



ĐẶC ĐIỂM SINH HỌC CỦA VI NẤM *Achlya bisexualis* NHIỄM TRÊN CÁ NUÔI THÂM CANH

Đặng Thụy Mai Thy*, Trần Thị Tuyết Hoa, Phạm Minh Đức

Trường Đại học Cần Thơ, Đường 3/2, P. Xuân Khánh, Q. Ninh Kiều, TP. Cần Thơ, Việt Nam

Tóm tắt: Nghiên cứu được thực hiện nhằm xác định đặc điểm sinh học của vi nấm *Achlya bisexualis* gây bệnh trên cá nuôi thâm canh. Tổng cộng 6 chủng *Achlya bisexualis* được phân lập từ cá tra (*Pangasianodon hypophthalmus*), cá lóc (*Channa striata*) và cá điêu hồng (*Oreochromis* sp.). Kết quả cho thấy *A. bisexualis* phát triển tốt trong khoảng nhiệt độ 28–33 °C. Vi nấm có thể phát triển nhanh ở pH 6–8. Các chủng không thể phát triển ở độ mặn 2,0 ‰. Vi nấm có thể sử dụng glucose, maltose, mannose, sucrose và arabinose. *A. bisexualis* cho phản ứng với NO₂ 5 mM nhưng không phản ứng với NO₂ 43 mM.

Từ khóa: *Achlya bisexualis*, cá điêu hồng, cá lóc, cá tra, sinh học, vi nấm

1 Đặt vấn đề

Vi nấm là sinh vật nhân thực, sống dị dưỡng, không có diệp lục tố, hấp thụ chất dinh dưỡng qua vách tế bào bằng cách tiết enzymes vào vật chủ và sống hoại sinh, cộng sinh hoặc ký sinh trên động vật và thực vật [5]. Vi nấm nhiễm trên động vật thủy sản rất đa dạng về thành phần loài, mức độ nhiễm và khả năng gây thiệt hại khác nhau. Trong đó, các nhóm vi nấm phổ biến gồm *Saprolegnia* sp., *Achlya* sp., *Aphanomyces* sp. thường gây bệnh trong thủy sản [8,2]. Hiện nay, ở đồng bằng sông Cửu Long động vật thủy sản nhiễm vi nấm *Achlya* sp. đang dần trở nên phổ biến và gây thiệt hại cho người nuôi. Khảo sát cá lóc nhiễm bệnh ở An Giang và Đồng Tháp cho thấy giống *Achlya* sp. chiếm 21,4 % và nhiễm phổ biến trên cá lóc giai đoạn giống là *Achlya bisexualis* [18,19]. Ngoài ra, nghiên cứu của Nguyễn Thị Huyền (2006) cho thấy vi nấm *Achlya* sp. còn có khả năng gây nhiễm trên trứng cá tra và cá basa. Theo Czczuga và cs. (2013) vi nấm nhiễm trên trứng cá da trơn ở Châu Phi gồm các loài của *Achlya* sp., *Aphanomyces* sp., *Leptolegnia* sp. và *Saprolegnia* sp. có khả năng sử dụng alanine, nhưng không sử dụng methionine, lysine, ornithine, leucine và glycine [4]. Tất cả các loài có thể sử dụng glucose và tinh bột, nhưng không cho phản ứng với arabinose và salicin. Kết quả thí nghiệm ở nấm *S. diclina* và *A. bisexualis* ký sinh trên cá chép (*C. carpio*) cho thấy nhiệt độ tối ưu của cả 2 loài vi nấm là 25 °C nhưng tại 10–30 °C vi nấm vẫn phát triển [20]. Tuy nhiên, nghiên cứu của Nguyễn Thị Thúy Hằng (2011) cho thấy nhiệt độ 30–35 °C là mức thích hợp cho vi nấm *Achlya bisexualis* nhiễm trên cá lóc giai đoạn giống phát triển. Có thể thấy ở những vùng địa lý và nhiễm trên ký chủ khác nhau thì khoảng nhiệt độ phát triển thích hợp của vi nấm cũng khác nhau. Vì thế,

* Liên hệ: dtmthy@ctu.edu.vn

ngiên cứu thực hiện nhằm cung cấp thông tin về đặc điểm sinh học của vi nấm *Achlya bisexualis* góp phần trong việc định danh và phân loại vi nấm gây bệnh trên cá.

2 Phương pháp nghiên cứu

2.1 Chủng vi nấm

Các chủng vi nấm được trữ tại Bộ môn Bệnh học Thủy sản, Khoa Thủy sản, Trường Đại học Cần Thơ. Vi nấm được phục hồi trên môi trường Glucose Yeast Agar – GYA (1 % glucose, 0,25 % yeast-extract, 1,5 % agar) ủ ở 28 °C. Các chủng vi nấm phát triển sau 5 ngày nuôi cấy được sử dụng cho các thí nghiệm (Bảng 1).

Bảng 1. Các chủng vi nấm *Achlya bisexualis* thí nghiệm

| TT | Chủng vi nấm | Loài cá | Cơ quan phân lập |
|----|--------------|--------------|------------------|
| 1 | PCT01.02 | Cá tra | Da cơ |
| 2 | PAG02.07 | Cá tra | Da cơ |
| 3 | TCT02.02 | Cá điêu hồng | Da cơ |
| 4 | TVL02.03 | Cá điêu hồng | Mang |
| 5 | CĐT02.32 | Cá lóc | Da cơ |
| 6 | CCT01.09 | Cá lóc | Da cơ |

2.2 Ảnh hưởng của nhiệt độ đến sự phát triển của vi nấm

Phương pháp thí nghiệm được thực hiện theo Koeypudsa và cs. (2005). Dùng ống cắt số 2 (cork borer No. 2) cắt một khối agar với đường kính 5,5 mm ở rìa khuẩn lạc đã có nấm phát triển và đặt vào đĩa petri chứa môi trường GYA. Ủ đĩa cấy với 5 mức nhiệt độ khác nhau 23, 28, 33 và 38 °C, đo đường kính phát triển của khuẩn lạc nấm sau 3–5 ngày. Thí nghiệm được thực hiện với 3 lần lặp lại.

2.3 Ảnh hưởng của pH đến khả năng phát triển của vi nấm

Phương pháp thí nghiệm được thực hiện theo Koeypudsa và cs. (2005) có điều chỉnh. Dựa vào kết quả thí nghiệm nhiệt độ xác định nhiệt độ thích hợp cho vi nấm phát triển tốt ở các thí nghiệm tiếp theo. Môi trường GY lỏng được điều chỉnh các khoảng pH 3–11 bằng cách cho thêm dung dịch HCl 1N hoặc dung dịch NaOH 1N. Dùng ống cắt số 2 (cork borer No. 2) cắt một khối agar với đường kính 5,5 mm ở rìa khuẩn lạc đã có nấm phát triển và cho vào ống nghiệm chứa 5 ml GY lỏng. Khả năng phát triển của vi nấm được quan sát mỗi ngày và so sánh với ống nghiệm đối chứng (pH: 7). Quan sát và ghi nhận kết quả trong 5–7 ngày. Kết quả được thể hiện qua các điểm (0) nấm không phát triển, (1) nấm phát triển có số lượng ít, ngắn và

chiếm < 20 % khối agar, (2) nấm phát triển có số lượng vừa và chiếm 20–70 % khối agar và (3) nấm phát triển có số lượng nhiều, dài và chiếm > 70 % khối agar. Trong trường hợp nấm không phát triển, mẫu agar dùng thí nghiệm sẽ được rửa bằng nước cất vô trùng và cấy trở lại đĩa môi trường GYA mới để đánh giá khả năng sống sót của nấm. Thí nghiệm được thực hiện với 3 lần lặp lại.

2.4 Ảnh hưởng của độ mặn đến khả năng phát triển của vi nấm

Phương pháp thí nghiệm được thực hiện theo Koeypudsa và cs. (2005). Dùng ống cắt số 2 cắt một khối agar đã có nấm thuần phát triển với đường kính khoảng 5,5 mm và đặt khối agar này vào giữa đĩa petri có môi trường GYA với các nồng độ muối khác nhau 0 %; 0,5 %; 1 %; 1,5 % và 2 % ở nhiệt độ tối ưu được chọn ở thí nghiệm ảnh hưởng của nhiệt độ. Thí nghiệm được thực hiện với 3 lần lặp lại và đo đường kính khuẩn lạc của nấm trong vòng 5–7 ngày.

2.5 Khả năng sử dụng cacbohydrat của vi nấm

Phương pháp thí nghiệm được thực hiện theo Kitanchaen và Hatai (1998). Chuẩn bị môi trường gồm 8,4 mM $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$; 2,7 mM KCl; 0,8 mM $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$; 0,035 mM $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ và 0,02 mM $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$. Bổ sung thêm bromcresol tím được cho vào để làm chất chỉ thị với nồng độ 50 mg/L và môi trường được tiệt trùng ở 121 °C trong 10 phút. Cacbohydrat (glucose, sucrose, maltose, mannose và arabinose) được bổ sung vào môi trường với nồng độ 1 %. Cho 2 mL môi trường vào ống nghiệm 10 mL và cấy vi nấm vào. Ủ mẫu trong 14 ngày và đánh giá sự phát triển của vi nấm như sau: (+) vi nấm phát triển và (–) vi nấm không phát triển. Thí nghiệm được thực hiện với 3 lần lặp lại.

2.6 Khả năng sử dụng nitrit của vi nấm

Phương pháp thí nghiệm được thực hiện theo Kitanchaen và Hatai (1998). Chuẩn bị môi trường gồm 5,7 mM $\text{K}_2\text{HPO}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$; 0,3 % sucrose và 1,2 % agar có bổ sung 43 mM NaNO_2 và 5 mM NaNO_2 cho vào 10 mL dung dịch (0,6 M KCl; 0,2 M $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$; 3,6 mM $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$). Môi trường được tiệt trùng ở 121 °C trong 10 phút. Sau đó cấy vi nấm vào môi trường, mẫu được ủ trong 3–5 ngày và đo đường kính khuẩn lạc. Thí nghiệm được thực hiện với 3 lần lặp lại.

2.7 Phương pháp xử lý số liệu

Các số liệu được thu thập, tổng hợp và phân tích bằng phương pháp thống kê mô tả và phương pháp so sánh thống kê ANOVA hai nhân tố ($p < 0,05$) ở phần mềm Statistica 8.0.

3 Kết quả và thảo luận

3.1 Ảnh hưởng của nhiệt độ đến sự phát triển của vi nấm *Achlya bisexualis*

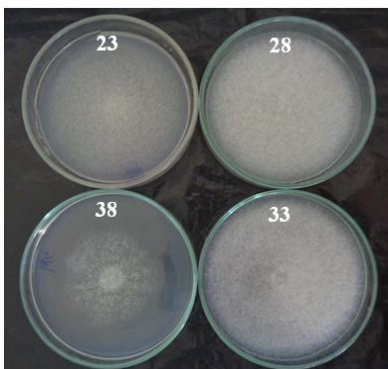
Nhiệt độ đóng vai trò quan trọng ảnh hưởng đến quá trình phát triển và hình thành bào tử vi nấm. Các chủng vi nấm thí nghiệm đều có khả năng phát triển ở nhiệt độ 23–38 °C. Vi nấm phát triển tốt nhất trong khoảng nhiệt độ 28–33 °C. Ở 28 °C, vi nấm phát triển tối ưu và đường kính trung bình khuẩn lạc của *A. bisexualis* là 78,5 ± 4,6 mm sau 5 ngày nuôi cấy trên môi trường GYA. Các chủng *A. bisexualis* phân lập được ở cả 3 loài cá vẫn phát triển ở 38 °C với đường kính khuẩn lạc 17,0 ± 3,9 mm. Khi nhiệt độ giảm xuống ở mức 23 °C, *A. bisexualis* vẫn phát triển tốt (Bảng 2). Khuẩn lạc vi nấm có màu trắng kem đồng nhất, phát triển tròn đều, sợi nấm dài, mọc nhô cao lên khỏi bề mặt môi trường. Khuẩn lạc phát triển nhanh sau 24 h, đường kính trung bình khoảng 10–14 mm ở 28 °C. Đường kính khuẩn lạc của các chủng vi nấm ở các mức nhiệt độ khác nhau khác biệt có ý nghĩa ($p < 0,05$).

Bảng 2. Ảnh hưởng của nhiệt độ đến sự phát triển của vi nấm *A. bisexualis*

| <i>A. bisexualis</i> ở loài cá | 23 °C | 28 °C | 33 °C | 38 °C |
|--------------------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| Đường kính khuẩn lạc (mm) sau 5 ngày | | | | |
| Cá tra | 68,2 ± 4,6 ^{aA} | 75,2 ± 5,4 ^{bA} | 73,4 ± 8,6 ^{cA} | 17,0 ± 2,6 ^{dA} |
| Cá điêu hồng | 71,2 ± 3,0 ^{aB} | 80,0 ± 3,5 ^{bB} | 76,4 ± 6,6 ^{cB} | 18,6 ± 5,3 ^{dB} |
| Cá lóc | 70,6 ± 2,0 ^{aAB} | 80,2 ± 2,4 ^{bAB} | 71,0 ± 2,3 ^{cAB} | 15,5 ± 2,5 ^{dAB} |

Ghi chú: Các chữ thường khác nhau trong cùng một hàng và các chữ in hoa khác nhau trong cùng một cột thể hiện sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$)

Bên cạnh sự khác biệt về đường kính khuẩn lạc, hệ sợi nấm phát triển trên môi trường GYA của các chủng vi nấm cũng có sự khác biệt ở các nhiệt độ khác nhau. Nhiệt độ càng tăng thì sự phát triển của vi nấm càng giảm. Trong khoảng nhiệt độ 28–33 °C, hệ sợi vi nấm phát triển dày đặc, mọc nhô cao khỏi bề mặt môi trường, nhưng ở nhiệt độ 38 °C thì hệ sợi nấm rất thưa, kích thước nhỏ và phát triển sát bề mặt môi trường (Hình 1).



Hình 1. Sự phát triển của *Achlya bisexualis* ở các mức nhiệt độ khác nhau

Theo Madan và Thind (1998), nhiệt độ tác động lớn đến quá trình sinh trưởng, sinh sản và phát triển của vi nấm. Trong đó, mỗi chủng vi nấm có giá trị nhiệt độ khác nhau liên quan đến các giai đoạn trong vòng đời, thời gian nuôi cấy và dinh dưỡng trong môi trường nuôi cấy. Hệ enzyme cũng ảnh hưởng đến quá trình phát triển của nấm, khi nhiệt độ tăng làm enzyme bị biến tính và hủy hoại nên vi nấm không phát triển và sinh sản tạo bào tử. Kết quả nghiên cứu tương tự trong báo cáo của Nguyễn Thị Huyền (2006), nhiệt độ thích hợp cho nấm *Achlya* gây bệnh trên trứng cá tra và cá basa là 25–30 °C. Các chủng *A. bisexualis* phát triển trong khoảng 10–35 °C, phát triển tối ưu ở 25–30 °C và không phát triển ở 40 °C [14,15].

3.2 Ảnh hưởng của pH đến sự phát triển của vi nấm *Achlya bisexualis*

pH cũng là một trong những yếu tố ảnh hưởng đến quá trình phát triển của vi nấm. Kết quả khảo sát ảnh hưởng pH lên sự phát triển của các chủng vi nấm trong môi trường GY lỏng sau 5 ngày nuôi cấy cho thấy các chủng *A. bisexualis* phát triển tốt nhất trong khoảng pH 6–8 và không phát triển ở pH ≤ 3 và ≥ 11. pH ức chế sự phát triển của vi nấm ở các mức pH là 4, 9 và 10. Ở mức pH 4 và 9 có 1 chủng *A. bisexualis* ở cá tra, 1 chủng ở cá điêu hồng và 2 chủng ở cá lóc phát triển nhưng rất ít sợi nấm trong môi trường. Ngoài ra, 5 trong 6 chủng *A. bisexualis* có sợi nấm phát triển trung bình ở pH 5. Ở mức pH 10, các chủng *A. bisexualis* ở cá điêu hồng bị ức chế (Bảng 3).

Bảng 3. Ảnh hưởng của pH đến sự phát triển của vi nấm *A. bisexualis*

| <i>A. bisexualis</i> ở loài cá | pH | | | | | | | | | |
|--------------------------------|----|---|---|---|---|---|---|----|----|--|
| | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | |
| Cá tra | 0 | 1 | 2 | 3 | 3 | 3 | 1 | 1 | 0 | |
| Cá điêu hồng | 0 | 1 | 2 | 3 | 3 | 2 | 1 | 0 | 0 | |
| Cá lóc | 0 | 1 | 2 | 3 | 3 | 3 | 1 | 1 | 0 | |

Ghi chú: 3: vi nấm phát triển nhiều; 2: vi nấm phát triển vừa; 1: vi nấm ít và 0: vi nấm không phát triển

Kết quả này tương đồng với kết quả của Madan và Thind (1998) và cho thấy vi nấm có thể chịu đựng trong môi trường có khoảng pH rộng và sinh trưởng tối ưu ở pH 7 hoặc môi trường axit nhẹ. Quá trình phát triển của nấm bị ngưng lại trong môi trường axit (pH 3) và kiềm (pH 8–9). Hơn nữa, trong môi trường axit màng tế bào vi nấm bị bão hòa, do đó làm hạn chế sự trao đổi của các ion thiết yếu. Các giống *Saprolegnia*, *Aphanomyces* và *Achlya* phát triển trong khoảng pH tối ưu từ 5 đến 10 [10]. Ngoài ra, *Achlya* và *A. bisexualis* nhiễm trên cá rô phi tại Thái Lan sinh trưởng tốt và động bào tử có thể nảy mầm ở pH 4–11 và nấm phát triển tối ưu trong khoảng pH 6–8 [16]. *A. klebsiana* nhiễm trên cá chép có thể phát triển ở pH 6–7 [3].

3.3 Ảnh hưởng của độ mặn đến sự phát triển của vi nấm *Achlya bisexualis*

Khảo sát ảnh hưởng của độ mặn (NaCl) đến sự phát triển của vi nấm ghi nhận được độ mặn càng tăng thì *A. bisexualis* phát triển càng giảm. Các chủng nấm *A. bisexualis* không phát triển ở độ mặn 2 %. *A. bisexualis* có thể sinh trưởng tốt đến độ mặn 0,5 %. Ở nồng độ 1 %, tăng trưởng của các chủng vi nấm giảm hơn ½ so với nồng độ 0–0,5 %. Độ mặn ở mức 1,5 % ức chế sự phát triển của 5 chủng *A. bisexualis* (Bảng 4). Kết quả xử lý thống kê cho thấy không có sự khác biệt ở độ mặn 0–0,5 % nhưng khác biệt có ý nghĩa ($p < 0,05$) ở độ mặn 1–2 %.

Bảng 4. Ảnh hưởng của độ mặn đến sự phát triển của vi nấm *Achlya bisexualis*

| <i>A. bisexualis</i> ở loài cá | 0 % | 0,5 % | 1 % | 1,5 % | 2 % |
|--------------------------------|--------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-----|
| | Đường kính khuẩn lạc (mm) sau 5 ngày | | | | |
| Cá tra | 79,2 ± 1,5 ^{aA} | 78,6 ± 3,4 ^{aA} | 36,9 ± 3,1 ^{bA} | 18,4 ± 2,4 ^{cA} | – |
| Cá diêu hồng | 80,3 ± 2,1 ^{aA} | 80,0 ± 2,3 ^{aA} | 39,1 ± 2,9 ^{bB} | 16,6 ± 3,4 ^{cB} | – |
| Cá lóc | 77,9 ± 2,1 ^{aA} | 78,2 ± 2,4 ^{aA} | 38,7 ± 2,5 ^{bB} | 16,9 ± 3,5 ^{cB} | – |

Ghi chú: Các chữ thường khác nhau trong cùng một hàng và các chữ in hoa khác nhau trong cùng một cột thể hiện sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$).

Kết quả của nghiên cứu tương đồng với kết quả của Nguyễn Thị Thúy Hằng (2011) trên *Achlya bisexualis* và cho thấy nấm phát triển đến độ mặn 1 % và bị ức chế hoàn toàn ở độ mặn 2 %. Theo Abking và cs. (2008), trên trứng cá tra đầu (*Pangasianodon gigas*) nấm *Achlya* spp. tăng trưởng tối ưu với nồng độ muối là 1,5 % và cũng không thấy có sự phát triển của nấm ở độ mặn 2 %–2,5 %. Trong khi đó, Fuangsawat và cs. (2011) cho rằng nấm *Achlya bisexualis* có khả năng tồn tại đến nồng độ muối 2,5 %. Hơn nữa, sự tăng nồng độ muối ảnh hưởng trực tiếp đến quá trình thâm thấu của sợi nấm. Lúc này, NaCl hoạt động như một chất độc đối với màng tế bào nấm gây sự mất ổn định của màng ngoài và hoạt động của enzym, nhưng một số loài vi nấm có thể phát triển tốt hơn trong môi trường có muối [6].

3.4 Khả năng sử dụng cacbohydrat của vi nấm *Achlya bisexualis*

Cacbohydrat là một trong các nguồn dinh dưỡng chủ yếu cho quá trình sinh trưởng của vi nấm. Thí nghiệm bổ sung các nguồn cacbohydrat khác nhau ghi nhận các chủng *A. bisexualis* đều sử dụng sucrose, maltose và manose trong quá trình phát triển. Tuy nhiên, các chủng vi nấm khác nhau sử dụng các loại đường khác nhau trong đó các chủng nấm nhiễm trên cá tra không có khả năng sử dụng arabinose ngược lại các chủng *A. bisexualis* nhiễm trên cá điêu hồng và cá rô phi có khả năng sử dụng arabinose. Hai chủng nấm nhiễm trên cá điêu hồng đều có khả năng sử dụng maltose, sucrose, arabinose, nhưng mannose chỉ có một chủng nấm có khả năng sử dụng (Bảng 5).

Bảng 5. Khả năng sử dụng cacbohydrat của *Achlya bisexualis*

| <i>A. bisexualis</i> ở loài cá | Glucose | Sucrose | Maltose | Mannose | Arabinose |
|--------------------------------|---------|---------|---------|---------|-----------|
| Cá tra | + | + | + | + | - |
| Cá điêu hồng | + | + | + | + | + |
| Cá lóc | + | + | + | + | + |

(+): vi nấm phát triển và (-): vi nấm không phát triển

Kết quả của thí nghiệm có sự tương đồng với kết quả của Kitancharoen và Hatai (1998) và cho thấy tất cả các chủng *Achlya* sp. có thể sử dụng được 14/19 loại cacbohydrat như glucose, maltose, mannose, sucrose nhưng lại không sử dụng arabinose. Theo các tác giả, glucose là cacbohydrat mà tất cả các giống nấm đều có thể hấp thu được, nhưng đối với arabinose, xylose và sucrose thì khả năng đồng hóa của các giống vi nấm khác nhau. Một số cacbohydrat có khả năng gây độc cho vi nấm khi bổ sung vào môi trường cho thấy vi nấm ít hoặc không có khả năng phát triển. Theo Czczuga và cs. (2013), thí nghiệm nghiên cứu trên trùng cá da trơn ở Châu Phi ghi nhận thấy các loài của *Achlya*, *Aphanomyces*, *Leptolegnia* và *Saprolegnia* có thể sử dụng glucose và tinh bột, nhưng không đồng hóa arabinose và salicin.

3.5 Ảnh hưởng của nitrit đến sự phát triển của vi nấm *Achlya bisexualis*

Thí nghiệm đánh giá ảnh hưởng của nitrit đến sự phát triển của vi nấm ghi nhận được các chủng *A. bisexualis* của 3 loài cá đều phát triển trong môi trường có bổ sung NO₂ nồng độ 5 mM nhưng không phát triển ở nồng độ 43 mM. Đường kính khuẩn lạc trung bình của 2/3 chủng *A. bisexualis* ở môi trường có 5 mM NO₂ cao hơn so với môi trường không bổ sung NO₂ (Bảng 6).

Bảng 6. Ảnh hưởng của NO₂ đến sự phát triển của vi nấm *A. bisexualis*

| A. bisexualis ở loài cá | 0 | 5 mM | 43 mM |
|--------------------------------------|--------------------------|--------------------------|-------|
| Đường kính khuẩn lạc (mm) sau 5 ngày | | | |
| Cá tra | 32,4 ± 1,9 ^{aA} | 26,3 ± 2,2 ^{bA} | – |
| Cá điêu hồng | 37,2 ± 2,9 ^{aB} | 34,8 ± 2,5 ^{bB} | – |
| Cá lóc | 34,3 ± 3,1 ^{aB} | 34,2 ± 2,3 ^{bB} | – |

Ghi chú: Các chữ thường khác nhau trong cùng một hàng và các chữ in hoa khác nhau trong cùng một cột thể hiện sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$)

Kết quả này tương tự với kết quả của Kitancharoen và Hatai (1998) ở giống *Achlya*, *Saprolegnia*, *Aphanomyces*, *Pythium*, *Leptolegnia* nhiễm trên trứng cá hồi. Chúng đều có thể phát triển trong môi trường NO₂ (5 mM), nhưng chỉ có *Saprolegnia* và *Leptolegnia* có thể tồn tại được ở nồng độ NO₂ 43 mM. NO₂ là chất gây độc cho tế bào sống vì thế ở nồng độ 43 mM NO₂ các chủng *A. bisexualis* đều không phát triển [17]. Bên cạnh đó, ni tơ cũng là một nguồn dinh dưỡng cần thiết cho vi nấm. Trong tế bào vi nấm, ni tơ được sử dụng để tổng hợp các hợp chất hữu cơ như protein, enzyme, một số vitamin và chitin. Thông qua quá trình trao đổi chất, vi nấm sử dụng nitrat chuyển thành NO₂, hyponitrite và ammonia. Vi nấm thường không sử dụng NO₂ trong môi trường pH tối ưu và axit. Nitrit gây độc bởi vì không thể hòa tan axit nitro, do đó ảnh hưởng đến protein và các axit amin của tế bào vi nấm [12].

4 Kết luận

A. bisexualis sinh trưởng và phát triển ở nhiệt độ 28–33 °C, pH trong khoảng 6–8, độ mặn 0–0,5 ‰ và sử dụng nguồn cacbonhydrat chủ yếu là glucose và sucrose. Trong môi trường có NO₂ nồng độ 5 mM thì *A. bisexualis* có thể tồn tại và phát triển.

Tài liệu tham khảo

1. Abking, N., W. Fuangsawat and O. Lawhavinit (2008), *Achlya* spp. isolated from eggs of the Mekong Giant Catfish (*Pangasianodon gigas*, Chevey), Department of Microbiology and Immunology, Faculty of Veterinary Medicine, Kasetsart University, Bangkok 10900, Thailand.
2. Bly, J.E., L.A. Lawson, D.J. Dale, A.J. Szalai, R.M. Durborow and L.W. Clem (1992), Winter saprolegniasis in channel catfish, *Diseases of Aquatic Organisms*, 13, 155–164.
3. Chukanhom, K. and K. Hatai (2004), Freshwater fungi isolated from eggs of the common carp *Cyprinus carpio* in Thailand, *Mycoscience*, 45, 42–48.
4. Czczuga, B., E. Czczuga-Semieniuk, A. Semieniuk and J. Semieniuk (2013), Straminipiles (Oomycota) developing on the eggs of an African catfish, *Clarias gariepinus* Burchell in water bodies of Poland, *African Journal of Microbiology Research*, 7 (20), 2378–2384.

5. De Hoog, G.S., J. Guarro, J. Gené and M.J. Figueras (2000), *Atlas of clinical fungi*. 2nd edition, Centraalbureau voor schimmelculture. 1126p.
6. El-Abyad, M.S., H. Hindorf and M.A. Rizk (1988), Impact of salinity stress on soil-borne fungi of sugarbeet. I. Pathogenicity implications, *Plant Soil*, 110, 27–32.
7. Fuangsawat, W., N. Abking and O. Lawhavinit (2011), Sensitivity comparison of pathogenic aquatic fungal hyphae to sodium chloride, hydrogen peroxide, acetic acid and povidone iodine, *Kasetsart Journal*, 45, 84–89.
8. Hatai, K. and G.I. Hoshiai (1994), *Pathogenicity of Saprolegnia parasitica Coker*. In: Saloon saprolegniasis, 87–98.
9. Kitancharoen, N. and K. Hatai (1998), Some biochemical characteristics of fungi isolate from salmonid eggs, *Mycoscience*, 39, 249–255.
10. Kitancharoen, N., A. Yamamoto and K. Hatai (1997), Fungicidal effect of hydrogen peroxide on fungal infection of rainbow trout eggs, *Mycoscience*, 38, 375–378.
11. Koeypudsa, W., P. Phadee, J. Tangtrongpiros and K. Hatai (2005), Influence of pH, temperature and sodium chloride concentration on growth rate of *Saprolegnia* sp. *Journal of Scientific research Chulalongkorn University*, 30 (2), 123–130.
12. Madan, M. and K.S. Thind (1998), *Physiology of Fungi*, APH Publishing Corporation, New Delhi, 219.
13. Nguyễn Thị Huyền (2006), *Xác định nấm thủy mi nhiễm trên trứng cá Tra (Pangasianodon hypophthalmus) và cá Basa (Pangasius bocourti) – thử nghiệm hiệu quả phòng*, Luận văn Thạc sỹ Sinh học, Đại Học Quốc Gia TP.HCM.
14. Nguyễn Thị Thúy Hằng (2011), *Phân lập và định danh vi nấm ký sinh trên cá lóc (Channa striata) giai đoạn giống*, Luận văn tốt nghiệp cao học, Đại Học Cần Thơ.
15. Panchai, K., C. Hanjavanit and N. Kitancharoen (2007), Characteristics of *Achlya bisexualis* isolated from eggs of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus* Linn.), *KKU Research Journal*, 12 (3), 195–202.
16. Panchai, K., C. Hanjavanit, N. Rujinanont, S. Wada, O. Kurata, K.Hatai (2014), Freshwater oomycete isolated from net cage cultures of *Oreochromis niloticus* with water mold infection in the Nam Phong River, Khon Kaen Province, Thailand. *AAFL Bioflux*, 7 (6), 529–542.
17. Pateman, J.A. and J.R. Kinghorn (1976), *Nitrogen metabolism*. In: *The filamentous fungi*, vol. 2, Biosynthesis and metabolism, (ed. by Smith, J.E. and Berry, D.R.), 159–237, Academic Press, London.
18. Phạm Minh Đức và Nguyễn Thị Thúy Hằng (2011), Bước đầu nghiên cứu bệnh nấm thủy mi trên cá lóc (*Channa striata*) giống ở tỉnh Đồng Tháp, *Tạp chí Nông nghiệp và phát triển nông thôn* 12, 35–43.
19. Phạm Minh Đức, Trần Ngọc Tuấn và Trần Thị Thanh Hiền (2012), Khảo sát mầm bệnh trên cá lóc (*Channa striata*) ao nuôi thâm canh ở An Giang và Đồng Tháp, *Tạp chí Khoa học Trường Đại Học Cần Thơ*, 21b, 124–132.
20. Rakmanee, C, C. Hanjavanit and N. Yuasa (2004), Effect of the temperature, pH and sodium chloride on the growth of *Saprolegnia* and *Achlya* isolated from infected eggs of African

catfish (*Clarias gariepinus* Burch) and common carp (*Cyprinus carpio* L.). – In: Rakmanee, C. M.Sc. Thesis, Khon Kaen University.

BIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF *Achlya bisexualis* INFECTED IN INTENSIVELY CULTURED FISH

Dang Thuy Mai Thy*, Tran Thi Tuyet Hoa, Pham Minh Duc

Can Tho University, 3/2 Road, Ninh Kieu, Can Tho, Vietnam

Abstract: This paper aims at determining the biological characteristics of *Achlya bisexualis* which causes pathogenic in some intensively cultured freshwater fish. The experiment was carried out on six strains of *A. bisexualis* isolated from striped catfish (*Pangasianodon hypophthalmus*), snakehead fish (*Channa striata*) and red tilapia (*Oreochromis* sp.). The results showed that optimal temperature of the strains ranged from 28 °C to 33 °C. All isolates tested grew rapidly at pH 6–8. The strains were unable to grow at 2.0 % salinity. The strains were able to consume glucose, maltose, mannose, sucrose and arabinose. *A. bisexualis* were able to react with NO₂ 5 mM but did not react with NO₂ 43 mM.

Keywords: *Achlya bisexualis*, red tilapia, snakehead fish, striped catfish, biochemical, strain