

HỘI CHĂN NUÔI VIỆT NAM

Thức ăn

**CHĂN NUÔI**

**VÀ CHẾ BIẾN**

**THỨC ĂN GIA SÚC**



NHÀ XUẤT BẢN NÔNG NGHIỆP

**HỘI CHĂN NUÔI VIỆT NAM**

**THỨC ĂN CHĂN NUÔI  
VÀ CHẾ BIẾN THỨC ĂN GIA SÚC**

**NHÀ XUẤT BẢN NÔNG NGHIỆP**

**HÀ NỘI - 2002**

## LỜI NHÀ XUẤT BẢN

Thức ăn chăn nuôi có nhiều loại. Nhưng tất cả đều có nguồn gốc từ động vật và thực vật. Thức ăn cho gia súc nhai lại (trâu, bò, dê, cừu, hươu, nai) có 633 loại; thức ăn cho lợn có 418 loại và thức ăn cho gia cầm có 265 loại.

Trong những năm gần đây, nhiều loại thức ăn từ cây trồng (ngô, khoai, sắn, đậu, đỗ...) đã được chế biến làm thức ăn gia súc. Tập đoàn cây thức ăn thô xanh họ hoà thảo, họ đậu; nhiều phụ phẩm nông nghiệp như rơm, rạ, dây khoai lang, dây lạc, bã mía, rỉ mật đường...; các phụ phẩm từ thủy sản như đầu tôm, ruột cá...; các phụ phẩm từ chăn nuôi như bột lông vũ, bột máu... đều là những nguồn nguyên liệu sẵn có ở nhiều vùng sinh thái có thể sử dụng làm thức ăn gia súc vừa đảm bảo chất lượng vừa cho giá thành hạ. Tuy nhiên, nhiều hộ chăn nuôi chưa biết tận dụng các phụ, phế phẩm nông nghiệp để chế biến làm thức ăn cho gia súc. Để giúp người chăn nuôi nắm được kiến thức cơ bản về cách chế biến thức ăn gia súc, Nhà xuất bản Nông nghiệp giới thiệu cuốn sách **"Thức ăn chăn nuôi và chế biến thức ăn gia súc"** do Hội Chăn nuôi Việt Nam biên soạn.

Cuốn sách gồm 3 phần:

- *Phần I: Thức ăn chăn nuôi bao gồm: thức ăn thô xanh; thức ăn giàu dinh dưỡng về tinh bột và protein; thức ăn bổ sung, v.v...*

- *Phần II: Độc tố và chất kháng dinh dưỡng trong thức ăn.*

- *Phần III: Chế biến thức ăn gia súc.*

*Cuốn sách "Thức ăn chăn nuôi và chế biến thức ăn gia súc" được viết ngắn, gọn, dễ hiểu dưới dạng "cẩm nang", có hướng dẫn cụ thể cách chế biến; bảo quản từng loại thức ăn nên dễ áp dụng. Sách rất thích hợp cho các cán bộ khuyến nông, cho các nông hộ và trang trại chăn nuôi.*

*Chúng tôi trân trọng giới thiệu cuốn sách cùng bạn đọc. Chắc nội dung cuốn sách còn nhiều điểm cần bổ sung, rất mong nhận được sự góp ý của bạn đọc để lần tái bản sau được tốt hơn.*

**NHÀ XUẤT BẢN NÔNG NGHIỆP**

**Phần 1**  
**THỨC ĂN CHĂN NUÔI**

**A. THỨC ĂN THÔ XANH**

**I. SẢN PHẨM TRỒNG TRỌT**

Tính riêng 4 loại phụ phẩm chính: rơm, thân cây ngô già, dây lạc, dây lang chưa kể phụ phẩm của mía đường; hàng năm chăn nuôi có một khối lượng trên 30 triệu tấn thức ăn thô. Những phụ phẩm trồng trọt này là nguồn thức ăn to lớn và có giá trị để phát triển chăn nuôi trâu bò.

**1. Rơm lúa**

Hàng năm nước ta có hơn 20 triệu tấn rơm. Rơm có khoảng 80% chất hữu cơ có thể tận dụng làm nguồn thức ăn cho gia súc nhai lại. Tuy nhiên, súc vật nhai lại thực tế chỉ mới sử dụng được 45-50%. Hơn nữa ăn rơm đơn thuần, con vật tốn năng lượng để nhai, nghiền. Rơm lại nghèo protein và các chất dinh dưỡng khác. Tỷ lệ tiêu hoá thấp, không ăn được

nhiều (2% khối lượng cơ thể), cho nên nuôi trâu bò đơn thuần bằng rơm may ra chỉ đủ năng lượng duy trì, không có năng lượng thừa để sản xuất thịt, sữa, sức kéo.

Rơm nghèo protein (3,0 - 4,5%), khoáng chất (trừ K) và vitamin. Trong rơm, phần phiến lá chiếm 25 - 30%; phần cuống là 32-37%; phần cọng rơm 29-43%. Lá lúa chứa nhiều silic (12-16%, ở các loại rơm khác chỉ 3-5%). Chính tỷ lệ silic cao trong rơm lúa là yếu tố làm cho rơm lúa có tỷ lệ tiêu hoá thấp.

Kiểm hoá rơm lúa sẽ nâng cao được tỷ lệ tiêu hoá, lượng ăn được nhiều hơn. Đó là lý do tại sao hiện nay đang phổ biến kỹ thuật xử lý rơm bằng urê, sử dụng rơm với tăng liếm ri đường - urê (xem phần chế biến) để nuôi bò sữa, bò thịt, dê, cừu.

## **2. Cây ngô sau khi thu hoạch bắp**

So với rơm, hàm lượng chất xơ trong cây ngô già thấp hơn (trong rơm 30%, trong thân cây ngô già chỉ 19,4%). Cây ngô già xử lý urê, giá trị dinh dưỡng sẽ cao hơn rơm xử lý urê.

## **3. Dây lạc**

So với rơm lúa và cây ngô già, protein của dây lạc cao hơn 4 lần. Dây lạc có hàm lượng protein cao (15%) sẽ là cứu cánh cho nghề nuôi trâu bò thịt chuyên dụng.

## II. MÍA VÀ CÁC SẢN PHẨM CỦA MÍA

### 1. Ngọn mía

Ngọn mía chiếm 30% cây mía (lá ở ngọn mía chiếm 10%).

#### *Thành phần hoá học của ngọn mía (%)*

	Vật chất khô	Protein thô	Lipit thô	Xơ thô	DXKD
Ngọn mía	25,6	6,3	2,2	35,0	50,3
Ngọn mía không lá	15,2	6,9	0,8	31,5	52,1

Ngọn mía băm nhỏ dùng để nuôi trâu bò. Nếu được bổ sung protein, ngọn mía có thể thoả mãn yêu cầu duy trì và cho tăng trọng chút ít (100g/ngày). Ngọn mía chặt nhỏ, ủ xanh với hỗn hợp urê-rỉ đường, trâu bò thích ăn.

### 2. Cây mía

Tổng sản lượng năng lượng của cây mía trên 1ha rất cao, cho nên gần đây người ta dùng cây mía làm thức ăn cho súc vật nhai lại. Cây mía toàn phần (cả ngọn và thân) băm nhỏ, có bổ sung urê, cám hoặc ngô là loại thức ăn rất tốt để nuôi bò thịt. Một trong những lợi ích của cây mía là ở chỗ, nó có thể để lại trên ruộng, khi nào cần cũng có, không phụ thuộc

vào thời vụ như những cây cỏ khác. Cây mía cho sản lượng năng lượng cao trong mùa khô là mùa hiếm thức ăn thô xanh nuôi trâu bò.

### **3. Nước mía**

Tuy sản xuất mía đường trên thế giới có chiều hướng cung vượt quá cầu, nhưng ở những nơi có truyền thống trồng mía (vì năng suất tiềm tàng cao của nó) người ta vẫn thích trồng mía để sản xuất đường hoặc lấy nước mía cho chăn nuôi. Nước mía tươi phối hợp với các loại thức ăn khác, cân đối đủ các chất dinh dưỡng, cho kết quả tăng trọng bằng hoặc tốt hơn những khẩu phần dựa vào hạt cốc. Nước mía có thể dùng để nuôi các loại lợn, đối với lợn thịt có thể cho ăn từ 3 đến 7-8 lít nước mía/ngày, đối với lợn nái nuôi con có thể cho ăn trên 10 lít/ngày.

### **4. Rỉ đường**

Rỉ đường là phụ phẩm của nhà máy mía đường. Trong nhà máy, nước mía được cô đặc rồi kết tinh. Sau ly tâm thu được đường kính và rỉ đường loại A. Lặp lại quá trình đó thu được rỉ loại B. Quá trình này lặp lại cho đến khi đường trong rỉ đường không kết tinh nữa và thu hồi được rỉ đường đen.



### **Bộ phận cấu thành rỉ đường (%)**

	Đường tổng số	Đường saccaroza	Đường khử
Rỉ đường A	68	60	40
Rỉ đường B	57	50	50
Rỉ đường đen	47	40	60

Cứ 1 tấn mía cây thu hồi được 20-22kg rỉ đường đen. Rỉ đường được sử dụng rộng rãi trong nhiều lĩnh vực khác nhau.

- Dùng làm nguyên liệu sản xuất cồn.

- Dùng làm môi trường sản xuất men bánh mì, men thức ăn gia súc, mì chính, lizin.

- Trong lĩnh vực thức ăn gia súc, rỉ đường có nhiều công dụng: trong công nghiệp chế biến thức ăn gia súc, rỉ đường dùng làm chất kết dính sản xuất thức ăn viên, rỉ đường sử dụng 5-10% để ủ xanh những nguyên liệu khó ủ như cỏ non, cây họ đậu, đầu tôm.

Đối với súc vật nhai lại, mùi rỉ đường kích thích tính thèm ăn. Lợi dụng tính chất này, rỉ đường thường được hoà tan trong nước phun vào rơm nuôi trâu bò.

- Rỉ đường được sử dụng làm chất mang tải urê để chế biến rơm và tăng liếm (xem phần chế biến).

Theo các kết quả nghiên cứu của Preston ở Mỹ latinh, rỉ đường có thể thoả mãn được 80% nhu cầu về năng lượng của bò thịt. Theo Mott và những người công tác, rỉ đường và rỉ đường - urê dùng làm thức ăn bổ sung mang lại hiệu quả đáng kể trong chăn nuôi bò vụ khô hanh, khi nguồn thức ăn thô xanh cạn kiệt. Tuỳ theo tình trạng đồng cỏ, 1 con bò mỗi ngày có thể cho ăn từ 0,5 đến 3-4kg rỉ đường.

Rỉ đường hoà với urê, muối khoáng đổ vào máng có bánh xe quay là hình thức cho bò liếm rỉ mật - urê rất an toàn.

## **5. Bã mía**

Bã mía là phụ phẩm có khối lượng rất lớn ở các nhà máy mía đường. Từ 1 tấn mía cây, thu hồi được 230kg bã mía, trong đó 60-70% được các nhà máy sử dụng làm chất đốt.

Bã mía chứa trên 50% chất xơ, giàu lignin (20%). Bã mía có thể dùng làm bột giấy và dùng để nuôi trâu bò; 1 con trâu bò 1 ngày có thể ăn được 2-3kg bã mía. Súc vật nhai lại không thích ăn bã mía, trừ phi bã mía có bổ sung thêm rỉ đường, hoặc trộn với cám, khô dầu, urê.

### III. CỎ CÂY TRỒNG LÀM THỨC ĂN THÔ XANH VÀ BỘT CỎ

Nước ta đã nhập nội một tập đoàn cây, cỏ hoà thảo và họ đậu rất lớn từ các nước nhiệt đới để tuyển chọn, gieo trồng, xây dựng cơ sở thức ăn xanh vững chắc cho súc vật nhai lại. Những loại cây cỏ đã tuyển chọn được, đang phổ biến ở các cơ sở chăn nuôi gồm có cỏ voi, cỏ ghinê, cỏ pangola, cây keo đậu, gần đây có cây đậu flemingia.

#### 1. Cỏ voi

Cỏ voi có năng suất bình thường đạt 25-30 tấn/ha chất khô năm. Mỗi năm thu cắt được 6-8 lứa. Năng suất tiềm tàng còn có thể cao hơn nếu mức đầu tư phân bón cao và có nước tưới. Trong mùa mưa cỏ voi phát triển rất nhanh, nếu không thu hoạch và sử dụng kịp thời cỏ sẽ già và cứng cây. Cỏ voi trồng bằng hom, các cơ sở chăn nuôi cho vật nuôi ăn cỏ voi, nếu không có máy thái sẽ rất lãng phí thức ăn.

#### 2. Cỏ ghinê

Cỏ ghinê là loại cỏ vừa thu cắt cho ăn tại chuồng vừa làm bãi chăn thả. Mỗi năm có thể thu hoạch 7-8 lứa với năng suất chất khô 10-14 tấn/ha. Cỏ ghinê nhiều lá, nếu thu hoạch 25-30 ngày/lứa (sau mỗi lứa cắt), cỏ còn non, giá trị dinh dưỡng cao, mức tận

dụng của vật nuôi lớn, ít lãng phí. Cỏ ghinê trồng bằng cây hoặc bằng hạt.

### **3. Cỏ pangola**

Cỏ pangola có thân bò, dùng để cắt làm cỏ khô hoặc làm bãi chăn thả. Cỏ pangola có thể thu cắt 5-6 lứa/năm với năng suất chất khô trung bình 12-15 tấn/ha. Cỏ pangola trồng bằng hom.

### **4. Cây keo dậu**

Ở Việt Nam cây keo dậu có khắp mọi nơi, đặc biệt nhiều ở miền Trung. Tên gọi mỗi nơi có khác nhau; miền Bắc gọi là cây keo dậu, miền rung - cây táo nhọn, miền Nam - cây bình linh. Tên quốc tế thông thường là *Leucaena leucocephala* hoặc *Leucaena glauca*. Vùng Đông Nam Á cây keo dậu còn có tên gọi chung ipil ipil.

Cây keo dậu là loại cây bụi, bộ đậu, có khả năng cố định đạm, được coi là cây thức ăn gia súc tuyệt vời của vùng nhiệt đới. Cả thế giới đã có khoảng 5 triệu ha cây keo dậu, trong đó vùng Đông Nam Á 2 triệu ha. Cây keo dậu vừa là cây làm thức ăn gia súc, vừa là cây làm chất đốt lại vừa là cây che phủ cải tạo đất, cho nên tại cuộc hội thảo quốc tế năm 1994 tại Indonesia đã thành lập hệ thống quốc tế nghiên cứu và phát triển cây keo dậu.

Việt Nam đã khảo sát 14 giống keo dậu nhập từ Úc và Cuba, giống Cunningham có nhiều triển vọng nhất.

Trong điều kiện đất kiềm, năng suất chất xanh của keo dậu có thể đạt 60 tấn/ha/năm, tương đương 13 tấn chất khô. Trung bình 1kg keo dậu tươi có 200-240g chất khô; 45-50g protein thô; năng lượng trao đổi 589-655 Kcal. Có 3 phương thức sử dụng cây keo dậu làm thức ăn gia súc:

#### ***4.1. Keo dậu trên đồng cỏ, bãi chăn***

Trên đồng cỏ, keo dậu trồng thành băng hay thành hàng xen lẫn với cỏ hoà thảo, keo dậu chiếm 25-30% diện tích. Jones và cộng sự cho biết, ở vùng nhiệt đới (lượng mưa 1100 - 1200mm/năm) đồng cỏ hỗn hợp hoà thảo - keo dậu có thể chăn thả 6-7 bò/ha. Khả năng sản xuất thịt trên đồng cỏ keo dậu - pangola có thể đạt 660-770kg/ha/năm. Ở Cuba, bò sữa chăn thả trên đồng cỏ có 30% keo dậu, năng suất sữa mùa mưa 18,8 kg/bò/ngày; mùa khô 14,9 kg/bò/ngày; Trong khi đó bò chăn thả trên đồng cỏ hoà thảo có bổ sung 4kg thức ăn tinh/ngày, năng suất sữa mùa mưa đạt 15kg/bò/ngày, mùa khô 14,8kg/bò/ngày.

## 4.2. Keo đậu cắt cho ăn tại chuồng

Trong thí nghiệm vỗ béo bò bằng rỉ đường của Preston và Willis, keo đậu tươi cho ăn bằng 5% trọng lượng sống/ngày. Ở Việt Nam bò ăn 10-12kg/ngày.

## 4.3. Bột keo đậu

Bột cỏ sử dụng trong chăn nuôi lợn và gia cầm. Gà công nghiệp cho ăn bột keo đậu, da, chân, mỏ, lòng đỏ trứng có màu vàng hợp thị hiếu thị trường mà lại hoàn toàn không độc. Ở nước ta, chế biến bột keo đậu bằng phương pháp phơi nắng. So sánh chất lượng bình quân bột keo đậu của các nước Đông Nam Á với bột keo đậu của nước ta như sau:

	Protein (%)	Xơ thô (%)	$\beta$ -caroten (mg/kg)
Các nước Đông Nam Á	26,4	11,2	-
Việt Nam	26,5	9,3	199

Theo hướng dẫn của Viện chăn nuôi, mức tối đa sử dụng bột keo đậu cho các loại gia súc, gia cầm như sau (tính theo % khẩu phần):

Bò	20 - 30	Lợn thịt	7 - 10
Cừu	10 - 20	Gà đẻ trứng	3 - 4
Dê	10 - 20	Gà thịt	3 - 4

Theo trường Đại học Tây Nguyên, bột keo đậu ở ĐăcLắc có các thành phần dinh dưỡng như sau:

Protein thô 20,82%; Xơ thô 13,81%; Caroten 421mg/kg chất khô.

Trường Đại học Tây Nguyên bổ sung 4% bột keo đậu vào khẩu phần gà công nghiệp, da, chân, mỏ, lòng đỏ có màu vàng thích hợp thị hiếu.

## **5. Bột lá sắn**

Bột lá sắn chứa bình quân 21% protein thô (dao động 26,7-39,9%). Hàm lượng protein biến động tùy theo giống sắn, tuổi thu hoạch, độ phì của đất và khí hậu.

Thành phần hoá học của bột lá sắn: 93,0% chất khô, 21% (16,7-39%) protein, mỡ thô 5,5% (3,8-10,5%), xơ thô 20% (4,8-29%), khoáng tổng số 8,5% (5,7-12,5%), canxi 1,45%, phôtpho 0,45%, Zn 149mg/kg, Mn 52mg/kg, Fe 259mg/kg và Cu 12mg/kg.

Lá sắn giàu vitamin C và A, có hàm lượng riboflavin đáng kể, giàu lizin, thiếu metionin. Lá sắn có độc tố HCN và tanin.

Năng suất lá sắn tùy thuộc giống sắn, tuổi cây sắn, mật độ trồng, độ phì của đất, tần số hái lá.

Ở các nước trồng nhiều sắn, có 3 phương thức khai thác lá sắn như sau:

- Vừa lấy lá vừa lấy củ. Có thể thu được 7,5 tấn chất khô/ha.

- Thu hoạch củ là chính, tận thu lá. Có thể thu được 1,0 - 1,8 tấn chất khô/ha.

- Chuyên canh thu hoạch lá. Có thể đạt năng suất 21 tấn chất khô/ha.

Ở miền Nam nước ta khai thác theo phương thức tận thu. Trước khi thu hoạch củ 2 tháng hái 1/3 số lá trên cây, sau đó trước khi thu hoạch củ 1 tháng hái 3/4 số lá còn lại.

Trời nắng, phơi lá sấy 2 ngày sẽ khô kiệt. Quy trình làm khô như sau: thái nhỏ, để héo nơi thoáng gió, phơi nắng.

Độc tố HCN trong lá sấy khô (mg/kg chất khô) thay đổi tùy theo cách xử lý.

Lá sấy mới thu hoạch hàm lượng HCN bình quân 1436mg/kg chất khô.

Lá sấy mới thu hoạch nhưng thái nhỏ, hàm lượng HCN bình quân 1045mg/kg chất khô.

Theo trường Đại học Nông nghiệp Thủ Đức, bột lá sấy bổ sung vào khẩu phần gà thịt 5%, gà đẻ 7%.

Trong khẩu phần thức ăn lợn, bột lá sấy bổ sung 7-10%.



## **6. Bột lá cây so đũa**

Cây so đũa là loài cây thân gỗ, họ đậu, trồng phổ biến ở miền Trung và miền Nam nước ta. Lá và hạt cây so đũa đều dùng làm thức ăn gia súc, chưa phát hiện có độc tố. Trong 1 năm, từ 1 cây so đũa có thể thu hoạch được 5-20 kg lá. Thời vụ thu hoạch quả vào tháng 4, 5, 6, hái lúc quả chín vàng chưa nứt vỏ. Mỗi quả chứa 40-60 hạt. Mỗi vụ, 1 cây có thể cho ta 3-6kg hạt.

Bột lá cây so đũa có 30,34% protein thô; 8,15% chất béo; caroten 518mg/kg.

Hạt có 39,48% protein thô, cao hơn đậu tương. Bột lá cây so đũa có thể bổ sung vào khẩu phần lợn thịt 10-15%.

## **7. Bột lá mắm**

Cây mắm phát triển quanh năm ở vùng nước mặn, nước lợ ven biển các tỉnh miền Nam và một số tỉnh cực Nam Trung bộ. Mỗi năm thu hoạch 4 vụ lá mắm, năng suất lá tươi mỗi vụ 40 tấn/ha. Lá mắm phơi, sấy khô chế biến thành bột lá mắm. Theo Viện Khoa học Nông nghiệp miền Nam, thành phần hoá học bột lá mắm so với các bột lá khác như sau:

	Bột lá mãm	Bột lá sắn	Bột keo dậu
Protein thô (%)	16,5	16,6	18,3
Chất béo (%)	2,9	8,6	2,6
Chất xơ (%)	18,0	14,4	18,7

Bột lá mãm có thể bổ sung vào khẩu phần gà thịt 5%, gà đẻ trứng 9%, lợn 10-12%.

#### IV. RAU, BÈO

Hệ thống canh tác vườn ao của Việt Nam tạo ra nguồn rau bèo đủ loại, có quanh năm, năng suất rất cao. Rau muống phát triển trong mùa nóng; Rau lếp, bèo dậu phát triển trong mùa rét; Bèo cái, bèo tấm, bèo tây có quanh năm.

Tính theo chất khô, hàm lượng protein thô trong rau muống 17,20%; trong rau lếp 14-17%; trong bèo dậu 19-26%; trong bèo tấm 18-19%. Hàm lượng protein thô trong bột cỏ alfafa của các nước ôn đới cũng chỉ ở mức 15-17-20%. Rau bèo còn là nguồn cung cấp vitamin rất tốt cho chăn nuôi. Nhóm rau bèo sử dụng được cho nhiều loại gia súc, gia cầm và cá.

## B. THỨC ĂN TINH BỘT - GIÀU NĂNG LƯỢNG

### I. SẮN CŨ

Cây sắn có khả năng quang hợp lớn, chịu hạn, chịu đất xấu, sức chống chịu cỏ dại và sâu bệnh cao, tiềm năng năng suất lớn. Trong sắn có một chất gọi là linamarin, khi cắt, thái củ sắn, chất này được hoạt hoá và tiết ra độc tố axit xianhydric (HCN), còn có tên gọi là axit prussic.

Sắn có 2 loại: loại sắn đắng có hàm lượng độc tố trên 0,02% và sắn ngọt có hàm lượng độc tố thấp, dưới 0,01%. Có nhiều phương pháp đơn giản để khử độc tố.

Sắn củ tươi không bảo quản được lâu. Tốt nhất, ngay sau khi thu hoạch thái lát, phơi khô.

Sắn sử dụng trong chăn nuôi ở dạng cho ăn sắn tươi, sắn khô, bã sắn, bột lá sắn. Sắn củ là nguồn thức ăn giàu năng lượng. Hàng năm châu Âu nhập từ châu Á 5 triệu tấn sắn khô để làm thức ăn gia súc.

Sắn có giá trị năng lượng cao (đổi với lợn từ 3000-3100 Kcal ME/kg), nhưng nghèo protein, axit amin, khoáng và vitamin. Gia súc không thích ăn sắn bột nhưng lại thích ăn sắn viên. Càng ngày người ta càng sản xuất nhiều sắn viên vì sắn viên giảm được

dung tích chứa đưng 25%. Sản viên chất lượng đồng đều hơn, không bốc bụi. Nếu được bổ sung đầy đủ protein, lizin, metionin, vitamin và khoáng, tỷ lệ sản khô trong khẩu phần lợn thịt có thể chiếm 35-40%. Thái Lan nghiên cứu nuôi lợn thịt bằng sản với bột lá keo đậu. Với mức thay thế 20-30% protein của khẩu phần bằng bột lá keo đậu, lợn thịt cho tăng trọng cao, 687g/ngày.

Để nâng cao giá trị dinh dưỡng của sản người ta ủ sản với các chủng nấm mốc để sản xuất ra “sản protein”. Sản lát nuôi cấy với *Aspergillus niger* 2 ngày, sau đó với *Saccharo-mycetes cervisea* hai ngày rồi phơi khô. Sản khô chế biến như vậy có 10-12% protein, có thể thay thế toàn bộ ngô tấm trong thức ăn lợn, gia cầm.

Sản củ được dùng rất tốt làm thức ăn cho bò sữa, bò thịt.

## II. NGÔ

Trong số các loại hạt cốc dùng làm thức ăn gia súc, trừ cao lương, ngô có hàm lượng năng lượng cao nhất. Tuy giàu năng lượng nhưng hàm lượng protein lại thấp hơn các loại hạt cốc khác. Ngô giàu tinh bột, ngon miệng, tỷ lệ tiêu hoá cao, ngô thường được dùng làm thức ăn chuẩn về năng lượng để so sánh với các loại hạt cốc khác.

Ngô sản xuất có thời vụ nên phải dự trữ để có nguồn sử dụng liên tục. Ngô đưa vào dự trữ phải là ngô thật khô (hàm lượng nước 13%) để tránh nấm mốc phát triển (nấm độc *Aspergillus flavus* thường xuất hiện trên ngô trong điều kiện nhiệt đới nóng, ẩm).

Ngô thường thu hoạch vào vụ mưa nếu không phơi sấy ngay ngô dễ nhiễm nấm độc nặng, rất nguy hiểm nếu sử dụng làm thức ăn gia súc. Trong quá trình bảo quản, ngô rất dễ bị sâu mọt. Trong sản xuất quy mô lớn, muốn có ngô tốt phải có lò sấy và kho tàng bảo quản đúng quy cách và tiêu chuẩn kỹ thuật.

### III. GLUTEN NGÔ VÀ THỨC ĂN GLUTEN NGÔ

Gluten ngô và thức ăn gluten ngô là 2 phụ phẩm làm thức ăn gia súc của công nghiệp chế biến tinh bột ngô. Đây là 2 sản phẩm của 2 quy trình công nghệ chế biến khác nhau.

Gluten ngô có hàm lượng protein cao (từ 43 - 62%), hàm lượng xơ thấp, 3%; Trong lúc đó thức ăn gluten ngô hàm lượng protein thấp, chỉ có 20%, hàm lượng xơ cao, 8,5%. Gluten ngô không thể dùng làm nguồn bổ sung protein độc nhất trong thức ăn gia cầm, vì gluten ngô thiếu lizin và triptophan. Trong thức ăn lợn cũng vậy, nếu đơn độc sử dụng gluten

ngô, mức tăng trọng và hiệu quả sử dụng thức ăn sẽ kém. Muốn có hiệu quả, gluten ngô phải phối hợp sử dụng với các nguồn protein khác như khô dầu đậu tương, bột cá v.v... Gluten ngô màu vàng, là nguồn giàu carotenoid, hàm lượng carotenoid của gluten ngô tương đương bột cỏ alfafa; Nhờ vậy gluten ngô trong thức ăn gia cầm tạo ra màu vàng chân, mỏ, da, mỡ, lòng đỏ trứng phù hợp với thị hiếu và an toàn.

#### IV. KHOAI LANG CỦ

Khoai lang là cây màu ngắn ngày, ít đầu tư, năng suất cao, trồng phổ biến khắp mọi nơi. Khoai lang củ vốn là nguồn thức ăn tinh bột để chăn nuôi lợn hộ gia đình nông thôn Việt Nam. Khoai lang cung cấp cho chăn nuôi gia đình 2 sản phẩm là củ và dây. Củ khoai lang nhiều đường bột, dễ tiêu hoá, ít xơ (1kg chất khô có 850-900g chất bột đường). Hàm lượng protein của khoai lang củ thấp. Khoai lang củ tươi có chất kháng trypsin. Tinh bột khoai lang sống men amilaza khó thuỷ phân; sau khi nấu chín khả năng thuỷ phân của men amilaza từ 4% tăng lên 55%. Như vậy, khoai lang củ cho lợn ăn chín, vừa tăng tỷ lệ tiêu hoá tinh bột vừa khử được chất kháng dinh dưỡng. Hàm lượng protein trong dây lang cao gấp 2 trong củ.

## V. CÁM GẠO

Cám gạo là phụ phẩm quan trọng nhất của thóc lúa, là nguồn thức ăn quan trọng trong chăn nuôi lợn, cũng là nguồn nguyên liệu thường dùng để chế biến thức ăn tổng hợp. Thóc bình quân có 10% cám, 20% trấu. Năng lượng trao đổi của cám gạo 2.650 Kcal/kg, hàm lượng protein 12,5%, hàm lượng dầu 13,5%. Giá trị dinh dưỡng của cám gạo biến đổi tùy theo hàm lượng dầu và lượng trấu lẫn trong cám. Cám gạo rất ngon miệng khi còn tươi. Cám gạo tươi không thể bảo quản lâu, dầu cám bị oxy hoá nhanh trong không khí, cám mất mùi thơm và biến chất dần. Để tăng thời gian bảo quản cám gạo, người ta ép cám, tách bột dầu (dầu cám là loại dầu thực phẩm tốt), hoặc phải sử dụng chất chống oxy hoá.

## VI. CÁM LÚA MÌ

Cám mì là phụ phẩm của công nghiệp chế biến bột mì. Cám mì là loại thức ăn tốt để nuôi lợn. So với cám gạo, cám mì có hàm lượng protein cao hơn (bình quân 15,5%), ít dầu hơn (bình quân 4%), năng lượng trao đổi bằng 2420 Kcal/kg. Cám mì thường có 2 loại, loại màu vàng nâu nhạt hoàn toàn là vỏ cám; loại màu ngà trắng, ngoài vỏ cám còn lẫn cả tinh bột.

## VII. TẮM

Trong quá trình xay xát gạo thu hồi được 3% tấm. Về mặt dinh dưỡng tấm tương đương gạo. Về mặt năng lượng và protein, tấm tương đương ngô.

## VIII. DẦU THỰC VẬT VÀ MỠ ĐỘNG VẬT

Do thành quả của công tác di truyền - chọn giống, hiện nay đã tạo ra được nhiều giống gia súc lớn nhanh, hấp thu được những khẩu phần thức ăn năng lượng cao. Lượng dự trữ dầu mỡ thực phẩm của thế giới đã bão hoà, có lúc thừa. Hai lý do trên dẫn đến việc đưa dầu thực vật và mỡ động vật vào chế biến thức ăn gia súc. Năng lượng trao đổi của dầu và mỡ cao hơn các nguồn nguyên liệu giàu tinh bột (ngô, sắn) 2,25 lần. Giá trị năng lượng của dầu và mỡ không khác nhau mấy, tuy nhiên, với gia súc non dầu tốt hơn mỡ. Về mùa lạnh trộn mỡ vào thức ăn khó hơn dầu. Thức ăn trộn dầu, mỡ gia súc thích ăn, ít hao hụt, ít bụi. Hiệu ứng toả nhiệt của dầu, mỡ thấp hơn bột đường và protein, nên ở vùng nhiệt đới, lợi dụng tính chất trên, khi trời nóng, người ta trộn dầu, mỡ vào thức ăn để giảm ảnh hưởng stress nhiệt độ cao (vật nuôi ít ăn). Thức ăn trộn dầu mỡ có nhược điểm dễ bám vào thiết bị chế biến, thùng chứa, dễ mốc, giảm độ cứng của thức ăn viên, nếu trộn với tỷ lệ trên 5%.



## C. THỨC ĂN BỔ SUNG PROTEIN NGUỒN GỐC THỰC VẬT

### I. KHÔ DẦU ĐẬU TƯƠNG

Khô dầu đậu tương là nguồn thức ăn protein thực vật tốt nhất. Khô dầu đậu tương tốt không những vì có hàm lượng protein cao mà còn vì có hàm lượng axit amin cao. Trên thế giới hiện nay (1993-1997) chỉ có Ấn Độ, Mỹ, Brasil và Achentina là những nước có đậu tương và khô đậu tương xuất, còn nhiều nước khác trong đó có Nhật và các nước khối EEC đều phải nhập mới đáp ứng được nhu cầu chăn nuôi trong nước. Riêng Trung Quốc tự trang trải được, không phải nhập (4,2 triệu tấn).

Ở nước ta, đậu tương và khô dầu đậu tương càng ngày càng được dùng phổ biến làm thức ăn gia súc, gia cầm. Gần đây, đã phải nhập khô đậu của Ấn Độ, Mỹ, Achentina. Có 2 loại khô dầu đậu tương là khô đậu ép và khô đậu chiết ly. Trong nước hiện nay chỉ mới sản xuất khô đậu tương ép, khô đậu tương chiết ly chủ yếu nhập của Ấn Độ.

Khô đậu tương ép phải đạt các tiêu chuẩn chất lượng sau:

Hàm lượng nước không quá 10%, protein thô không dưới 42%, chất béo không quá 8%, chất xơ không quá 5,8%.

Khô đậu tương chiết ly có loại dùng đậu nguyên liệu cả vỏ, có loại bỏ vỏ. Trên thị trường có các loại khô đậu tương 44 - 46% và 48% protein.

Để tránh thiệt hại, khi nhập và sử dụng đậu tương hạt và khô dầu làm thức ăn gia súc, các cơ sở và người chăn nuôi cần chú ý:

- Đậu tương nguyên liệu có chứa các chất kháng dinh dưỡng, cho nên dùng đậu tương phải xử lý nhiệt để khử chất kháng dinh dưỡng.

- Đề phòng hàm lượng protein giả. Một tấn khô đậu chỉ cần trộn 3,6kg urê là đủ để tăng 1% protein. Kiểm tra protein giả bằng phản ứng Nessler.

## II. ĐẬU TƯƠNG HẠT

Đậu tương hạt vừa sử dụng làm thực phẩm vừa sử dụng trong chăn nuôi làm thức ăn bổ sung giàu protein. Chăn nuôi sử dụng đậu tương dưới 2 dạng sản phẩm là:

- Khô dầu đậu tương do các nhà máy ép dầu sản xuất.

- Đậu tương hạt đã xử lý các chất kháng dinh dưỡng.

Ngày nay xuất hiện thuật ngữ “bột đậu tương nguyên dầu” chính là đậu tương hạt xử lý thông qua

máy ép đùn. Ở nước ta, nhiều nơi cũng đã sử dụng đậu tương rang (xử lý bằng cách rang) làm thức ăn gia súc. Để nâng cao năng lượng khẩu phần, sử dụng đậu tương hạt đã xử lý tiện lợi hơn bổ sung dầu mỡ.

Đậu tương hạt xử lý đúng quy cách có tỷ lệ protein tiêu hoá 89%, tỷ lệ tiêu hoá lizin 90%, metionin 86% và cystin 91%.

Đậu tương hạt có thể xử lý bằng nhiều cách khác nhau (nấu chín, rang, ép đùn, chiếu tia hồng ngoại).

Thành phần và giá trị dinh dưỡng của khô đậu tương, đậu tương hạt sống và đậu tương hạt đã xử lý như sau:

	Khô đậu tương	Hạt đậu tương sống	Hạt đậu tương đã xử lý
Năng lượng trao đổi (Kcal/kg)	3250	2300	3500-4200
Chất béo (%)	1,5	17,5	17,5
Protein (%)	45,5	37,5	37,5
Metionin (%)	0,7	0,52	0,52
Metionin + Cystin	1,41	1,08	1,08
Lizin (%)	2,9	2,42	2,42
Tryptophan (%)	0,62	0,54	0,54
Linoleic axit (%)	0,55	8,50	8,50
Chất xơ (%)	3,4	5,5	5,5
Vitamin E (mg)	2	42	42

### III. KHÔ DẦU LẠC

Khô dầu lạc là nguồn thức ăn giàu protein phổ biến sử dụng trong chăn nuôi. Sản lượng khô dầu lạc trên thế giới khoảng 5,9 triệu tấn.

Khô dầu lạc trên thị trường có loại cả vỏ, có loại lạc nhân.

Tùy theo công nghệ chế biến, có loại khô dầu lạc ép thủ công, khô dầu lạc ép máy và khô dầu lạc chiết ly. Trong nước chưa sản xuất khô dầu chiết ly. Trên thế giới, có những nhà máy chuyên sản xuất khô dầu lạc làm thực phẩm.

Khô dầu lạc vỏ tỷ lệ protein thấp, khoảng 30%, tỷ lệ xơ cao 23%, tỷ lệ dầu 8%, do tỷ lệ xơ cao nên không dùng để nuôi gia cầm, lợn.

Khô dầu lạc nhân chiết ly có tỷ lệ protein 49-57%, tỷ lệ dầu 0,6-3%, tỷ lệ xơ 4,0-5,7%.

Khô dầu lạc nhân tuy có hàm lượng protein cao, hàm lượng xơ thấp, nhưng kém khô đậu tương chiết ly về hàm lượng lizin, metionin và izoloxin.

Để nâng cao hiệu quả của khẩu phần, nên sử dụng khô dầu lạc phối hợp với bột cá, khô đậu tương hoặc bổ sung axit amin công nghiệp.

Trong lạc cũng có chất kháng trypsin, nhưng hoạt lực của nó chỉ bằng 1/2 hoạt lực của chất kháng trypsin trong đậu tương và trong quá trình ép dầu, chất kháng trypsin hầu như đã hoàn toàn bị vô hoạt.

Yếu điểm lớn nhất của khô dầu lạc là rất dễ bị nhiễm nấm độc *Aspergillus flavus*. Do yếu điểm này mà nhiều cơ sở ngại dùng khô dầu lạc để sản xuất thức ăn cho lợn và gia cầm.

#### IV. KHÔ DẦU VỪNG

Dầu vừng là loại dầu thực vật rất dễ bảo quản vì trong hạt vừng có chất xezamon.

Khô dầu vừng có hàm lượng protein 43-47%, hàm lượng dầu 6-8% và hàm lượng xơ 5%. Khô dầu vừng có hàm lượng metionin gấp đôi khô dầu đậu tương hoặc khô dầu hạt bông. Đến nay chưa phát hiện thấy trong khô dầu vừng có chất kháng dinh dưỡng.

#### V. KHÔ DẦU CAO SU

Các nước châu Á có trồng cao su đều sử dụng khô dầu cao su làm thức ăn gia súc. Ở Malaixia, trong thức ăn lợn bổ sung 20% khô dầu cao su, ở Ấn Độ bổ sung 40%, trong thức ăn gà ở Srilanka bổ sung 20% còn ở Indonesia bổ sung 10%. Trong thức ăn bò, ở Ấn Độ bổ sung 25-30% khô dầu cao su, còn ở Thái Lan 35%.

Khô dầu cao su nhân, chiết suất mới là nguồn thức ăn tốt, hàm lượng protein khoảng 30%, hàm lượng xơ khoảng 10%, hàm lượng dầu khoảng 10%, hàm lượng lizin thấp. Hạt cao su có độc tố axit

xyanhydric (HCN) do đó, nhân hạt cao su chưa xử lý, cho gia súc ăn không an toàn. Độc tố trong hạt cao su sẽ mất dần trong thời gian bảo quản (sau thời gian 4 tháng độc tố hầu như phân huỷ hết). Để khử độc tố trong hạt cao su, ta có thể rang ở nhiệt độ cao trong vòng 15-20 phút (súc vật thích ăn hạt cao su rang) hoặc ngâm hạt cao su vào nước tro 2,5% trong 12 giờ.

## VI. KHÔ DẦU DỪA

Khô dầu dừa nhiều xơ, năng lượng trao đổi thấp, thiếu lixin và histidin. Do đó, khô dầu dừa ít dùng làm thức ăn cho lợn và gia cầm. Ngược lại khô dầu dừa rất thích hợp cho súc vật nhai lại. Khô dầu dừa rất dễ bị ôi, bị nhiễm nấm độc. Đối với bò sữa, càng dùng nhiều khô dầu dừa trong khẩu phần, tỷ lệ bơ trong sữa càng cao. Bò tơ nuôi bằng khẩu phần 90% protein là khô dầu dừa, mức tăng trọng ngày đạt 0,4kg. Theo kinh nghiệm các nước trồng dừa Đông Nam Á, mức khô dầu dừa dùng tối đa trong khẩu phần thức ăn cho lợn là 20%. Sản lượng khô dầu dừa hàng năm của thế giới khoảng 1,7 triệu tấn.

## VII. KHÔ DẦU HẠT BÔNG

Sản lượng khô dầu hạt bông hàng năm của thế giới đạt 13,5 triệu tấn, đứng sau khô dầu đậu tương. Khô dầu hạt bông có nhiều loại, loại khô dầu ép (ép

thủy lực, ép vít) và khô dầu chiết ly, có loại khô dầu nhân, có loại cả vỏ.

Khô dầu hạt bông có hàm lượng dầu 1-5%, protein 41%, xơ 12%. Khô hạt cả vỏ hàm lượng dầu 6%, protein 22%, xơ 21%.

Trong khô dầu hạt bông có độc tố gôtxipôn. Khô dầu hạt bông ép vít có hàm lượng gôtxipôn 0,03-0,08%; Khô dầu chiết ly 0,05 - 0,06%; Khô dầu chiết ly đã ép sơ bộ 0,02-0,06%. Khô dầu hạt bông là nguồn protein tốt đối với súc vật nhai lại. Đối với chúng, gôtxipôn trong hạt bông không độc. Đối với bê nghé, do hệ vi sinh vật dạ cỏ chưa hoàn chỉnh, nên trong thức ăn của chúng, khô dầu hạt bông không được phối trộn quá 20%. Khô dầu hạt bông nghèo lipid và tryptophan.

Khô dầu hạt bông chiết ly có trong khẩu phần nuôi lợn thịt không quá 50% thức ăn bổ sung protein. Hàm lượng gôtxipôn trong khẩu phần lợn thịt nếu vượt quá 0,04% sẽ ảnh hưởng xấu đến kết quả vỗ béo. Độc tính của gôtxipôn có thể loại trừ bằng cách bổ sung sắt hoặc metionin vào khẩu phần. Nếu biết hàm lượng gôtxipôn, cứ 1g gôtxipôn tự do bổ sung 2,6g sunphat sắt. Nếu không biết hàm lượng gôtxipôn, muốn an toàn, cứ 1 tấn thức ăn bổ sung 750g sunphat sắt.

Gà mái đẻ ăn thức ăn có khô dầu hạt bông, trứng gà để sau một thời gian sẽ biến màu, nhất là lòng đỏ trứng.

## **D. THỨC ĂN BỔ SUNG PROTEIN NGUỒN GỐC ĐỘNG VẬT**

### **I. BỘT CÁ**

Bột cá hiện đang sử dụng trong chăn nuôi có 3 loại:

- Loại nhập nội (từ Peru - Sanvador - Đan Mạch)
- Loại do các nhà máy chế biến bột cá sản xuất.
- Loại bột cá chế biến thủ công (từ cá khô).

Bột cá là nguồn thức ăn giàu protein, loại tốt có hàm lượng protein 60-65%, hàm lượng axit amin không thay thế cao (gấp đôi khô đậu tương), giàu Ca, P. Chất lượng bột cá thay đổi tùy thuộc cá nguyên liệu đưa vào chế biến. Ví dụ, bột cá chế biến từ cá bẹ, hàm lượng protein 75%; Bột cá chế biến từ cá xác đin, hàm lượng protein 65%; Bột cá của các nhà máy bột cá trong nước, chế biến từ cá tạp và phụ phẩm cá, hàm lượng protein ít khi đạt 60%. Chất lượng bột cá còn phụ thuộc vào công nghệ chế biến, nếu quá nhiệt (có mùi khét), hiện tượng thường gặp ở bột cá chế biến thủ công, tỷ lệ tiêu hoá protein và axit amin sẽ thấp.



Bột cá có tỷ lệ mỡ cao nên rất chóng ôi (tùy loại cá nguyên liệu, tỷ lệ mỡ trong bột cá dao động 5-9%), nếu trong bột cá không có chất chống oxy hoá. Cá khô phơi không được nắng thường dễ bị thối, protein bị phân huỷ, và rất dễ bị nhiễm E. coli và Salmonella.

Vì vậy, khi mua và sử dụng bột cá phải kiểm tra kỹ các chỉ tiêu cảm quan và thành phần hoá (chú ý phân tích cả chỉ tiêu nitơ vô cơ để tránh bột có có trộn lẫn urê), các chỉ tiêu vi sinh vật (E. coli, Salmonella) và tình trạng bao bì.

## II. BỘT TÔM

Bột tôm làm thức ăn gia súc là phụ phẩm của các cơ sở sản xuất tôm đông lạnh, chế biến từ đầu tôm, vỏ tôm, và một số tôm vụn. Ở nước ta, bột tôm hàm lượng protein không cao, thường ở mức 30%. Nhược điểm của bột tôm là thành phần kitin trong nitơ cao, chất kitin không tiêu hoá được. Bột tôm giàu canxi, photpho, nguyên tố vi lượng, nên dùng nuôi gà đẻ trứng rất tốt. Nếu được chế biến bảo quản tốt bột tôm còn là nguồn sắc tố làm tăng màu lòng đỏ trứng.

## III. BỘT THỊT XƯƠNG

Bột thịt xương chế biến từ xác gia súc không làm thực phẩm, từ các phụ phẩm chế biến thịt như phủ tạng, nhau thai, bạc nhạc, xương, máu. Nguyên liệu chế biến bột thịt xương rất đa dạng nên hàm lượng

đinh dưỡng bột thịt xương cũng biến động lớn. Bột thịt xương tốt có hàm lượng protein 50%. Hàm lượng tryptophan và metionin trong bột thịt xương thấp. Bột thịt xương là nguồn bổ sung canxi - photpho lý tưởng. Sử dụng bột thịt xương cần chú ý điều kiện bảo quản, bột thịt xương rất dễ thối, mốc, nhiễm vi khuẩn có hại.

#### IV. SỮA BỘT GẦY

Sữa bột gầy chế biến từ sữa đã khử bơ dùng để nuôi bò và sản xuất thức ăn cho lợn con đang theo mẹ hoặc lợn con cai sữa. Sữa bột gầy có hàm lượng protein 32%, có đầy đủ các axit amin không thay thế phù hợp với yêu cầu của gia súc non, vì vậy nó là thành phần thiết yếu trong thức ăn lợn con.

#### V. NƯỚC SỮA KHÔ

Nước sữa khô là sản phẩm phụ của công nghiệp chế biến photmát. Nước sữa khô có hàm lượng thủy phân 5%, hàm lượng protein 13%, năng lượng trao đổi 3340Kcal. Nước sữa khô chủ yếu dùng để chế biến thức ăn cho lợn con cai sữa sớm.

#### VI. BỘT LÔNG VŨ

Bột lông vũ chế biến từ lông gia cầm dưới áp suất cao (3 atmophe trong thời gian 1-2 tiếng đồng hồ).

Bột lông vũ được chế biến và bảo quản tốt sẽ là nguồn thức ăn bổ sung cho lợn, gia cầm con và gà đẻ trứng.

## VII. BỘT MÁU

Bột máu là thức ăn gia súc có hàm lượng protein rất cao 85%, hàm lượng lizin 7,4 - 8%. Bột máu sấy phun là loại có chất lượng cao nhất. Máu gia súc được chống đông bằng axit citric, khử trùng ở nhiệt độ cao 20-25 phút, và sấy phun. Bột máu là thành phần không thể thiếu được trong thức ăn của lợn con đang theo mẹ.

## VIII. BỘT NHỘNG, BỘT DA

Bột nhộng là phụ phẩm của nhà máy ương tơ, bột da là sản phẩm của nhà máy thuộc da. Bột nhộng có 57% protein. Nhộng có nhiều dầu (18% hoặc cao hơn) cho nên người ta phải tách chiết dầu bằng dung môi để bột nhộng không bị ôi dầu trong thời gian bảo quản. Bột nhộng dùng để chế biến thức ăn cho lợn, gia cầm và cá.

Bột da hàm lượng protein không cao (32%), nhưng ở các nước nghèo đều phải tận dụng tăng nguồn thức ăn protein cho chăn nuôi.

## E. THỨC ĂN BỔ SUNG PROTEIN CÔNG NGHIỆP

### I. AXIT AMIN CÔNG NGHIỆP

Trong xây dựng khẩu phần thức ăn cho gia súc dạ dày đơn (lợn, gà) hàm lượng và tỷ lệ các axit amin, nhất là các axit amin không thay thế, được đặc biệt chú ý. Thiếu axit amin, hiệu quả sử dụng thức ăn thấp. Một số thức ăn chính của lợn và gia cầm như hạt cốc, cám, khô dầu (trừ khô dầu đậu tương) đều thiếu lizin. Hầu hết các hạt hoà thảo, đậu đỗ, khô dầu, thức ăn nguồn gốc động vật (trừ bột cá) đối với gia cầm đều thiếu metionin. Trong ngô và đậu đỗ thiếu tryptophan. Do đó, khi lập khẩu phần thức ăn cho lợn, so với định mức, thường thiếu lizin, tryptophan. Khi lập khẩu phần thức ăn gia cầm thường thiếu metionin.

Để khắc phục các thiếu sót trên ta phải bổ sung axit amin công nghiệp vào khẩu phần cho đủ định mức. Trong số 10 axit amin không thay thế, hiện nay công nghiệp đã sản xuất được 4 loại: lizin, metionin, tryptophan và threonin. Riêng tryptophan và threonin còn hiếm, giá bán còn cao. Lizin và metionin hiện giờ rất sẵn trên thị trường Việt Nam.

Nhiều thí nghiệm chứng minh sử dụng lizin công nghiệp trong khẩu phần thức ăn lợn thịt tiết kiệm

được 2% thức ăn giàu protein. Sử dụng axit amin công nghiệp bổ sung vào khẩu phần ăn sẽ tiết kiệm đáng kể nguồn thức ăn protein động vật đắt tiền (bột cá, bột thịt v.v...) dùng cho chăn nuôi.

## II. URÊ

Urê hiện nay đang được dùng rộng rãi trong thức ăn gia súc nhai lại. Cứ 100g urê chứa 262 - 281g protein tổng số hoặc 200g protein tiêu hoá, Như vậy, urê là nguồn bổ sung protein sẵn có cho gia súc nhai lại. Urê thường được dùng để xử lý rơm, làm tăng liếm, trộn vào thức ăn, vào rỉ đường, vào thức ăn ủ xanh v.v...

Qua nhiều thí nghiệm, đã xác định protein trong urê có thể thay thế được 25% tổng nhu cầu protein trong khẩu phần gia súc nhai lại. Đối với bò thịt nếu phối hợp tốt với các nguồn thức ăn giàu tinh bột, có thể đạt mức thay thế cao hơn. Khi dùng urê làm thức ăn bổ sung cho gia súc nhai lại, cần chú ý:

- Tập cho gia súc ăn từ từ.
- Có hiệu quả khi trong khẩu phần có nhiều thức ăn giàu tinh bột như khoai, sắn, rỉ đường.
- Trộn thật đều, tránh urê vón cục.
- Chỉ sử dụng cho gia súc nhai lại trên 6 tháng tuổi.
- Khẩu phần cần bổ sung đủ khoáng đa lượng, vi lượng.

- Mức bổ sung urê trong khẩu phần không quá 30g urê trên 100kg thể trọng/ngày.

Sử dụng urê quá liều lượng gia súc rất dễ bị ngộ độc.

## F. THỨC ĂN BỔ SUNG KHOÁNG

10 nguyên tố khoáng sau đây thường xuyên bổ sung vào khẩu phần thức ăn gia súc. Chúng chia thành 2 nhóm:

<u>Khoáng đa lượng</u>	<u>Khoáng vi lượng</u>
Canxi	Sắt
Phôtpho	Kẽm
Natri	Đồng
Clo	Mangan
	Iôt
	Selen

## I. NGUỒN BỔ SUNG PHÔTPHO

Hạt cốc và thức ăn bổ sung protein nguồn gốc thực vật nghèo canxi và phôtpho. Khoảng 2/3 lượng phôtpho trong thức ăn nguồn gốc thực vật ở dạng phytat, gia súc không hấp thu được (trừ trường hợp sử dụng enzym phytaza). Do đó, phải dùng nguồn bổ sung.

### **1. Bột xương**

Bột xương là nguồn bổ sung canxi-phôpho tốt nhất vì dễ hấp thu, cân đối giữa canxi và phốtpho (canxi 24%, phốtpho 12%).

### **2. Đicanxiphôphat**

Gia súc hấp thu tốt; Hàm lượng canxi 22%, hàm lượng phốtpho 18%.

### **3. Monocanxiphôphat**

Gia súc hấp thu tốt; Hàm lượng canxi 16%, hàm lượng phốtpho 21%.

### **4. Phốtphat khử flo**

Chế biến từ phân lân. Gia súc hấp thu tốt; Hàm lượng canxi 32%, hàm lượng phốtpho 18%.

## **II. NGUỒN BỔ SUNG CANXI**

Nguồn bổ sung canxi ở nước ta rất phong phú gồm có:

Canxi cacbonat - có 37% Ca; Bột đá - có 30% Ca; Bột vỏ sò - có 32% Ca.

## **III. NGUỒN BỔ SUNG NATRI VÀ CLO**

Nhu cầu về 2 nguyên tố này thường giải quyết bằng cách bổ sung muối ăn vào khẩu phần thức ăn.

#### IV. NGUỒN BỔ SUNG NGUYÊN TỐ VI LƯỢNG

Nguồn	Hàm lượng nguyên tố (g/100g)	Giá trị sử dụng
Sunphat sắt (II)	20	Rất tốt
Sunphat kẽm Clorua kẽm	22 48	Cả 2 nguồn đều tốt
Sunphat đồng Cacbonat đồng	25 53	Cả 2 nguồn đều tốt
Clorua mangan Sunphat mangan	27 32	Cả 2 nguồn đều tốt
Iodua kali	76	Rất tốt
Natri selenit Natri selenat	45 41	Cả 2 nguồn đều tốt

#### V. GLUCONAT VÀ PROTEINAT KIM LOẠI

Gluconat kim loại, proteinat kim loại là các hợp chất hữu cơ giữa các nguyên tố vi lượng và các polysaccarit hoặc các peptit, axit amin. Ví dụ gluconat đồng, gluconat sắt, metionin kẽm, metionin sắt, lizin đồng, lizin kẽm v.v...

Các chất kim loại hữu cơ này rất bền, ít bị oxy hoá, tỷ lệ hấp thụ cao. Các kim loại hữu cơ đã được nghiên cứu sử dụng trên lợn, gia cầm, bò sữa, bò thịt đều cho kết quả tốt. Tuy vậy, giá các sản phẩm trên đắt gấp 2, 3 lần giá các nguyên tố kim loại vô cơ. Do đó nếu sử dụng cần quan tâm đến hiệu quả kinh tế cuối cùng.



## VI. PREMIX KHOÁNG

Premix khoáng là một hỗn hợp các nguyên tố vi lượng với chất độn (thường dùng là bột đá). Để tiện cho việc sử dụng, các hãng sản xuất thức ăn, căn cứ vào định mức bổ sung khoáng chất, sản xuất premix khoáng cho các loại gia súc thuộc các lứa tuổi và tính năng sản xuất khác nhau. Trên bao bì premix có ghi thành phần, liều lượng và cách sử dụng.

## G. THỨC ĂN BỔ SUNG VITAMIN

### I. PREMIX VITAMIN

Vitamin có nhiều trong các loại rau, cỏ xanh tươi. Gia súc nuôi nhốt không được cung cấp, hoặc ít được cung cấp rau cỏ xanh sẽ bị thiếu vitamin. Trong hạt cốc, các loại thức ăn bổ sung protein đều có sinh tố nhưng hầu như bị hao hụt hết trong quá trình chế biến và bảo quản. Do đó người ta phải bổ sung premix vitamin vào thức ăn. Premix vitamin là hỗn hợp các loại vitamin công nghiệp với chất độn. Căn cứ định mức vitamin cho từng loại vật nuôi, từng lứa tuổi các hãng sản xuất thức ăn sản xuất các loại premix vitamin tương ứng. Người mua căn cứ nhãn hiệu ghi trên bao bì để phối trộn vào thức ăn theo yêu cầu của vật nuôi.

## II. TÍNH BỀN VỮNG CỦA CÁC VITAMIN

Ngay cả khi premix vitamin được tính toán đầy đủ thành phần và hàm lượng trước khi xuất xưởng chưa chắc đã đáp ứng đầy đủ các yêu cầu về vitamin trong khẩu phần vật nuôi. Vì trong khi phối chế, rất có thể bị thiếu hụt một vitamin nào đó hoặc vitamin trong premix vitamin có loại bền vững nhưng lại rất dễ bị mất hoạt tính. Do đó việc bảo quản vitamin và premix vitamin là điều hết sức quan trọng.

Các yếu tố nhiệt độ cao, ẩm độ cao, độ pH, ánh sáng, tia tử ngoại, nguyên tố vi lượng v.v...đều ảnh hưởng rất lớn đến tính bền vững của các loại vitamin.

Premix vitamin trên thị trường hiện nay thường là một hỗn hợp vitamin và khoáng vi lượng. Sự có mặt của còlin và nguyên tố vi lượng trong premix vitamin cùng với công nghệ chế biến khác nhau sẽ dẫn đến khả năng các vitamin bị oxy hoá, mất hoạt tính trong thời gian bảo quản.

Sự hao hụt vitamin qua thời gian bảo quản khác nhau

	Tháng thứ nhất	Tháng thứ hai	Tháng thứ ba	Tháng thứ tư	Tháng thứ năm
- Premix vitamin có còlin	dưới 0,5%	0,5%	2%	4%	6%
- Premix vitamin có còlin và nguyên tố vi lượng	dưới 0,5%	1%	8%	15%	30%
- Trong thức ăn viên	1%	2%	6%	10%	25%

Để duy trì hoạt lực của vitamin, premix vitamin và các sản phẩm chứa vitamin ta phải bảo quản chúng nơi khô, lạnh, không có ánh sáng. Premix vitamin phải được đóng gói trong bao nilon để chống ẩm. Nếu premix vitamin có còlin và nguyên tố vi lượng thời gian bảo quản không nên vượt quá 60 ngày.

## **H. CÁC CHẤT PHỤ GIA**

### **I. CÁC CHẤT KHÁNG KHUẨN**

Các chất kháng khuẩn thường trộn vào thức ăn gia súc là các loại kháng sinh và sunfamit. Kháng sinh do vi khuẩn hoặc nấm đặc chủng tiết ra trong môi trường nuôi cấy, là sản phẩm của công nghiệp vi sinh vật, có tác dụng ức chế hoặc tiêu diệt các vi sinh vật có hại. Trong một số tài liệu kỹ thuật xuất hiện thuật ngữ “semobiotic”; Semobiotic cũng là kháng sinh nhưng sản xuất bằng phương pháp tổng hợp hoá. Kháng sinh trộn vào thức ăn gia súc với liều lượng thích hợp có tác dụng kích thích sinh trưởng đối với gia súc non, và mang lại hiệu quả cao trong trường hợp thức ăn kém chất lượng, chuồng trại ẩm

ướt, kém vệ sinh và dịch bệnh hay xảy ra. Tuy nhiên, thức ăn có trộn kháng sinh thường chỉ sử dụng đối với đàn gia súc thương phẩm, còn đối với đàn gia súc giống phải rất hạn chế. Kháng sinh sử dụng trong thức ăn gia súc còn có mục đích phòng và trị bệnh, nhất là bệnh đường ruột.

Tuỳ loại kháng sinh, kháng khuẩn và liều lượng trộn trong thức ăn, người ta còn quy định thời gian ngừng sử dụng trước khi đưa gia súc vào giết mổ. Mỗi nước đều có quy định chủng loại, liều lượng, thời gian ngừng sử dụng trước lúc giết mổ; cơ sở sản xuất thức ăn, người sử dụng phải nghiêm chỉnh chấp hành quy định đó. Khi sử dụng thức ăn có trộn kháng khuẩn cần phải:

- Đọc kỹ nhãn bao bì thức ăn có trộn kháng sinh.
- Tuân thủ thời gian ngừng sử dụng ghi trên nhãn bao bì (nếu có)
- Muốn bổ sung thêm các chất kháng sinh vào thức ăn phải tham khảo ý kiến của cán bộ chuyên môn.

## Một số chất kháng khuẩn sử dụng trong thức ăn lợn

Tên sản phẩm	Liều lượng (g/tấn thức ăn hỗn hợp)	Thời gian đình chỉ sử dụng (ngày)
Baxitraxin	30 - 250	Không
Clotetraxilin	50 - 400	Không
Oxytetraxilin	500	5 ngày
Lincomyxin	20 - 40	Không
Lincomyxin	100 - 200	6 ngày
Tilozin	10 - 100	Không
Hỗn hợp tilan+sunfa	200	15 ngày
Virginiamyxin	10 - 100	Không
Neomyxin	140	5 ngày
Hỗn hợp neomyxin+OTC	140	20 ngày
Flavomyxin	2 - 4	Không
Penixilin	10 - 50	Không

## II. CHẤT PROBIOTIC

Probiotic là chế phẩm mới xuất hiện trên thị trường. Theo định nghĩa của Fuller, probiotic là hiệp quần vi sinh vật sống dùng làm thức ăn bổ sung có tác dụng cân bằng hệ vi sinh vật đường ruột có lợi đối với vật chủ.

Trong chế phẩm probiotic có vi khuẩn sống (hoặc nấm men) và các sản phẩm lên men của vi khuẩn trong môi trường.

Quần đoàn vi sinh vật đã được nghiên cứu ứng dụng là các chủng nấm men *Aspergillus oryzae*, *Saccharomyces cerevisiae*, các chủng vi khuẩn *Bacillus subtilis*, *Lactobacillus*, *Lactoacidophilus*, *Streptococcus faecium* (loại này phân lập từ phân bò). Người ta đã nghiên cứu sử dụng *Lactobacillus* và *Streptococcus faecium* trộn vào thức ăn thay thế sữa của bê.

Probiotic trị bệnh ỉa chảy ở lợn con có tác dụng rõ rệt, lợn ít bị còi cọc.

Cũng đã nghiên cứu dùng *Lactobacillus* nuôi gà thịt, gà ít ỉa chảy, phân khô, lượng *E. coli* giảm, lượng *lactobacillus* tăng, trọng lượng tăng 2,35%.

Sử dụng probiotic trong chăn nuôi kết quả thường không giống nhau. Sự khác nhau đó có thể có nhiều nguyên nhân như: sức sống của chủng giống vi sinh vật, chủng giống không thích hợp, liều lượng và tần số sử dụng chưa đúng v.v...

### III. CHẤT CHỐNG OXY HOÁ

Thành phần chất béo trong thức ăn gồm một loạt các phân tử khác nhau như: các triglixêrit, các axit béo tự do, xantophil và photpholipit. Chất béo dễ bị oxy hóa và biến chất: Sản phẩm đầu tiên của chất béo bị oxy hoá là các peroxit và hydroperoxit có mùi vị đặc trưng (ôi dầu). Ở nhiệt độ bình thường các hydroperoxit tiếp tục phân huỷ thành các

hydrocacbon, andehyt, xêton và axit hữu cơ. Mùi khó chịu trong các nguyên liệu bị ôi là sự có mặt của các andehyt và xêton (chỉ cần một vài ppm). Dầu, mỡ bị ôi, mất mùi thơm, ăn không ngon, vitamin, các sắc tố mất hoạt tính.

Để hạn chế quá trình oxy hoá, người ta sử dụng các chất chống oxy hoá. Có 2 loại chất chống oxy hoá - Chất chống oxy hoá có nguồn gốc tự nhiên như vitamin A, E, C và chất chống oxy hoá tổng hợp như BHA (Butyl hydroxianisol -  $C_{11}H_{16}O_2$ ); BHT (Butyl hydroxytoluen -  $C_{15}H_{24}O$ ); Ethoxiquin. Các chất chống oxy hoá tổng hợp có hiệu lực chống oxy hoá cao hơn các chất chống oxy hoá tự nhiên, và được sử dụng phổ biến trong công nghiệp chế biến thức ăn gia súc. Trong dầu, mỡ, thức ăn hỗn hợp, bột cá, bột thịt, bột cò, prêmix vitamin đều trộn chất chống oxy hoá để tránh hư hỏng. Với điều kiện nóng ẩm của nước ta, việc sử dụng các chất chống oxy hoá là điều có lợi.

#### IV. HƯƠNG LIỆU

Hương liệu có 2 loại: Loại nguồn gốc thiên nhiên và loại tổng hợp. Hương liệu dùng trong thức ăn gia súc có tác dụng sau:

- Hấp dẫn, kích thích khẩu vị của vật nuôi.
- Giúp vật nuôi ăn bình thường khi bị stress.
- Làm dịu mùi khó chịu của một số liệu thức ăn.

Qua nghiên cứu người ta phát hiện bò thích mùi thơm ngọt của rỉ đường, lợn thích mùi thơm sữa và mùi tanh cá. Hương liệu thức ăn gia súc phải đạt các yêu cầu sau:

- Thích hợp với từng loại vật nuôi.
- Dễ sử dụng.
- An toàn.
- Bảo toàn được tính chất khi trộn với các nguyên liệu khác.
- Rẻ tiền; điều quan trọng nhất là có hiệu quả kinh tế hay không.

## V. SẮC TỐ

Sắc tố trộn vào thức ăn gà công nghiệp để gà có chân vàng, mỏ vàng, da và mỡ vàng, lòng đỏ trứng màu vàng thích hợp với thị hiếu tiêu dùng. Sắc tố sử dụng trong thức ăn chăn nuôi có 2 loại: loại có nguồn gốc thiên nhiên và loại sắc tố tổng hợp hoá. Sắc tố có loại màu vàng và có loại màu đỏ.

- Bột cỏ, cao lá.
- Ngô vàng và gluten ngô.
- Hoa cúc vạn thọ, hàm lượng carotenoid cao hơn bột cỏ 30 lần.
- Sắc tố tổng hợp màu vàng như beta-8-apocarotenoid axit este (APOE).

- Sắc tố tổng hợp màu đỏ như canthaxantin.



Sử dụng thức ăn có bổ sung sắc tố sau 7 ngày sẽ có tác dụng.

## VI. ENZYM TIÊU HOÁ

Thành phần cấu tạo của thức ăn gia súc như các polysaccharit, protein và chất béo đều nằm bên trong tế bào thực vật có thành cứng bao bọc, cản trở quá trình tiêu hoá. Thành tế bào thực vật cấu tạo bởi các polysaccharit không thuộc nguồn gốc tinh bột. Súc vật dạ dày đơn không có enzym tiêu hoá loại polysaccharit này. Khi thêm các enzym beta-glucanaza, pentozanaza và xenlulaza vào thức ăn, chúng sẽ phá vỡ thành tế bào giúp cho các dịch tiêu hoá trong đường ruột tác động dễ dàng lên các chất dinh dưỡng nằm bên trong tế bào thực vật, thức ăn tiêu hoá tốt hơn.

Vì vậy, các enzym tiêu hoá được xem như là các chất xúc tác hoá sinh. Một thời gian dài enzym tiêu hoá chưa sử dụng trong chế biến thức ăn gia súc vì chưa hoàn thiện công nghệ sản xuất, giá thành đắt. Ngày nay nhờ các tiến bộ về công nghệ, cho phép sản xuất một lượng lớn các enzym tiêu hoá với giá phải chăng. Các enzym tiêu hoá thường được đề cập trong thức ăn gia súc gồm có:

- Amylaza - xúc tác quá trình chuyển hoá tinh bột thành dextrin hoặc các saccharit hoà tan.

- Xelulaza - phân huỷ phức hợp xenluloza thành các thành phần dễ tiêu hoá.

- Beta - glucanaza (còn gọi là gumaza) xúc tác quá trình tiêu hoá chất keo dính trong lúa mì, lúa mạch, cao lương.

- Phytaza - xúc tác quá trình tiêu hoá phytat.

Nhiều ý kiến cho rằng chỉ 2 loại enzym tiêu hoá sử dụng có hiệu quả kinh tế rõ rệt là beta - glucanaza và phytaza.

Trong lúa mạch, lúa mì, cao lương có chất kháng dinh dưỡng là beta - glucan. Trong đường tiêu hoá của súc vật dạ dày đơn beta - glucan biến thành chất keo, quện thức ăn lại làm thức ăn khó tiêu hoá. Bổ sung enzym beta - glucanaza vào thức ăn triệt tiêu được ảnh hưởng xấu nói trên.

Phytaza chuyển hoá phytat thành orthophotphat và inozitol. Nhờ enzym phytaza mà photpho có nhiều trong các nguồn thức ăn thực vật vốn không hấp thu biến thành dễ hấp thu. Sử dụng enzym phytaza làm giảm mức bổ sung photpho vô cơ khẩu phần (các nguồn photpho vô cơ thường đắt tiền).

## VII. AXIT

Lợn cai sữa sớm thường khó nuôi vì bộ máy tiêu hoá của chúng chưa phát triển hoàn chỉnh, do đó

không tiết đủ axit clohydric để hoạt hoá enzym tiêu hoá khẩu phần thức ăn gồm các thành phần thực vật. Thiếu axit clohydric và bị stress do cai sữa (chuyển từ bú sữa mẹ sang ăn thức ăn mới) dẫn đến rối loạn hệ vi sinh vật đường ruột tạo thời cơ cho E. coli hoành hành, mà hậu quả là lợn con ỉa chảy, còi cọc. Độ pH dưới 4,0 trong dạ dày giúp cho các men tiêu hoá trong đường tiêu hoá của lợn con hoạt động tốt, ngăn cản sự xâm nhập và phát triển của vi khuẩn gây bệnh. Vì nguyên nhân này, người ta phải sử dụng các axit để bổ sung vào thức ăn lợn con cai sữa sớm.

## VIII. CHẤT CHỐNG MỐC

(xem phần độc tố nấm mốc)

## Phần 2

# ĐỘC TỔ VÀ CHẤT KHÁNG DINH DƯỠNG TRONG THỨC

## I. ĐỘC TỔ NẤM

Độc tố nấm là chất độc do nấm độc tiết ra. Mặc dầu nấm độc và ngộ độc nấm đã được đề cập từ lâu, nhưng mãi tới năm 1960, khi 100.000 con gà tây ở Anh chết vì một bệnh gọi là “Bệnh X của gà tây”, độc tố nấm mới được tập trung nghiên cứu. Người ta đã phát hiện nguyên nhân bệnh nói trên là độc tố aflatoxin của nấm độc *Aspergillus flavus* phân lập từ 1 lô hàng khô dầu lạc mốc.

*Aspergillus*, *Fusarium*, *Penicillium* là 3 loài nấm độc tiết độc tố gây nhiều thiệt hại về kinh tế. Những độc tố nấm phổ biến trong thức ăn gia súc là aflatoxin, ochratoxin, zearalenon trong đó aflatoxin là loại nguy hiểm nhất.

### 1. Aflatoxin

*Aspergillus flavus* và *Aspergillus parasiticus* là 2 chủng nấm độc có khả năng tiết ra nhóm độc tố gọi chung là aflatoxin. *Aspergillus flavus* tiết ra

aflatoxin B1, B2. *Aspergillus paratiticus* tiết ra aflatoxin B1, B2, G1, G2.

*A. flavus* thường xuất hiện trên ngô và dầu hạt bông, còn *A. parasiticus* hay mọc ở khô dầu lạc.

*A. flavus* có thể phát triển ở độ ẩm 15-17%, sẽ mọc rất nhanh khi độ ẩm không khí 86-97%. Hàm lượng nước trong hạt cốc 22-26%, nhiệt độ môi trường 25-32% là điều kiện tối ưu để nấm độc tiết ra độc tố một cách tối đa.

Ở nước ta, khí hậu nhiệt đới nóng ẩm, vụ thu hoạch thường gặp mưa, thiếu phương tiện phơi sấy, kho tàng xấu, cho nên nguyên liệu sản xuất thức ăn và thức ăn chế biến dễ lây nhiễm nấm độc trầm trọng. Đã có nhiều trường hợp, gia súc bị ngộ độc do ăn thức ăn có độc tố nấm.

Các chuyên gia về nấm độc trong nước đã phân lập từ nguyên liệu thức ăn và thức ăn đã chế biến nấm độc *Aspergillus* và *Penicillium*. Trong các mẫu phân tích, *Aspergillus* chiếm tỷ lệ cao nhất, 91,4%. Sau đến *Penicillium* 54,9%. Hàm lượng aflatoxin B1 thường xuyên chiếm tỷ lệ 44%, aflatoxin G1 - 36,3%. Hàm lượng aflatoxin quá cao trong khô dầu lạc (600-2500mg/kg) là nguyên nhân gây gà con chết tỷ lệ cao, sản lượng trứng ở vịt đẻ giảm sút. Nghiên cứu ở miền Nam, hàm lượng aflatoxin trung bình của 15 mẫu phân tích như sau:

Khô dầu lạc	1140ppb	Ngô vàng	255ppb
Khô dầu dừa	55ppb	Cám gạo	30ppb
Tấm	20ppb	Thức ăn hỗn hợp	105ppb
Khô đậu tương	10ppb		

Hàm lượng aflatoxin trong thức ăn về mùa mưa cao hơn mùa khô

	<u>Mùa mưa</u>	<u>Mùa khô</u>
Khô dầu lạc	1520ppb	525ppb
Ngô vàng	290ppb	120ppb

Aflatoxin B1 là độc tố được nghiên cứu sâu nhất. Với hàm lượng thấp (20-200ppb) lợn kém ăn, chậm lớn, suy giảm miễn dịch. Với hàm lượng cao (1000-5000ppb) lợn bị ngộ độc cấp tính. Aflatoxin có thể từ thức ăn, qua vật chủ chuyển vào sữa. Lợn con bú sữa lợn nái ăn thức ăn có aflatoxin B1 tỷ lệ chết cao, còi cọc. Cơ quan quản lý thực phẩm và dược phẩm Mỹ quy định hàm lượng aflatoxin tối đa trong thức ăn hỗn hợp cho các loại gia súc như sau:

- Bò giống, lợn giống, gà trưởng thành 100ppb
- Lợn thịt giai đoạn vỗ béo 200ppb
- Bò thịt 300ppb
- Bò sữa và gia súc non 20ppb

## 2. Zearalenon

Độc tố zearalenon chủ yếu do nấm độc *Fusarium graminearum* tiết ra. Những chủng *Fusarium* khác vừa tiết các độc tố khác vừa tiết cả một ít độc tố zearalenon làm cho việc chẩn đoán hội chứng rối loạn động dục ở lợn trở nên phức tạp. Nấm độc *F. graminearum* thường mọc trên bắp ngô khi ngô còn ở ngoài đồng. Mắt thường có thể quan sát thấy những chấm màu trắng, màu hồng hoặc màu đỏ, lúc đầu mọc ở đầu bắp ngô, sau lan ra cả bắp. Đó là biểu hiện ngô đã bị lây nhiễm nấm độc *F. graminearum*.

Ngô có tỷ lệ nước 22-25% rất thích hợp cho loại nấm này phát triển. Ngô đã bị lây nhiễm nấm, sau khi thu hoạch, không phơi sấy ngay, nấm vẫn tiếp tục phát triển.

Độc tố zearalenon làm tổn thương khả năng sinh sản của vật nuôi. Lợn rất mẫn cảm với độc tố này. Zearalenon gây hiện tượng động hơn giả ở lợn: nếu ở lợn cái có biểu hiện tăng trưởng đường sinh dục, thì ở con đực trái lại, teo dương vật, hòn cà, túi tinh và ống dẫn tinh. Bò cái ăn thức ăn nhiễm zearalenon thời gian động dục kéo dài, giảm tỷ lệ thụ thai.

Đối với gia cầm tác hại của zearalenon nhẹ hơn.

### **3. Deoxynivalenon (DON)**

Độc tố DON do các chủng nấm *Fusarium* tiết ra trong ngô và lúa mì. Thức ăn có hàm lượng DON 1ppm đã thấy lợn kém ăn, ở hàm lượng 10ppm lợn bỏ ăn. Sau khi ăn, lợn nôn mửa là triệu chứng thức ăn có độc tố DON.

### **4. T2 và Diacetoxyscirpenol (DAS)**

DON, T2 và DAS là các độc tố thuộc nhóm có tên gọi chung là Trichothecenes. T2 và DAS phát hiện có trong lúa mì, kê, ngô, thức ăn hỗn hợp.

Các độc tố này do chủng nấm độc *Fusarium sporotrichioides* tiết ra. Kém ăn, giảm khối lượng, giảm năng suất sữa, nân xối, xuất huyết đường tiêu hoá là các triệu chứng liên quan đến các độc tố này ở bò sữa. Ăn phải độc tố trichothecenes, năng suất gà mái đẻ giảm đột ngột, vỏ trứng mỏng, gà con chậm lớn.

Đối với lợn, độc tố T2 gây tổn thương buồng trứng dẫn đến nân xối và vô sinh.

### **5. Fumonisin**

Độc tố fumonisin do một số chủng thuộc loài nấm *Fusarium moniliforme* tiết ra, độc tố này phát hiện có trong ngô. Trong phòng thí nghiệm, độc tố này gây bệnh ung thư trên chuột. Theo một số tài liệu, fumonisin gây bệnh phù nề phổi ở lợn. Các loại lợn đều có thể bị ngộ độc, tỷ lệ chết 10-40%. Trong thức ăn khởi động của gà thịt, với nồng độ



200ppm fumonisin B1, khối lượng và hệ số chuyển hoá thức ăn kém hơn đối chứng. Gà tây rất mẫn cảm với độc tố này. Thức ăn nhiễm độc tố fumonisin bò kém ăn. Bệnh ung thư thực quản, xuất hiện ở những vùng người dân có tập quán ăn ngô, có thể có liên quan đến độc tố fumonisin.

## **6. Fusarochromanon**

Độc tố này là sản phẩm của chủng nấm *Fusarium equiseti*. Khi trong khẩu phần gà thịt có 75ppm độc tố này 100% gà sẽ bị bệnh loạn dưỡng sụn xương đùi và giết chết phôi trong trứng gà giống.

## **II. CÁC GIẢI PHÁP PHÒNG CHỐNG NẤM MỐC**

Không có nấm mốc, sẽ không có độc tố nấm. Vì vậy, mọi giải pháp đều nhằm triệt tiêu các điều kiện kích thích nấm mốc phát triển.

### **1. Giải pháp lý hoá**

#### **1.1. Phơi, sấy**

Ngô sau khi thu hoạch phơi sấy ngay cho đến khi tỷ lệ nước còn 13-14% mới đưa vào kho bảo quản.

#### **1.2. Xông khói**

Ngô mới thu hoạch, nếu không có nắng, xếp vào giá (bắp ngô bóc vỏ bọc ngoài) trong buồng kín. Dùng rơm hay giẻ làm mồi đốt, phủ lá xoan hay cây cúc dại lên trên (khoảng 2-3kg cho 1 buồng 10m<sup>3</sup>). Khói bay lên dày đặc trong phòng trong thời gian 1,2 hoặc 3

giờ. Sau 5-7 ngày có thể xông lại, chờ khi có nắng đem phơi. Có thể áp dụng phương pháp xông khói cho khô dầu.

### **1.3. Dùng hoá chất**

Hoá chất chống mốc bán trên thị trường thế giới đều điều chế từ axit propionic. Trên thị trường Việt Nam có bán các chế phẩm chống mốc như Quixalud của hãng Ciba - Thụy Sĩ; Cerqual - 500 của hãng Nutriway - Pháp; Mycofixplus của hãng Biomin - Áo.

Cơ chế diệt nấm của các chế phẩm này như sau: axit propionic tác động lên DNA và chu trình chuyển hoá hydrat cacbon của tế bào nấm làm cho nấm bị tiêu diệt.

Các chế phẩm chống mốc có 2 dạng, dạng bột và dạng nước. Dùng dạng nước phức tạp hơn vì phải có thiết bị phun, nhưng lại có lợi khi xử lý thức ăn hạt; dễ đồng đều và tác dụng dài hơn. Lượng chế phẩm chống mốc sử dụng phụ thuộc tỷ lệ nước tồn tại trong thức ăn và thời gian cần bảo quản.

Quixalud dùng 0,5 đến 1,0kg cho 1 tấn ngô có hàm lượng nước 17-22%. Thời gian bảo quản 60 ngày.

Mycofix plus trộn vào thức ăn phòng nhiễm aflatoxin. Lượng dùng 1-2,5kg cho 1 tấn thức ăn.

Thức ăn của một số xí nghiệp chế biến thức ăn của nước ngoài ở Việt Nam đã có trộn chất chống mốc.

## **2. Giải pháp vệ sinh sản xuất**

### **2.1. Vệ sinh kho tàng**

Nấm mốc có rải rác ở khắp nơi. Định kỳ quét dọn kho thức ăn, nhất là góc tường, góc nhà, nơi không có ánh sáng và thường xuyên bị ẩm.

### **2.2. Vệ sinh thiết bị chế biến thức ăn**

Định kỳ vệ sinh các xường chế biến thức ăn. Đặc biệt chú ý máy trộn, các xilo chứa, băng tải. Thức ăn thường đọng cục ở các góc cạnh, đáy, các khớp nối, chân máy nhất là ở những cơ sở có trộn dầu mỡ vào thức ăn.

### **2.3. Vệ sinh máng ăn và xung quanh máng ăn**

Đây là nơi tích tụ nấm mốc nếu thức ăn rơi vãi không quét dọn thường xuyên.

### **2.4. Bao đựng thức ăn**

Bao tải đay, bao tơ dứa đựng thức ăn chỉ nên sử dụng 1 lần, nếu sử dụng lại phải vệ sinh sạch sẽ.

## **3. Giải pháp dinh dưỡng**

Sử dụng thức ăn hỗn hợp mới chế biến là tốt nhất. Nghiên cứu tình trạng nhiễm độc tố aflatoxin trong thức ăn gia cầm thu được một số kết quả sau:

Thời gian bảo quản	Mẫu điều tra	Aflatoxin (ppb)	Aflatoxin % dương tính
1-5 ngày	132	7,9	20,5
6-10 ngày	64	8,0	23,4
11-15 ngày	20	10,7	30,0
16-20 ngày	6	27,9	66,7

Nghiên cứu trên gà công nghiệp cho thấy nâng mức protein khẩu phần có nhiễm aflatoxin từ 20% lên 30% có thể làm giảm tác động tiêu cực của aflatoxin đối với mức tăng trọng và hệ số chuyển hoá thức ăn.

Tăng hàm lượng protein trong khẩu phần cũng giảm được mức độ độc hại của ochratoxin A (ochratoxin A đối với gia cầm độc gấp 3 lần aflatoxin).

Bổ sung hàm lượng metionin vào khẩu phần, có thể giảm tác động độc hại của glutathion.

Gần đây, nghiên cứu trên gia cầm, còn cho thấy vitamin B1 cũng có tác dụng hạn chế tác hại độc tố của các chủng nấm độc *Fusarium*.

#### **4. Sử dụng chất hấp phụ**

Betonit và một số dạng zeolit (dạng đất sét) thường dùng làm chất chống vón trong sản xuất thức ăn có tác dụng ức chế tác hại của aflatoxin. Bổ sung 0,5% betonit vào ngô có 750ppb sẽ hạn chế hẳn tác động xấu của aflatoxin đối với lợn thịt. Tác dụng của chất hấp phụ này đối với độc tố DON và T2 chưa rõ.

Nấm độc và độc tố nấm trong thức ăn gây thiệt hại trong chăn nuôi; còn độc tố nấm tồn đọng trong thực phẩm có thể nguy hiểm đối với sức khỏe con người; Vì vậy mỗi nước đều có quy định về hàm lượng độc tố nấm trong nguyên liệu chế biến thức ăn gia súc và thức ăn gia súc. Viện Thú y TW đã xây dựng tiêu chuẩn ngành về độc tố nấm như sau:

Nguyên liệu thức ăn	Lượng độc tố tối đa (mcg/kg hay ppb)	
	Aflatoxin B1	Aflatoxin B1+B2+G1+G2
Khô lạc nhân	250	500
Khô lạc cả vỏ	100	250
Ngô hạt	100	150
Sắn khô	50	100
Khô đậu tương	100	200
Đậu tương	50	100
Cám gạo	50	100
Bột cá, bột xương	10	20
Gà con 1-21 ngày tuổi	10	30
Nhóm gà còn lại	30	50
Vịt con 1-21, ngày tuổi	5	10
Nhóm vịt còn lại	10	20
Lợn con theo mẹ 1-60 ngày tuổi	20	50
Nhóm lợn còn lại	100	200
Bò sữa	20	50

### III. CHẤT ĐỘC TRONG THÂN CỦ, HẠT DỪNG LÀM THỨC ĂN CHĂN NUÔI

#### 1. Độc tố axit xyanhydric - HCN

Chất độc HCN có trong sắn, một số cây họ đậu, hạt lanh, mận, đào và măng tươi. Hàm lượng HCN trong sắn phụ thuộc giống và điều kiện thổ nhưỡng. Giống sắn đắng, hàm HCN trong củ 0,02-0,03%, giống sắn ngọt hàm lượng HCN khoảng 0,01%. Hàm lượng HCN trong lá sắn tươi, bình thường 20-80mg/100g, có thể dao động từ 8mg đến 400mg/100g. Lá càng già, hàm lượng HCN càng thấp.

Trong thân cây sắn, chất độc HCN chưa hoạt hoá, tồn tại ở dạng linamarin hoặc lotaustracin. Mỗi khi tế bào cây, củ bị phá huỷ, chất glucozit ở nội bào bị enzym linamarasa hoạt hoá và giải phóng HCN như sau:

- Giai đoạn I - Glucozit chứa HCN phân huỷ thành đường và cyanohydrin.

- Giai đoạn II - Cyanohydrin phân huỷ tiếp thành xêton và HCN.

HCN rất độc đối với gia súc, nó ức chế men hô hấp tế bào cytochrom - oxydaza; Do thiếu oxy, máu tĩnh mạch có màu đỏ thẫm và con vật có biểu hiện ngạt thở. Trong trường hợp ngộ độc cấp tính, con vật có thể chết trong vòng vài giây. Trong trường hợp không quá cấp tính, nước bọt tiết mạnh, chuyển động

giặt lùi và rối loạn hô hấp, 15-60 phút sau có thể chết. Gia súc nhai lại mẫn cảm với HCN hơn lợn. Có nhiều biện pháp xử lý HCN trong sắn:

#### *Bóc bỏ vỏ*

- Sắn đắng  $\left\{ \begin{array}{l} \text{vỏ 650ppm HCN} \\ \text{thịt 310ppm HCN} \end{array} \right.$
- Sắn ngọt  $\left\{ \begin{array}{l} \text{vỏ 200ppm HCN} \\ \text{38ppm HCN} \end{array} \right.$

#### *Ngâm nước*

Sắn sau 4 giờ ngâm nước, HCN tự do giảm 20%

#### *Nấu chín*

Enzym linamaraza bị phân huỷ ở nhiệt độ 72°C. Sau 15 phút nấu giải thoát 90% HCN tự do.

#### *Phơi khô*

Phơi nắng hàm lượng HCN tự do trong các sản phẩm sắn thuyên giảm đáng kể.

<u>Các sản phẩm sắn</u>	<u>Hàm lượng HCN (ppm)</u>
Củ sắn tươi	88,3 - 416,3
Củ sắn khô cả vỏ	23,1 - 40,6
Củ sắn tươi bóc vỏ	34,3 - 301,3
Củ sắn khô bóc vỏ	17,3 - 26,7
Vỏ sắn tươi	364,2 - 814,7
Vỏ sắn khô	264,3 - 321,5

Lá sắn phơi nắng giảm được 91% HCN. Nếu thái nhỏ rồi mới phơi nắng, hầu như không còn HCN.

## 2. Chất độc gôtxi-pôn

Trong hạt bông có chất độc gọi là gôtxi-pôn. Gôtxi-pôn có các đặc tính đặc trưng của họ phenol và andehyt thơm. Trong nhân hạt bông có rất nhiều chấm màu sẫm - đó là các hạch sắc tố. Tùy theo từng giai đoạn phát triển của cây bông và điều kiện môi trường, hạch sắc tố có thể từ màu vàng chuyển sang màu da cam hoặc màu đỏ. Năm 1899 nhà hoá học Ba Lan - Marchlewski phân lập được từ hạt bông chất sắc tố màu vàng gọi là gôtxi-pôn.

Dưới tác động của nhiệt và những tác nhân khác, một lượng gôtxi-pôn tự do liên kết với gluco-protein thành một hợp chất không độc nhưng tỷ lệ protein tiêu hoá thấp. Đó là gôtxi-pôn liên kết. Phần còn lại là gôtxi-pôn tự do.

Như vậy trong khô dầu hạt bông có gôtxi-pôn tự do, độc đối với da súc dạ dày đơn và gia cầm, và gôtxi-pôn liên kết không độc. Gôtxi-pôn tự do là gôtxi-pôn tách chiết từ hạt bông hoặc khô dầu bông bằng dung dịch axê-tôn; Phần không tách chiết được bằng dung dịch axê-tôn, nhưng lại tách chiết được sau khi thủy phân axit (axit oxalic) gọi là gôtxi-pôn liên kết.



### Có 3 biện pháp xử lý gôtxipôn

- Rang (phun ẩm 12-18%), giảm đáng kể lượng gôtxipôn trong hạt bông. Nếu rang lâu ở nhiệt độ cao có thể hoàn toàn khử hết gôtxipôn nhưng lại ảnh hưởng đến tỷ lệ tiêu hoá protein.

- Hạt bông ép trong máy ép dầu vít xoắn, do vừa có tác động cán vỡ hạt bông, vừa có tác dụng nhiệt nên có thể thu hồi được khô dầu bông hàm lượng gôtxipôn tự do thấp.

- Khô dầu bông chiết xuất bằng ête hoặc butanôn (có 5-10% nước) là khô dầu hạt bông hàm lượng gôtxipôn tự do rất thấp.

Hiệu quả của các biện pháp xử lý gôtxipôn như sau:

Phương pháp xử lý	Hàm lượng gôtxipôn tự do trong khô dầu bông (%)
Ép bằng máy ép thủy lực	0,04 - 0,22
Ép bằng máy ép vít xoắn	0,03 - 0,08
Ép sơ bộ rồi chiết xuất bằng dung môi	0,02 - 0,06
Chiết xuất bằng dung môi	0,05 - 0,06

Khô dầu hạt bông có hàm lượng gôtxipôn tự do 0,04%, mức trộn 20% trong thức ăn đảm bảo an toàn cho lợn và gia cầm.

Biện pháp giải độc gôtxipôn là thêm sắt hoặc metionin vào khẩu phần. Theo M.F. Fuller, nếu biết

hàm lượng gôt-xipôn tự do thì lượng sắt thích hợp là 2,6g sunphat sắt trên 1g gôt-xipôn tự do. Nếu không biết hàm lượng gôt-xipôn, để an toàn nên thêm 750g sunphat sắt vào 1 tấn thức ăn.

### 3. Chất độc mimosin

Mimosin (3hydroxy-4pyridin) - aminopropionic axit - là loại axit amin tự do ở trong lá, hạt cây keo dậu

3hydroxy-4pyridin (DHP) còn có thể biến đổi thành 2,3 DHP.

Các giống cây keo dậu khác nhau có hàm lượng mimosin khác nhau: Hàm lượng mimosin bình quân của các giống là 3,07%. Hàm lượng mimosin của lá non - 5,1%, lá già - 2,6%, hạt non 6,2%.

Mùa vụ trong năm cũng có ảnh hưởng đến hàm lượng mimosin. Mùa hè nóng, ẩm hàm lượng mimosin trong lá là 5,5%, sang mùa đông khô lạnh chỉ có 3,5%. Chất độc mimosin trong lá keo dậu không phải lúc nào cũng có hại đối với súc vật nhai lại, hệ vi sinh vật dạ cỏ có thể phân giải chất độc này. Người ta phát hiện thấy ở dạ cỏ dê Hawaii có vi khuẩn đặc biệt (*Synergites fonesii*) có khả năng phân huỷ mimosin thành các hợp chất không độc và bài tiết ra ngoài theo nước tiểu.

Bằng biện pháp phơi nắng làm giảm đáng kể hàm lượng mimosin trong bột lá khô (2%); hàm lượng

mimosin trong lá tươi là 3,57%. Hàm lượng mimosin trong bột lá keo dậu ở Malawi, Thái Lan, Ấn Độ bình quân là 21,7g/kg.

#### **4. Chất độc cumarin**

Do rệp phá hoại cây keo dậu mà một số nước Đông Nam Á nghiên cứu thay cây keo dậu bằng cây đậu *Gliricidia sepium*. Tuy vậy, lá tươi cây đậu này dê, cừ không ăn vì mùi rất hăng. Thế nhưng phơi héo 24 tiếng đồng hồ gia súc lại ăn. Lý do gia súc không ăn lá *Gliricidia* tươi vì trong lá có chất độc cumarin (1,2 - benzopiron). Trong cỏ 3 lá cũng có chất độc cumarin.

### **IV. CHẤT KHÁNG DINH DƯỠNG**

#### **1. Chất trypsin và semotrypsin**

Dịch tiêu hoá trong đường ruột tác động lên chất protein của thức ăn là một hỗn hợp do tuyến tụy và niêm mạc đường ruột tiết ra. Tuyến tụy tiết ra trypsin và semotrypsin. Trong dịch tuyến tụy, trypsin và semotrypsin tồn tại ở dạng chưa hoạt hoá gọi là tripsinogen. Dưới ảnh hưởng của men enterokinaza trong dịch tiêu hoá, tripsinogen biến thành trypsin.

Trypsin phân giải chất protein mà pepsin chưa phân huỷ và các polipeptit dạng pepton.

Trong dịch tiêu hoá đường ruột, semotrypsin tồn tại dưới dạng semotrypsinogen, dưới tác động của trypsin, semotrypsinogen chuyển hoá thành semotrypsin. Semotrypsin chủ yếu phân huỷ các mối liên hệ peptit mà trypsin chưa tác động. Do tác động hỗn hợp của trypsin và semotrypsin mà chất protein và pepton thủy phân thành các peptit phân tử thấp (dipeptit).

Trong đậu tương sống có các chất kháng trypsin và semotrypsin, cản trở không cho chúng tác động lên chất protein nên tỷ lệ tiêu hoá protein thấp mà kết quả cuối cùng dẫn tới cho mức tăng trọng thấp ở vật nuôi.

Các chất kháng trypsin và semotrypsin kém chịu nhiệt. Người ta có thể triệt tiêu tác động của chúng bằng cách xử lý nhiệt. Súc vật nhai lại trưởng thành ít miễn cảm với các nhân tố kháng trypsin và semotrypsin.

Ngày nay các nhà chọn giống đã tạo ra được những giống đậu tương mới mà hàm lượng các nhân tố kháng trypsin ít hơn 50%.

## **2. Phytat, beta-glucan**

(Xem mục enzym trong phần nhóm các chất phụ gia).

### *Phần 3*

## **CHẾ BIẾN THỨC ĂN GIA SÚC**

Nguyên liệu làm thức ăn cho vật nuôi bao gồm thức ăn giàu tinh bột, giàu protein, các loại củ (sắn, khoai...), thức ăn xanh thô... nếu được chế biến bằng những phương pháp thích hợp sẽ kéo dài thời gian bảo quản và làm tăng hiệu quả sử dụng trong nuôi dưỡng vật nuôi.

### **I. CHẾ BIẾN THỨC ĂN GIÀU TINH BỘT**

Ngô, tằm, cám, sắn khô... được xếp vào thức ăn giàu tinh bột. Các loại thức ăn này cần được phơi, sấy khô để đạt độ ẩm dưới 15% mới có thể bảo quản được lâu dài. Phương pháp làm khô thông thường là phơi hạt cốc, sắn lát... dưới ánh nắng mặt trời. Tuy nhiên, nếu mùa vụ thu hoạch gặp thời tiết không thuận lợi, thì phải sử dụng các thiết bị sấy khô, bằng than hoặc điện.

Người ta dự trữ hạt cốc trong các kho khô ráo và thoáng để tránh mốc, mọt phá hoại. Cũng có thể dự

trữ ngô hạt, đỗ tương... trong các xilô được thông gió. Hạt được bơm vào các tháp hình trụ bằng kim loại cao từ 15-30m, có thiết bị thổi không khí khô từ đáy tháp thông lên đỉnh để thông gió chống ẩm cho hạt ngũ cốc. Bảo quản theo phương pháp này đạt hiệu quả cao, nhưng đầu tư ban đầu khá lớn.

### ***Nghiền, trộn và chế biến các thức ăn giàu tinh bột***

Thức ăn nghiền nhỏ sẽ được tiêu hoá tốt hơn vì diện tích bề mặt tiếp xúc với men tiêu hoá tăng lên. Nhưng nghiền quá mịn lại làm giảm hiệu quả kinh tế vì tăng chi phí năng lượng cho khâu nghiền nhỏ, mà tỷ lệ tiêu hoá lại tăng không đáng kể, đôi khi thức ăn quá mịn dễ gây viêm loét dạ dày, đường ruột của gia súc, gia cầm làm giảm năng suất chăn nuôi. Độ nhỏ hợp lý của thức ăn tinh bột là 0,08 - 0,1mm. Để đạt độ mịn này mắt sàng cần có kích cỡ 0,1-0,2mm. Tuy nhiên, một số loài gia cầm như vịt, gà thả vườn, bồ câu có tập tính ăn hạt, ăn thóc, ngô, đậu cả hạt.. do chúng có dạ dày cơ rất khoẻ có thể nghiền nát được các loại hạt này. Từ tập tính thích ăn hạt, sau khi nghiền, người ta chế biến thành viên để kích thích tinh thềm ăn và nâng cao hiệu suất chăn nuôi gia cầm. Để nghiền nhỏ thức ăn, người ta thường dùng máy nghiền búa, nghiền trục cán. Ở nước ta,

máy nghiền búa được dùng phổ biến vì dễ thay phụ tùng và dễ điều chỉnh độ to nhỏ của thức ăn nghiền.

Đối với gia súc non, người ta cũng chế biến thức ăn giàu tinh bột theo phương pháp hiện đại như ép đùn, nổ bông, lò vi sóng... nhưng hiệu quả trên gia súc, gia cầm không rõ rệt.

Khi sản xuất thức ăn hỗn hợp hay thức ăn đậm đặc rất cần trộn thật đồng đều thức ăn giàu protein, premix khoáng, premix vitamin với thức ăn tinh đã được nghiền nhỏ. Máy trộn nằm ngang có các thanh đảo nghịch đạt hiệu quả cao hơn cả nên được sử dụng rộng rãi.

## II. CHẾ BIẾN THỨC ĂN GIÀU PROTEIN

Thức ăn giàu protein bao gồm bột cá, bột thịt xương, các loại khô dầu, đậu đỗ... Dưới đây xin giới thiệu phương pháp chế biến một số loại thức ăn giàu protein quan trọng.

### 1. Chế biến bột cá

Cá biển ngay sau khi đánh bắt, được bảo quản lạnh, sau đó hấp chín và ép lấy dầu cá. Sau khi ép dầu, cá được sấy khô, đây là công đoạn rất quan trọng dễ ảnh hưởng đến chất lượng bột cá sau này. Phương pháp sấy khô trực tiếp bằng luồng không khí

nóng (500°C) thổi trực tiếp vào “trống quay” được sử dụng khá phổ biến. Trong điều kiện đó, nhiệt độ của cá lên tới 80-90°C, nhưng khi nhiệt độ cá lên cao hơn 135-140°C sẽ gây ra hiện tượng “quá lửa” làm giảm chất lượng và tỷ lệ tiêu hoá protein của bột cá. Phương pháp sấy gián tiếp có các bộ sinh nhiệt là các đĩa kim loại được đốt nóng và gắn trực tiếp vào “trống quay”. Ở phương pháp này, tốc độ sấy có chậm hơn, nhưng lại dễ điều chỉnh hơn. Cá sấy khô được nghiền nhỏ để đạt độ mịn khoảng 90% qua sàng 10mm và 10% qua sàng 1mm.

Bột cá chất lượng tốt có tỷ lệ tiêu hoá protein rất cao: 93-95%; còn bột cá chế biến “quá lửa” tỷ lệ tiêu hoá chỉ đạt xấp xỉ 60%.

Ở nước ta và một số nước đang phát triển, người ta còn sử dụng phương pháp thủ công để chế biến bột cá. Cá được phơi khô dưới ánh nắng mặt trời sau đó nghiền nhỏ. Phương pháp này tuy tiết kiệm được năng lượng, nhưng khi gặp thời tiết không thuận lợi, protein trong cá dễ bị phân huỷ thành một số chất độc hại như methyl amin, histamin... gây rối loạn tiêu hoá (tiêu chảy), và gây dị ứng... làm giảm năng suất gia súc, gia cầm.

Chất lượng bột cá trên thị trường thế giới và ở nước ta rất biến đổi, phụ thuộc và nước sản xuất và



phương pháp chế biến. Bột cá không chỉ giàu protein và các axit amin cần thiết, mà còn rất giàu canxi và photpho dễ tiêu. Do đó, chúng là nguồn thức ăn giàu protein rất quan trọng cho vật nuôi, tuy giá thành đắt hơn so với đậu tương và các loại khô dầu khác.

## **2. Chế biến đậu tương**

Đậu tương là thức ăn giàu protein lý tưởng cho chăn nuôi và giá thành lại rẻ hơn bột cá, nên được sử dụng rộng rãi trên thế giới và ở nước ta. Mặt hạn chế là trong đậu tương chưa chế biến có chứa một số chất kháng dinh dưỡng và các chất độc hại khác... không chỉ làm giảm hoạt tính một số men tiêu hoá protein mà còn làm biến đổi nhu cầu một số axit amin không thay thế gây sung tuyến tụy cho gia súc, gia cầm. Trong đậu tương có 6 loại chất kháng dinh dưỡng, nhưng 2 loại quan trọng nhất là yếu tố Kunitz và Bowman-Birk. Hai chất này đều có bản chất là protein nhưng khi đã xuống ruột non yếu tố Kunitz nhanh chóng kết hợp với men trypsin, còn yếu tố Bowman-Birk kết hợp chặt chẽ với men chymotrypsin, làm mất hoạt tính các men này và do đó làm giảm rõ rệt tỷ lệ tiêu hoá protein thức ăn. Cơ chế tác động này kích thích tuyến tụy hoạt động mạnh hơn để tăng cường sản xuất hai men tiêu hoá

kể trên. Men trypsin và chất ức chế Kunitz rất giàu axit amin chứa lưu huỳnh (như cystin, metionin); nhưng 2 chất lại kết hợp chặt chẽ với nhau nên không được tiêu hoá mà đi xuống ruột già và thải ra ngoài. Do đó, khẩu phần ăn mất đi một lượng đáng kể axit amin chứa lưu huỳnh. Mặt khác việc tăng cường sản xuất hai men tiêu hoá kể trên cũng làm tăng nhu cầu về axit amin không thay thế chứa lưu huỳnh của vật nuôi. Vì lẽ đó, khi vật nuôi ăn đậu tương chưa được chế biến trong một thời gian nhất định sẽ làm con vật chậm lớn, năng suất chăn nuôi giảm đi rõ rệt.

Cho đến nay, người ta đã khẳng định tất cả các yếu tố có hại kể trên đều bị khử độc tính khi chế biến đậu tương ở nhiệt độ cao (100-135°C). Do đó, người ta thường chế biến đậu tương theo hai phương pháp: chế biến đậu tương nguyên dầu và chế biến khô đậu tương.

### **2.1. Chế biến đậu tương nguyên dầu**

Đậu tương nguyên dầu rất cần cho gia súc, gia cầm không chỉ vì chúng giàu protein, năng lượng mà còn giàu vitamin E và các axit béo quan trọng như axit linoleic và axit linolenic. Có 3 phương pháp chế biến đậu tương nguyên dầu: hấp chín bằng hơi nước

nóng, làm chín hạt đỗ tương khô bằng xử lý nhiệt hay lò vi sóng và chế biến bằng thiết bị “ép đùn” và “giãn nở”.

#### *a) Chế biến bằng phương pháp hấp chín*

Hấp chín bằng hơi nước nóng (xấp xỉ 100°C) trong 20-30 phút, sau đó làm khô, nghiền nhỏ. Phương pháp này thường chế biến thủ công và áp dụng ở quy mô sản xuất nhỏ. Đậu tương nguyên hạt đã được hấp chín và phơi khô có thể bảo quản trong thời gian nhất định mà chất béo của chúng vẫn không bị oxy hoá.

#### *b) Phương pháp làm chín hạt đậu tương bằng xử lý nhiệt (rang, sấy...)*

Có nhiều loại thiết bị được dùng để xử lý nhiệt đậu tương nguyên dầu như làm chín bằng “trống quay” với luồng không khí nóng, hay cung cấp nguồn nhiệt trực tiếp vào “trống quay” trên bếp than, bếp ga (gas), hoặc rang chín bằng chảo, thùng hay băng truyền... Cũng có thể sử dụng phương pháp hiện đại như lò vi sóng để làm chín đậu tương.

Khi sử dụng những phương pháp xử lý nhiệt kể trên cần làm cho đậu tương chín đều kể cả phần bên trong của hạt. Nếu chưa làm chín đều thì chưa loại hết được các chất kháng dinh dưỡng, nhưng nếu xử lý nhiệt quá cao (trên 140°C) sẽ làm phá huỷ một số loại

vitamin trong đậu tương và làm giảm tiêu hoá của 4 axit amin không thay thế là lysin, arginin, histidin và tryptophan. Cũng có thể xử lý nhiệt đậu tương đã được nghiền dập hay nghiền nhỏ và thu được kết quả tốt.

Tuy nhiên, phương pháp rang thủ công hoặc dùng “trống quay” rất khó điều chỉnh nhiệt, nên thường làm cho hạt đậu tương ở phía ngoài thì “quá lửa” mà phần giữa hạt lại chưa chín, chưa khử hết được các chất kháng dinh dưỡng. Do đó phải dùng phương pháp kiểm tra bằng phản ứng ureaza hay xác định độ hoà tan của protein đậu tương trong dung dịch KOH để xác định độ chín của hạt đậu tương mà điều chỉnh phương pháp chế biến hợp lý.

*c) Chế biến đậu tương nguyên dầu bằng phương pháp “ép đùn” và “giãn nở”*

Phương pháp “ép đùn” (extrude) và “giãn nở” (expand) đang được coi là các phương pháp chế biến đậu tương hiện đại. Thiết bị “ép đùn” và “giãn nở” có nguyên lý hoạt động gần giống cối xay thịt quay tay có trục xoắn; nhưng trục xoắn này có các góc tăng dần được đặt trong một ống thép lớn, bịt kín, chạy dài. Nhờ sức ép với áp suất cao của trục xoắn quay mà đỗ tương hạt được di chuyển mạnh dọc theo trục xoắn, do đó chúng bị dập vỡ và nghiền nát. Do ma sát giữa hạt đậu tương với trục xoắn và vỏ ngoài của

ông ép mà nhiệt độ tăng lên rất nhanh, đạt đến 120-130°C, làm chín đậu tương và khử các chất kháng dinh dưỡng cũng như các chất có hại. Ở thiết bị ép đùn, bột đậu tương được thoát ra ngoài qua một lỗ nhỏ với tốc độ lớn. Nhưng với thiết bị “giãn nở” thì áp suất nén cao hơn nhiều so với “ép đùn” đồng thời bột đỗ tương thoát ra một khe hở với tốc độ cao hơn, do đó làm “giãn nở” hydratcacbon của đậu tương. Phương pháp “giãn nở” làm cho thức ăn phồng lên, nhẹ hơn nên có thể nổi trên mặt nước, vì thế được ứng dụng để sản xuất thức ăn cho tôm và cá.

## ***2.2. Chế biến khô dầu đậu tương***

Sản xuất khô dầu đậu tương bằng phương pháp chiết rút chất béo trong dung môi hexane.

Hạt đậu tương thường được bỏ vỏ, hấp chín bằng hơi nước nóng rồi cán thành các mảnh dẹt, sau đó ngâm trong dung môi hexane để chiết rút dầu đậu tương. Tiếp theo người ta ép để loại bỏ hexane và xử lý nhiệt để khử hết các chất kháng dinh dưỡng trong khô dầu đậu tương. Phương pháp này được coi là phương pháp hiện đại và được sử dụng rộng rãi ở các nước tiên tiến. Khô dầu đậu tương sản xuất theo phương pháp này có hàm lượng protein rất cao (46-48%) và hàm lượng chất béo còn lại rất thấp (1%).

### **Phương pháp ép dầu bằng cơ học**

Đậu tương được hấp chín, nghiền nhỏ và ép dầu bằng thiết bị cơ học. Người ta cũng dùng nguyên lý này để ép dầu đậu tương theo phương pháp thủ công ở các cơ sở sản xuất nhỏ. Nhưng phương pháp ép dầu bằng cơ học tỷ lệ dầu thu được thường không cao, lượng chất béo còn lại trong khô dầu tới 7-10% trong khi đó khô dầu chiết ly chỉ còn 1%.

### **3. Chế biến khô dầu lạc**

Khô dầu lạc cũng được sản xuất theo 2 phương pháp tương tự như khô dầu đậu tương (phương pháp chiết ly và ép dầu cơ học). Tuy nhiên khô dầu lạc rất dễ nhiễm nấm mốc độc hại sản sinh ra aflatoxin. Người ta chú ý nhiều đến 4 loại aflatoxin cùng gây độc đó là các dạng B1, B2, G1, G2, nhưng gây độc mạnh nhất là dạng B1. Gia súc, gia cầm non, đặc biệt gà tây, vịt con rất nhạy cảm với độc tố aflatoxin. Aflatoxin kim hãm hệ thống miễn dịch nên vật nuôi dễ mắc những bệnh do virus hay vi khuẩn gây ra. Độc tố này còn là nguyên nhân gây nên ung thư gan nguyên phát ở người và vật nuôi. Khi con vật bị nhiễm độc nhẹ sẽ làm giảm tính thèm ăn, con vật chậm lớn và giảm năng suất chăn nuôi. Nhưng nếu bị nhiễm độc aflatoxin nặng hơn, con vật dễ bị chết.

#### **4. Ảnh hưởng của chế biến “quá lửa” đối với thức ăn giàu protein**

Khi xử lý nhiệt để chế biến thức ăn giàu protein như bột cá, đậu tương nguyên dầu, các loại khô dầu... nếu chế biến “quá lửa” (trên 140°C) sẽ xảy ra phản ứng giữa cacbohydrat (như: glucose) với các nhóm amin tự do của protein, nhất là với các nhóm amin của các axit amin không thay thế như: lysin, arginin, histidin và tryptophan (phản ứng Milard) tạo ra các hợp chất khó tiêu, đó đó làm giảm tỷ lệ tiêu hoá của các axit amin không thay thế kể trên. Vì vậy, điều chỉnh nhiệt hợp lý trong chế biến thức ăn giàu protein là rất quan trọng vì hạn chế được phản ứng Milard.

### **III. CHẾ BIẾN DỤ TRỮ THỨC ĂN XANH CHO GIA SÚC**

Cỏ hoà thảo và họ đậu chủ yếu được dùng cho gia súc nhai lại, nhưng một số loại thức ăn xanh cũng được dùng cho lợn gà và gia súc khác như rau muống, rau bắp, dây khoai lang, cỏ voi, cỏ ghinê còn non... Các phương pháp thái nhỏ đập dập thân cây cỏ (cỏ voi, cây ngô ngâm sữa) giúp cho gia súc ăn được nhiều hơn và tăng tỷ lệ sử dụng thức ăn.

Ở nước ta tuy là nước nhiệt đới, nhưng miền Bắc có mùa đông lạnh còn miền Nam và miền Trung có

mùa khô kéo dài, nên sử dụng thức ăn xanh thô cho gia súc trong mùa này thường gặp khó khăn. Do đó các phương pháp chế biến như làm cỏ khô, ủ chua cây cỏ đang dần dần được áp dụng trong sản xuất.

## 1. Chế biến cỏ khô

Cỏ tạp trong tự nhiên hay cỏ trồng thân bò (cỏ pangola, cỏ ruzi...) đều có thể chế biến thành cỏ khô. Người ta thường chế biến cỏ khô vào cuối tháng 9 đến đầu tháng 11 là những tháng cuối mùa mưa thời tiết thích hợp với chế biến cỏ khô. Cỏ được thu hoạch và phơi ngay trên bãi cỏ trong 4-5 nắng nhưng cần được phơi lật vài lần cho thật khô để có thể dự trữ được lâu dài qua các tháng mùa đông và mùa khô. Cỏ sau khi phơi khô tỷ lệ nước chỉ còn 15-18% mới có thể dự trữ được. Ta có thể thử bằng phương pháp đơn giản như sau: ta bẻ các cọng cỏ đã phơi khô nếu thấy chúng còn xanh và khi xoắn cọng cỏ còn chút nước âm ỉ ra là cỏ chưa thật khô, cần phơi tiếp 1-2 nắng nữa.

Khi chế biến cỏ khô nếu gặp mưa sẽ bị rửa trôi các chất dinh dưỡng, đồng thời các loại nấm mốc và vi sinh vật khác sẽ phát triển làm giảm chất lượng cỏ khô. Do đó, cần tính toán thời gian thu hoạch cỏ



thích hợp để tránh các trận mưa cuối mùa. Nếu không may gặp mưa thì tốt nhất nên đánh đồng cỏ và che phủ chống mưa, nhưng ngày hôm sau cần phơi lại ngay, tránh cho đồng cỏ bị hấp hơi (do các tế bào cỏ hô hấp tạo ra nhiệt năng, khí cacbonic và nước, đồng thời làm mất chất dinh dưỡng).

Khi cỏ đã khô chỉ còn tỷ lệ nước 15-18% thì các men trong cây cỏ cũng như các loài vi sinh vật bám vào thân và lá cỏ bị kìm hãm, không phát triển được, lúc đó chúng ta có thể đem cỏ về trang trại và đánh thành đồng như đồng rơm, nhưng lớp cuối cùng và trên cùng nên dùng rơm lót và che phủ để đỡ lãng phí cỏ khô.

Có thể trong những ngày đầu dự trữ, ta thực tay vào đồng cỏ khô thấy hơi nóng, vì quá trình trao đổi chất trong cỏ khô còn xảy ra ở mức rất thấp, trạng thái này thường xảy ra 7-10 ngày sau đó yếu dần. Nhưng nếu thấy nhiệt độ tăng, ta cần kiểm tra độ ẩm và cần thiết phải phơi thêm 1-2 nắng nữa.

Trong quá trình chế biến cỏ khô một phần chất dinh dưỡng bị mất mát, như chất tiền vitamin A là caroten bị phá huỷ bởi ánh sáng mặt trời và giảm đi hàng chục lần, hoặc quá trình hô hấp của cây cỏ lúc chưa khô làm mất mát chất bột đường và một phần

protein. Đặc biệt khi phơi khô, lá cò thường dễ bị rung và mất mát đi nhưng lá lại là thức ăn dễ tiêu và chứa nhiều chất dinh dưỡng nhất. Tuy nhiên, biện pháp chế biến có khô là rất kinh tế và là một biện pháp quan trọng trong chăn nuôi gia súc ăn cỏ.

### **Sử dụng cỏ khô cho gia súc nhai lại**

Trong thực tế chăn nuôi người ta đã dùng cỏ khô là nguồn thức ăn dự trữ quan trọng ở các nước ôn đới cũng như các nước nhiệt đới có mùa khô kéo dài. Cỏ khô được sử dụng phối hợp với thức ăn ủ chua, thức ăn tinh, thức ăn củ quả, rỉ mật và các sản phẩm phụ của công nghiệp chế biến rau quả (bã dứa, vỏ chuối...) đã đem lại hiệu quả tốt. Thường người ta cho bò sữa, bò thịt hay trâu cày kéo ăn tự do cỏ khô sau khi đã được khẩu phần cơ sở với số lượng 5-10kg cỏ xanh (hay 10-15kg cỏ ủ chua); 5-8kg bã bia; 0,5-3kg thức ăn tinh... tùy theo năng suất của gia súc.

### **2. Ủ chua thức ăn cho gia súc**

- Phương pháp ủ chua thức ăn gia súc không chỉ được sử dụng để dự trữ thức ăn xanh mà còn để chế biến, dự trữ thức ăn có nguồn gốc động vật như: sản phẩm phụ của công nghiệp chế biến thủy hải sản hay của các lò mổ gia súc.

- Ủ chua cây cỏ đã được phổ biến rộng rãi ở các nước ôn đới và đang được nhiều nước nhiệt đới có mùa khô kéo dài áp dụng. Dự trữ thức ăn xanh thô theo phương pháp ủ chua, giá thành rẻ, ít hao hụt chất dinh dưỡng lại bảo quản được lâu mà chất lượng thức ăn vẫn tốt. Thức ăn ủ chua lại giàu vitamin và các chất dinh dưỡng dễ tiêu.

### **2.1. Ủ chua thức ăn xanh thô**

- Ủ chua là kỹ thuật ủ yếm khí thức ăn xanh thô có hàm lượng nước 75 - 80%, nhờ hệ vi sinh vật lên men tạo ra axit lactic và một lượng nhất định các axit hữu cơ khác. Do đó nhanh chóng đưa độ pH của thức ăn ủ hạ xuống 4-4,5; Ở pH này, hầu hết các loại vi sinh vật và các men (enzym) chứa trong thực vật đều bị ức chế. Nhờ vậy, thức ăn ủ chua có thể bảo quản được hàng năm. Quá trình lên men thức ăn xanh xảy ra nhờ chính nhóm vi khuẩn lactic và các nhóm vi khuẩn khác vốn có sẵn trên bề mặt cây cỏ. Hầu hết các cây cỏ làm thức ăn gia súc đều có thể ủ xanh được; nhưng thường sử dụng là cỏ hoà thảo, một số cây họ đậu, các cây ngũ cốc (chủ yếu là cây ngô thời kỳ ngậm sữa). Tuy nhiên, cũng cần lưu ý rằng những loại thức ăn xanh có hàm lượng nước

quá cao (trên 85%) như rau muống, dây lang, rong, rau, bèo... rất khó ủ chua.

- Các nhóm vi sinh vật quan trọng lên men thức ăn xanh bao gồm vi khuẩn lactic, nhóm vi khuẩn Clostridia, nhóm vi khuẩn dạng Coli... Vi khuẩn Lactic là nhóm vi sinh vật có lợi, chúng lên men hydratcacbon dễ hoà tan và tạo ra axit lactic và một phần nhỏ axit hữu cơ khác, do đó chúng nhanh chóng làm hạ thấp pH xuống 4-4,5. Ngược lại nhóm vi khuẩn clostridia lại phát triển mạnh trong môi trường có tỷ lệ nước cao (trên 85%), đồng thời chúng phân huỷ mạnh mẽ protein tạo ra amoniac, axit axetic, axit butyric... làm hao hụt protein của thức ăn ủ chua. Do đó, nhóm vi khuẩn này là không có lợi cho quá trình dự trữ thức ăn.

- Hàm lượng hydratcacbon hoà tan dễ được lên men của cây cỏ có vai trò rất quan trọng. Nếu hàm lượng này quá thấp thì quá trình lên men kém, thức ăn sẽ khó ủ chua. Nhưng hầu hết các cây thức ăn hoà thảo có hàm lượng hydratcacbon dễ tan khá cao, chúng biến động từ 40-300g/1kg chất khô của cây thức ăn. Ở cây họ đậu chỉ tiêu này thường thấp hơn ở cây hoà thảo; do đó ủ chua cây họ đậu thường khó khăn hơn; mặt khác cây họ đậu lại giàu protein dễ bị phân huỷ thành amoniac tạo ra môi trường kiềm, do đó, khi ủ chua cây họ đậu thường ủ hỗn hợp với

cò hoà thảo theo một tỷ lệ nhất định, hoặc bổ sung chất giàu hydratecarbon như cám gạo, thức ăn tinh, rỉ mật v. v...

## ***2.2. Những chế phẩm được sử dụng để bổ sung vào những cây thức ăn khó ủ chua***

Cây họ đậu và một số cây hoà thảo có hàm lượng hydratecarbon hoà tan thấp, thường khó dự trữ bằng phương pháp ủ chua, do đó người ta đã nghiên cứu bổ sung một số chế phẩm “kích thích” hoặc “ức chế” vào nguyên liệu ủ chua và đã thu được kết quả tốt.

### ***a) Các chế phẩm vi sinh vật bổ sung vào nguyên liệu ủ chua:***

Người ta thường sử dụng các sản phẩm đông khô của các chủng vi khuẩn Lactic sau: *Lactobacillus plantarum* hay *Pediococcus acidilactic*... Các chế phẩm này phải được bổ sung một lượng nhất định, sao cho 1g cỏ xanh phải được bổ sung ít nhất 100.000 tế bào vi khuẩn này ( $10^5$ ). Chế phẩm này thường đắt và chỉ được dùng bổ sung để ủ chua cây họ đậu giàu protein.

### ***b) Bổ sung rỉ mật vào nguyên liệu ủ chua***

Người ta thường bổ sung rỉ mật để ủ chua cây họ đậu, cây hoà thảo quá già (hàm lượng hydratecarbon

hoà tan thấp) hay các sản phẩm phụ của công nghiệp chế biến thủy hải sản và của các lò mổ gia súc. Tuy theo nguyên liệu dùng ủ chua mà ta bổ sung tỷ lệ rỉ mật khác nhau. Đối với cây họ đậu người ta có thể bổ sung 2-5% rỉ mật, còn với cây hoà thảo chỉ cần bổ sung 1-3%. Đối với phụ phẩm thủy hải sản (đầu tôm, cá con...) cũng như sản phẩm phụ của lò mổ (lòng ruột, tiết...) tỷ lệ rỉ mật bổ sung cần đạt tới 30-50% và thời gian dự trữ chỉ được khoảng 3-4 tháng.

*Các chất “ức chế” bổ sung vào nguyên liệu lên men:*

Rất nhiều loại chất ức chế là các chất hoá học đã được nghiên cứu, nhưng chỉ một số ít loại chế phẩm này được áp dụng vào sản xuất. Các chất ức chế là các axit vô cơ như axit clohydric (HCl), axit sunfuric ( $H_2SO_4$ ), axit photphoric ( $H_3PO_4$ )... Chúng nhanh chóng làm giảm pH của thức ăn ủ xuống dưới 4, nhờ đó ức chế được các nhóm vi sinh vật có hại. Liều lượng bổ sung tùy thuộc vào nồng độ của các axit này. Các chất ức chế là axit hữu cơ như axit foocmic hoặc hỗn hợp axit foocmic với focmalin. Các hoá chất này liên kết với protein và chống lại sự phân huỷ protein của vi sinh vật trong hố ủ chua. Những thức ăn này khi tiếp xúc với axit mạnh ở dạ dày hoặc dạ mũi khé, protein sẽ được giải phóng và tiêu hoá bình thường.

### *c) Kỹ thuật ủ chua*

- Nguyên liệu thức ăn được thái nhỏ (3-4cm), sau đó lần lượt cho vào hố ủ theo từng lớp dày khoảng 15-20cm, rồi nén kỹ. Có thể dùng máy kéo, công nông để đầm nén đối với các hố ủ lớn, còn đối với các hố ủ nhỏ có dung tích từ 1-2m<sup>3</sup> ta có thể nén bằng chân, nhưng rất cần được nén kỹ. Khi hố ủ đã đầy cần phải che kín bằng lá chuối tươi, lá cọ, bao tải dứa, hay nilon. Sau đó phủ một lớp đất dày chừng 30-40cm và nén chặt. Chú ý chống nước ngầm và nước mưa thấm vào hố ủ. Sau khi ủ 2 tháng có thể sử dụng thức ăn ủ chua cho gia súc; nhưng cần lưu ý sau khi lấy thức ăn ủ ta phải che đậy kín để chống nước mưa thấm vào hố ủ.

### *d) Đánh giá chất lượng thức ăn ủ chua*

- Người ta dựa vào độ pH, hàm lượng các axit hữu cơ, hàm lượng amoniac, hàm lượng nước để đánh giá chất lượng ủ chua. Thức ăn ủ chua có độ pH 4-4,5 được coi là chất lượng tốt. Nếu pH cao hơn 4,5, chất lượng ủ chua giảm. Hàm lượng axit lactic càng cao chất lượng ủ chua càng tốt. Tỷ lệ tiêu hoá thức ăn ủ chua tương tự như cỏ xanh cùng loại, nhưng khả năng ăn được của gia súc thường thấp hơn. Thức ăn ủ chua có chất lượng tốt thường có màu vàng nâu,

không bị thối nhũn, đồng thời có mùi đặc trưng của axit lactic. Ngược lại nếu thức ăn ủ chua có màu sẫm đen, thức ăn nhũn nát, mùi khó chịu của axit butyric... tức là chất lượng thức ăn ủ chua kém.

- Thức ăn ủ chua có thể sử dụng như nguồn thức ăn xanh cho gia súc. Do đó, có thể cho gia súc ăn tự do cùng phối hợp với một số loại thức ăn khác (rơm chế biến urê, cỏ khô, thức ăn tinh...).

### **3. Kiểm hoá rơm cho gia súc nhai lại**

Lúa mì, lúa nước và ngô là ba cây lương thực chính của thế giới. Lúa nước trồng phổ biến ở châu Á và rơm lúa cũng được sử dụng rộng rãi ở các nước này làm thức ăn cho gia súc nhai lại. Tuy rơm lúa chứa một nguồn năng lượng tiềm tàng, nhưng hàm lượng xơ rất cao (32-40% tính trong chất khô). Rơm lúa lại nghèo protein và chất khoáng, mặt khác, chúng lại khó tiêu, nên gia súc chỉ ăn được một lượng hạn chế. Kết quả nhiều thí nghiệm đã xác định khi bò trưởng thành (có khối lượng cơ thể 400kg) ăn cỏ khô tự do trong thời gian dài thì bò có thể ăn được trung bình 10kg cỏ khô hàng ngày, nhưng nếu sử dụng rơm chưa chế biến làm thí nghiệm thì chúng chỉ ăn được 5kg/con/ngày.



Hàm lượng lignin trong rơm lúa khá cao (6-7%) làm cho hệ số tiêu hoá của rơm rất thấp (35-40%). Đã tiến hành nhiều thí nghiệm chế biến rơm bằng phương pháp kiềm hoá để làm tăng tỷ lệ tiêu hoá. Các hoá chất mang tính kiềm đã làm “lung lay” mối liên kết giữa lignin với cellulose và hemicellulose trong thành tế bào; do đó làm cho rơm trở nên dễ được tiêu hoá ở dạ cỏ. Có thể coi Beckman là người đầu tiên dùng xút (NaOH) chế biến rơm ở điều kiện áp suất cao, nhiệt độ cao, để làm thức ăn cho gia súc nhai lại và đã thu được kết quả tốt, nhưng phương pháp này tốn năng lượng nên không được áp dụng trong sản xuất. Về sau người ta cải tiến phương pháp này, không dùng nhiệt độ cao, áp suất cao mà chỉ ngâm rơm trong dung dịch xút (20-40%) trong thời gian 1-2 ngày, sau đó rửa phần xút dư và cho gia súc ăn. Phương pháp này làm mất mát nhiều dinh dưỡng dễ hoà tan, nên hiệu quả thấp và cũng không được áp dụng rộng rãi.

Ngày nay người ta tập trung nghiên cứu “chế biến khô”, băm nhỏ hoặc nghiền nhỏ rơm rồi chế biến rơm với dung dịch hydroxit amôn ( $\text{NH}_4\text{OH}$ ) hoặc khí amoniac cũng nhận thấy làm tăng tỷ lệ tiêu hoá gần như dùng xút; đồng thời làm tăng đáng kể hàm lượng

protein thô của rơm. Tuy nhiên phương pháp chế biến này đòi hỏi phải có thiết bị và rơm chế biến cần được che phủ kín, đồng thời khí amoniac dễ gây độc cho người chế biến thức ăn. Do đó ở các nước đang phát triển cũng khó áp dụng kỹ thuật này. Tuy nhiên người ta cũng không nhận thấy phương pháp băm nhỏ nghiền nhỏ rồi chế biến bằng hoá chất có hiệu quả cao hơn so với rơm để nguyên chế biến.

Gần đây ở nhiều nước đã nghiên cứu, ứng dụng phương pháp sử dụng urê để chế biến rơm. Phương pháp này rẻ tiền hơn và dễ áp dụng. Có thể dùng 4-5kg urê để chế biến 100kg rơm khô. Cũng có thể dùng 2,5kg urê và 0,5kg vôi tôi để chế biến 100kg rơm, đã làm tăng tỷ lệ tiêu hoá rơm, tương tự như phương pháp sử dụng 4kg urê để chế biến 100kg rơm. Kỹ thuật này đã được áp dụng ở nhiều hộ nông dân.

Phương pháp chế biến rơm bằng urê được tiến hành theo các bước như sau: hoà tan 2,5kg urê; 0,5kg vôi tôi; 0,5kg muối ăn trong 70-80 lít nước sạch, rồi tưới đều vào 100kg rơm khô. Rơm đã chế biến được nén chặt trong bao nilon dày hoặc bao tải đũa hoặc trong bể xây xi măng... Sau đó buộc chặt miệng bao hoặc che phủ thật kín miệng hố ủ để chống amoniac bay hơi. Sau khi ủ 10-15 ngày, lấy ra cho trâu bò ăn,

ăn bữa nào lấy bữa đó. Sau khi lấy rơm đã chế biến urê ra, cần phải buộc chặt miệng túi hoặc che phủ thật kín đông ủ, mặt khác cũng cần chống không cho nước thấm vào đông ủ. Trong thực tế sản xuất thỉnh thoảng có nhiều trâu bò biếng ăn, chúng ta cần phải tập dần dần để chúng quen với rơm ủ urê bằng cách như sau: phơi trong mát rơm ủ urê chừng 30 phút rồi mới cho ăn, hoặc trộn thêm một chút cỏ xanh vào rơm ủ để trâu bò ăn. Trâu bò được ăn rơm chế biến đã ăn được một lượng rơm gần gấp đôi so với rơm không chế biến. Trong mùa đông, nếu cho trâu bò đang sinh trưởng ăn tự do rơm ủ urê cùng với 5-7kg cỏ xanh mỗi ngày, vẫn tăng trọng tốt.

#### **IV. SẢN XUẤT TÀNG LIỄM RỈ MẬT - URÊ**

##### **1. Nguyên liệu và công thức chế biến**

- Rỉ đường mía (80% vật chất khô): 40-50%
- Urê: 10%
- Muối ăn (có độ ẩm tự nhiên): 5%
- Chất độn (cám gạo loại 2, thức ăn hỗn hợp kém phẩm chất): 25%
- Chất kết dính (vôi bột và xi măng): 10% hoặc 5%

## **2. Khuôn ép và khối lượng mẫu:**

(Kích thước khuôn làm bằng gỗ hay sắt)

- Loại 5kg: Dài 200mm

Rộng 200mm

Cao 170mm

- Loại 10kg: Dài 250mm

Rộng 200mm

Cao 200mm

- Có thể dùng khuôn đổ bê tông, kích thước một khuôn là  $2 \times 3 \times 0,2\text{m}$  (tương đương 1200kg).

Sau đó cắt nhỏ  $250 \times 200 \times 200\text{mm}$  (tương đương 10kg)

## **3. Định lượng các thành phần nguyên liệu**

Tùy theo khối lượng thức ăn cần sản xuất có thể định lượng các thành phần nguyên liệu theo công thức trên thành các mẻ trộn: 100kg, 200kg, 500kg, 1000kg.

## **4. Dụng cụ trộn**

- Thùng trộn thủ công có thể làm bằng sắt hoặc xây bằng gạch có chiều cao 0,5m và dung tích phù hợp với mẻ trộn cần thiết.

- Dụng cụ trộn là xẻng, cào đảo, gậy khuấy, nếu có đầm dùi chạy điện càng tốt.

- Các dụng cụ để xúc, chứa, vận chuyển...

## **5. Trình tự phối hợp**

Bước 1:

+ Rỉ mật - urê - muối

+ Khuấy kỹ cho hoà tan hết urê - muối vào rỉ mật. Mùa đông trời lạnh (nhiệt độ thấp) có thể hâm nóng rỉ mật để dễ khuấy tan urê.

Bước 2:

+ Chất đệm - kết dính.

+ Trộn thật đều chất kết dính với chất đệm.

Bước 3:

+ Đổ bán thành phẩm ở bước 2 vào bán thành phẩm ở bước 1.

+ Khuấy đảo nhanh tay, liên tục (không được dừng) cho tới khi được một hỗn hợp dẻo mịn có nhiệt độ 30-35°C.

+ Thời gian trộn khoảng 15-20 phút.

## **6. Ép khuôn**

- Tùy theo khuôn đã chọn, dùng xẻng xúc hỗn hợp đổ vào khuôn.

- Ép mạnh phía trên (như ép gạch xi) và kết hợp xia đều (nhất là xia xung quanh) để loại trừ các khe hở, lỗ hổng, tạo sự liên kết đều, liên tục, không xốp. Với khối lượng lớn có thể dùng đầm dùi để xia.

\* Lưu ý: Phải làm nhanh tay, liên tục để lợi dụng nhiệt của hỗn hợp 30-35°C tạo mối liên kết tốt nhất.

- Để nguyên cho hỗn hợp tự khô trong khoảng 10-15 giờ (cách 1 đêm), sau đó tháo khuôn. Nếu là khuôn lớn thì dùng dao dây (như loại dao cắt đất) cắt thành những tảng nhỏ 10kg hoặc 5kg.

## **7. Bao gói và bảo quản**

- Nếu đưa đi sử dụng ngay thì chỉ cần lót mỗi tảng liếm một miếng giấy.

- Gói bằng giấy xi măng hoặc giấy đóng bao thức ăn hỗn hợp, có thể bảo quản trong kho trên 6 tháng.

- Nếu sản xuất với khối lượng lớn, có thể xếp tảng thức ăn vào palet, các palet có thể chồng lên nhau, như thế rất thuận tiện khi dùng xe nâng hàng bốc xếp lên ô tô.

## **V. KIỂM TRA ĐÁNH GIÁ CHẤT LƯỢNG THỨC ĂN CHĂN NUÔI**

Kiểm tra đánh giá chất lượng thức ăn là biện pháp quan trọng nhằm xác định giá trị dinh dưỡng

thực sự của thức ăn đối với vật nuôi. Việc làm này giúp ích trong khi xây dựng khẩu phần cũng như trong quá trình mua bán thức ăn chăn nuôi. Kiểm tra đánh giá chất lượng thức ăn qua 3 phương pháp:

- Đánh giá cảm quan.
- Phân tích thành phần hoá học.
- Thử nghiệm sinh học.

### **1. Đánh giá cảm quan (Physical evaluation)**

Đây là phương pháp đánh giá nhanh, đơn giản, không tốn kém, nhưng cũng cho những nhận định nhanh về chất lượng thức ăn. Thường dùng để đánh giá chất lượng cỏ khô, cỏ ủ chua, thức ăn dạng hạt hoặc các loại thức ăn đơn khác.

a) Cỏ khô chất lượng cao có những đặc điểm sau đây: Cỏ nguyên liệu ban đầu thu cắt đúng thời điểm, không quá non và cũng không quá già. Cỏ mềm không có cọng cứng, không lẫn đất bùn, không lẫn rễ, cỏ dai cũng như những vật ngoại lai khác. Cỏ sau khi phơi khô có màu xanh sáng, còn nhiều lá thể hiện hàm lượng caroten (tiền vitamin A), protein cũng như các chất khoáng cao. Cỏ không có bụi và không bị mốc.

b) Thức ăn ủ chua chất lượng cao: Có mùi đặc trưng của axit lactic, không có mùi thối hoặc mùi của axit butiric. Thức ăn có màu sắc và độ ẩm đồng nhất, thường là màu xanh hơi ngả nâu, không ngả màu nâu sẫm hoặc màu đen. Thức ăn ủ không bị nhớt, không có mùi mốc hoặc mùi bùn khăn. Vị hơi chua hấp dẫn.

c) Thức ăn dạng hạt, các loại thức ăn tinh bột và thức ăn hỗn hợp: Thức ăn hạt chất lượng cao phải có độ bóng và màu sắc đặc trưng của nguyên liệu. Có thể dùng tỷ trọng để đánh giá chất lượng. Tỷ trọng càng cao chất lượng hạt càng tốt nhưng độ ẩm của các loại hạt không được quá 12%. Hạt nguyên vẹn, không rạn nứt hoặc có hiện tượng nứt mẻ do các loại gặm nhấm hoặc mọt gây nên. Hạt và các loại thức ăn tinh không bị nhiễm mốc, không có mùi ôi và không lẫn vật ngoại lai, đặc biệt là các tạp chất sắt.

d) Thức ăn nguồn gốc động vật: Thức ăn nguồn gốc động vật dùng làm thức ăn chăn nuôi thông thường được bán ở dạng nguyên liệu đơn và là sản phẩm đã qua chế biến. Mỗi loại thức ăn có đặc thù riêng nhưng hầu hết đều có tỷ lệ protein và chất khoáng cao. Các loại sản phẩm này thường được nghiền mịn đóng gói trong bao bì. Thức ăn nguồn gốc



động vật chất lượng tốt thể hiện độ thơm và màu sắc đặc trưng của từng loại nguyên liệu. Thức ăn khô, tơi xốp, không vón cục, không có những dây xơ, không có mùi hôi hoặc mùi khai của  $\text{NH}_3$ , thể hiện thức ăn chưa bị oxy hoá hoặc chưa bị phân huỷ.

Hiện nay trong các phòng thí nghiệm hoặc các nhà máy sản xuất thức ăn, người ta sử dụng kính hiển vi để quan sát, đánh giá cảm quang các loại thức ăn hạt, các loại thức ăn tinh và các loại thức ăn khác. Thiết bị này giúp đánh giá chuẩn xác hơn độ nhiễm mốc, nấm mốc, độ rạn nứt của hạt và mức độ lẫn các tạp chất trong nguyên liệu thức ăn.

## **2. Phân tích thành phần hoá học (Proximate analysis)**

Phân tích thành phần hoá học để đánh giá chất lượng thức ăn là phương pháp đánh giá chi tiết, cụ thể và chính xác. Phương pháp này đã được áp dụng lần đầu tiên cách đây hơn 100 năm. Khi đó, chất lượng thức ăn được phân tích đánh giá qua 6 chỉ tiêu: Độ ẩm, khoáng tổng số, protein thô, xơ thô, mỡ thô và dẫn xuất không đạm. Hiện nay, số chỉ tiêu phân tích đã tăng lên rất đáng kể phụ thuộc vào từng loại nguyên liệu. Ngoài những chỉ tiêu cơ bản kể trên còn phân tích các chỉ tiêu khác như nitơ protein, axit

amin, hàm lượng NDF, ADF, các chỉ tiêu về khoáng đa và vi lượng (Ca, P, Fe, Cu, Zn, Mn...), các loại vitamin, các axit béo tự do dễ bay hơi v.v... Phân tích thành phần hoá học của thức ăn thường tốn kém và mất nhiều thời gian.

Để có kết quả phân tích chính xác, việc lấy mẫu đúng đóng vai trò quan trọng. Mẫu thức ăn gửi đi phân tích phải đại diện cho cả lô thức ăn.

Lô thức ăn là lượng thức ăn đồng nhất cùng một loại bao gói, cùng một hạng chất lượng, cùng 1 trạng thái (rắn, lỏng, bột v.v...) cùng một nơi sản xuất hoặc được giao nhận hay sản xuất trong cùng một thời gian.

Trước khi lấy mẫu phải quan sát toàn bộ lô thức ăn, nếu lô thức ăn không đồng nhất hoặc quá lớn (> 20 tấn) phải chia thành những lô nhỏ sao cho từng lô có chất lượng đồng nhất và tiến hành lấy mẫu từng lô nhỏ và coi mỗi lô nhỏ là 1 lô thức ăn riêng biệt.

Thức ăn chăn nuôi được phân thành các loại sau đây:

- Thức ăn dạng hạt, viên và bột (ngô, thóc, thức ăn hỗn hợp dạng bột hoặc dạng viên, premix các loại v.v...).

- Thức ăn đóng bánh (khô dầu).

- Thức ăn thô ở trạng thái khô (cỏ khô, rơm, rạ).
- Thức ăn thô ở trạng thái tươi (rau, cỏ xanh, thức ăn củ).
- Thức ăn dạng củ và quả (khoai, sắn, cà rốt, bí đỏ v.v...).
- Thức ăn dạng lỏng và thức ăn nhiều nước (bã rượu bia, rỉ đường v. v...)

## **2.1. Lấy mẫu phân tích**

### **\* Lấy mẫu ban đầu**

+ Lấy mẫu thức ăn dạng hạt, viên và bột

Nếu thức ăn ở dạng đóng thì vị trí lấy mẫu tại 3 điểm: Lớp trên (cách bề mặt trên 20cm), lớp giữa và lớp dưới (cách sàn 20cm).

Thức ăn không bao gói: mỗi tấn thức ăn lấy 1 mẫu.

Thức ăn trong bao gói: lấy từ 3 vị trí của bao: trên, giữa và dưới. Số bao chỉ định lấy mẫu bằng 5% tổng số bao nhưng không ít hơn 5 bao.

Thức ăn đang trong dây chuyền sản xuất: lấy đều đặn theo dây chuyền sản xuất và mỗi ca lấy 5-10 mẫu.

+ Lấy mẫu thức ăn đóng bánh

Lấy mẫu tại các vị trí mép bánh và trong lòng bánh. Nếu bánh đựng trong bao thì số bao chỉ định lấy bằng 5% so với tổng số nhưng không ít hơn 5 bao.

+ Lấy mẫu thức ăn thô ở trạng thái khô, tươi

Nếu thức ăn chất thành đống thì tiến hành lấy mẫu ở 3 vị trí: cách bề mặt đống 20cm, giữa đống và cách sàn 20cm. Trong trường hợp đống quá lớn không thể dùng tay lấy thì dùng gậy dài có móc sắt phía cuối để lấy mẫu tại các điểm nêu trên.

Nếu thức ăn chứa trong bao, kiện thì lấy mẫu ở 5% số bao, kiện nhưng không được ít hơn 5 bao, kiện (nếu là mẫu cỏ phải lấy đủ thân, lá, rễ...).

+ Lấy mẫu thức ăn ở dạng củ và quả

Nếu củ, quả chất thành đống cũng tiến hành lấy mẫu ở 3 vị trí: cách bề mặt đống 20cm, giữa đống và cách sàn 20cm.

Nếu củ, quả đống trong sọt, bao thì lấy mẫu 5% số đơn vị chứa nhưng không được ít hơn 5 đơn vị chứa.

(Khi lấy mẫu phải lưu ý để trong mỗi mẫu có đủ các loại củ to, củ nhỏ, củ trung bình tương ứng với khối lượng trong lô hàng).

+ Lấy mẫu thức ăn ở dạng lỏng và thức ăn nhiều nước.

Trước khi lấy mẫu phải khuấy đều, sau đó lấy mẫu ở 3 mức độ sâu khác nhau: Cách bề mặt 20cm, ở giữa và cách đáy 20cm. Số đơn vị chứa được chỉ định lấy mẫu bằng 5% tổng số nhưng không ít hơn 5.

+ Lấy mẫu trên đồng cỏ

Mẫu từ đồng cỏ lấy tại các điểm theo hình chữ X hoặc chữ Z. Lấy mẫu tại các điểm trên trục chia với các khoảng đã được xác định sẵn (ví dụ: khoảng cách giữa các điểm lấy mẫu là 50 bước chân hoặc 5m). Mẫu lấy vào thời điểm thu cắt hoặc chăn thả.

*\* Lấy mẫu trung bình gửi đi phân tích*

Sau khi có các mẫu ban đầu như đã lấy ở trên, ta gộp chúng lại để tạo mẫu chung. Từ mẫu chung, ta thiết lập mẫu trung bình gửi đi phân tích bằng cách sau:

+ Đối với thức ăn dạng khô

Trộn đều lượng mẫu chung trên một tấm phẳng. Dàn mẫu thành hình chữ nhật dày không quá 2cm. Chia mẫu chung theo 2 đường chéo, bỏ bớt 2 phần đối diện, trộn đều 2 phần còn lại và dàn thành hình chữ nhật, tiếp tục chia theo đường chéo và bỏ 2 phần đối diện. Làm như vậy cho đến khi lượng mẫu còn lại như sau:

- Thức ăn thô, thức ăn ủ tươi - 2000g

- Các loại ngũ cốc, khô dầu - 1000g
- Thức ăn hỗn hợp và thức ăn đậm đặc - 500g.
- + Đối với thức ăn dạng lỏng

Khuấy đều mẫu chung và rót lần lượt sang 2 bình đã rửa sạch. Lấy 1 bình rồi lại tiếp tục rót lần lượt sang 2 bình khác cho tới khi mẫu ở 1 bình (mẫu trung bình) còn khoảng 2000ml.

Sau khi có mẫu trung bình cần phải đóng gói vào bao nilông hoặc bao xi măng sạch (trừ mẫu thức ăn dạng lỏng phải đựng trong bình, chai, lọ và đậy kín), trên bao bì để rõ: Tên thức ăn, khối lượng lô hàng, ngày tháng lấy mẫu, người và nơi lấy mẫu.

Đối với cỏ tươi, củ quả, thức ăn ủ cần phải cân và ghi chính xác lượng mẫu trung bình để thuận tiện cho vấn đề tính toán độ ẩm sau này. Riêng thức ăn ủ, nếu có thể nên giữ lại ở dạng đông lạnh cho đến khi phân tích mẫu nhằm giảm thiểu lượng axit hữu cơ dễ bay hơi thoát ra ngoài.

## ***2.2. Các chỉ tiêu phân tích***

Kết quả phân tích thành phần hoá học và giá trị dinh dưỡng của thức ăn là cơ sở vững chắc để đánh giá chất lượng thức ăn. Số chỉ tiêu phân tích phụ thuộc vào bản chất của từng loại thức ăn, song để

đánh giá một cách tổng thể, 6 chỉ tiêu sau đây thường được quan tâm:

Số TT	Tên chỉ tiêu	Cách tiến hành	Các thành phần chính
1	Độ ẩm	Sấy mẫu đến khối lượng không đổi ở nhiệt độ sôi và bốc hơi của H <sub>2</sub> O (100-105°C). Phần khối lượng mất đi trong quá trình sấy được coi là độ ẩm	H <sub>2</sub> O và các chất dễ bay hơi
2	Protein thô (N x 6,25)	Xác định hàm lượng N bằng phương pháp Kjeldahl	Protein, axit amin nitơ phi protein
3	Chất béo thô	Chiết suất bằng ete petron hoặc N-hexan	Dầu mỡ và các loại sắc tố
4	Xơ thô	Phần còn lại của mẫu sau khi đun trong axit yếu và kiềm yếu	Xenlulô, hemixenlulô, lignin
5	Khoáng tổng số (tro thô)	Đốt mẫu ở nhiệt độ 500-600°C trong vòng 2 giờ	Các nguyên tố khoáng
6	Dẫn xuất vô đạm	Phần còn lại của mẫu sau khi trừ 5 chỉ tiêu nêu trên (100 - độ ẩm - protein - chất béo thô - xơ thô - khoáng tổng số)	Tinh bột, đường, 1 phần nhỏ xenlulô, hemixenlulô, lignin...

Ngoài ra đối với từng loại thức ăn cụ thể các chỉ tiêu sau đây được phân tích, đánh giá:

*\* Đối với các loại hạt ngũ cốc và thức ăn tinh giàu năng lượng khác*

- Độ ẩm

- Protein thô

- Mỡ thô
- Xơ thô
- Khoáng tổng số
- Tỷ lệ hạt không hoàn hảo
- Tỷ lệ vật ngoại lai
- Hàm lượng cát sạn
- Độc tố nấm mốc

*\* Đối với các loại hạt có dầu và khô dầu của chúng*

- Độ ẩm
- Protein thô
- Mỡ thô
- Xơ thô
- Khoáng tổng số
- Tỷ lệ vật ngoại lai
- Hàm lượng cát sạn

Tùy thuộc vào từng loại khô dầu mà kiểm tra các chỉ tiêu kháng dinh dưỡng và các chỉ tiêu bổ trợ khác như:

+ Đối với khô dầu lạc, khô dầu dừa: Kiểm tra hàm lượng độc tố nấm mốc aflatoxin.

+ Đối với khô dầu đậu tương: Kiểm tra hoạt lực urê (ure activity) và độ hoà tan protein trong dung dịch KOH 0,2% để nhận biết mức độ xử lý nhiệt.



+ Đối với khô dầu bông: Kiểm tra hàm lượng gotxipon.

+ Đối với khô dầu cao su: Kiểm tra hàm lượng axit xianhydric (HCN).

*\* Đối với các loại dầu, mỡ*

- Độ ẩm
- Độ tinh khiết
- Chỉ số Iot
- Chỉ số Peroxit

*\* Đối với thức ăn có nguồn gốc động vật*

- Độ ẩm
  - Protein thô
  - Mỡ thô
  - Xơ thô
  - Ca
  - P
  - Hàm lượng NH<sub>3</sub> (đối với bột cá, bột máu, bột thịt)
  - Chỉ số Peroxit (đối với bột cá)
  - Cát sạn
  - Vi khuẩn gây bệnh (E. coli và Salmonella)
- \* Đối với thức ăn hỗn hợp*
- Độ ẩm
  - Protein thô

- Mỡ thô
- Xơ thô
- Ca
- P
- Cát sạn
- Aflatoxin

*\* Đối với thức ăn thô xanh và thức ăn thô khô*

- Độ ẩm
- Protein thô
- Xơ thô
- Khoáng tổng số
- NDF, ADF, lignin

*\* Đối với thức ăn ủ*

- Độ ẩm
- Protein thô
- Xơ thô
- Khoáng tổng số
- pH
- Axit lactic
- Axit axetic
- Axit butyric

### **3. Thử nghiệm sinh học (Biological assay)**

Đôi khi có những loại thức ăn có thành phần hoá học không tồi, song có khuyết tật về mùi, vị làm cho gia súc không muốn tiếp nhận. Gia súc ăn thử sẽ giúp ta khẳng định mức độ chấp nhận của gia súc đối với mỗi loại thức ăn.

Tại các cơ sở nghiên cứu, trong trường hợp có điều kiện về vật chất khoa học kỹ thuật cũng như kinh phí, người ta tiến hành những thí nghiệm rất cơ bản nhằm đánh giá tỷ lệ tiêu hoá và khả năng hấp thu các chất dinh dưỡng trong mỗi loại thức ăn cũng như hỗn hợp của chúng. Những thí nghiệm này giúp ta khẳng định hơn về giá trị dinh dưỡng thực sự của thức ăn sử dụng trong chăn nuôi.

## MỤC LỤC

	Trang
Lời nói đầu	3
<i>Phần 1: Thức ăn chăn nuôi</i>	5
A. Thức ăn thô xanh	5
I. Sản phẩm trồng trọt	5
II. Mía và các sản phẩm của mía	7
III. Cỏ cây trồng làm thức ăn thô xanh và bột cỏ	11
IV. Rau, bèo	18
B. Thức ăn tinh bột - giàu năng lượng	19
I. Sắn củ	19
II. Ngô	20
III. Gluten ngô và thức ăn gluten ngô	21
IV. Khoai lang củ	22
V. Cám gạo	23
VI. Cám lúa mì	23
VII. Tấm	24
VIII. Dầu thực vật và mỡ động vật	24
C. Thức ăn bổ sung protein nguồn gốc thực vật	25
I. Khô dầu đậu tương	25
II. Đậu tương hạt	26
III. Khô dầu lạc	28
IV. Khô dầu vừng	29
V. Khô dầu cao su	29

VI. Khô dầu dừa	30
VII. Khô dầu hạt bông	30
D. Thức ăn bổ sung protein nguồn gốc động vật	32
I. Bột cá	32
II. Bột tôm	33
III. Bột thịt xương	33
IV. Sữa bột gầy	34
V. Nước sữa khô	34
VI. Bột lông vũ	34
VII. Bột máu	35
VIII. Bột nhộng, bột da	35
E. Thức ăn bổ sung protein công nghiệp	36
I. Axit amin công nghiệp	36
II. Uré	37
F. Thức ăn bổ sung khoáng	38
I. Nguồn bổ sung photpho	38
II. Nguồn bổ sung canxi	39
III. Nguồn bổ sung natri và clo	39
IV. Nguồn bổ sung nguyên tố vi lượng	40
V. Gluconat và proteinat kim loại	40
VI. Premix khoáng	41
G. Thức ăn bổ sung vitamin	41
I. Premix vitamin	41
II. Tính bền vững của các vitamin	42

H. Các chất phụ gia	43
I. Các chất kháng khuẩn	43
II. Chất probiotic	45
III. Chất chống oxy hoá	46
IV. Hương liệu	47
V. Sắc tố	48
VI. Enzym tiêu hoá	49
VII. Axit	50
VIII. Chất chống mốc	51

**Phần 2: Độc tố và chất kháng dinh dưỡng  
trong thức ăn**

I. Độc tố nấm	52
II. Các giải pháp phòng chống nấm mốc	57
III. Chất độc trong thân củ, hạt dùng làm thức ăn chăn nuôi	62
IV. Chất kháng dinh dưỡng	67

**Phần 3: Chế biến thức ăn gia súc**

I. Chế biến thức ăn giàu tinh bột	69
II. Chế biến thức ăn giàu protein	71
III. Chế biến dự trữ thức ăn xanh cho gia súc	79
IV. Sản xuất tăng liếm rỉ mật - urê	91
V. Kiểm tra đánh giá chất lượng thức ăn chăn nuôi	94

**NHÀ XUẤT BẢN NÔNG NGHIỆP**

D14 Phương Mai, Đống Đa, Hà Nội

**ĐT : 8523887 – 8521940      FAX: (04) 5760748**

**CHI NHÁNH NXB NÔNG NGHIỆP**

58 Nguyễn Bình Khiêm, Quận I, TP Hồ Chí Minh

**ĐT: 8297157 – 8294521      FAX: (08) 9101036**

