

KHẢ NĂNG HẤP THU CÁC CHẤT DINH DƯỠNG QUANG TIÊU HÓA CỦA RÔ PHI VẪN

LƯU LAN HƯƠNG, NGUYỄN QUỐC KHANG

Cá rô phi vằn (*Tilapia nilotica*) là đối tượng nuôi phổ biến ở nước ta. Các nghiên cứu trước đây [1-4] về cá rô phi mới chỉ đề cập đến các vấn đề về đặc điểm hình thái, sinh thái, sinh sản, sinh trưởng, thức ăn tự nhiên và kỹ thuật ương nuôi. Về nhu cầu dinh dưỡng, khả năng hấp thu các chất dinh dưỡng và khẩu phần thức ăn hàng ngày của cá rô phi vẫn còn chưa được đề cập.

Nhằm góp phần nghiên cứu về dinh dưỡng của rô phi, trong bài báo này chúng tôi trình bày kết quả nghiên cứu về «Khả năng hấp thu các chất dinh dưỡng qua ống tiêu hóa của cá rô phi vằn».

1. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP

Trong các thí nghiệm đã sử dụng 525 cá rô phi vằn (*Tilapia nilotica*), do trại cá Thanh liệt - Hà nội cung cấp, với trọng lượng từ 100-200g, chiều dài thân từ 15-20cm. Cá khỏe mạnh, không bệnh tật.

Các chỉ tiêu như protein được phân tích theo phương pháp Folin - Ciocalteu đường khử theo phương pháp Folin - Wu cải tiến, hoạt động emzin protease theo phương pháp Anson, hoạt động emzin amilase theo phương pháp phổ biến dùng ở bộ môn Hóa sinh trường đại học Tổng hợp Hà nội [5].

Toàn bộ ống tiêu hóa của cá sau khi được rửa sạch bằng dung dịch sinh lý, được bơm đầy các chất dinh dưỡng: Glucose 0,5%, hồ tinh bột 2% pha trong nước cất, Casein 0,2% pha trong đệm Borat pH = 8,6, hỗn hợp các axit amin gồm: Glycine, Alanine, Valine, Lencine, Aspartic, Glutamic, Lysine, Arginine, Tyrosine, Phenylalanine, Threonine, Proline và Histidine pha theo tỷ lệ đồng đều với nồng độ 0,1 mg/ml trong dung dịch sinh lý. Sau đó đem ống tiêu hóa ngâm trong 100ml dung dịch sinh lý (NaCl 0,9%), để ở 20°C, trong 15 giờ [6]. Mỗi thí nghiệm đều được lặp lại từ 3 - 5 lần.

Mức độ hấp thu các chất dinh dưỡng qua thành ống tiêu hóa bằng ống sản lượng sản phẩm gia tăng trên thành ống tiêu hóa và ở dịch ngoài ống tiêu hóa. Đó là kết quả quá trình thẩm thấu và quá trình vận chuyển tích cực [6,7]. Trong thí nghiệm này chúng tôi coi quá trình thẩm thấu là không đáng kể, mà chỉ nghiên cứu quá trình vận chuyển chung.

Đơn vị tính bằng vật chất do 1 cm² bề mặt ống tiêu hóa hấp thu và vận chuyển sau 15 giờ.

Mức độ vận chuyển của emzin được tính bằng lượng sản phẩm của chất dinh dưỡng do emzin tương ứng tác dụng, đi qua 1 cm² thành ống tiêu hóa trong 1 giờ. Để tính ảnh hưởng của các chất dinh dưỡng đến hoạt tính emzin chúng tôi xác định độ hoạt động của emzin sau 15 giờ ở ống tiêu hóa có được bơm các chất dinh dưỡng và không được bơm gì [6].

Nhu cầu dinh dưỡng một ngày của cá được tính bằng mức hấp thu chất dinh dưỡng với bề mặt hấp thu của ống tiêu hóa và thời gian (24 giờ) [6]. Ống tiêu hóa của cá rôphi rắn dùng làm đối tượng nghiên cứu có chiều dài trung bình là 20 ± 5 cm, trọng lượng trung bình là $3,0 \pm 0,7$ g, đường kính từ 0,3 – 0,5 cm (trung bình là 0,4 cm) diện tích bề mặt hấp thu của ống tiêu hóa trung bình là $50,7$ cm².

II. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

Mức độ hấp thu các chất dinh dưỡng của ống tiêu hóa cá rôphi rắn:

Kết quả nghiên cứu (bảng 1) cho thấy:

Bảng 1. Khả năng hấp thu các chất dinh dưỡng qua ống tiêu hóa của cá rôphi rắn (mg/cm²/15 giờ)

	Glucose	Hỗn hợp axit amin	Tinh bột	Casein
Trong ống TH.	$0,780 \pm 0,030$	$0,060 \pm 0,010$	$0,800 \pm 0,040$	$0,215 \pm 0,010$
Thành ống TH.	$0,300 \pm 0,010$	$0,201 \pm 0,020$	$0,180 \pm 0,020$	$0,266 \pm 0,010$
Ngoài ống TH.	$9,100 \pm 0,060$	$0,176 \pm 0,010$	$2,220 \pm 0,050$	$0,242 \pm 0,030$

*THH. = tiêu hóa.

Các chất dinh dưỡng sau khi bơm vào, được ống tiêu hóa hấp thu theo hiệu suất dinh dưỡng [7,10]: một phần được thành ống tiêu hóa giữ lại, một phần đi qua thành ống tiêu hóa ra ngoài dịch ngấm. Cụ thể sau 15 giờ:

a) Lượng đường khử giữ lại ở thành ống tiêu hóa là $0,3$ mg/cm² gần gấp 2 lần lượng đường vốn có của thành ống tiêu hóa. Lượng protein được giữ lại ở thành ống tiêu hóa từ $0,2 - 0,26$ mg/cm², gấp 7 – 8 lần lượng protein của thành ống tiêu hóa.

b) Ở trong thời dịch ngấm ở bên ngoài ống tiêu hóa cũng xuất hiện sản phẩm của các chất dinh dưỡng. Lượng axit amin và casein ở ngoài ống tiêu hóa nhỏ hơn thành ống tiêu hóa là $0,025$ và $0,034$ mg/cm². Còn lượng glucose và tinh bột ở ngoài ống tiêu hóa lớn hơn ở thành ống tiêu hóa là $8,8$ và $2,04$ mg/cm² (tức lớn hơn 30 lần và 12 lần). Điều đó chứng tỏ thành ống tiêu hóa có khả năng hấp thu glucose rất lớn, gấp 25 lần so với axit amin và 19 lần so với casein.

c) So sánh khả năng hấp thu này của cá rôphi với cá trắm cỏ và cá chép (cá chép trắng Việt nam và cá chép kính Hungari, thể hệ F₁), chúng tôi thấy khả năng hấp thu glucose của cá rôphi ($9,4$ mg/cm²/15 giờ) nhỏ hơn so với cá trắm cỏ ($11,5$ mg/cm²/15 giờ) và cá chép lai ($16,3$ mg/cm²/15 giờ). Nhưng trái lại khả năng hấp thu protein của cá rôphi ($0,5$ mg/cm²/15 giờ) lại cao hơn so với cá trắm cỏ và cá chép lai ($0,2$ mg/cm²/15 giờ) là 2,5 lần [6].

2. Mức độ vận chuyển của enzym qua thành ống tiêu hóa và ảnh hưởng của chất dinh dưỡng đến hoạt động của enzym

Để tìm hiểu vai trò của enzym amilase và protease trong quá trình hấp thu và vận chuyển tích cực, chúng tôi tiến hành xác định mức độ vận chuyển của enzym này qua thành ống tiêu hóa.

Bảng 2. Mức độ vận chuyển của enzym qua thành ống tiêu hóa và ảnh hưởng của các chất dinh dưỡng đến hoạt động của enzym tương ứng (mg/cm²/giờ)

Thời điểm	Dịch	Amilase		Protease	
		Glucose	Tinh bột	H ² a.amin	Casen
0 giờ	Trong ống TH	0	0	0	0
	Thành ống TH	7,120 ± 0,090	7,120 ± 0,090	0,016 ± 0,002	0,016 ± 0,002
	Ngoài ống TH	0	0	0	0
15 giờ	Trong ống TH	0,270 ± 0,040	3,750 ± 0,070	0,001 ± 0,001	0,003 ± 0,001
	Thành ống TH	2,763 ± 0,050	9,970 ± 0,060	0,002 ± 0,001	0,014 ± 0,003
	Ngoài ống TH	0,152 ± 0,010	4,000 ± 0,090	0,005 ± 0,002	0,009 ± 0,001

Kết quả nghiên cứu (bảng 2) cho thấy:

a) Trong quá trình phân giải các chất dinh dưỡng, một phần enzym amilase và protease đã từ thành ống tiêu hóa xâm nhập ra môi trường xung quanh đó mà một lượng enzym đã «thời» ra ngoài dịch ngấm và một phần đi vào dung dịch trong ống tiêu hóa. Phần lớn lượng enzym đi ra ngoài lớn hơn vào trong ống tiêu hóa.

b) Đồng thời với quá trình hấp thu các chất dinh dưỡng, thì chính các chất này lại ảnh hưởng đến hoạt tính của enzym tương ứng [11]. Glucose và axit amin kìm hãm hoạt động của các enzym amilase và protease gần 2 lần. Ngược lại, tinh bột và casein lại kích thích chúng hoạt động tăng lên từ 1,5 — 2 lần. Điều này phù hợp với những nghiên cứu của Fumido Nagayama và Yuji Saib năm 1968 [9].

3. Đề xuất khẩu phần thức ăn cho cá rôphi vân

Qua nghiên cứu khả năng hấp thu các chất dinh dưỡng của ống tiêu hóa cá, có thể suy ra nhu cầu dinh dưỡng một ngày cho chúng.

Như ở bảng 1, mức hấp thu trung bình qua ruột cá rôphi đối với glucose là 9,4mg/cm²/15 giờ (là tổng mức hấp thu của thành ống tiêu hóa và ở ngoài dịch ngấm). Diện tích bề mặt của ống tiêu hóa cá cỡ 150g là 150,7cm². Do đó nhu cầu glucit trong 24 giờ, hay khẩu phần thức ăn glucit/ngày của cá:

$$\frac{9,4 \times 150,7 \times 24 \times 1000}{150 \times 15} = 15,1 \text{ g glucit/kg cá/ngày.}$$

Tương tự mức hấp thu protein trung bình của cá rôphi là 0,5mg/cm² trong 15 giờ. Do đó nhu cầu protein/ngày:

$$\frac{0,5 \times 150,7 \times 24 \times 1000}{150} = 0,80 \text{ g protein/kg cá/ngày}$$

Mặt khác khi nghiên cứu enzym tiêu hóa chúng tôi thấy: việc phát hiện và xác định hoạt tính của enzym liên hóa không chỉ phản ánh được nhu cầu chất lượng dinh dưỡng, mà còn là cơ sở để xây dựng khẩu phần thức ăn cho cá. Cụ thể đối với cá đã nghiên cứu có hoạt tính của amilase trung bình là 33mg/g/giờ.

Trong ống tiêu hóa trung bình là $3,0 \pm 0,7$ g. Do đó nhu cầu glucit/ngày của cá tính theo hoạt động của enzym:

$$\frac{33 \times 3 \times 24 \times 1000}{150} = 15,84 \text{ g glucit/kg cá/ngày}$$

Tương tự như trên, hoạt tính trung bình của protease là 1,75 mg/g/giờ, do đó nhu cầu về protein/ngày của chúng:

$$\frac{1,75 \times 3 \times 24 \times 1000}{150} = 0,84 \text{ g/kg cá/ngày.}$$

Như vậy, việc tính khẩu phần thức ăn của cá thông qua hoạt tính enzym không sai khác mấy so với việc nghiên cứu khả năng hấp thu trực tiếp các chất dinh dưỡng. Qua đó ta có thể đánh giá enzym tiêu hóa như là một chỉ số để xây dựng khẩu phần thức ăn cho cá.

Và nếu khi sử dụng thức ăn phức tạp cá rôphi cũng có mức sử dụng hữu ích là 55,50% thì trung bình mỗi ngày khẩu phần thức ăn của chúng cần được cung cấp: $\frac{1115,47 \times 100}{50} = 30,94 \text{ g glucit/kg cá/ngày}$ và $\frac{0,82 \times 100}{50} = 1,64 \text{ g protein/kg cá/ngày}$.

Trong điều kiện thí nghiệm invitro, quá trình tiêu hóa trên của cá đã bị loại bỏ sự kiểm soát của hệ thống thần kinh, nội tiết [8] và như vậy, một số qui luật sinh học đã bị vi phạm.

Kết quả nghiên cứu cho thấy, về mặt thực tế tương đối phù hợp với tốc độ sinh trưởng và tính ăn của loài [4]. Tuy nhiên, khi nghiên cứu về nhu cầu dinh dưỡng và định ra khẩu phần thức ăn cho cá cần phải quan tâm đến các nhân tố ảnh hưởng khác như điều kiện môi trường, thời vụ, v.v...

III. KẾT LUẬN

1) Cá rôphi rắn cỡ 100 — 200g có khả năng hấp thu glucose của ống tiêu hóa cao hơn axit amin khoảng 19 — 25 lần.

2) Trong môi trường glucose và axit amin các enzym tiêu hóa tương ứng bị kìm hãm. Còn trong dịch chứa tinh bột và casein hoạt động của enzym tương ứng tăng lên. Có một lượng amilase và protease của thành ống tiêu hóa xâm nhập vào môi trường xung quanh (vào trong và ra ngoài ống tiêu hóa) đặc biệt là khi có tinh bột và casein.

3) Căn cứ theo khả năng hấp thu các chất dinh dưỡng của ống tiêu hóa và hoạt động của enzym tiêu hóa, khẩu phần thức ăn của cá rôphi rắn có trọng lượng từ 100 — 200g được xác định: 15,47g glucit/kg cá/ngày và 0,82g protein/kg cá/ngày.

Căn cứ vào khả năng hấp thu từ 50 — 60% chất dinh dưỡng của cá thì khẩu phần mỗi ngày là 30,94g glucit và 1,64g protein/kg cá.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Quốc Khang, Bùi Lai, Lưu Lan Hương. Môi trường hóa học thích hợp cho cá rô phi *Tilapia mossambica* và biện pháp chống rét cho chúng. Tạp chí KH và KT Nông nghiệp, số 3, 118-123, 1982

2. Lê Quang Long, Nguyễn Quang Vinh, Ngô Thị My. Sự sinh nở của cá rô phi ở miền Nam Việt nam và ứng dụng trong nghề nuôi cá. Tập san Sinh vật Địa học, tập III, trang 111, 1964.
3. Trần Văn Quỳnh. Đặc điểm sinh học và kỹ thuật nuôi tôm he — cá rô phi ở đầm nước lợ. Nxb Nông nghiệp, Hà nội 1980.
4. Trần Văn VI. Thức ăn tự nhiên của cá. Nxb. Nông. Hà nội 1982
5. Phạm Tài Trần Châu và cộng sự. Thực tập Sinh — Hóa học, ĐHTH 1960
6. Bùi Lai, Nguyễn Quốc Khang, Lưu Lan Hương. Xác định nhu cầu dinh dưỡng và khẩu phần thức ăn cho cá trắm cỏ (*Ctenopharymodon idellus*). Tạp chí KH và KT Nông nghiệp, số 4, trang 174 — 182, 1982.
7. Nguyễn Tài Lương. Sinh lý và bệnh lý hấp thu, Nxb. KHKT Hà nội 1981.
8. Học viện thủy sản Thượng hải và học viện Hải dương Phương đông. Sinh lý cá. Nxb. Nông Thôn, Bắc Kinh 1964.
9. Fumio Nagayama and Yuji Saito. Distribution of several hydrolytic «enzymes in fish» European inland fisheries advisory commission». FAO 5 — 1968.
10. В.С. Ивлев. Экспериментальная экология питания рыб, Пищепромиздат. Москва. 1955
11. АН СССР, Отделение общей биологии, Экологическая физиология и биохимия рыб, том II, Астрахань 1979.

Lưu Lan Hương, Nguyễn Quốc Khang

СПОСОБНОСТЬ К ПОГЛОЩЕНИЮ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ
ЧЕРЕЗ ПИЩЕВАРИТЕЛЬНУЮ ТРУБКУ У *Tilapia nilotica*

Исследование о способности к поглощению питательных веществ у *Tilapia nilotica* показывает, что эти рыбы имеют способность к поглощению глюкозы и крахмала выше аминокислот и белков примерно 19—25 раз. На основании данных исследований о действии пищеварительных ферментов и способности к прямому поглощению питательных веществ, мы предполагаем следующие дозировки пищи для этих рыб: 15,46 г глюкозы и 0,82 г белка/кг. рыб/день.

Исходя из способности эффективного поглощения от 50—60% сложных питательных веществ, то дозировка про день для рыб является:
30,94г углеводов и 1,64г белка/кг/рыб/день.

Lưu Lan Hương, Nguyễn Quốc Khang

THE NUTRIENT'S ABSORPTIVITY BY DIGESTIVE TRACTS
OF FISH SPECIES *Tilapia nilotica*

The results of our study showed that the absorptivity of glucose and starch by digestive tracts of *Tilapia nilotica* was greater 19 to 25 times than amino acids and proteins. On the basis of the activity of digestive enzymes and the direct absorptivity of nutrients by fish we suggested that the rations for fish of glucose and protein were 15,47g and 0,82g. respectively/kg fish/day.

The fishes were able to absorb normally 50 — 60% of total nutrients so a ration for them suggested by us was as follows: 30,94g glucide và 1,64g protein/kg fish/day.

Nhận bài ngày 4-1-1986