

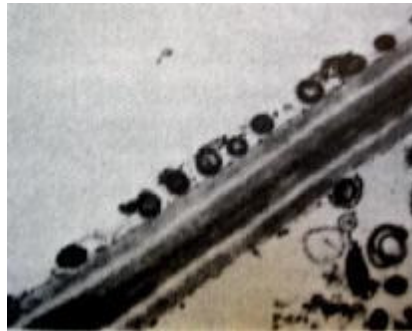
Chương 2

lên men trong dạ cỏ

Các nguyên lý cơ bản của quá trình lên men trong dạ cỏ sẽ được thảo luận chi tiết ở chương này. Hiểu được quá trình lên men ở dạ cỏ sẽ giúp người chăn nuôi tránh được việc phải chi trả quá nhiều cho thuốc thú y, dịch vụ thú y và đôi khi tránh được việc gia súc bị chết gây thiệt hại lớn.

Quá trình lên men trong dạ cỏ có thể so sánh như việc sản xuất rượu. Có nhiều cách để sản xuất rượu ngon nhưng các nguyên lý cơ bản thường giống nhau. Các nhà sản xuất rượu không chuyên thường chỉ dùng 2 hoặc 3 loại men khởi động và các men là như nhau. ở dạ cỏ có rất nhiều loại vi khuẩn, mỗi loại có các chức năng khác nhau vì vậy chúng có thể chuyển hoá các hydrat-carbon phức tạp thành các axit hữu cơ cung cấp cho vật chủ. Các vi khuẩn bám chặt vào các mảnh thức ăn thô xanh và tiêu hoá các nguyên nguyên liệu này (Hình 11). Người chăn nuôi có trách nhiệm kiểm soát nhiều nôi lên men phức tạp vì họ có nhiều gia súc nhai lại nuôi trong trại của mình.

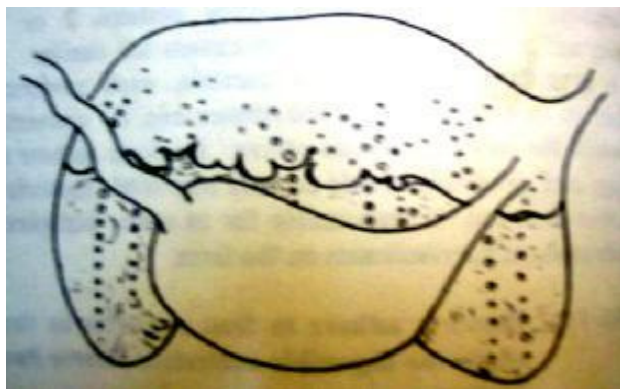
Hình 11. Các vi khuẩn bám chặt vào các mảnh thức ăn thô xanh và tiêu hoá các nguyên liệu này. ảnh: Rowett Research Institute.



Các nguyên lý cơ bản của quá trình lên men

Gia súc nhai lại đã tiến hoá để lên men các loại thức ăn nhờ sự trợ giúp của hệ vi sinh vật dạ cỏ. Đây là một sự lựa chọn tuyệt vời cho các nguyên liệu nhiều xơ nh cỏ, cỏ khô, thức ăn ủ chua và rơm vì bản thân gia súc không thể phân giải xenluloza thành các sản phẩm chúng có thể sử dụng được. Quá trình lên men không phải là một lựa chọn đặc biệt tốt khi gia súc ăn các thức ăn tinh hỗn hợp, bởi vì quá trình lên men làm mất năng lượng và gia súc có thể tiêu hoá tinh bột mà không cần phải lên men nguyên liệu này.

Hình 12. Lên men trong dạ cỏ làm mất năng lượng dưới dạng khí mêtan



thức ăn Lên men

Gia súc có thể sử dụng	Mêtan	Sinh nhiệt
70-85%	6-15%	6-7%

Quá trình lên men các loại thức ăn cũng có những bất lợi. Đó là việc mất nhiệt dưới dạng các chất khí, chủ yếu là khí mêtan được gia súc thải ra ngoài thông qua ợ hơi và mất nhiệt khi lên thức ăn, nhiệt này cũng được gia súc thải ra ngoài (Hình 12). Tuy nhiên, có một sự phân công lao động tuyệt vời giữa hệ vi sinh vật và gia súc nhằm đảm bảo rằng các vi khuẩn không sử dụng hết tất cả các loại thức ăn.

Điều này hoàn toàn có thể xảy ra vì vi sinh vật không sử dụng oxy khi lên men thức ăn. Vì vậy vi sinh vật chỉ sản xuất ra các axit hữu cơ như axit axêtic, propionic và butyric. Gia súc (vật chủ) sẽ hấp thu các axit này và sử dụng chúng nhờ sự hỗ trợ của oxy. Đây là nguyên lý cơ bản rất quan trọng. Kết quả cuối cùng là gia súc nhai lại không thể chuyển hoá thức ăn thành năng lượng của cơ thể giống như động vật dạ dày đơn: lợn và gia cầm do xảy ra quá trình mất năng lượng và khí khi vi sinh vật dạ cỏ lên men thức ăn. Các động vật dạ dày đơn, ngược lại, lại không thể tiêu hoá xenluloza tốt như gia súc nhai lại. Bất cứ loại xenluloza nào cũng có thể được lên men, ở phần cuối của đường tiêu hoá là ruột già. Có hai loại hình tiêu hoá được biết đến đó là lên men ở dạ dày trước và lên men ở phần sau của đường tiêu hoá. Ngựa là một ví dụ điển hình về loại gia súc lên men có hiệu quả thức ăn ở phần sau của đường tiêu hoá.

Những thuận lợi và bất lợi của quá trình lên men ở dạ dày trước và phần sau của đường tiêu hoá.

Thuận lợi của quá trình lên men ở dạ dày trước là kích thích của dạ dày cho phép các loại thức ăn tồn tại lâu trong dạ dày, vì thế các thức ăn lên men chậm cũng có thể được sử dụng. Vấn đề thứ hai quan trọng hơn là các tế bào vi khuẩn phát triển

được nhờ quá trình lên men thức ăn trong dạ cỏ có chứa một lượng lớn protein, các protein vi sinh vật này sẽ đi xuống dạ dày thật (múi khế) cùng với dịch dạ cỏ và các hạt thức ăn kích thước nhỏ, chúng là nguồn protein quan trọng cung cấp cho vật chủ. Gia súc nhai lại thường công cho sự phục vụ của vi sinh vật bằng cách làm cho thức ăn sẵn có để vi sinh vật tiêu hoá chúng.

Bất lợi chính của quá trình lên men thức ăn ở dạ dày trước là đối với các loại thức ăn không cần lên men như tinh bột trong các loại ngũ cốc, lên men đã làm tiêu tốn một lượng năng lượng không cần thiết. Lên men thức ăn ở dạ dày trước cũng có một số bất lợi khi sử dụng thức ăn protein, vấn đề này sẽ được thảo luận ở chương sau. Các vi sinh vật không chỉ lên men xenluloza, tinh bột mà chúng còn lên men protein.

Thực tế, quá trình lên men protein sản sinh ít protein vi sinh vật hơn là khi lên men cùng một lượng xenluloza và tinh bột. Thời gian lưu lại các thức ăn lâu trong dạ cỏ một phần là do kích thước của cửa thông giữa dạ cỏ và các dạ dưới. Cửa thông này được gọi là lỗ tổ ong-lá sách, cửa này có bất lợi là đòi hỏi gia súc phải nhai, nhai lại và nhu động dạ cỏ nhiều lần để kích cỡ thức ăn đủ nhỏ có thể đi qua cửa này xuống dạ dày phía dưới.

Thuận lợi lớn của quá trình lên men ở phần sau đường tiêu hoá là thức ăn tiêu hoá được lên men bình thường ở dạ cỏ, chỉ những nguyên liệu không thể tiêu hoá trực tiếp tại dạ cỏ sẽ được lên men ở phần này.

Bất lợi chủ yếu của quá trình lên men ở phần sau đường tiêu hoá, đặc biệt trong trường hợp xenluloza là thành phần chính trong khẩu phần, là các tế bào vi khuẩn được hình thành tại dạ cỏ sẽ bài tiết theo phân và không được tiêu hoá. 'Tuy nhiên, thử rõ ràng là đã tổ chức một lối sống hợp lý cho mình, khắc phục được bất lợi trên bằng cách ăn một số lượng lớn phân mềm do mình thải ra' (Hình 13), và bằng cách này chúng lợi dụng được các thuận lợi trong quá trình lên men. Một bất lợi khác là phần sau đường tiêu hoá thường không đủ lớn để thức ăn lưu lại lâu vì thế tỷ lệ tiêu hoá các thức ăn xenluloza như cỏ khô, thức ăn ủ chua thấp hơn tỷ lệ tiêu hoá các thức ăn này ở dạ cỏ gia súc nhai lại. Tuy nhiên thức ăn lưu lại không lâu lại có thuận lợi. Ví dụ: ngựa chẵn thả trên cánh đồng cỏ nghèo dinh dưỡng ăn vào nhiều hơn mặc dù thức ăn có tỷ lệ tiêu hoá thấp, đôi khi lại tăng trọng, trong khi gia súc nhai lại lại sút cân do thời gian thức ăn lưu lại tại dạ cỏ lâu, lượng thức ăn ăn vào thấp mặc dù tỷ lệ tiêu hoá cao hơn.

Hình 13. Thử bất lợi của lên men ở phần sau đường tiêu hoá bằng cách ăn phân mềm do chúng thải ra



Tốc độ lên men của các loại thức ăn khác nhau

Chúng ta đã biết rõ rằng tỷ lệ tiêu hoá hoặc giá trị năng lượng trao đổi (ME) (được tính từ tỷ lệ tiêu hoá ước tính) của các loại thức ăn rất biến động. Tuy nhiên, có thể chúng ta còn chưa biết rằng thời gian lên men các phần thức ăn có thể tiêu hoá được cũng dao động rất lớn. Bảng 1 là các giá trị gần đúng về tỷ lệ tiêu hoá một số loại thức ăn thông dụng.

Bảng 1. Tỷ lệ tiêu hoá và tốc độ tiêu hoá một số thức ăn thông dụng

Thức ăn	Tỷ lệ tiêu hoá chất khô (%)	Tốc độ tiêu hoá (giờ)
Rỉ mật	95	0,5
Củ cải đường	85	2-6
Ngũ cốc	80	12-14
Cỏ chất lượng tốt	70	18-24
Cỏ 3 lá chất lượng tốt	70	12-18
Cỏ khô chất lượng thấp	55	30-40
Rơm	40	45-55

Nhìn một cách tổng thể, thức ăn có tỷ lệ tiêu hoá chất khô thấp cần nhiều thời gian để lên men hơn. Tốc độ lên men các phần của thức ăn cũng rất biến động. Ví dụ: đường có trong cỏ với độ hoà tan tương tự như rỉ mật được lên men rất nhanh. Phần lá của rơm lên men nhanh hơn phần thân của rơm.

Sự khác nhau về tốc độ tiêu hoá rất quan trọng để hiểu về lượng thức ăn thu nhận của gia súc. Một bất lợi khác đối với loại thức ăn có tỷ lệ tiêu hoá thấp như rơm là khi tỷ lệ tiêu hoá thấp thì phần còn lại không được tiêu hoá nhiều hơn. Phần không có tỷ lệ tiêu hoá của rơm thường dai hơn, đòi hỏi gia súc phải nhai lại và nhu động dạ cỏ nhiều hơn để đưa chúng ra khỏi dạ cỏ. Vì lý do này thức ăn sẽ lưu lại ở dạ cỏ lâu hơn và là nguyên nhân giảm lượng thức ăn ăn vào.

Lên men các thành phần khác nhau của thức ăn

Trước khi thảo luận về các loại thức ăn, cần phải xem xét quá trình lên men các thành phần chủ yếu trong thức ăn.

Xenluloza

Đây là phần dinh dưỡng quan trọng nhất trong các thức ăn cho gia súc nhai lại, các thức ăn này là cỏ, cỏ khô, thức ăn ủ chua, rơm và thân các loại cây thức ăn... Tỷ lệ tiêu hoá xơ một cách hiệu quả là đặc điểm của gia súc nhai lại và không nghi ngờ gì nữa nhờ khả năng này mà gia súc nhai lại tồn tại vì chúng không cạnh tranh thức ăn với con người.

Xenluloza có thể được tiêu hoá hoàn toàn mặc dù chúng không thể tiêu hoá nhanh như tinh bột và đường. Nguyên nhân làm cho xenluloza trong thức ăn thường có tỷ lệ tiêu hoá thấp là: trong tế bào thực vật có lignin. Lignin ngăn cản vi sinh vật xâm nhập vào thành phần xenluloza và cũng là chất tạo liên kết bền vững với các phân tử xenluloza. Thực tế các loại thức ăn như cỏ khô và rơm có mang các đầu của hạt thì tốc độ tiêu hoá và tỷ lệ các phần có thể tiêu hoá trong chúng giảm. Vì vậy tỷ lệ tiêu hoá các phần mang nhiều đầu hạt trên cây không cao. Điều này được minh hoạ trong thực tế là xenluloza của lá cây thường được tiêu hoá tốt hơn là xenluloza của phần thân cây.

Xét theo quan điểm về dinh dưỡng, có ba khía cạnh về lên men xenluloza người chăn nuôi cần biết và hiểu rõ:

- Vi sinh vật lên men xenluloza rất mẫn cảm với môi trường axit trong dạ cỏ.

Độ pH tốt nhất cho quá trình lên men từ 6,4-7,0. Tốc độ sinh trưởng của vi sinh vật lên men xenluloza giảm khi độ pH giảm xuống 6,2 và hoàn toàn dừng lại khi độ pH là 6 hoặc thấp hơn. Điều này rất quan trọng khi xem xét làm thế nào để phối hợp các loại thức ăn khác nhau trong khẩu phần một cách tốt nhất.

- Các vi khuẩn lên men xenluloza sản sinh nhiều axit axetic. Việc tạo ra nhiều axit axetic khi lên men xenluloza là rất quan trọng trong sản xuất mỡ sữa.

- Vi sinh vật lên men xenluloza rất mẫn cảm với mỡ. Nếu thức ăn cho ăn quá nhiều mỡ thì vi khuẩn lên men xenluloza có thể chết hoặc giảm sinh trưởng.

Điều này rất quan trọng vì khi cho gia súc ăn quá nhiều mỡ lượng ăn vào của các thức ăn chứa xenluloza và tỷ lệ tiêu hoá chúng sẽ giảm.

Tinh bột

Tinh bột là thành phần chính trong các loại ngũ cốc, khoai tây và một vài loại củ nhiệt đới (Bảng 2). Vi khuẩn lên men tinh bột khác với vi khuẩn lên men xenluloza.

Không như lên men xenluloza, vi khuẩn lên men tinh bột hoàn toàn không miễn cảm với môi trường axit. Lên men tinh bột là như nhau ở môi trường có pH 5,5 và pH 7,0. ở độ pH thấp hoặc thấp hơn 5,5 chỉ có một vài loại vi khuẩn sống sót. Một số vi khuẩn lên men tạo axit lactic, trong khi đó một số loại vi khuẩn khác lên men axit lactic để tạo ra axit propionic. Nếu không đủ số lượng vi khuẩn sử dụng axit lactic, ví dụ khi cho gia súc ăn ngũ cốc mà không huấn luyện, thì axit lactic sẽ tích lũy lại.

Nếu một lượng lớn axit lactic được hấp thu thì gia súc sẽ bị rơi vào tình trạng nhiễm axit, gia súc có thể bị chết trong trường hợp xấu nhất, trường hợp tốt nhất gia súc sẽ bỏ ăn trong một vài ngày.

Vi khuẩn lên men tinh bột sản sinh ra chủ yếu là axit propionic, hiểu biết việc này rất quan trọng vì sản xuất quá nhiều propionic sẽ làm giảm mỡ sữa.

Bảng 2. Một vài ví dụ về chất dinh dưỡng hoà tan trong nước và tinh bột trong các thức ăn khác nhau

Loại thức ăn	Chất dinh dưỡng hoà tan trong nước (%)	Tinh bột (%)
Cỏ xanh	35	0
Cỏ khô gặp mưa	10	0
Cỏ khô không gặp mưa	25	0
Rơm	12	1
Củ cải đường	60	5
Yến mạch	1	25
Lúa mạch	2	55
Bột sắn	5	60
Lúa mì	6	65

Đường hoặc các chất dinh dưỡng hoà tan trong nước

Một số vi khuẩn lên men đường rất giống vi khuẩn lên men tinh bột. Thức ăn chứa nhiều đường là rỉ mật, củ cải đường, nhưng cỏ xanh và cỏ khô cũng chứa một lượng đường đáng kể (Bảng 2). Đường có trong cỏ và củ không được gia súc ăn nhanh như các thức ăn chứa tinh bột và vì thế thông thường chỉ có một vài trường hợp bị nhiễm axit do đường. Rỉ mật thường cho gia súc liếm, đường trong thức ăn củ được gia súc ăn vào chậm vì thức ăn củ chứa tới 80-90% nước. Trong khi các vi khuẩn lên men đường chủ yếu tạo ra axit propionic, chúng cũng sản sinh ra một lượng lớn axit butyric là axit có tác dụng làm tăng tỷ lệ mỡ sữa.

Protein

Nhiều vi khuẩn lên men xenluloza, tinh bột và đường cũng có thể lên men protein.

Mặc dù lên men protein cung cấp cho vi khuẩn năng lượng mà không cần dùng oxy, năng lượng có được từ quá trình này rất ít so với năng lượng từ quá trình lên men hydratcarbon như đường, tinh bột và xenluloza. Lên men protein sản sinh ra ammoniac và hỗn hợp các axit hữu cơ. Ammoniac có thể được vi khuẩn sử dụng để tổng hợp protein các tế bào của chúng. Tuy nhiên, vi khuẩn không hạn chế việc phân giải protein để tự cung cấp đủ ammoniac cho mình. Vi khuẩn phân giải càng nhiều protein khi chúng có nhiều thời gian thực hiện việc này. Vì sinh trưởng của vi khuẩn bị hạn chế bởi năng lượng có thể sử dụng được từ hydrat-carbon trong điều kiện yếm khí, ammoniac vượt quá nhu cầu của vi sinh vật sẽ không được sử dụng. Lượng ammoniac vượt quá nhu cầu sẽ được gia súc hấp thu và sẽ xuất hiện trong nước tiểu dưới dạng urê. Thiếu ammoniac làm giảm tốc độ tiêu hoá trong dạ cỏ và giảm lượng thức ăn ăn vào (Hình 14).

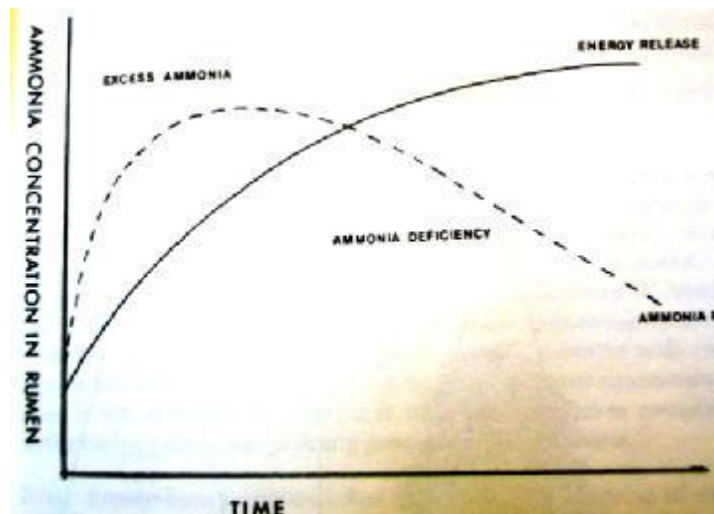
Phối hợp các loại thức ăn với nhau

Trong hầu hết các hệ thống chăn nuôi gia súc nhai lại, có nhiều hơn một loại thức ăn được sử dụng và lúc này kỹ năng nuôi dưỡng gia súc nhai lại cần được xem xét.

Việc cho gia súc ăn đúng các loại thức ăn có thể giúp gia súc tăng khả năng sử dụng thức ăn lên 10-20%. Việc này giúp tránh được nhiều vấn đề về lượng thức ăn thu nhận và có thể sẽ ảnh hưởng tới lợi nhuận của người chăn nuôi. Ngoài vấn đề về nhiễm axit, thường xuất hiện khi cho gia súc ăn nhiều thức ăn hỗn hợp chứa tinh bột trước khi hệ vi sinh vật phát triển đầy đủ, phối hợp các thức ăn chứa nhiều xenluloza với thức ăn có chứa nhiều tinh bột và đường hoà tan như thế nào cũng là vấn đề lớn.

Như đã đề cập trước đây vi khuẩn lên men tinh bột và đường không miễn cảm với độ axit của dạ cỏ, trong khi đó các vi khuẩn tiêu hoá xenluloza lại rất miễn cảm với môi trường dạ cỏ có độ pH thấp (thấp hơn 6,2)

Hình 14. Vi khuẩn trong dạ cỏ bê phân giải protein tạo ra ammoniac. Tốc độ giải phóng ammoniac và tốc độ giải phóng năng lượng phù hợp với nhau càng nhiều càng tốt.



Kiểm soát độ axit trong dạ cỏ

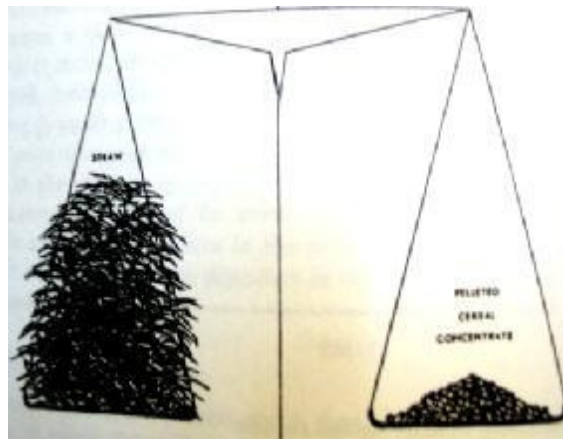
Trước khi thảo luận kỹ về phối hợp các loại thức ăn cho gia súc ăn, cần phải giải thích làm thế nào gia súc cố gắng tạo điều kiện tốt nhất cho những người làm công cho chúng - hệ vi sinh vật dạ cỏ. Như đã thảo luận trước đây, gia súc nhai lại có hệ thống tiêu hoá xenluloza hiệu quả, vì vậy gia súc cố gắng duy trì các điều kiện tối ưu cho tiêu hoá xenluloza.

Tầm quan trọng của nước bọt

Gia súc kiểm soát độ axit trong dạ cỏ thông qua quá trình tiết nước bọt trong khi ăn và nhai lại, nước bọt sẽ kiềm hoá và trung hoà các axit có ở dạ cỏ và các axit được tạo ra trong dạ cỏ. Lượng nước bọt tiết ra phụ thuộc nhiều vào độ dài của thời gian ăn và nhai lại, ăn và nhai lại là lúc lượng nước bọt tiết ra nhiều nhất. Lượng axit sản sinh ra khi lên men phụ thuộc trực tiếp vào tỷ lệ tiêu hoá các loại thức ăn cho ăn. Như vậy, lượng axit sản sinh ra khi lên men một đơn vị khối lượng rơm chỉ bằng một nửa lượng axit sản sinh ra khi lên men một đơn vị khối lượng ngũ cốc.

Tóm lại: đây là vấn đề lớn nhất gặp phải khi phối hợp các nguyên liệu thức ăn xenluloza với thức ăn tinh bột hoà tan và đường (Hình 15). Bởi vì ăn thức ăn hỗn hợp gia súc nhai lại ít hơn, sản sinh ít nước bọt hơn trên một đơn vị khối lượng ngũ cốc, mặc dù lý tưởng là cần có nhiều nước bọt hơn.

Hình 15. Cùng một khối lượng rơm và ngũ cốc nhưng lượng nước bọt tiết ra lại khác nhau. Nhiều nước bọt và ít axit được sản sinh ra khi ăn rơm hơn so với ăn ngũ cốc



Nếu cho bò đực thiếu hoặc cừu ăn các hạt ngũ cốc nghiền hoặc làm vỡ thì pH dạ cỏ sẽ ổn định ở mức từ 5,2-5,4. Khi cho chúng ăn rơm hoặc các loại cỏ khô có chất lượng từ xấu đến trung bình thì pH dạ cỏ sẽ ổn định ở mức từ 6,8-7,0.

Mức nuôi dưỡng

Bởi vì luôn có một lượng nước bọt nhất định được tiết ra dù gia súc có ăn hay không ăn, tỷ lệ các thức ăn lên men nhanh có thể đưa vào khẩu phần trước khi ảnh hưởng đến tiêu hoá xenluloza phụ thuộc rất nhiều vào tổng khối lượng thức ăn cho ăn, hay mức dinh dưỡng. Mức dinh dưỡng càng cao càng có nhiều vấn đề nảy sinh. Nói cách khác, lượng thức ăn tinh hỗn hợp tối thiểu cơ thể gia súc có thể chịu đựng được phụ thuộc vào số lượng thức ăn cho ăn. Vấn đề này là vấn đề lớn nhất đối với bò sữa tiêu thụ một khối lượng lớn thức ăn. Không thể nói chính xác tỷ lệ thức ăn hỗn hợp nên chiếm bao nhiêu phần trăm trong khẩu phần vì chúng phụ thuộc vào các yếu tố khác như mức dinh dưỡng. Lời khuyên duy nhất để an toàn là: nếu dạ cỏ có pH thấp hơn 6,2, tiêu hoá xenluloza sẽ ở dưới mức tối ưu. Giảm tỷ lệ tiêu hoá và lượng thức ăn ăn vào có xuất hiện hay không phụ thuộc vào độ dài thời gian trong ngày có pH dạ cỏ thấp hơn 6,2.

Chế biến ngũ cốc

Người ta có thể điều chỉnh độ lên men ngũ cốc trong dạ cỏ bằng cách chế biến (nghiền) chúng ở các mức khác nhau. Chế biến một cách thích hợp làm cho tỷ lệ

tiêu hoá đạt mức tối đa có thể. Chế biến kỹ hơn sẽ chỉ gây thêm trở ngại cho tiêu hoá. Như sẽ được thảo luận sau này, đối với cừu, cách chế biến ngũ cốc thích hợp là không chế biến gì cả. Đối với bò, sơ chế là biện pháp chế biến thích hợp nhất. ép, cán dập ngũ cốc hoặc xử lý đơn giản bằng soda khi thu hoạch là đủ cho bò. Đóng viên thức ăn hỗn hợp từ ngũ cốc cũng làm nảy sinh thêm các vấn đề về tiêu hoá, còn nếu đóng viên thức ăn hỗn hợp cùng với thức ăn thô thì chi phí sẽ cao. Như đã được đề cập trước đây, mức độ chế biến ngũ cốc có thể có ảnh hưởng lớn tới pH dạ cỏ. Đặc biệt, cho cừu ăn ngũ cốc nguyên hạt sẽ tăng thời gian ăn và nhai lại, vì thế tăng lượng nước bọt tiết ra. Kết quả là pH dạ cỏ cao hơn và ít ảnh hưởng tới tiêu hoá xenluloza trong dạ cỏ hơn.

Bổ sung NaHCO₃

Tính kiềm của nước bọt chủ yếu là do NaHCO₃ vì vậy hoàn toàn có thể phải nghĩ đến việc tăng 'sản xuất nước bọt' thông qua việc bổ sung thêm NaHCO₃ vào khẩu phần. NaHCO₃ có thể giúp đưa tiêu hoá thức ăn thô về trạng thái bình thường, và tương tự như vậy đối với gia súc vắt sữa NaHCO₃ cũng giúp đưa hàm lượng mỡ sữa về trạng thái bình thường bởi vì chúng thúc đẩy quá trình tiêu hoá xenluloza và sản xuất axit axetic. Trong một số khẩu phần có nhiều thức ăn tinh chứa tinh bột, cho ăn NaHCO₃ sẽ giúp giảm được vấn đề nhiễm axit đặc biệt là ở bò, nhưng ăn càng nhiều thức ăn tinh chứa tinh bột thì vấn đề càng nan giải hơn vì lúc đó cần cho ăn nhiều NaHCO₃ hơn mà cho quá nhiều NaHCO₃ vào khẩu phần sẽ làm giảm tính ngon miệng.

Cho ăn thường xuyên

Nếu có các vấn đề nảy sinh khi cho gia súc ăn một lượng lớn thức ăn tinh hỗn hợp, chúng ta có thể khắc phục bằng cách cho gia súc ăn các thức ăn này làm

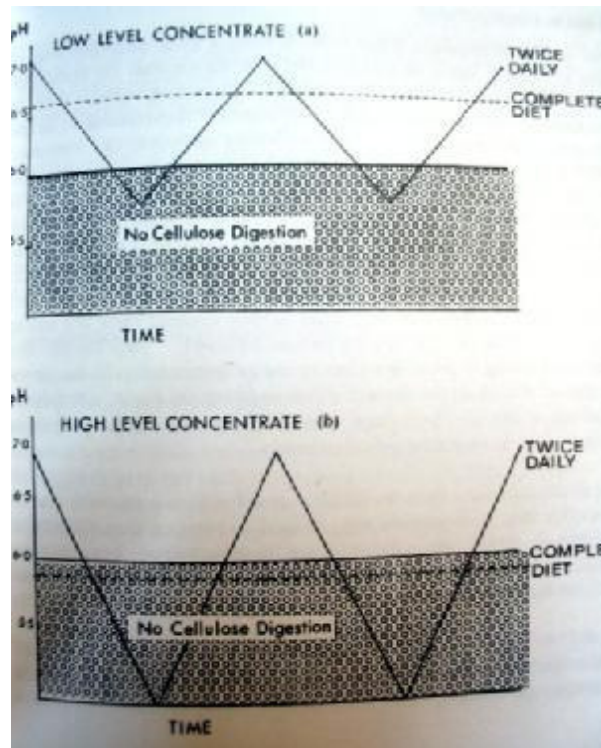
nhiều bữa (cho ăn nhiều lần). Kiểm soát lượng thức ăn ăn vào mỗi bữa ăn bằng thiết bị điện tử sẽ giảm được lao động trong chăm sóc, quản lý và nuôi dưỡng. Trước khi thảo luận chi tiết vấn đề này, sẽ là rất có ích mô tả xem độ axit của dạ cỏ và số lần cho ăn thức ăn tinh hỗn hợp có liên quan với nhau như thế nào. Thay đổi pH dạ cỏ được trình

bày ở biểu đồ 16 a và b; (a) khi cho gia súc ăn thức ăn có tỷ lệ tinh hỗn hợp lớn trong khẩu phần - khoảng 60-70% là mức bình thường ở một số nước và (b) khi thức ăn tinh hỗn hợp chỉ chiếm 30-40% tổng lượng thức ăn - thường thấy ở khẩu phần nuôi bò cạp sữa và bò sữa có năng suất thấp, tại một số hệ thống chăn nuôi bò thịt và cừu.

Khi cho gia súc ăn thức ăn tinh hỗn hợp một ngày hai lần, độ axit cao nhất hoặc pH thấp nhất vào thời điểm 2-3 giờ sau khi ăn cho cả hai mức thức ăn tinh hỗn hợp (Biểu đồ 16). Nếu thức ăn hỗn hợp cho ăn được trộn đều với thức ăn thô thì nồng độ axit dạ cỏ có thể ổn định. Sẽ có biến động về nồng độ axit dạ cỏ do cách ăn của gia súc. Gia súc không dành tất cả thời gian để ăn mặc dù thức ăn được cung cấp đủ suốt ngày. Với một lượng thức ăn hỗn hợp thấp lại cho ăn hai lần một ngày, độ axit sẽ chỉ tăng, ức chế tiêu hoá xenluloza trong một thời gian ngắn sau khi ăn (Biểu đồ 16a). Như vậy, cho gia súc ăn thức ăn tinh hai lần một ngày sẽ làm giảm lượng thức ăn ăn vào và giảm tiêu hoá thức ăn thô xanh một chút. Không có vấn đề gì xảy ra với hỗn hợp thức ăn hoàn chỉnh (tinh thô đã được trộn đều).

Với một lượng thức ăn hỗn hợp lớn lại cho ăn hai lần một ngày, độ pH sẽ giảm trong một thời gian dài hơn sau khi ăn nhưng sẽ phục hồi lại ở mức ổn định đủ để xenluloza được lên men ở giai đoạn giữa hai bữa ăn. (Biểu đồ 16b). Nhưng khó có sự phục hồi pH đối với hỗn hợp thức ăn hoàn chỉnh và dù pH dạ cỏ ổn định, tiêu hoá xenluloza là không đáng kể. Nói cách khác, hỗn hợp hoàn chỉnh không phải luôn luôn là cách giải quyết tốt nhất cho tiêu hoá tối ưu. Giải pháp tốt nhất là tỷ lệ thức ăn tinh hỗn hợp không vượt quá 50% phần phân, tùy thuộc vào loại thức ăn hỗn hợp và mức dinh dưỡng. Các vấn đề khác như nhiễm axit (acidosis) có thể phổ biến hơn khi cho gia súc ăn thức ăn tinh hỗn hợp một hoặc hai lần trong ngày, vì thế hỗn hợp thức ăn hoàn chỉnh có thể vẫn là giải pháp được ưu chuộng mặc dù tỷ lệ tiêu hoá thức ăn không được tối ưu.

Biểu đồ 16. Điều quan trọng là ngăn không cho độ pH dạ cỏ hạ thấp xuống dưới 6,0 trong thời gian dài, nếu không tiêu hoá xenluloza sẽ giảm mạnh. Vấn đề này ít nghiêm trọng ở mức thức ăn tinh hỗn hợp thấp (a) nghiêm trọng hơn ở mức thức ăn tinh hỗn hợp cao (b)



Thức ăn tinh là gì?

Danh từ thức ăn tinh thường được dùng trong khi người ta chưa hiểu rõ ý nghĩa của nó là gì. Một số người chăn nuôi gọi thức ăn tinh là thức ăn hỗn hợp đã chế biến họ mua về, một số người chăn nuôi khác đưa cả ngũ cốc vào danh sách thức ăn tinh.

Nếu chúng ta quan tâm đến quá trình lên men, thì thích hợp hơn là định nghĩa: thức ăn tinh là hydrat-carbon không có xenluloza hoặc có ít xenluloza. Tuy nhiên, nếu định nghĩa như thế thì thức ăn tinh phải bao gồm các loại thức ăn củ, quả như củ cải đường, thân củ cải đường, thân cây khoai tây. Định nghĩa như trên cũng có nghĩa là thức ăn tinh không bao gồm các sản phẩm như bã bia, bã củ cải đường và nhiều phụ phẩm khác có trong thức ăn phải hỗn hợp. Thực tế, người chăn nuôi phải chấp nhận rằng các loại củ có các đặc điểm của các thức ăn chứa tinh bột. Chúng lên men rất nhanh. Tuy nhiên, chúng không (hoặc hiếm khi) làm tăng độ axit dạ cỏ bởi vì chúng có ít chất khô, nhiều nước nên gia súc không ăn được nhiều vật chất khô từ các thức ăn này ngay một lúc. Điều này có ảnh hưởng kép: một mặt làm giảm tốc độ lên men trong dạ cỏ và mặt khác giúp tăng tiết nước bọt, hai ảnh hưởng này đã giúp giảm độ axit trong dạ cỏ, tăng tiết nước bọt luôn đi liền với tăng thời gian ăn.

Vì vậy, trong thực tế các loại củ nên được lưu ý ngang hàng với các loại ngũ cốc, chúng an toàn hơn ngũ cốc khi cho ăn. Tuy nhiên, các loại củ cũng hạn chế tiêu hoá xenluloza giống như đối với ngũ cốc và có thể là nguyên nhân gây nhiễm axit

nếu cho ăn quá đột ngột, gia súc không được làm quen từ trước, bò sữa ăn thả trên các cánh đồng trồng cây có củ có thể sẽ rất nguy hiểm.

Việc định nghĩa thức ăn tinh đặc biệt quan trọng trong nuôi dưỡng bò sữa, vì bò sữa thường được cho ăn nhiều thức ăn tinh. Thích hợp hơn là đưa nhiều phụ phẩm nông nghiệp: bã củ cải đường hoặc bã bia trong khẩu phần khi tăng lượng thức ăn tinh trong khẩu phần. Nghiên cứu gần đây ở Viện nghiên cứu Rowett (Rowett Research Institute) cho thấy: tỷ lệ tiêu hoá của rơm xử lý ammoniac, bã củ cải đường và lúa mạch nghiền lần lượt là 54, 83 và 83%. nếu cho ăn riêng từng loại. Khi phối hợp 30% rơm xử lý ammoniac với 70% bã củ cải đường thì tỷ lệ tiêu hoá là 70% trong khi cũng với tỷ lệ rơm này với lúa mạch nghiền thì tỷ lệ tiêu hoá chỉ đạt 65%. Tính toán các giá trị này cho thấy trong khi tỷ lệ tiêu hoá rơm giảm 44% khi phối hợp với bã củ cải đường thì tỷ lệ này chỉ giảm 22% khi phối hợp với lúa mạch.

Nếu bicarbonate (HCO_3) được trộn đều với thức ăn và sau đó gia súc ăn thức ăn này, thì do tăng tiêu hoá xenluloza cho gia súc ăn HCO_3 đôi khi có thể làm tăng lượng thức ăn ăn vào. Gia súc sẽ không ăn HCO_3 nếu HCO_3 không được trộn đều với thức ăn.

Một phương pháp khác làm tăng lượng kiềm ăn vào để trung hoà axit trong dạ cỏ là sử dụng NaOH bảo quản các loại ngũ cốc có độ ẩm cao. NaOH tác dụng với CO_2 không khí trở thành Na_2CO_3 . Như vậy NaOH ngoài ảnh hưởng đến bảo quản và chế biến ngũ cốc, còn trợ giúp cho quá trình tiêu hoá xenluloza (xem Chương 8 để biết chi tiết về kỹ thuật này).

Hậu quả của axit hoá môi trường dạ cỏ

Trong hầu hết các trường hợp, khi tiêu hoá xenluloza thấp hơn mức tối ưu tỷ lệ tiêu hoá hoặc giá trị năng lượng trao đổi (ME) của thức ăn sẽ giảm. Điều này rất quan trọng trong các hệ thống đánh giá thức ăn, trong các hệ thống này người ta thường giả sử rằng tác dụng của thức ăn trong một hỗn hợp là tác dụng cộng gộp, nghĩa là nếu hai loại thức ăn được cho ăn trong một hỗn hợp thì giá trị dinh dưỡng của hỗn hợp bằng tổng giá trị dinh dưỡng của hai thức ăn đó cộng lại. Nguyên nhân cho các giả định trên là ảnh hưởng của phối hợp các loại ngũ cốc với các thức ăn khác thường mới chỉ được nghiên cứu ở mức nuôi duy trì. Kết quả là gia súc được cho ăn ít hơn nhu cầu của chúng và năng suất của gia súc không như mong đợi.

Mức độ giảm tỷ lệ tiêu hoá của thức ăn phụ thuộc vào trạng thái vật lý của thức ăn thô. Nếu xơ thô được nghiền và đóng viên thì tỷ lệ tiêu hoá của nó đôi khi chỉ còn một nửa vì mảnh thức ăn kích cỡ nhỏ có thể sẽ thoát khỏi dạ cỏ nhanh chóng, mặc dù xơ có thể được lên men nếu nó nằm lại đủ thời gian trong dạ cỏ. Để làm giảm ảnh hưởng này, đơn giản là dùng khoảng 20% hoặc hơn các thức ăn

xơ có kích thước dài hơn, ví dụ như thức ăn ủ chua, cỏ khô, rơm. Biểu đồ 17 minh họa ảnh hưởng của việc nuôi dưỡng bằng khẩu phần có tỷ lệ thức ăn tinh khác nhau đến tiêu hoá cỏ khô trong dạ cỏ. Tốc độ lên men xenluloza của vi khuẩn dạ cỏ giảm xuống khi có thức ăn tinh. Giảm lượng thức ăn thô ăn vào do ăn nhiều thức ăn tinh là lớn nhất với các thức ăn thô dài và như quy luật thông thường với các thức ăn thô chất lượng kém. Trong thực tế việc giảm thức ăn thô ăn vào khi tăng lượng thức ăn tinh trong khẩu phần, đôi khi bằng với lượng thức ăn bổ sung. Trong trường hợp này, việc bổ sung thức ăn có chủ ý biến thành thay thế thức ăn không mong muốn, và thường là không hiệu quả kinh tế vì thức ăn tinh đắt hơn thức ăn thô. Thực tế cho thấy, thường mất nhiều thời gian để biết được điều gì đang diễn ra do các gia súc ăn tự do thức ăn thô, vì vậy lượng thức ăn ăn vào thấp có thể không được chú ý cho đến khi gia súc chứng tỏ rằng chúng có thể sử dụng được các thức ăn nghèo dinh dưỡng.

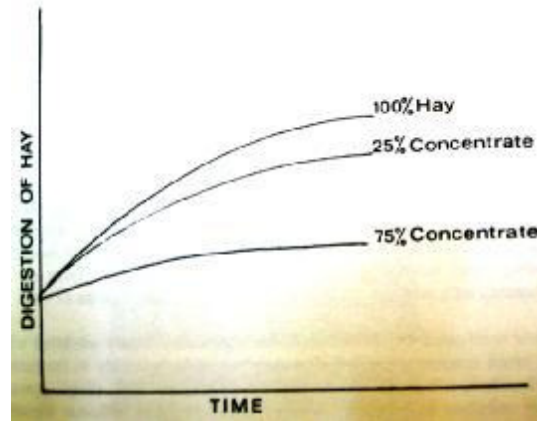
Đối với gia súc tiết sữa giảm lượng thức ăn thu nhận và tỷ lệ tiêu hoá thức ăn thô cũng làm giảm nồng độ axit lactic và điều này như sẽ được chứng minh ở phần sau, sẽ làm giảm tỷ lệ mỡ sữa và vì vậy làm giảm giá bán sữa.

Thay đổi từ thức ăn xơ sang thức ăn tinh hoặc ngược lại

Cho đến nay nhiều rủi ro nhất gặp phải trong quản lý nuôi dưỡng gia súc nhai lại không đúng cách xuất hiện khi thay đổi khẩu phần. Thay đổi khẩu phần cho gia súc dạ dày đơn như lợn, và con người tương đối an toàn, nhưng thay đổi đột ngột khẩu phần ăn củ gia súc nhai lại là cực kỳ nguy hiểm. Những người nấu rượu không chuyên cũng dễ dàng nhận ra điều này vì họ hiểu rằng một sự thay đổi không kiểm soát nghĩa là đã thay đổi các vi sinh vật lên men. Thay đổi nguy hiểm nhất là chuyển từ một khẩu thức ăn thô được lên men rất tốt sang một khẩu phần nhiều thức ăn tinh.

Sự thay đổi này có thể là rất tình cờ khi gia súc được thả trên cánh đồng trồng củ cải đường hoặc khi gia súc gặp các thức ăn hạt cốc. Có lẽ thông thường vấn đề trên xuất hiện ngoài mong muốn của chúng ta là bò sữa đặc biệt cần phải ăn các khẩu phần thức ăn tinh càng nhanh càng tốt sau khi đẻ. ở châu Âu lục địa, hội chứng 'thở thom' hoặc actonaemia' (xêto huyết) được gọi là "các bệnh ở trang trại nhỏ". Axit lactic tích lũy lại vì vi khuẩn thường sử dụng axit không có mặt trong dạ cỏ là nguyên nhân gây hội chứng nhiễm axit (asidosis). Hội chứng nhiễm axit (asidosis) thường xảy ra ngay sau hội chứng 'thở thom' hoặc actonaemia' (xêto huyết) ở bò sữa xuất hiện khi bò bỏ ăn nhưng vẫn tiết sữa.

Biểu đồ 17. Tốc độ tiêu hoá cỏ khô giảm khi có thức ăn tinh trong khẩu phần



Một trong các vấn đề đặc biệt khi chuyển sang khẩu phần ăn nhiều thức ăn tinh cao là không thể xác định lượng thức ăn thô xanh gia súc ăn được. Có thể gia súc ăn ít thức ăn thô hơn dự tính nên ảnh hưởng của thức ăn tinh nhanh hơn dự kiến. Thay đổi khẩu phần phải được tiến hành từ từ trong 2-3 tuần để tránh nảy sinh các rủi ro không mong muốn. Lượng thức ăn tinh cho ăn một lần, mức độ chế biến và số lần cho là các yếu tố ảnh hưởng tới thời gian cần thiết để thay đổi chế độ nuôi dưỡng.

Mức dinh dưỡng cũng rất quan trọng. Ví dụ, khi cho gia súc ăn khẩu phần duy trì thì thay đổi khẩu phần nhanh không ảnh hưởng lớn do hàm lượng axit trong môi trường dạ cỏ sẽ không bị thay đổi tới mức có hại như khi cho gia súc ăn quá nhiều thức ăn.

Thay đổi từ khẩu phần nhiều thức ăn tinh sang khẩu phần nhiều xenluloza dễ hơn hoặc ít nhất cũng không nguy hiểm và có thể tiến hành trong thời gian ngắn hơn. Việc thay đổi này sẽ làm cho gia súc có lượng thức ăn thô xanh thấp hơn so với dự định trong 1-2 tuần đầu. Vì lý do này, mặc dù việc thay đổi khẩu phần có thể đột ngột, tốt hơn là nên kéo dài thời kỳ chuyển đổi khẩu phần trong vài ba ngày.

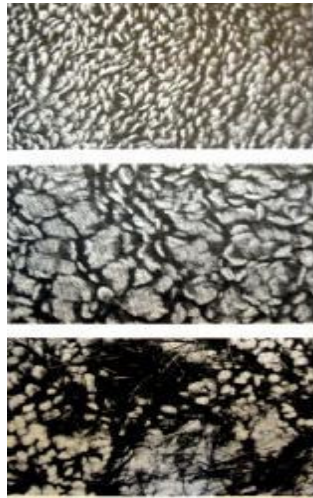
Làm thế nào để tiêu hoá các loại thức ăn khác nhau đạt mức tối đa

Trước hết, giả sử rằng tiêu hoá thức ăn đạt mức tối ưu là cần thiết, và là cách kinh tế nhất trong nuôi dưỡng. Nhiều vấn đề khác phải được xem xét khi vấn đề kinh tế: mức cho ăn, tỷ lệ lãi suất, tốc độ quay vòng vốn, vốn đầu tư. v.v. được đặt ra. Ở đây, chúng ta chỉ đề cập đến khía cạnh sử dụng một cách tối ưu khẩu phần ăn. Như đã đề cập trước đây, tiêu hoá xenluloza dễ dàng bị hạn chế khi cho gia súc ăn quá nhiều thức ăn tinh, điều này chủ yếu là do nồng độ axit trong dạ cỏ cao. Vì vậy, nếu cho gia súc ăn khẩu phần cơ sở có nhiều xenluloza như rơm, cỏ khô, thức ăn ủ chua và cỏ xanh hoặc các phụ phẩm chứa xenluloza khác thì hiệu quả tiêu hoá thức ăn này cao nhất khi bổ sung thêm một ít thức ăn tinh, nếu cần.

Lượng thức ăn tinh phù hợp (được thảo luận từ trước) phụ thuộc vào loại thức ăn tinh và mức độ cho ăn.

Nếu gia súc chỉ ăn khẩu phần duy trì thì tiêu hoá xenluloza sẽ không bị ảnh hưởng nếu trong khẩu phần ăn chứa 50% thức ăn tinh. Nếu mức nuôi dưỡng cao hơn (cho ăn nhiều thức ăn tinh) hơn duy trì thì tiêu hoá xenluloza sẽ đạt thấp hơn mức tối ưu.

Hình 18. Không đủ xơ có kích thước dài trong khẩu phần có thể làm thay đổi màng nhung dạ cỏ từ (a) màng nhung bình thường thành (b) màng nhung dày. Lông nuốt vào khi liếm xuyên vào thành dạ cỏ (c) mở đường cho vi khuẩn xâm nhập vào máu gây áp xe gan



Nồng độ axit trong dạ cỏ không quan trọng trong việc tiêu hoá tinh bột và các loại đường hoà tan khác (như rỉ mật). Hạn chế ở đây là sức khoẻ gia súc. Một số loại thức ăn thô hoặc cấu trúc của khẩu phần có lợi trong việc tăng tiết nước bọt và duy trì nồng độ axit dưới mức nguy hiểm (Biểu đồ 18a). Nếu pH dưới 5,4 hoặc thấp hơn màng nhung trên bề mặt dạ cỏ bị phá huỷ, mỏng thành dạ cỏ và viêm (Hình 18b). Cho bò ăn khẩu phần thiếu xơ có cấu trúc dài thường bò sẽ liếm lẫn nhau. Lông nuốt vào khi liếm sẽ xuyên vào thành dạ cỏ gây viêm nhiễm, mở đường cho vi khuẩn xâm nhập vào máu gây áp xe gan - đây là hiện tượng thường thấy ở bò vỗ béo bằng khẩu phần thức ăn tinh (hình 18c).