

PHẦN 7

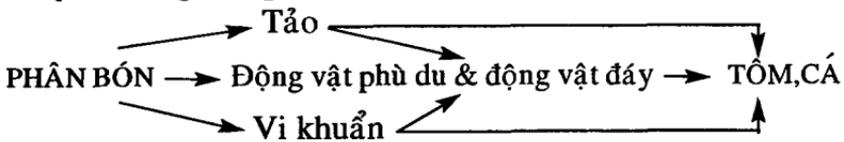
THỨC ĂN CHO CÁ

I. PHÂN LOẠI THỨC ĂN THEO NGUỒN GỐC

Thức ăn cho cá, tự trung, gồm 2 loại: Thức ăn có nguồn gốc tự nhiên và thức ăn nhân tạo.

1. Thức ăn tự nhiên

Thức ăn tự nhiên là những vật chất có sẵn trong các thủy vực nước, được cá sử dụng làm thức ăn; bao gồm: Mùn bã hữu cơ [là sản phẩm phân giải từ các vật chất hữu cơ (như xác chết các sinh vật, tảo, vật chất hữu cơ do con người vứt xuống thủy vực)]; thực vật thủy sinh (các loại vi tảo, rong, cỏ nước); động vật (phù du, vi sinh vật, tôm, cá con, giun, trai, ốc, giáp xác, côn trùng...). Thức ăn tự nhiên phong phú hay không là do con người tác động: Khi bón phân vào thủy vực, các muối dinh dưỡng được vi sinh phân huỷ, khoáng hoá phân bón tạo thành.



2. Thức ăn nhân tạo.

a. Định nghĩa

Thức ăn nhân tạo là các loại thức ăn do con người cung cấp trực tiếp cho cá nuôi, đó là các loại thức ăn không cần qua khâu "khoáng hoá" trung gian để trở thành tảo hay vi khuẩn hoặc sinh vật khác làm thức ăn cho cá, mà là các loại thức ăn cá có thể trực tiếp sử dụng.

Bảng 24- So sánh các yếu tố chính giữa thức ăn tự nhiên và thức ăn nhân tạo (viên)

Yếu tố	Thức ăn tự nhiên	Thức ăn viên
Độ ẩm	Cao (=80%)	Thấp (=10%)
Chất lượng dinh dưỡng	Cao, đầy đủ các yếu tố	Thấp, khó đầy đủ các yếu tố (đặc biệt là vi lượng)
Số lượng có thể cung cấp	Thấp, khó đầy đủ	Cao
Lượng nước	Cao	Thấp
Khả năng nhiễm bẩn môi trường	Cao	Thấp
Khả năng gây bệnh	Cao	Thấp
Hiệu quả thức ăn	Cao	Thấp
Chi phí trên lợi nhuận	Cao	Thấp

Nguồn: H.R. Schmittou; M.C.Cremer và Zhang Jian 1998

b. Giới thiệu một số loại thức ăn nhân tạo

- Thức ăn thô: là thức ăn có tỉ lệ chất xơ cao trên 20% như: các loại bã sắn, rau, bèo.

- Thức ăn tinh: là thức ăn có tỉ lệ chất xơ thấp dưới 20% như các loại: cám gạo, ngô, sắn, thóc, khô dầu,...

Dựa theo tính chất hoàn chỉnh của thành phần thức ăn, người ta chia thức ăn thành: thức ăn đơn, thức ăn hỗn hợp.

- Thức ăn đơn: là thức ăn chỉ gồm một thành phần như: các loại bột: sắn, bột gạo, bột ngô; cám gạo...

- Thức ăn đậm: gồm các loại thức ăn giàu đạm như: đỗ tương, bánh dầu (khô lạc, khô đậu tương), bột cá,...

- Thức ăn hỗn hợp: là thức ăn được phối trộn, gồm khá đầy đủ các thành phần dinh dưỡng cơ bản: chất đạm, hydrat cac bon, chất béo, vitamin, muối khoáng..., đáp ứng gần đầy đủ cho nhu cầu dinh dưỡng của cá. Trong thức ăn hỗn hợp, chỉ tiêu quan trọng nhất là hàm lượng chất đạm (protein) chứa trong thức ăn. Thức ăn có hàm lượng đạm càng cao, có giá trị dinh dưỡng càng cao, và giá thành cũng cao tương ứng.

Theo Irma, 1983; Richard và Church, 1988. (*Trích từ Tôn Thất Sơn, 2005*) thức ăn được phân loại theo nguồn gốc, gồm:

- Thức ăn xanh: Các loại rau, cỏ trồng, cỏ tự nhiên cho ăn tươi.

- Thức ăn thô khô.
 - Thức ăn ủ xanh: Cây ngô tươi, cỏ voi, rau ủ xanh.
 - Thức ăn giàu năng lượng: Các loại thức ăn có hàm lượng protein thô < 20%, xơ thô < 18% và TDT > 70% như: Hạt cốc (ngô, gạo, cao lương...); sản phẩm phụ ngành xay xát; củ quả (sắn, khoai, bí đỏ...); thức ăn giàu protein nguồn gốc thực vật (hạt họ đậu) và phụ phẩm công nghiệp chế biến (khô dầu = bánh dầu)
 - Thức ăn giàu vitamine.
 - Thức ăn bổ sung khoáng (bột vỏ sò, bột xương), các chất khoáng vi lượng..
 - Thức ăn bổ sung vitamine.
 - Thức ăn bổ sung phi dinh dưỡng (chất chống mốc, chống ôxy hoá, tạo mùi, tạo màu).
 - Thức ăn giàu năng lượng:
 - + Thức ăn giàu protein có nguồn gốc động vật (bột cá, bột thịt, bột máu, sữa bột, giun, ốc, cá tạp, cá vụn.).
 - + Thức ăn giàu protein có nguồn gốc thực vật (hạt cây họ đậu), phụ phẩm công nghiệp chế biến (khô dầu các loại)
 - + Nấm men, tảo biển, vi sinh vật.
- Các loại nguyên liệu thường dùng để chế biến thức ăn cho cá gồm:
- + Nhóm nguyên liệu tươi có nguồn gốc động vật bao gồm cá tạp, ốc, tôm tép, trứng gia cầm, nhộng tằm tươi, giun...

+ Nhóm nguyên liệu tươi, có nguồn gốc thực vật như rau, bèo, cỏ, lá xanh các loại.

Nhóm nguyên liệu tươi thường được chế biến cho cá ăn ngay trong ngày như trộn rau muống, rau khoai với cám nấu chín cho cá ăn hoặc ủ lên men rồi cho ăn, cũng có khi cho ăn ngay, trực tiếp.

+ Nhóm nguyên liệu khô có nguồn gốc thực vật bao gồm các loại hạt, như ngô, thóc gạo, đậu tương, sắn, cám (gạo, mỳ)...

+ Nhóm nguyên liệu khô có nguồn gốc động vật bao gồm các loại như: bột cá, bột thịt, bột đầu tôm, bột xương, bột nhộng tằm, bột máu, bột vỏ sò..

Các loại nguyên liệu trên có thể cho cá ăn trực tiếp riêng lẻ gọi là thức ăn đơn như khi cho cá ăn bột ngô, bột sắn, hay cám gạo...

Khi 2 hay nhiều nguyên liệu này được trộn lại với nhau theo tỷ lệ nhất định rồi mới cho cá ăn thì gọi là thức ăn chế biến (tổng hợp), thí dụ khi trộn bột ngô với bột cá hoặc khô lạc...

Các loại nguyên liệu khô thường được sơ chế (nghiền nhỏ), phơi khô, cho cá ăn dần như bột ngô, cám gạo, bột sắn: Khi cho cá ăn mới trộn thêm bột cá, khô đậu tương hoặc khô lạc. Phương pháp tiên tiến nhất là chế biến thức ăn dạng viên nén, sấy khô để dùng dần.

Trong nuôi cá, thông thường cá giống chỉ chiếm 10%-15% vốn đầu tư, còn 60%-80% chi phí là thức ăn thì hiệu quả mới cao. Bởi vậy: Nếu chỉ chú ý chi phí cá giống nhưng không cho cá ăn, hoặc cho ăn không đủ ắt cá sẽ lớn chậm, hao hụt nhiều, hiệu quả kinh tế thấp. Trong việc dùng thức ăn nhân tạo, khi phối trộn nhiều loại bao giờ cũng tốt hơn chỉ dùng một loại, vì mỗi loại thức ăn chỉ chứa một số dưỡng chất nhất định; khi dùng nhiều loại, chúng sẽ bổ sung cho nhau về mặt dinh dưỡng; bằng cách phối trộn nhiều loại, có thể tiết kiệm tới 20% chi phí. Cách chế biến như sau: các loại thức ăn (thóc, cám, ngô, sắn, đỗ tương, bột cá nhạt...) nghiền nhỏ và trộn theo tỷ lệ (thông thường: 30% bột ngô + 30% cám + 10% bột cá + 10% thóc nghiền + 20% bột đỗ tương rang). Nếu có điều kiện, nên ủ men trước khi cho ăn. Tuy nhiên, tùy theo đối tượng nuôi mà điều chỉnh thích hợp.

II. GIỚI THIỆU MỘT SỐ NGUYÊN LIỆU CHÍNH LÀM THỨC ĂN CHO TÔM, CÁ.

1. Thức ăn có nguồn gốc thực vật

a. Thức ăn xanh

Thức ăn xanh là loại thức ăn được sử dụng trong chăn nuôi ở trạng thái tươi, bao gồm các loại cỏ xanh, thân, lá, ngọn non của các loại cây bụi, cây gỗ. Thức ăn xanh là loại thức ăn rẻ tiền, năng suất cao: 1ha rau muống cho

50-50 tấn, 1ha bèo dâu cho đến 300-350tấn. Thức ăn xanh chứa nhiều nước (60-80%), có hàm lượng protein (trong vật chất khô) cao, tỷ lệ xơ ở giai đoạn non là 2-3%, trưởng thành tới 6-8%. Thức ăn xanh chứa hầu hết các chất dinh dưỡng cần thiết, nên có tỷ lệ tiêu hoá cao (75-80% đối với gia súc nhai lại và 60-70% với lợn), bởi vậy, chúng được vật nuôi ưa thích. Thức ăn xanh giàu vitamine như β -caroten (tiền vitamine A), thức ăn xanh còn chứa nhiều chất xantofil - là sắc tố vàng thực vật của hoa quả, chất tạo màu lòng đỏ trứng, da gà. Thành phần dinh dưỡng của thức ăn xanh phụ thuộc vào giống cây trồng, điều kiện khí hậu, thổ nhưỡng, kỹ thuật canh tác, giai đoạn sinh trưởng. Loại thức ăn này ở nước ta rất phong phú vào vụ xuân hè, rất ít vào mùa khô và đông.

Các loại thức ăn xanh hay được dùng là cỏ, rau, bèo, lá cây (cho cá trắm cỏ). Cỏ gồm nhiều loại, thành phần dinh dưỡng khác nhau theo chủng loại, thời vụ thu hoạch: mùa khô, tỷ lệ chất dinh dưỡng cao hơn mùa mưa. Cỏ hoà thảo có nhiều ở nước ta, hầu hết chỉ sinh trưởng vào mùa hè; ra hoa, kết quả vào thu và ngưng sinh trưởng vào mùa đông. Đến mùa xuân, chúng lại phát triển nhanh. Cỏ hoà thảo có ưu điểm là phát triển nhanh và cho năng suất xanh cao. Nhược điểm cơ bản của cỏ này là nhanh xơ hoá, giá trị dinh dưỡng bởi vậy theo đó giảm nhanh. Lượng protei trung bình trong cỏ hoà thảo ở nước ta là

9,8% (75-145/kg vật chất khô), hàm lượng xơ khá cao (269-372g/kg chất khô) (Tôn Thất Sơn, 2005). Khoáng và vi lượng trong cỏ hoà thảo thấp, đặc biệt nghèo Ca và photpho. Thành phần của thức ăn xanh, chủ yếu là cellulose và vitamin; trong lá sắn, lá cây keo dậu có nhiều protein (21-26%, giàu caroten - 200mg/kg vật liệu khô). Bèo tấm (lemaminor) và bèo cám (bèo trứng cá-diffluzia) (trong tiếng Anh, gọi chung là duck weet- là thức ăn xanh có tới 13%-15% protein thô trong vật chất khô, 2 loại bèo này lại ít chất xơ (cellulose), nên là thức ăn rất tốt. Khi ương cá trắm cỏ từ giai đoạn cá hương (3cm) lên cá giống (5-7cm) không thể không có thức ăn xanh; trong đó, 2 loại bèo kể trên là đầu bảng; rau muống có 170-250g protein thô trong 1kg khô (Lê Hồng Mật, Bùi Đức Lũng, 2003, SDD). Khi nuôi cá rô phi, trôi Ấn, chim trắng..., người ta thường bổ sung thêm rau, bèo theo nhu cầu của cá, làm giảm giá thành đáng kể, cá lại lớn nhanh hơn nếu chỉ cho ăn bằng thức ăn tinh. Lá các loại cây không độc, cũng được dùng để nuôi cá trắm cỏ; cá bống rất thích ăn các loại lá cây rập như bầu, bí, kinh giới.

Thức ăn thô khô cần lưu ý là rơm rạ. Với hơn 7 triệu ha canh tác, sản lượng thóc ở nước ta trên 32 triệu tấn, và cũng có ngần ấy rơm ra khô mỗi năm; trong tương lai, sản lượng này còn được gia tăng theo sản lượng lúa. Trước đây, rơm rạ là nguồn nhiên liệu chính ở nông

thôn. Ngày nay, do đời sống đi lên, người ta không dùng đến rơm rạ để đun nấu, chúng bị đốt ngay tại ruộng. Đây là nguồn tài nguyên quý giá bị "để nhầm chỗ" mà lẽ ra, có thể để làm giấy, phân bón, trồng nấm và chế biến thức ăn cho trâu bò, cá trắm cỏ... Khi đốt đi như vậy, không những tài nguyên bị thiêu huỷ, mà còn làm nhiễm bẩn môi trường, gây "hiệu ứng nhà kính". Rơm rạ là nguồn thức ăn quan trọng cho trâu bò, nó chứa nhiều chất xơ (333g/kg chất khô), bị lignin hoá cao, nên khó tiêu hoá: Tỷ lệ tiêu hoá chất khô chỉ đạt 30-33%, hàm lượng protein thô thấp (52g/kg), giá trị năng lượng thấp (1.664kcal/kg chất khô) (Tôn Thất Sơn, 2005). Để nâng cao giá trị của rơm rạ khi cho trâu bò ăn, người ta dùng phương pháp kiềm hoá rơm rạ bằng urea hay NH₃, NaOH. Từ rơm rạ, xử lý kiềm hoá, ủ men vi sinh rồi phối chế làm thức ăn cho vật nuôi là hướng đi có nhiều triển vọng, vì chắc rằng giá thành sẽ có tính cạnh tranh cao.

b. Thức ăn giàu tinh bột đường (hydratcacbon)

Thuộc loại này gồm các loại hạt cốc (gạo, ngô, mỳ...) bột sắn và khoai lang. Phổ biến nhất là ngô.

* Ngô chứa nguồn năng lượng cao (3.200-3.400 Cal ME/kg ngô khô (Tôn Thất Sơn, 2005). Ngô loại tốt có 70-75% tinh bột, 5,4-5,7% chất béo; loại trung bình, có 60-69% tinh bột, 4,5-5,0% chất béo, hàm lượng xơ trong ngô thấp (Tôn Thất Sơn, 2005), protein trong ngô tới 8,6-

9,0% (Lê Hồng Mận, Bùi Đức Lũng 2003). Ngô có nhược điểm: Lượng protein thấp, acid amine không thay thế thấp: lysin=0,35%, ít tryptophan và methy-onin=0,15%. Ngô nghèo các chất khoáng (Ca=0,15%; Mn=7,3mg/kg; Cu=5,4mg/kg. Tôn Thất Sơn, 2005). Ngô thường hay bị mốc do độ ẩm thay đổi từ 13-21%; khi ẩm, ngô rất dễ bị mốc (Lê Hồng Mận, Bùi Đức Lũng, 2003).

Bảng 25A- Thành phần hoá học của các giống ngô khác nhau.

Giống ngô	Độ ẩm	Tro	Protein thô	Xơ thô	Lipid thô	DXK N
Salpor	12,2	1,2	5,8	0,8	4,1	75,9
Crystalline	10,5	1,7	10,3	2,2	5,0	70,3
Foury	9,6	1,7	10,7	2,2	5,4	70,4
Starchy	11,2	2,9	9,1	1,8	2,2	72,8
Ngọt	9,5	1,5	12,9	2,9	3,9	69,3
Pop	10,4	1,7	13,7	2,5	5,7	66
Black	12,3	1,2	5,2	1,0	4,4	75,9

Ghi chú: DXK N= Dẫn xuất không nitơ. Nguồn: (Tôn Thất Sơn, 2005)

Bảng 25B- Hàm lượng các chất khoáng trong ngô hạt

Khoáng chất	P	K	Ca	Mg	Na	Fe	Cu	Mn	Zn
Hàm lượng	(mg/100g)	300	325	48	108	54	4,8	1,3	4,6

Nguồn: (Tôn Thất Sơn, 2005)

Bảng 25C- Hàm lượng vitamine trong ngô hạt

Giống ngô	Thiamine	Riboflavin	Niacin	Caroten	Carotenoit tổng số
Vàng	0,48	0,1	1,85	0,30	1,32
Trắng	0,34	0,08	1,64	0,15	-

Nguồn: (Tôn Thất Sơn, 2005).

* Lúa gạo. Là nguồn lương thực chủ yếu cho người ở các vùng nhiệt đới. Nhưng lúa gạo cũng được sử dụng một phần để làm thức ăn cho vật nuôi. Hàm lượng protein, lipid, năng lượng trao đổi của gạo thấp hơn ngô, nhưng hàm lượng xơ cao hơn. Tỷ lệ protein thô trung bình trong thóc là 7,8-8,7, xơ từ 9-11%. Thóc sau khi xay, tách trấu, thu được gạo xay. Tỷ lệ thông thường của gạo xay và trấu là 80:20. Khi xay thóc, người ta thu được: Thóc (trước khi xay) =100%; trấu = 20-21%; cám

68%; gạo tấm = 3%; gạo trắng=66-68%. Tôn Thất Sơn, 2005).

* **Cám gạo:** Là phụ phẩm chính của công nghiệp xay xát, là nguồn thức ăn tốt cho vật nuôi. Trong cám gạo có nhiều vit, đặc biệt là nhóm B, nhất là B1. Trong 1kg cám gạo có 22,2mg vitamine B1, 13,1mgB6 và 0,43mg biotin, 5,1% acid phitic. (Tôn Thất Sơn, 2005). Acid này kết hợp với kẽm (Zn), tạo thành sulphat kẽm ($Zn SO_4$) vật nuôi không hấp thu được, làm cho chúng thiếu kẽm.

Cám gạo là nguyên liệu chế biến thức ăn truyền thống khắp thế giới. Cám loại 2 (cám bồi) hình thành từ lớp vỏ ngoài và phôi nhũ của hạt gạo, có lẫn chút trấu, giá trị dinh dưỡng thấp hơn (cellulose=18-19%, protein thô=8,5-9%) cám loại 1, vì có nhiều chất xơ mang silic, rất khó tiêu. Cám loại 1, cấu thành từ lớp vỏ ngoài, ít tấm vụn của gạo khi gạo được đánh bóng hoặc xát lần thứ 2, chất lượng dinh dưỡng cao hơn cám loại 2: Protein=13%, năng lượng 2.700Kcal DE/kg, xơ chỉ khoảng 7,8%, hàm lượng lysine và methyonin của cám loại 1 cao hơn ngô. Ưu điểm nổi bật của cám là hàm lượng vitamine A, D, E và nhóm B - B1, B2 cao hơn ngô nhiều. Trong dầu cám có chứa chất chống oxy hoá tự nhiên là tocopherol. Cám chứa hàm lượng P cao và nhiều nguyên tố vi lượng quan trọng (Fe, Cu, Co, Zn, Se. Lê Hồng Mận, Bùi Đức Lũng, 2003). Ngoài ra còn có

một số chất quan trọng khác chưa khám phá ra (FAO, 1995, trích từ Lê Hồng Mận, Bùi Đức Lũng 2003). Cám có nhược điểm dễ hút ẩm, khi đó bị ôi (do trong cám có nhiều dầu), trở nên đắng. Bởi vậy không nên bảo quản cám lâu trong kho nếu điều kiện bảo quản không cho phép, các biện pháp chống mốc, chống ôxy hoá không đầy đủ. Cám sau khi đã ép dầu, có mùi thơm, để được lâu hơn, hàm lượng protein cao hơn cám thường (13-14% Lê Hồng Mận, Bùi Đức Lũng, 2003.).

* Cám mì: Cám mì là phụ phẩm của ngành sản xuất bột mì hiện được dùng nhiều cho ngành chăn nuôi. cám mì có hàm lượng protein thô là 14,5%, hàm lượng lipid thô thấp (3,4%), hàm lượng xơ thô là 8,2% và năng lượng trao đổi đạt 2.850cal/kg (Tôn Thất Sơn, 2005)

* Sắn củ (khoai mì). Sản lượng sắn của nước ta vào năm 1997 đạt 2,4 triệu tấn (Tôn Thất Sơn, 2005), năng xuất sắn cao (90-96 triệu/ha/năm). Sắn tươi có đến 65% nước, 350 chất khô/kg. Trung bình 1kg sắn chất khô có 22-28g protein, 3-4g chất béo và 650g tinh bột (Tôn Thất Sơn, 2005). Sắn chứa năng lượng cao (3.000-3.100 Kcal DE/kg thức ăn khô; nhược điểm của nó là protein và acid amine thấp: protein=2,8-3%; lysine=0,12% và methyonin =0,04%(Tôn Thất Sơn, 2005). Đặc biệt, trong lõi và vỏ (đỏ) của củ sắn có độc tố acid xianhydric (HCN xyanya =0,01-0,02%) HCN là độc tố, ở nồng độ thấp làm cho vật

nuôi chậm lớn, kém sinh sản. Nếu hàm lượng cao, sẽ làm vật nuôi chết đột ngột. Theo Tôn Thất Sơn: Hàm lượng HCN trong củ sắn biến động từ 10-490mg/kg, có lúc lên đến 785mg, hàm lượng HCN trong "sắn đắng" (> 280mg/kgVCK) cao hơn trong "sắn ngọt" (280mg/kg VCK). Theo CIAT,1978 (Trích từ Tôn Thất Sơn, 2005): Hàm lượng HCN trong vỏ và thịt sắn là 15:1 đến 21:1. Hàm lượng HCN trong lá sắn rất cao (800-3.200mg/kg VCK (Ravindraw, 1995. Trích từ Tôn Thất Sơn, 2005). Tuy nhiên, nếu bỏ vỏ, thái lát, phơi khô, dưới tác dụng của ánh sáng mặt trời và nhiệt độ (nấu chín, sấy) độc tố bị phân huỷ, sử dụng an toàn (Lê Hồng Mận, Bùi Đức Lũng, 2003). Các tác giả này cho hay: Sắn thái lát, phơi khô giữ trong túi nilon, trong chum vại có thể để tới trên 1 năm. Có cách bảo quản đơn giản: Đào hố chôn túi nilon đựng sắn tươi đã bóc vỏ xuống rồi đắp gờ, phủ đất cao, che không cho nước chảy vào, làm như vậy có thể để 6 tháng. Vì giá của sắn rẻ hơn ngô nhiều, có thể thay thế được ngô trong chế biến thức ăn. Tuy nhiên, lúc đó, phải xử lý sắn: Cho lên men bột sắn (bằng men rượu, men bia, men bánh mỳ, men *Aspergillus niger*, men *Saccharomyces cerevicea*. Bổ sung các loại acid amine tổng hợp, hoàn toàn thay ngô bằng sắn trong công nghệ chế biến thức ăn-một giải pháp hạ giá thành hữu hiệu. Tuy nhiên, để chế biến thức ăn cho động vật thủy sản,

cần lưu ý: Khi xuống nước, một số acid amine có thể bị hoà tan mất, do đó bổ sung protein bằng cá tạp, bột cá, bột thịt, bột máu, giun...ưu việt hơn dùng acid amin tổng hợp. Khi sử dụng acid amine tổng hợp để chế biến thức ăn cho tôm cá, phải có giải pháp ngăn cản sự hoà tan này.

Khô dầu đậu tương: Là sản phẩm phụ của chiết ly dầu ăn- dầu đậu nành. Trong bánh dầu chứa hàm lượng protein cao (42- 46%), có đầy đủ các acid amine không thay thế, chỉ thiếu methyonin. Bánh dầu dễ bị hút ẩm, dễ bị mốc (Lê Hồng Mận, Bùi Đức Lũng 2003).

Khô dầu lạc: Là sản phẩm còn lại sau khi đã ép lạc lấy dầu ăn. Protein ở lạc ép cả vỏ là 30-35%, xơ 21-20%, còn lạc nhân ép hay chiết ly, hàm lượng protein cao (45-47%), xơ thấp (4-5%). Bánh dầu này cũng thiếu hụt methyonin và rất dễ nhiễm mốc. (Lê Hồng Mận, Bùi Đức Lũng, 2003).

III. MỘT SỐ CÁCH CHẾ BIẾN THỨC ĂN CHO TÔM, CÁ

Phương pháp đơn giản nhất là trộn các nguyên liệu (dạng bột) với một ít nước (sao cho có thể nắm lại thành nắm): cám gạo, bột ngô, thóc nghiền, đỗ tương rang rồi nghiền, khô dầu (lạc, đỗ tương) nghiền nhỏ, trộn đều, nắm thành các nắm, cho xuống sàn ăn cho ăn hàng ngày,

Lượng ăn từ 2-4% tổng khối lượng cá nuôi/ngày.

Cũng có thể dùng các loại nguyên liệu như vậy rồi thêm một chút bột sắn (2-4%) cho tăng độ dính kết, sau đun chín, xắt thành miếng như bánh đúc, cho xuống sàn ăn cho ăn hàng ngày (cách này thích hợp với cá ăn đáy: Chép, trôi). Cao hơn một chút, có thể cũng trộn như vậy rồi cấy men (rượu, men bánh mỳ, men bia hoặc mua của các cơ sở chế biến thức ăn cho lợn), ủ qua đêm (mùa hè) hay 1 ngày (mùa đông) rồi cũng nắm lại cho ăn hàng ngày. Tốt hơn cả là ủ, lên men các nguyên liệu rồi dùng máy đùn ép, tạo thành các viên, sau đó phơi/sấy khô, dùng dần. Hiện nay, người ta đã sản xuất được các loại thức ăn dạng viên chìm hay nổi, thậm chí bán nổi để nuôi từng loài cho thích hợp và tiết kiệm thức ăn. Người ta cũng phát hiện ra rằng: nếu thức ăn khô được vãi (rắc), sẽ có đến 25% không sử dụng được, chúng sẽ biến thành phân bón, quá lãng phí. Động thái này chỉ để "biểu diễn" khi cần quay phim, chụp ảnh.

Chúng ta biết: Để đầu tư nuôi cá, thức ăn chiếm đến từ 60% đến 80%, Cho nên, chế biến thế nào để cá ăn được hết là tiết kiệm nhất. Mặt khác; khi thức ăn còn thừa, chúng sẽ phân huỷ, làm bẩn nước ao; gây bệnh cho tôm, cá nuôi.

Trên cơ sở nghiên cứu nhu cầu dinh dưỡng của các loài cá và thành phần dinh dưỡng có trong các loại

nguyên liệu làm thức ăn, các nhà khoa học đã xây dựng nhiều công thức thức ăn cho cá, với nguyên tắc cơ bản là: Các loài cá ăn động vật là chính (trê, rô, cá vùng nước lợ), trong thức ăn phải giàu thành phần là chất đạm (trên 30%), trong giai đoạn vỗ béo (mùa thu, đông, trước khi xuất bán 1-2 tháng) có thể nâng cao tỷ lệ chất bột đường. Người nuôi cá có thể áp dụng những kiến thức này để tự chế biến thức ăn nuôi cá giảm giá thành sản xuất, tăng khả năng cạnh tranh, khâu then chốt đảm bảo cho canh tác thành công.

1. Thức ăn tươi sống

Đối với các loại cá như cá trê, trắm cỏ, cá chim trắng, cá rô phi..., chúng có thể sử dụng các loại thức ăn tươi sống như các loại rau xanh, cá tạp giun ốc..., các loại thức ăn này chỉ cần rửa sạch trước khi chế biến, băm, đập, nghiền nhỏ rồi cho cá ăn ngay khi còn tươi.

2. Thức ăn nấu chín

Các loại thức ăn dạng bột có thể nấu chín dạng cháo loãng cho cá con hoặc dạng đặc (như bánh đúc), bằng cách nấu với bột sắn thích hợp cho các loại cá ăn đáy.

3. Thức ăn ủ men

Các loại thức ăn (dạng bột) trộn đủ ẩm (khi nắm chặt trong tay không có nước chảy ra kẽ tay, chỉ dính kết lại với

nhau) trộn với men ủ 0,5-1 ngày tùy theo nhiệt độ, các loại thức ăn ủ men có mùi thơm, giá trị dinh dưỡng cao (giàu vitamine), dễ tiêu hoá và cá thích ăn, nhưng không bảo quản được lâu, chỉ dùng cho cá ăn trong 2-3 ngày.

Cách chế biến thức ăn thành dạng bột từ dạng hạt (nghiền): Các loại nguyên liệu đưa vào chế biến cần phải đạt tiêu chuẩn: Độ ẩm không quá 15%, sạch (không lẫn tạp chất, không bị mốc, mọt). Lựa chọn mắt sàng của máy nghiền có kích thước phù hợp với yêu cầu để nghiền nguyên liệu (1-1,5mm): Nếu để cho cá ăn sống ngay, mắt sàng nên nhỏ, nếu để nấu chín, mắt sàng lớn hơn; để làm nguyên liệu chế biến thức ăn viên, mắt sàng cũng nên nhỏ (khoảng 1-2 mm). Với các loại thức ăn đơn (bột ngô, bột sắn) chỉ cần bảo quản nơi khô ráo để dùng dần, với thức ăn hỗn hợp (đã phối trộn), phải đóng bao, để nơi khô thoáng. Khi dùng các loại thức ăn này, có thể cho cá ăn theo dạng thô sơ: trộn một chút nước thành dạng sệt, nắm lại cho vào sào ăn. Tốt hơn cả, xem bột của nguyên liệu như các thành phần để phối trộn, tiếp tục chế biến thành dạng viên nén.

4. Lập công thức thức ăn

Các công thức thức ăn viên nén được lập như công thức cố định, với giá thành hạ nhất và đầy đủ dinh dưỡng nhất có thể. Công thức cố định là các thức ăn sản xuất

với công thức thành lập từ các nguyên liệu đặc chủng không có biến đổi đáng kể về nguyên liệu, không chú ý tới giá thành.

Bảng 26- Mẫu của một loại thức ăn dinh dưỡng hoàn chỉnh (32%) protein cho cá tra, chép, rô phi nuôi trong lồng, bè.

Nguyên liệu	Tỷ lệ khối lượng (kg/tấn thức ăn)
Bột cá (61% protein- từ cá mèi dầu)	100
Khô đậu tương (44-48% protein)	400
Bột mì (#4)	225
Cám gạo (ngô hoặc mì, thóc lép)	140
Bột hạt bông (hay tương đương)	52
Bột hạt cải dầu (hay tương đương)	50
Dầu cá (hoặc động vật)	20
Vita mix (bột mì hay bột sắn làm chất chuyên chở tới 1,5kg)	1,5

Nguồn: H.R. Schmittou; M.C.Cremer và Zhang Jian, 1998

Bảng 27- Giới hạn của công thức giá thành thấp nhất đối với thức ăn 32% protein dùng để nuôi cá tra, chép và rô phi vằn trong lồng, bè

Chỉ tiêu	Giới hạn	%
Protein	Tối thiểu=Min (cho phép)	32
Bột cá mèi dầu	Tối đa=Max (cho phép)	10
Khô đậu tương	Min	30
Bột hạt bông	Max	10
DE (kcal/kg)	Min	29
Mỡ	Min	6
Bột sắn /mì (cho viên đùn ép)	Min	2
Bột sắn (để kết dính cho viên nén)	Min	10
Vita mix * (tiêu chuẩn)	Cố định	0,1
Khoáng mix* (tiêu chuẩn)	Cố định	0,1
Phospho tổng số	Min	1,2
Phospho tiêu hoá	Min	0,8
Acid ascorbic, dạng bọc	Min	0,05
Acid ascorbic, dạng phospho	Min	0,02

Ghi chú Vita mix và khoáng mix, nên có các chất và liều lượng như đã trình bày ở trên.*

5. Chế biến thức ăn dạng viên

a. Nguyên tắc của công nghệ tạo viên

Các nguyên liệu khô được phối trộn theo công thức

định sẵn (công việc này cần phải có ý kiến của các nhà chuyên môn, đủ kiến thức về dinh dưỡng), sau đó trộn nước đủ ẩm (40-50%), đưa vào máy ép viên, rồi được sấy hoặc phơi khô để dùng dần; hiện tại có nhiều loại máy nhỏ có thể dùng phù hợp với quy mô hộ gia đình. Để có thể tạo thành viên, không bị tan toả ngay khi xuống nước, người ta sử dụng một số chất dính kết: Khi sử dụng cá tạp tươi sống là nguồn protein, trộn ngay với các nguyên liệu khác, chúng sẽ dính kết chặt chẽ thành dạng viên nén. Trong trường hợp không có cá tươi sống, các loại chất dính kết được dùng là: Chitosan (chất chiết từ vỏ tôm cua), gelatin (từ da động vật), tinh bột (trong đó, bột mì và bột sắn được sử dụng nhiều), lá cây không độc (như bông gòn-gạo-mộc miên, vông, sắn...) pectin trong tế bào thực vật sẽ làm chất dính kết. Dùng chitosan, thức ăn có thể giữ được cả ngày không bị tan toả, nhưng tôm cá không có khả năng tiêu hoá chất này. Vả lại; khi chiết xuất chitosan từ vỏ tôm cua, người ta dùng acid acetic; bởi vậy, nếu trộn vào thức ăn sẽ có mùi không hấp dẫn. Chất kết dính thông thường, dễ làm, giá rẻ nhất là bột sắn. Tỷ lệ phối trộn từ 1-2 % là đủ.

b. Giới thiệu công nghệ đùn ép hiện đại (extrude)

Ngày nay, tùy theo tập tính ăn của cá, người ta có thể sản xuất thức ăn chìm hay nổi hoặc nửa chìm (lơ lửng) bằng công nghệ đùn ép dưới áp suất cao, nhiệt độ cao

(120-160°C): Trong những ống thép, nguyên liệu bị ép qua đó sẽ nóng lên, dính kết lại do tinh bột bị hồ hoá, biến thành amidon hay dextrin. Đối với protein cũng như vậy, từ dạng polypeptid, phân tử protein được "bẻ gãy" thành những phân tử ngắn hơn, tạo điều kiện tốt cho tiêu hoá. Tuy nhiên, nó cũng mất trái: các vitamin, enzym, chất thơm... bị phá huỷ cấu trúc phân tử do bị bẻ gãy lại. Riêng đối với chất xơ và lipid không bị ảnh hưởng nhiều sau quá trình này.

6. Một số điều cần chú ý khi chế biến thức ăn

Một số loại nguyên liệu như đậu tương, khô dầu có những thành phần khó tiêu hoá và có thể có độc tố (khô lạt, khô đỗ hay bị mốc mốc nên phải xem xét kỹ trước khi dùng) nhưng sau khi xử lý nhiệt có thể hạn chế, nên khi phối trộn đậu tương, cần làm chín trước khi dùng (đậu tương rang, luộc, hấp chín trước khi chế biến).

Có thể trộn thức ăn với vitamine hoặc thuốc phòng trị bệnh cho cá, các loại thuốc này cũng là các loại thuốc dùng trong chăn nuôi. Đối với thức ăn dạng chín, chỉ trộn vitamine sau khi đã nấu chín thức ăn, không trộn khi thức ăn còn nóng (trên 40°C) để các vitamine không bị phân huỷ. Một số thực vật có tác dụng làm thuốc phòng bệnh cho tôm cá rất tốt (như tỏi, lá chó đẻ, lá cứt lợn... Có thể dùng phối hợp với thức ăn như thuốc). Nếu

mỗi tuần, cho tôm, cá ăn 1 bữa tối (trộn vào thức ăn, cho ăn sống), thì chúng có thể phòng nhiều bệnh.

IV. NẤM MỐC - "KẼ THÙ TRUYỀN KIẾP" CỦA THỨC ĂN VÀ NGUYÊN LIỆU CHẾ BIẾN THỨC ĂN

Nước ta nằm trong vùng nhiệt đới, gió mùa, nhiệt độ thường cao hơn 20°C, độ ẩm thường trên 80%, đây là môi trường lý tưởng cho nấm mốc hoại sinh phát sinh và phát triển. Độc tố trong nấm mốc là những chất nguy hại, gây bệnh cho vật nuôi, chúng thường tác động vào gan và thận- là 2 cơ quan bài tiết của cơ thể, gây ra ung thư cho các cơ quan này, dẫn đến tình trạng suy dinh dưỡng, thậm chí vật nuôi bị chết. Độc tố nấm mốc xuất hiện trong nguyên liệu ngay sau quá trình thu hoạch, chế biến và bảo quản. Độc tố nấm mốc gây tác hại rất lớn cho vật nuôi, đặc biệt là sức khỏe người sử dụng sản phẩm. Độc tố nấm mốc ngày càng được phát hiện thêm nhiều loại; đến nay, đã biết được trên 300 loại (Anh Quân- Báo KHPT số 48, ngày 22/12/2006). Theo điều tra của TS. Đặng Vũ Hồng Miên - Phân viện Công nghệ sau thu hoạch (trích từ Anh Quân): thức ăn gia súc gia cầm ở các tỉnh phía nam nước ta bị nhiễm đến trên 140 loài nấm mốc, trong đó nguy hiểm nhất là aflatoxin. Có ba loại thức ăn nhiễm độc cao, xếp thứ tự gồm: Khô dầu đậu phụng (lạc, =1.200ppb), bắp hạt (ngô=205ppb) và

thức ăn hỗn hợp phối chế (105ppb). Bấp thu hoạch vào mùa mưa nhiễm cao hơn thu vào mùa khô. Vào mùa mưa, do phơi không kịp thời, nên có nhiều cơ hội cho nấm mốc phát sinh, phát triển, sinh ra độc tố gây hại cho vật nuôi. Ngay trên đồng ruộng, flatoxin-độc tố của nấm mốc vẫn có thể nhiễm vào bắp do những cơn mưa do nước mưa đọng lại trong cùi bắp. Khi bắp đã chín mà chưa kịp thu hoạch; chỉ trong vòng vài ngày là nấm *Aspergillus flavus*, *Aparasiticus* có thể tấn công vào hạt bắp để sinh ra độc tố.

Nấm mốc và ung thư. Những nghiên cứu trên động vật thí nghiệm cho thấy: Aflatoxin có ảnh hưởng xấu lên khả năng sinh kháng thể, làm giảm sức đề kháng bệnh tật của cơ thể. Theo kết quả của TS. Nguyễn Như Viên, Trường ĐHN1 (Trích từ Anh Quân): Lô gà thí nghiệm nhiễm aflatoxin đáp ứng miễn dịch khi tiêm chủng phòng bệnh tả thấp hơn 7 lần so với lô đối chứng không nhiễm aflatoxin. Các độc tố nấm mốc như mycotoxin, aflatoxin có tính độc hại rất lớn. Nó gây ảnh hưởng xấu đến sức khỏe vật nuôi và con người. Nó có thể chuyển từ thức ăn chăn nuôi vào thực phẩm con người. Khi con người ăn vào, sự tác động của độc tố nấm mốc lên cơ quan đích trong cơ thể có khác nhau, tuy nhiên gan và thận là các cơ quan bị tổn thương nặng nề nhất, rất dễ dẫn đến ung thư gan.

Nằm trong vùng nhiệt đới nóng ẩm, khí hậu nước ta rất thuận tiện cho các loài nấm mốc phát sinh và phát triển. Ngăn chặn không cho độc tố nấm mốc phát sinh và phát triển vào thức ăn chăn nuôi là cách tốt nhất để không cho nó vào cơ thể con người.

V. CÁCH XỬ LÝ THỨC ĂN KHI BỊ NHIỄM ĐỘC TỐ

Trong trường hợp thức ăn cho vật nuôi đã bị nấm mốc, nếu tình trạng còn chưa tồi tệ, có thể xử lý bằng một vài "thủ thuật":

- Chuyển đổi thức ăn cho loại ít cảm nhiễm hơn (cá thịt), thay vì cho cá bố mẹ, cá giống.

- Pha loãng (trộn với nhiều thức ăn "sạch" để hàm lượng độc tố thấp hơn mức cho phép).

- Sử dụng hợp chất hấp phụ độc tố để kết dính độc tố lại cho vật nuôi thải ra ngoài theo phân. Các chất thường dùng là silicagel; oxit nhôm; silic; than hoạt tính.

- Các hợp chất Na_2SO_3 ; NaHSO_3 ; NH_3 phun vào nguyên liệu thức ăn đã bị mốc với liều 1-2 % có thể làm mất tính độc của độc tố. (Lê Hồng Mận, Bùi Đức Lũng, 2003).

- Sử dụng NH_3 để xử lý độc tố đã bị nhiễm trong thức ăn, biến độc tố thành hợp chất vô độc hay ít độc hơn. Phương pháp này khá đơn giản, có thể trang bị cho các cơ sở ép dầu, làm nước chấm từ khô dầu. Thí dụ ngô có chứa aflatoxin 750ppb, sau khi phun NH_3 với liều 1,5%

trong 13 ngày, trong điều kiện nhiệt độ 32⁰C chỉ còn 7ppb -phần tỷ (Lê Hồng Mận, Bùi Đức Lũng, 2003).

- Điều chỉnh khẩu phần ăn cho vật nuôi theo hướng giúp cơ thể có thể giải độc: tăng vitamine B4 (cholin), methionin, vitamine C... trong khẩu phần ăn của chúng.

Làm mất độc tố nấm bằng phương pháp vật lý: Dùng tia gama với liều 10KGY để vô hiệu hoá hoạt độc aflatoxin, phương pháp này có làm ảnh hưởng tới chất lượng thức ăn.

Hấp ướt 120⁰C ở 1,5 atmophe trong 60 phút làm vô hoạt độc tố

Một số biện pháp phòng, chống nấm mốc và độc tố của chúng. Các tác giả Lê Hồng Mận và Bùi Đức Lũng (2003) đề xuất một số giải pháp ngăn chặn nấm mốc phát sinh và phát triển:

- Phương pháp vật lý: làm khô bằng nhiệt (sấy), giảm độ ẩm các nguyên liệu từ hạt cốc và sản phẩm phụ còn dưới 15%, nguyên liệu bổ sung (như bột cá, vitamin, khoáng) xuống dưới 9%.

- Phương pháp chiếu xạ: Dùng đèn tia cực tím (UV) và tia gama chiếu lên thức ăn để diệt nấm với liều 4-5KGY.

- Phương pháp hoá học: Các kho, thùng chứa (xylo..) được xử khí methylbromid với liều 120mg/lit/4giờ hoặc 40mgmg/l/24 giờ. Có thể dùng Ozon phun vào kho với

liều 10mg/m³ không khí, cứ 8 giờ phun 1 lần. Phun dạng sương các loại acid hữu cơ như acid acetic, acid sorbic, acid propionic, acid benzoic với liều từ 1-3%, chúng có thể ức chế và tiêu diệt mốc. Một số hoá chất như Na₂SO₃; KHSO₃; NaHSO₃ Na₂S₂O₂ Diphenyl; Thiabendazol, các loại tinh dầu thực vật phun vào thức ăn bảo quản với liều 0,2% ức chế được sự phát sinh mốc.

1. Phương pháp dự trữ, bảo quản thức ăn

Mục đích của bảo quản nguyên liệu chế biến thức ăn, nhằm dự trữ trong thời gian dài để chủ động nguồn nguyên liệu mang tính thời vụ. Bảo quản phải bảo tồn chất dinh dưỡng và hao hụt thức ăn, góp phần bình ổn giá cả. Một số biện pháp được đề xuất (theo Lê Hồng Mận, Bùi Đức Lũng, 2003) gồm:

- Nguyên liệu trước khi bảo quản phải phơi (sấy) khô, độ ẩm của các loại hạt cốc không quá 13-14%, nguyên liệu giàu protein (bột cá, bánh dầu và thức ăn bổ sung độ ẩm không quá 9-10%.

- Kho bảo quản phải xây nơi cao ráo, thoáng mát, mái không bị dột. Trong kho có hệ thống thông gió, hút ẩm, làm lạnh. Nền kho cao hơn mặt đất 0,8m, dưới xây cuốn để thoáng khí, chống ẩm. Nền kho và tường trát bằng xi măng để chống ẩm, không xây kho gần sông ngòi.

- Trước khi nhập kho, nền kho và tường phải được rửa

sạch, để khô.

- Trong kho có thể xây nhiều bồn, thùng (xylo) chứa các loại thức ăn khác nhau, chúng được để thành từng khu riêng, theo chủng loại. Trước khi vô bồn, bể, cần trộn chất chống mốc.

- Thức ăn để trong kho phải được đảo, trộn định kỳ: Chuyển từ dưới lên trên, trong ra ngoài.

PHẦN 8

PHƯƠNG HƯỚNG GIẢI QUYẾT THỨC ĂN CHO CÁ

Giải quyết thức ăn cho cá là một khâu then chốt trong quá trình nuôi tôm, cá. Có thể giải quyết thức ăn cho cá theo các cách sau đây:

- Nuôi cá trong mô hình VAC, nuôi cá ruộng (các hình thức nuôi kết hợp)

- Trồng cỏ hay cây phân xanh làm thức ăn cho cá trắm cỏ và làm phân bón hữu cơ cho ao.

- Tận dụng nguồn nước thải sinh hoạt, nước của bể khí sinh học (biogas) để nuôi cá.

- Tận dụng các sản phẩm phụ của nông nghiệp như thóc lép, ngô mọt, sắn, kém phẩm chất đem xay, nghiền làm thức ăn cho cá.

- Sử dụng phân vô cơ, thức ăn tinh, thức ăn hỗn hợp bổ sung cho cá.

Sử dụng tổng hợp các biện pháp trên, sẽ giải quyết được thức ăn cho cá với giá thành hạ, dễ làm. Điểm cần chú ý là phải tính toán cân đối để đáp ứng đủ số lượng, chất lượng, thời vụ và hạ giá thành.

Người ta đã tổng kết:

- Công nghệ nuôi cá bằng phân bón-nuôi sinh thái, nuôi quảng canh (bản chất là nuôi bằng thức ăn tự nhiên), năng suất cá nuôi thường 3 đến 5 triệu/ha/năm với cá truyền thống, đến 7 triệu/ha/năm với đối tượng nuôi là rô phi.

- Nuôi cá bằng phân bón kết hợp bổ xung thức ăn tinh đơn lẻ (cám, bột ngô, bã bia...), năng suất đến 15 triệu/ha/năm, với đối tượng nuôi là cá truyền thống, không quá 15 triệu/ha (khi đối tượng nuôi là rô phi đơn tính).

- Muốn nuôi cá đạt năng suất trên 20T/ha/năm phải nuôi bằng thức ăn chế biến, được phối trộn nhiều loại nguyên liệu và xử lý môi trường (quạt nước, sục khí), đối tượng nuôi phải là rô phi đơn tính).

Việc sử dụng nguyên liệu và chế biến thức ăn cho tôm cá, nên dùng những loại rẻ tiền, dễ kiếm ngay tại địa phương:

- Các tỉnh vùng duyên hải, nơi có những cảng cá; nên tận dụng nguồn cá tạp để chế biến thức ăn: cá tạp được xay nhỏ, trộn với gạo xay nghiền nhỏ (hoặc ngô, bột sắn (sau khi xử lý lên men), cám rồi nắm lại, tốt nhất cho qua máy đùn tạo viên rồi phơi (sấy) khô dùng dần. Các tỉnh vùng đồng bằng, nên dùng nguyên liệu như kể trên, nguồn protein bổ sung, là ốc bươu vàng, ếch nhái, tốt nhất là nuôi giun (quế hay giun đất) nghiền nhỏ, trộn với nhau. Các tỉnh trung du và miền núi; nơi có ưu thế về đất

rộng, nên trồng cỏ, trồng cây keo dậu để giải quyết thức ăn cho cá. Và đối tượng chính cũng nên là cá trắm cỏ.

- Rèn luyện, thay đổi thói quen ăn môi ở cá: Hiện nay, ở vùng duyên hải, có nhiều đối tượng cá nuôi kinh tế như cá bống bớp, cá song, cá vược. Các đối tượng này được cho ăn bằng cá tạp tươi sống. Công nghệ nuôi như vậy, có 2 điều đáng lo ngại: Môi trường nước dễ bị nhiễm bẩn và thức ăn cho cá không phải lúc nào cũng có được, sẽ dẫn tới sự phát triển kém bền vững và khó triển khai mở rộng. Để khắc phục, cần phải thay đổi tính ăn của cá sang ăn môi chế biến (viên nổi hay chìm tùy loại). Việc thay đổi thói ăn của cá phải từ khâu cá giống. Nếu cá giống mua về, chưa biết ăn thức ăn viên, cần phải rèn luyện: Để cá nhin đói, sau cho cá xay (mà không cho cá vụn tươi sống), sau đó tăng dần "chất độn" trong thức ăn lên. Quá trình này cần có thời gian (1-2 tháng). Đã có trường hợp nuôi cá vược bằng cá tạp, bắt cá nhin đói cả tuần, sau cho thức ăn viên ngay, chúng bỏ ăn luôn. Cá có thói quen trong sử dụng thức ăn khá bền vững. Phá vỡ thói quen này để thành lập thói quen khác là khó khăn, lâu dài, kiên nhẫn. Ngay như khi nuôi cá trắm cỏ, nếu đang cho ăn cỏ tự nhiên, chuyển sang cho ăn bằng rau muống (mặc dù "ngon" hơn, nhưng chúng cũng bỏ ăn vài ngày mới quen được, đến khi quay lại cho ăn cỏ sau vài tháng cho ăn rau, chúng cũng phải quen dần!

PHỤ LỤC

GIỚI THIỆU MỘT SỐ CÔNG THỨC PHỐI TRỘN THỨC ĂN CHO CÁ

Nguyên liệu	Tỷ lệ phối trộn (theo % khối lượng)						
	Công thức 1	Công thức 2	Công thức 3	Công t thức 4	Công thức 5	Công thức 6	Công thức 7
Bột cá	45	22			10	40	40
Bã Bia	19						
Bột ngô	31				17		25
Bột sắn				1	5		
Tinh bột	5						
Cám gạo		77	70	74,6	40	34	19
Ốc bằm nhỏ			30	18,65			
Bột máu				4,66			
Bột mì				2,1			
Khô dầu dừa				18,65			
Đỗ Tương					12	10	15
Khô lạc					15	15	
Vita-mine mix					1	1	1

Ghi chú: Công thức CT1 theo Oduro-Boateng.1986 (Ghana)

- Công thức CT2; CT3 & CT4 Theo Pullin, Lowe và Mc. Connell 1982 (Philippines)

- Công thức 5; 6; 7 Theo Nguyễn Tiến Thành. 1998. Trong đó, CT5 để nuôi cá rô phi thịt; CT6 để ương cá rô phi giống và CT7 cho cá chép. Công thức CT5 có tổng hàm lượng protein khoảng 18%. Công thức CT6 có tổng hàm lượng đạm 30% và CT7= 20%

GIỚI THIỆU MỘT SỐ CÔNG THỨC THỨC ĂN NUÔI TÔM (% khối lượng)

Ghi chú: * Hỗn hợp nhiều vitamine được chuẩn bị sẵn trước.

Thành phần nguyên liệu	CT1	CT2	CT3
Bột cá	30	27,5	17,5
Bột tôm	15	27,5	22,5
Bột đậu nành (đỗ tương)	15		20
Bột lá			10

Nguồn Felicitas Pascal, trích từ Vũ Thế Trụ, 1994, Nxb Nông nghiệp

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1- Boyd, CE., 1990. Water Quality in Ponds for Aquaculture. Alabama Agricultural Experiment Station, Auburn University. Birmingham Publishing.

2- Proceeding of the National Workshop on Wasterwater Treatment and Intergrated Aquaculture in West Beach South Australia 17th-19th September 1999 (Coordinated and Edited by Martin S Kumar). South Australian Aquatic Sciences Centre South Australian Research and Development Institute, june 2000.

3- Christopher F. Knud- Hansen 1998. Pond fertilization. Oregon State University. Corvallis Oregon.

4- Edward, P. 1983. The future potential of integrated farming systems in Asia. Proceedings of the Fifth World Conference on Amal Production. Japanese cociety of Zootechnical Science, Tokyo, Japan.

5- Edward P. ,1991. Integrated fish farming. INFOFISH International, May 1991.

6- Giáo trình nuôi cá. 1999. Thư viện trường ĐHNN1.

7- H.R. Schmittou; M.C. Cremer và Zhang Jian. *Những nguyên lý và ứng dụng nuôi cá với mật độ cao.* Bản tiếng Việt. Người dịch: Trần Trọng Chiến. NXB Giao thông vận tải. Hà Nội -2004

8- Lin, C.K., 1997. Dynamic of Pond Aquaculture.

CRC Press, Boca Raton /New york.

9- Lovell, Tom.1989. Nutrition and feeding of fish. AVI/Von Nostrand Nosteinhold, New York.

10- Lê Hồng Mận & Bùi Đức Lũng. 2003. *Thức ăn và nuôi dưỡng lợn*. NXB Nông nghiệp. Hà Nội.

11- National Research Council, 1992. Nutrient Requirements of Wam-water Fish. National Academy of Sciences, Washington, DC, USA.

12- Nguyễn Đình Nhung và Nguyễn Minh Tâm, 2005. *Giáo trình giải phẫu sinh lý vật nuôi*. NXB Hà Nội.

13- Sparata pepieta, Woht frath giora, W. Hulata 1983. Intensively manured polyculture ponds; Studies on the natural food of different fish species; Aquaculture 25 No- 4/1983.

14- Tôn Thất Sơn. 2005. *Giáo trình dinh dưỡng và thức ăn vật nuôi*. NXB Hà Nội

15- Trần Văn Vỹ 1892- *Thức ăn tự nhiên của cá*. NXB Nông nghiệp Hà Nội.

16- Vũ Thế Tru, 1994. *Cải tiến kỹ thuật nuôi tôm tại Việt Nam*. NXB Nông Nghiệp; Hà Nội.

LỜI NÓI ĐẦU

PHẦN 1. KHÁI QUÁT VỀ TIÊU HOÁ CỦA CÁ

- I. Vài nét về cấu tạo bộ máy tiêu hoá của cá 5
- II. Hoạt động kiếm mồi 6
- III. Cơ quan bắt mồi và tiêu hoá 8
- IV. Tiêu hóa của cá 10

PHẦN 2. SƠ LƯỢC QUÁ TRÌNH TIÊU HÓA

- I. Tiêu hoá ở ruột non 17
- II. Các yếu tố ảnh hưởng đến quá trình tiêu hoá, hấp thu của cá 17

PHẦN 3. CÁCH PHÂN CHIA NHÓM CÁ THEO TÍNH ĂN

PHẦN 4. GIỚI THIỆU SINH LÝ QUÁ TRÌNH HẤP THU

- I. Định nghĩa quá trình hấp thu 20
- II. Đường vận chuyển chất dinh dưỡng 21

PHẦN 5. SƠ BỘ DINH DƯỠNG CỦA CÁ

- I. Các chất đa lượng 25
- II. Các chất dinh dưỡng vi lượng 42

PHẦN 6. VÀI NÉT VỀ TRAO ĐỔI CHẤT VÀ NĂNG LƯỢNG Ở CÁ

- I. Trao đổi chất 55
- II. Các yếu tố ảnh hưởng đến quá trình trao đổi năng lượng của cá 57

PHẦN 7. THỨC ĂN CHO CÁ

- I. Phân loại thức ăn theo nguồn gốc59
- II. Giới thiệu một số nguyên liệu chính làm thức ăn cho tôm, cá.64
- III. Một số cách chế biến thức ăn cho tôm, cá73
- IV. Nấm mốc -"kẻ thù truyền kiếp" của thức ăn và nguyên liệu chế biến thức ăn81
- V. Cách xử lý thức ăn khi bị nhiễm độc tố83

Phần 8 Phương hướng giải quyết thức ăn cho cá

PHỤ LỤC

- GIỚI THIỆU MỘT SỐ CÔNG THỨC PHỐI TRỘN THỨC ĂN CHO CÁ90
- GIỚI THIỆU MỘT SỐ CÔNG THỨC THỨC ĂN NUÔI TÔM91
- TÀI LIỆU THAM KHẢO92

NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC TỰ NHIÊN VÀ CÔNG NGHỆ
18 Hoàng Quốc Việt, Cầu Giấy, Hà Nội
ĐT: QLTH. 04. 2149041; PH. 04. 2149040;
Phòng biên tập: 04.2149034
Fax: 04. 7910147 - Email: nxb@vap.ac.vn; www.vap.ac.vn

CẨM NANG DINH DƯỠNG & THỨC ĂN CHO CÁ
TS. ĐỖ ĐOÀN HIỆP

Chịu trách nhiệm xuất bản:
GS. TSKH NGUYỄN KHOA SƠN

Biên tập: **Đình Như Quang**
Trình bày: **Ngọc Lân**
Bìa: **Nguyễn Thanh Nhân**
Kỹ thuật vi tính: **Phòng kỹ thuật RPC**

In 1.000 cuốn, khổ 13×19cm tại Công ty CP in sách giáo khoa, tại TP Hà Nội. Giấy xác nhận đăng ký KHXB số: 498-2008/CXB/007-04/KHTNCN; Quyết định xuất bản số: 18/QĐ-NXB, ngày 23 tháng 06 năm 2008. In xong và nộp lưu chiểu quý III/2008.