

# ĐÁNH GIÁ TÁC ĐỘNG TIỀM TÀNG CỦA BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU ĐẾN KHU HỆ CÁ HỒ TÂY

Nguyễn Trâm Anh<sup>(1)</sup>, Nguyễn Thị Thanh Hoài<sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup>Trung tâm Nghiên cứu Môi trường và Cộng đồng

<sup>(2)</sup>Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu

Ngày nhận bài: 15/3/2019; ngày chuyển phản biện: 18/3/2019; ngày chấp nhận đăng: 23/5/2019

**Tóm tắt:** Nhằm đánh giá tác động tiềm tàng của biến đổi khí hậu (BĐKH) đến khu hệ cá Hồ Tây thực hiện tiến hành phân loại thành phần các loài cá tại Hồ Tây đã được điều tra cập nhật, thành 6 nhóm bao gồm: (i) Nhóm A: Cá nuôi thả hàng năm, gồm 6 loài; (ii) Nhóm B: Loài ngoại lai, gồm 4 loài; (iii) Nhóm C: Bị đe dọa tiêu diệt, trong đó C1 là loài quý hiếm thuộc sách đỏ, C2 là loài đặc hữu, gồm 6 loài; (iv) Nhóm DS: Có nguồn gốc phương Nam, gồm 3 loài; (v) Nhóm LE: Giới hạn thấp về chịu đựng môi trường, gồm 9 loài; (vi) Nhóm HT: Giới hạn chịu đựng cao.

Áp dụng phương pháp đánh giá loài dễ bị tổn thương của Tổ chức bảo tồn thiên nhiên thế giới (IUCN) với 3 yếu tố cơ bản: (i) Tính nhạy cảm, (ii) khả năng thích ứng và (iii) mức độ phơi nhiễm với biến đổi khí hậu (BĐKH) đối với các thành phần khu hệ cá hồ Tây. Kết quả cho thấy nhóm A sẽ không tồn tại, nhóm B sinh trưởng đạt tối đa, nhóm C1 và C2 sẽ bị giảm hoặc diệt vong (riêng cá chuối nhóm C1 có thể phát triển). Nhóm DS có thể phát triển tăng về số lượng, nhóm LE có thể giảm số lượng tối đa và nhóm HT phát triển bình thường.

**Từ khóa:** Đa dạng sinh học, Hồ Tây, biến đổi khí hậu.

## 1. Đặt vấn đề

Hồ Tây có vai trò quan trọng đối với đời sống kinh tế - xã hội của Hà Nội. Theo các nhà khoa học, Hồ Tây được đánh giá là hệ sinh thái (HST) hồ nước ngọt xếp hạng thứ 11 trong số 68 HST đất ngập nước có giá trị đa dạng sinh học và môi trường của Việt Nam. Hồ Tây cũng được đánh giá là hồ tự nhiên nằm trong đô thị lớn nhất của Việt Nam với diện tích trên 500ha. Hiện tại, Hồ Tây được tổ chức Môi trường Hồ quốc tế (ILEC) xếp vào danh sách các hồ cần bảo tồn trên thế giới, đặc biệt về đa dạng sinh học [7]. Nhiều nghiên cứu đã chỉ ra Hồ Tây có hệ động thực vật đặc biệt là khu hệ cá rất đa dạng và phong phú [6].

Những năm gần đây Hồ Tây chịu áp lực lớn do quá trình đô thị hóa, đồng thời BĐKH với các yếu tố như gia tăng nhiệt độ không khí, các hiện tượng thời tiết cực đoan làm ảnh hưởng tới hệ sinh thái ao hồ đô thị vốn đã chịu nhiều áp lực

của quá trình đô thị hóa. Tài nguyên nước, đặc biệt là chất lượng nước bị thay đổi trong điều kiện BĐKH: Khi nhiệt độ tăng cao làm gia tăng hiện tượng phú dưỡng, hàm lượng oxy hòa tan giảm, một số vấn đề liên quan đến ô nhiễm hữu cơ gia tăng, độ đục gia tăng trong điều kiện mưa lớn. [1] Đồng thời theo nhiều nghiên cứu trên thế giới, một trong những tác động của BĐKH đối với hồ đô thị là ảnh hưởng tới đa dạng sinh học theo xu hướng làm thay đổi thành phần và số lượng của các loài sinh vật [5]. Hiện nay chưa có nhiều nghiên cứu về tác động BĐKH đến đa dạng sinh học Hồ Tây, vì vậy nghiên cứu này sẽ xem xét tác động BĐKH đến thành phần khu hệ cá Hồ Tây, là một nhóm động vật có xương sống quan trọng ở Hồ Tây và có nhiều nghiên cứu nhất. Nghiên cứu thực hiện với các mục tiêu như sau:

1. Phân nhóm thành phần các loài cá tại khu hệ cá Hồ Tây dựa vào đặc điểm sinh học và sinh thái.

2. Vận dụng phương pháp đánh giá loài dễ bị tổn thương đánh giá tác động của BĐKH đến thành phần các loài cá thuộc khu hệ cá Hồ Tây.

Liên hệ tác giả: Nguyễn Trâm Anh  
Email: tramanhanh@gmail.com

## 2. Đối tượng và phương pháp nghiên cứu

### 2.1. Đối tượng nghiên cứu: Hồ Tây và khu hệ cá Hồ Tây

Hồ Tây và chất lượng nước Hồ Tây: Hồ Tây nằm ở phía tây của Thành phố Hà Nội, với diện tích tự nhiên năm 1997 là 526,162ha (Văn phòng kiến trúc sư trưởng Thành phố), dung tích khoảng 9 triệu m<sup>3</sup>; độ sâu lớn nhất là 3,5m. Hồ có tọa độ địa lý 21°04' N, 105°50' E (21°04' vĩ độ Bắc, 105°50' kinh độ Đông). Hồ Tây có vai trò quan trọng đối với kinh tế - xã hội của quận Tây Hồ cũng như của Thành phố Hà Nội và hiện đang chịu áp lực rất lớn trong quá trình đô thị hóa và gia tăng dân số.

Khu hệ cá Hồ Tây đã được phân loại theo nghiên cứu của Viện Sinh thái và Tài nguyên sinh vật bao gồm 44 loài được trình bày tại Bảng 1 [2].

### 2.2. Phương pháp nghiên cứu

a. Phương pháp tham vấn ý kiến chuyên gia: Tham khảo ý kiến chuyên gia (GS.TS. Mai Đình Yên) về việc phân loại cá tại Hồ Tây.

b. Phương pháp đánh giá tính tổn thương các loài cá dựa trên phương pháp đánh giá loài dễ bị tổn thương của Tổ chức Bảo tồn thiên nhiên thế giới (IUCN) [8], nguyên tắc cơ bản như sau:

Để đánh giá tính tổn thương dựa trên 3 yếu tố cơ bản là nhạy cảm (S), khả năng thích ứng (A) và khả năng tiếp xúc với các yếu tố BĐKH (nước biển dâng, nhiệt độ thay đổi, lượng mưa thay đổi) (E). Một loài sẽ được coi là có nguy cơ tổn thương nếu hội tụ các yếu tố nhạy cảm cao, khả năng thích ứng thấp và mức độ phơi nhiễm với BĐKH.

Trong đó:

- Yếu tố nhạy cảm được đánh giá dựa trên một số yếu tố như sau: Định cư và giới hạn định

cư; giới hạn chịu đựng môi trường hẹp (ngưỡng nhiệt độ, lượng mưa, oxy hòa tan trong nước,...); loài quý hiếm.

- Khả năng thích ứng thấp là khả năng của một loài để chống lại các tác động của môi trường thông qua sự phân tán. Điều này được đánh giá dựa trên các đặc điểm sinh học và sinh thái học bao gồm khả năng phân tán và khả năng tiến hóa. Khả năng phân tán (di chuyển) thấp được đánh giá dựa trên 2 yếu tố, đó là: Các rào cản đối với sự phân tán (hạn chế chiều cao, ở vùng biển hay đập ngăn) và mức độ phân tán theo IUCN thông qua đánh giá của các chuyên gia.

Do việc đánh giá tác động BĐKH đối với các loài cá chỉ sinh trưởng tại Hồ Tây nên các yếu tố về khả năng thích ứng thấp thông qua sự phân tán sẽ không tính đến và mức độ phơi nhiễm với BĐKH (nhiệt độ tăng) là như nhau. Vì vậy chỉ đánh giá yếu tố nhạy cảm của các loài cá tại Hồ Tây đối với tác động của BĐKH.

## 3. Kết quả và thảo luận

Dựa trên các nghiên cứu mới nhất của Viện Nghiên cứu sinh thái và tài nguyên sinh vật (IEBR, 2012) về thành phần của các loài cá Hồ Tây và dựa trên đặc điểm sinh học và sinh thái học của các loài cá [3, 4], tiến hành phân loại các loài cá Hồ Tây thành các nhóm như sau: (i) Nhóm A: Cá nuôi thả hàng năm, gồm 6 loài; (ii) Nhóm B: Loài ngoại lai, gồm 4 loài; (iii) Nhóm C: Bị đe dọa tiêu diệt, trong đó C1 là loài quý hiếm thuộc sách đỏ, C2 là loài đặc hữu, gồm 6 loài; (iv) Nhóm D: Phân bố gốc phương Nam, gồm 3 loài; (v) Nhóm LE: Giới hạn thấp về chịu đựng môi trường, gồm 9 loài; (vi) Nhóm giới hạn chịu đựng cao (HT), gồm 16 loài. Kết quả trình bày ở Bảng 1.

Bảng 1: Phân loại thành phần các loài cá tại Hồ Tây

| Loài           | Tên latin               | Nhóm | Đặc điểm sinh học và sinh thái                                                                                                          |
|----------------|-------------------------|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Cá trôi mrigal | Cirrhinus mrigala       | A    | Cá nuôi, sinh sản nhân tạo, cung cấp cá con, ăn sinh vật đáy và mùn bã hữu cơ.                                                          |
| Cá trắm đen    | Myls pharyngodon piceus | A    | Phân bố rộng rãi, thích hợp với các loại hình vực nước, sống ở tầng đáy và ăn động vật đáy. Sinh sản nhân tạo, lấy giống chuyển vào hồ. |
| Cá trắm cỏ     | Ctenopharyngodon idella | A    | Sống ở nơi có nhiều thực vật thủy sinh, đẻ ở nơi nước chảy. Sinh sản nhân tạo, lấy giống chuyển vào hồ.                                 |

| Loài              | Tên latin                            | Nhóm | Đặc điểm sinh học và sinh thái                                                                                                       |
|-------------------|--------------------------------------|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Cá mè trắng       | <i>Hypophthalmichthys molitrix</i>   | A    | Sống ở tầng mặt, ăn thực vật phù du, để ở nơi nước chảy, thượng lưu sông Hồng. Được thả nuôi và thu hoạch hàng năm.                  |
| Cá mè hoa         | <i>Aristichthys nobilis</i>          | A    | Cá nhập nội, sinh sản nhân tạo. Ăn động vật phù du.                                                                                  |
| Cá trôi rô hu     | <i>Labeo rohita</i>                  | A    | Nhập nội từ Ấn Độ, sinh sản nhân tạo, lấy giống chuyển vào hồ. Ăn ở tầng đáy.                                                        |
| Cá cọ bể/cá tỳ bà | <i>Hypostomus punctatus</i>          | B    | Ăn rong rêu, để được ao hồ, sống ở hang ven hồ. Loài ngoại lai thích nghi với nhiệt độ cao và quần thể phát triển do ít bị đánh bắt. |
| Cá rô phi đen     | <i>Oreochromis mossambicus</i>       | B    | Tự sinh sản ở ao hồ, ngậm trứng ở mồm bảo vệ nòi giống. Loài ăn tạp, nguồn gốc châu Phi, thích ứng với nhiệt độ cao.                 |
| Cá rô phi vằn     | <i>Oreochromis niloticus</i>         | B    | Kích thước to hơn rô phi đen nhưng đặc điểm sinh thái tương tự.                                                                      |
| Cá rô phi xanh    | <i>Oreochromis aureus</i>            | B    | Đặc điểm tương tự rô phi đen.                                                                                                        |
| Cá măng           | <i>Elopichthys bambusa</i>           | C1   | Cá sống ở sông, không để được trong ao, hồ. Là loài quý hiếm. Quần thể ngày càng ít ở tự nhiên.                                      |
| Cá chuối          | <i>Channa maculatus</i>              | C1   | Sinh sản trong ao hồ, là loài dễ nổi. Thích hợp với nhiệt độ cao. Là loài quý hiếm.                                                  |
| Cá ngão mắt to    | <i>Ancherythroculter daovantieni</i> | C2   | Sống ở sông, sinh sản ở sông, ăn cá con ở tầng giữa. Là loài đặc hữu.                                                                |
| Cá thiên hồ       | <i>Pseudolaubuca hotaya</i>          | C2   | Loài đặc hữu Hồ Tây, quần thể ít, cần bảo vệ. Thường ăn sinh vật phù du tầng mặt.                                                    |
| Cá dầu Hồ Tây     | <i>Toxabramis hotayensis</i>         | C2   |                                                                                                                                      |
| Cá bống dẹt       | <i>Micropercops hotayensis</i>       | C2   | Loài đặc hữu Hồ Tây, quần thể ít, cần bảo vệ. Ăn ven bờ, tầng đáy, bao gồm giun và các động vật không xương sống.                    |
| Cá lóc/cá sộp     | <i>Channa striata</i>                | DS   | Thích hợp sống ở hồ, nhiệt độ cao, loài ăn thịt ở các tầng nước.                                                                     |
| Cá đuôi cờ        | <i>Macropodus opercularis</i>        | DS   | Thích hợp sống ở hồ, nhiệt độ cao, loài ăn tạp ở các tầng nước.                                                                      |
| Cá rô             | <i>Anabas teslindinensis</i>         | DS   |                                                                                                                                      |
| Cá lảnh canh      | <i>Coilia grayii</i><br>Richardson   | LE   | Sống ở cửa sông, ăn động vật không xương sống, sinh sản ở nơi có nước chảy.                                                          |
| Cá chày trắng     | <i>Ochetobhis elongatus</i>          | LE   | Sống ở sông, ăn động vật không xương sống, sinh sản ở nơi có nước chảy. Vào hồ ao do lọt tự nhiên khi thả cá bột.                    |
| Cá chày mắt đỏ    | <i>Squaliobarbus curriculus</i>      | LE   |                                                                                                                                      |
| Cá đục chấm       | <i>Hemibarbus macracanthus</i>       | LE   |                                                                                                                                      |
| Cá đục            | <i>Hemibarbus medius</i>             | LE   |                                                                                                                                      |
| Cá nheo           | <i>Silurus asotus</i>                | LE   |                                                                                                                                      |
| Cá bò             | <i>Pelteobagrus fulvidraco</i>       | LE   |                                                                                                                                      |
| Cá kim sông       | <i>Hyporhamphus sinensis</i>         | LE   |                                                                                                                                      |

| Loài          | Tên latin                  | Nhóm | Đặc điểm sinh học và sinh thái                                                                        |
|---------------|----------------------------|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Cá chép       | Cyprinus carpio            | HT   | Sống ở hầu hết các vực nước ao hồ, thích hợp 20-27°C, oxi hòa tan: 2mg/l, pH 4-9. Sinh sản tại ao hồ. |
| Cá diếc       | Carassius auratus          | HT   |                                                                                                       |
| Cá ngỗng gù   | Culter recurvirostris      | HT   |                                                                                                       |
| Cá ngỗng      | Cultrichihys erythropterus | HT   |                                                                                                       |
| Cá dầu sông   | Hainania serrata           | HT   |                                                                                                       |
| Cá thè be     | Acheilognathus tonkinensis | HT   |                                                                                                       |
| Cá mại bấu    | Rasborinus lineatus        | HT   |                                                                                                       |
| Cá mương      | Hemiculter leucisculus     | HT   |                                                                                                       |
| Cá dầu hồ     | Toxabramis hotayensis      | HT   |                                                                                                       |
| Cá dầu ao     | Toxabramis swinhonis       | HT   |                                                                                                       |
| Cá chạch bùn  | Misgurnis anguillicaudatus | HT   |                                                                                                       |
| Cá trê đen    | Clarias fuscus             | HT   |                                                                                                       |
| Cá tép ao     | Oryzias sinensis           | HT   |                                                                                                       |
| Lươn          | Monopterus albus           | HT   |                                                                                                       |
| Cá bông trắng | Glossogobius giuris        | HT   |                                                                                                       |
| Cá bống đá    | Rhinogobius giurinus       | HT   |                                                                                                       |

Áp dụng phương pháp đánh giá tổn thương cho các nhóm cá dựa trên các yếu tố nhạy cảm (S) và mức độ phơi nhiễm với BĐKH.

Kết quả về phân loại cá và đánh giá tác động của BĐKH đến mức độ tổn thương của các loại cá Hồ Tây được trình bày ở Bảng 2.

Kết quả Bảng 2 cho thấy nhóm B là các loài ngoại lai có chịu nhiệt độ cao và có thể sinh sống tại các nơi nước bị ô nhiễm. Đây là nhóm có giới hạn nhiệt độ cao và giới hạn chịu đựng môi trường khá rộng. Nhóm cá này có sẽ có ưu thế cạnh tranh hơn so với loài bản địa trong điều kiện nhiệt độ cao và môi trường nước bị ô nhiễm. Vì vậy mà khả năng tổn thương của các loài này sẽ thấp và có thể số lượng loài tăng lên trong điều kiện BĐKH.

Nhóm C là các loài quý hiếm có tên trong sách đỏ hoặc các loài đặc hữu. Đây là các loài rất hiếm hoặc số lượng hạn chế. Đây là nhóm chỉ đặc biệt thích hợp trong điều kiện môi trường

tại Hồ Tây. Vì vậy các loài này rất dễ bị tổn thương do BĐKH đặc biệt trong điều kiện nhiệt độ tăng và chất lượng nước giảm do BĐKH [1]. Đồng thời số lượng loài ít nên sinh sản sẽ giảm dần và có thể dẫn đến diệt vong.

Nhóm LE là các loài có nguồn gốc sông hoặc cửa sông, sinh sản thích hợp với điều kiện nước chảy và có giới hạn thấp về môi trường, là loài nhạy cảm cao với môi trường ô nhiễm. Các loài này dễ bị tổn thương trong điều kiện nhiệt độ tăng làm gia tăng các ô nhiễm môi trường. Quần thể sẽ giảm số lượng trong điều kiện nhiệt độ tăng do BĐKH.

Nhóm DS là các loài có nguồn gốc phương Nam, thích ứng với nhiệt độ cao. Vì thế nhóm này có thể phát triển khi nhiệt độ tăng và gia tăng số lượng trong điều kiện BĐKH.

Nhóm A là các loài cá thả nuôi có thể sẽ không tồn tại nếu các chính sách cấm thả nuôi được thực thi.

Bảng 2. Đánh giá tác động của biến đổi khí hậu đến các loài cá tại Hồ Tây

| Loài              | Tên latin                     | Nhóm | Yếu tố nhạy cảm                               |                                                   |                    |                                                | Mức độ tổn thương khi có BĐKH                                                                            |
|-------------------|-------------------------------|------|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------|--------------------|------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                   |                               |      | Nguồn gốc                                     | Nhiệt độ                                          | Môi trường ô nhiễm | Loài quý hiếm                                  |                                                                                                          |
| Cá trôi mrigal    | Cirrhinus mrigala             | A    | Cá thả nuôi và không sinh sản tự nhiên tại hồ |                                                   |                    |                                                | Có thể không tồn tại nếu chính sách cấm thả nuôi được thực thi                                           |
| Cá trắm đen       | Mylis pharyngodon piceus      | A    |                                               |                                                   |                    |                                                |                                                                                                          |
| Cá trắm cỏ        | Ctenopharyngodon idella       | A    |                                               |                                                   |                    |                                                |                                                                                                          |
| Cá mè trắng       | Hypophthalmichthys molitrix   | A    |                                               |                                                   |                    |                                                |                                                                                                          |
| Cá mè hoa         | Aristichthys nobilis          | A    |                                               |                                                   |                    |                                                |                                                                                                          |
| Cá trôi rô hu     | Labeo rohita                  | A    |                                               |                                                   |                    |                                                |                                                                                                          |
| Cá cộ bể/cá tỳ bà | Hypostomus punctatus          | B    | Cá sống tự nhiên trong ao hồ                  | Chịu đựng được ngưỡng nhiệt độ cao, quần thể đông |                    |                                                | Có ưu thế cạnh tranh hơn các loài bản địa. Phát triển tối đa                                             |
| Cá rô phi đen     | Oreochromis mossambicus       | B    |                                               |                                                   |                    |                                                |                                                                                                          |
| Cá rô phi vằn     | Oreochromis niloticus         | B    |                                               |                                                   |                    |                                                |                                                                                                          |
| Cá rô phi xanh    | Oreochromis aureus            | B    |                                               |                                                   |                    |                                                |                                                                                                          |
| Cá chuối          | Channa maculatus              | C1   |                                               | Thích hợp với nhiệt độ cao                        |                    | Loài quý hiếm                                  | Có thể phát triển                                                                                        |
| Cá măng           | Elopichthys bambusa           | C1   | Sống ở sông, sinh sản ở sông                  |                                                   |                    | Loài quý hiếm trong sách đỏ, số lượng hạn chế. | Dễ bị mất giống hoặc diệt vong                                                                           |
| Cá ngáo mắt to    | Ancherythroculter daovantieni | C2   |                                               |                                                   |                    |                                                |                                                                                                          |
| Cá thiên hồ hồ    | Pseudolaubuca hotaya          | C2   | Loài đặc hữu Hồ Tây, quần thể ít.             | Không chịu được ngưỡng nhiệt độ cao               |                    |                                                | Dễ bị tổn thương do quần thể ít, sinh sản giảm dần đến số lượng bị giảm hoặc diệt vong. Cần phải bảo vệ. |
| Cá đầu Hồ Tây     | Toxabramis hotavensis         | C2   |                                               |                                                   |                    |                                                |                                                                                                          |
| Cá bống dẹp       | Micropercops hotayensis       | C2   |                                               |                                                   |                    |                                                |                                                                                                          |
| Cá lóc/cá sộp     | Channa striata                | DS   | Có nguồn gốc phương Nam                       | Chịu được nhiệt độ cao, quần thể đông             |                    |                                                | Có thể phát triển tăng lên về số lượng                                                                   |
| Cá đuôi cờ        | Macropodus opercularis        | DS   |                                               |                                                   |                    |                                                |                                                                                                          |
| Cá rô             | Anabas tesliniensis           | DS   |                                               |                                                   |                    |                                                |                                                                                                          |

| Loài           | Tên latin                  | Nhóm | Yếu tố nhạy cảm                                                 |                                           |                                    |                                                      |
|----------------|----------------------------|------|-----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------------------------|
|                |                            |      | Nguồn gốc                                                       | Nhiệt độ                                  | Môi trường ô nhiễm                 | Mức độ tổn thương khi có BDKH                        |
| Cá lảnh canh   | Coilia grayii Richardson   | LE   | Có nguồn gốc sông hoặc cửa sông không thích hợp sinh sản tại hồ | Quần thể ít, không chịu được nhiệt độ cao | Không chịu được môi trường ô nhiễm | Số lượng có thể giảm tối đa do nhiệt độ tăng do BDKH |
| Cá chày trằng  | Ochetobhis elongatus       | LE   |                                                                 |                                           |                                    |                                                      |
| Cá chày mắt đỏ | Squaliobabbus curriculus   | LE   |                                                                 |                                           |                                    |                                                      |
| Cá đực chấm    | Hemibarbus macracanthus    | LE   |                                                                 |                                           |                                    |                                                      |
| Cá đực         | Hemibarbus medius          | LE   |                                                                 |                                           |                                    |                                                      |
| Cá nheo        | Silurus asotus             | LE   | Loài thích ứng sống trong ao hồ                                 | Ngưỡng nhiệt độ rộng trong ao hồ          |                                    | Phát triển bình thường trong điều kiện BDKH          |
| Cá bò          | Pelteobagrus fulvidraco    | LE   |                                                                 |                                           |                                    |                                                      |
| Cá kìm sông    | Hyporhamphus sinensis      | LE   |                                                                 |                                           |                                    |                                                      |
| Cá chép        | Cyprinus carpio            | HT   |                                                                 |                                           |                                    |                                                      |
| Cá diếc        | Carassius auratus          | HT   |                                                                 |                                           |                                    |                                                      |
| Cá ngỗng gù    | Culter recurvirostris      | HT   | Loài thích ứng sống trong ao hồ                                 | Ngưỡng nhiệt độ rộng trong ao hồ          |                                    | Phát triển bình thường trong điều kiện BDKH          |
| Cá ngỗng       | Cultrichinys erythropterus | HT   |                                                                 |                                           |                                    |                                                      |
| Cá dẫu sông    | Hainania serrata           | HT   |                                                                 |                                           |                                    |                                                      |
| Cá thè be      | Acheilognathus tonkinensis | HT   |                                                                 |                                           |                                    |                                                      |
| Cá mai bầu     | Rasbora lineatus           | HT   |                                                                 |                                           |                                    |                                                      |
| Cá mương       | Hemiculter leuciscus       | HT   |                                                                 |                                           |                                    |                                                      |
| Cá dẫu hồ      | Toxabramis hotayensis      | HT   |                                                                 |                                           |                                    |                                                      |
| Cá dẫu ao      | Toxabramis swinhonis       | HT   |                                                                 |                                           |                                    |                                                      |
| Cá Chạch bùn   | Misgurnis anguillicaudatus | HT   |                                                                 |                                           |                                    |                                                      |
| Cá trê đen     | Clarias fuscus             | HT   |                                                                 |                                           |                                    |                                                      |
| Cá tép ao      | Oryzias sinensis           | HT   | Cá bống trắng                                                   |                                           |                                    |                                                      |
| Lươn           | Monopterus albus           | HT   |                                                                 |                                           |                                    |                                                      |
| Cá bống trắng  | Glossogobius giuris        | HT   |                                                                 |                                           |                                    |                                                      |
| Cá bống đá     | Rhinogobius giurinus       | HT   | Cá bống đá                                                      |                                           |                                    |                                                      |

#### 4. Kết luận

Trên cơ sở kịch bản BĐKH đối với Việt Nam và Hà Nội vận dụng phương pháp tham khảo ý kiến chuyên gia và phương pháp đánh giá loài dễ bị tổn thương của IUCN cho thấy dưới tác động của BĐKH khu hệ cá Hồ Tây với 6 nhóm có thể biến đổi theo xu hướng như sau:

1. Nhóm A (cá nuôi thả hàng năm) sẽ không tồn tại, nhóm B (loài ngoại lai) sẽ sinh trưởng đạt tối đa trong điều kiện nhiệt độ tăng cao, nhóm C1 (loài quý hiếm thuộc sách đỏ) và C2

(loài đặc hữu) sẽ bị giảm hoặc diệt vong trong điều kiện nhiệt độ tăng (riêng cá chuối nhóm C1 có thể phát triển). Nhóm DS (phân bố gốc phương Nam) có thể phát triển tăng về số lượng, nhóm LE (giới hạn thấp về chịu đựng môi trường) có thể giảm số lượng trong điều kiện nhiệt độ tăng và nhóm HT (giới hạn chịu đựng cao) phát triển bình thường trong điều kiện nhiệt độ tăng.

2. Dự kiến khu hệ cá Hồ Tây cuối thế kỷ 21 sẽ gồm 23 loài với 3 loài chiếm ưu thế.

#### Tài liệu tham khảo

##### Tài liệu tiếng Việt

1. Nguyễn Trâm Anh (2018), *Tác động của biến đổi khí hậu đến chất lượng nước hồ: Nghiên cứu điển hình cho Hồ Tây, Hà Nội*, Tạp chí Khoa học Biến đổi khí hậu, Số 5, tr.11-19.
2. Báo cáo tổng hợp (2017), *Nghiên cứu đánh giá hiện trạng và đề xuất giải pháp quản lý, bảo tồn đa dạng sinh học Hồ Tây, Thành phố Hà Nội*, Đại học Quốc gia Hà Nội, Viện Tài nguyên và Môi trường.
3. Mai Đình Yên (1983), *Cá kinh tế nước ngọt ở Việt Nam*, Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật
4. Mai Đình Yên, Đoàn Văn Đẩu (1986), *Dẫn liệu ban đầu về đặc điểm sinh học của các loài cá sống tự nhiên trong ao ruộng và ý nghĩa kinh tế của chúng ở vùng đồng bằng miền Bắc Việt Nam*, Tập san Sinh vật- Địa học, Tập V.

##### Tài liệu tiếng Anh

5. Secretariat of the Convention on Biological Diversity (2009), *Connecting Biodiversity and Climate Change mitigation and adaptation*, Report of the Second Ad hoc Technical Expert group on Biodiversity and Climate change.
6. Mai Dinh Yen (2004), *Biology of the fresh water Fish species of Viet Nam*, Viet Nam National University, Ha Noi.
7. Mai Dinh Yen (2009), *Preliminary Impacts assessment of Alien aquatic animals/fishes on Aquatic Biodiversity and native fishes in Aquaculture of Viet Nam - suggestions the measures of management them*. 13<sup>th</sup> world lake conference China Wuham 2009.
8. IUCN (2008), *Species susceptibility to climate change impacts*

## ASSESSMENT OF CLIMATE CHANGE IMPACTS ON FISH SPECIES IN WEST LAKE

Nguyen Tram Anh<sup>(1)</sup>, Nguyen Thi Thanh Hoai<sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup>Center for Environment and Community Research

<sup>(2)</sup>Viet Nam Institute of Meteorology, Hydrology and Climate Change

Received: 15/3/2019; Accepted: 23/5/2019

**Abstract:** In order to assess the potential impacts of climate change on the fish species of West Lake, the updated fish - species composition in West Lake has been classified into 6 groups namely: (i)

*Group A: annually stocked fish, 6 species; (ii) Group B: exotic species, 4; (iii) Group C (6 species) as being threatened to extinction including group C1 to be precious species listed in the Red Book and group C2 to be endemic species; (iv) Group DS: Originate from the South, 3 species; (v) Group LE: Low tolerance in terms of environment, 9 species; (vi): Group HT: High tolerance.*

*The vulnerability to climate change of fish species in West Lake have been assessed. The International Union for Conservation Nature (IUCN) assessment method have been used with 3 basic indicators including (i) sensitivity, (ii) adaptive capacity and (iii) exposed level to the climate change. The results show that group A will be extinct, group B will reach maximum growth quantity and group C1 and C2 will be extinct or decreased in quantity (only *Channa maculatus* could be developed). Group DS could increase, group LE could decrease in terms of quantity when temperature increases and group HT could be growth as usual.*

**Keywords:** Biodiversity, West Lake, Climate change.