thuần chỉ có thể được xác định bằng buồng trao đổi chất giống như xác định lượng khí sản xuất hoặc bằng phân tích thân thịt. Như vậy, không thể xác định năng lượng thuần của nhiều loại thức ăn vì giá thành rất đắt. Hệ thống lượng tinh bột được sử dụng trong nhiều năm trên cơ sở tính năng lượng thuần, hiện nhiều hệ thống khác cũng đang sử dụng năng lượng thuần. Điểm yếu ở đây là gia súc sử dụng ME khác nhau cho các loại hình sản xuất khác nhau vì vậy giá trị năng lượng thuần của một loại thức ăn thay đổi theo loại hình sản xuất: thịt hay sữa ...

ở Bắc Âu (Scandinavia) hầu hết các loại thức ăn đều có đơn vị thức ăn của mình, đây là phương pháp rất hữu hiệu giúp người chăn nuôi so sánh các loại thức ăn khác nhau. Một đơn vị thức ăn là lượng thức ăn có hàm lượng năng lượng thuần bằng hàm lượng năng lượng thuần của 1 kg lúa mạch. Như đã đề cập trước đây, nguyên nhân chính vì sao năng lượng thuần không được dùng ở nơi nào khác vì chúng có giá trị khác nhau cho các loại hình sản xuất khác nhau. Nhưng ngay cả như vậy, có được giá trị tiêu chuẩn cho một loại ngũ cốc phổ biến cũng rất có ích.

### **Đáp ứng nhu cầu về năng lượng**

ở bất cứ phương pháp đánh giá thức ăn nào, nhu cầu dinh dưỡng của gia súc và giá trị dinh dưỡng của thức ăn cũng phải được thể hiện ở cùng một đơn vị, nếu không lập khẩu phần sẽ rất phức tạp. Bên ngoài có vẻ như đây là một công việc rất dễ dàng người chăn nuôi tìm ra nhu cầu dinh dưỡng và phối hợp các khẩu phần có giá thành rẻ nhất để nuôi gia súc, song hầu hết người chăn nuôi biết rằng làm được việc này không phải đơn giản. Trong khi các nhà khoa học bận rộn trong việc cải tiến độ chính xác của phương pháp tính nhu cầu, còn rất nhiều chỗ chưa chính xác và một trong những vấn đề không chính xác sẽ được thảo luận tóm tắt.

Như đã thảo luận trước đây, vấn đề lớn nhất trong đánh giá thức ăn là không có khả năng dự đoán được lượng ăn vào của các thức ăn này. Giá trị gần đúng về lượng thức ăn ăn vào dự đoán của từng loại thức ăn và thức ăn hỗn hợp được gọi là tiềm năng của thức ăn, giá trị này đang là niềm hy vọng mới để cải tiến các hệ thống đánh giá thức ăn.

### **Độ chính xác không cao**

Như đã đề cập, khi quan tâm đến nhu cầu cho sinh trưởng thì thành phần của tăng trọng là cực kỳ quan trọng. Không dễ tính nhu cầu cho sinh trưởng, thậm chí từ các bảng có số liệu về thành phần tăng trọng của các giống ở các mức khối lượng khác nhau bởi vì mức dinh dưỡng trước đó là yếu tố có ảnh hưởng lớn. Người chăn nuôi biết rằng bò ăn khẩu phần nghèo dinh dưỡng trong mùa đông sẽ sinh trưởng bù khi được chăn thả trên đồng cỏ, trong khi đó bò được ăn khẩu phần giàu dinh dưỡng trong mùa đông có thể giảm khối lượng khi quay trở lại chăn thả trên đồng cỏ.

Nguyên nhân cho các hiện tượng này là: ở trường hợp thứ nhất thành phần của thịt xẻ chủ yếu là protein và nước vì thế rất rẻ trên quan điểm năng lượng. Ngược lại, thành phần của tăng trọng ở bò nuôi dưỡng tốt mùa đông gồm chủ yếu là mỡ. Vì vậy, nếu trong mùa đông bò và cừu được nuôi dưỡng tốt, hoặc được bổ sung

nhiều protein không bị phân giải dạ cỏ, như bột cá, sẽ chỉ có rất ít tăng trưởng bù khi chúng được chuyển sang chần thả trên đồng cỏ. Những ví dụ này là một minh họa cho thấy độ chính xác trong ước tính nhu cầu cho sinh trưởng, đặc biệt nếu không biết tình hình nuôi dưỡng trước đó, là không cao.

Khi quan tâm đến tiết sữa, chúng ta cũng không biết nhiều hơn, ngoại trừ là tung đôi dễ cân khối lượng và xác định thành phần của sữa. Sở dĩ có sự không chính xác là vì trong thực tế bò đang tiết sữa hầu hết phải tiến hành nhiều hoạt động ở giai đoạn đầu kỳ tiết sữa gia súc tiêu hao mỡ, giữa kỳ tiết sữa gia súc tăng tích lũy mỡ và giai đoạn cuối kỳ tiết sữa gia súc thường tăng tích lũy mỡ và nuôi thai. Đây là nguồn bền động làm cho độ chính xác không cao.

Bởi vì giá trị ME của thức ăn thường được ước tính trong phòng thí nghiệm, nên có nhiều sai số so với giá trị thực khi nuôi dưỡng gia súc, đặc biệt là giá trị ME của các loại thức ăn thô. Các loại thức ăn ít biến động nhất có lẽ là các loại ngũ cốc, củ quả và thức ăn tinh hỗn hợp. Loại thức ăn có giá trị ME biến động nhất là các loại thức ăn thô, đặc biệt là thức ăn ủ chua và cỏ khô, ở đây giai đoạn sinh trưởng của cây và bảo quản là các yếu tố chủ yếu gây biến động. Hơn nữa, vì tăng lượng thức ăn cho ăn thường làm giảm tỷ lệ tiêu hoá thức ăn. Giảm tỷ lệ tiêu hoá bao nhiêu phần trăm có thể được tính toán từ bảng giá trị dinh dưỡng nhưng không may là giảm tỷ lệ tiêu hoá bao nhiêu phần trăm khi tăng mức thức ăn cho ăn lại phụ thuộc vào loại thức ăn và lượng thức ăn cho ăn, bởi vậy cái gọi là hiệu chỉnh theo mức nuôi dưỡng là rất không chính xác.

Sự không chính xác trong ước tính giá trị năng lượng của thức ăn và nhu cầu năng lượng tăng lên khi hỗn hợp các loại thức ăn với nhau. Điều này đã được thảo luận ở Chương 2, tỷ lệ tiêu hoá chất xơ trong thức ăn thường sẽ giảm khi cho gia súc ăn khẩu phần nhiều thức ăn tinh. Phối hợp các loại thức ăn sẽ chỉ cho kết quả bằng một nửa tiềm năng của thức ăn đó nếu cỏ khô, thức ăn ủ chua hoặc rơm được sử dụng. Vì thế, không có gì ngạc nhiên là bò sữa thường sử dụng thức ăn rất kém. Một khối lượng lớn thức ăn ăn vào ở bò sữa có thể đã không được tiêu hoá. Các phương pháp để tránh sử dụng thức ăn rất kém ở bò sữa đã được thảo luận ở Chương 2.

Do sẽ không thật chính xác để ước tính nhu cầu năng lượng và giá trị dinh dưỡng của thức ăn, tốt hơn cả là người chăn nuôi thường theo dõi năng suất của gia súc của mình. Nếu năng suất của chúng thấp rất nhiều so với năng suất dự kiến, có thể là đã có các vấn đề về tiêu hoá như đã được mô tả trước đây.