

THÀNH PHẦN LOÀI VÀ PHÂN BỐ ẤU TRÙNG, CÁ CON BỘ CÁ KÌM (BELONIFORMES) Ở CỬA SÔNG KA LONG, TỈNH QUẢNG NINH

NGUYỄN HÀ MY ⁽¹⁾, CHU HOÀNG NAM ⁽²⁾, TRẦN TRUNG THÀNH ⁽¹⁾,
NGUYỄN XUÂN HUÂN ⁽¹⁾, TRẦN ĐỨC HẬU ⁽²⁾

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trên thế giới có 283 loài trong 34 giống thuộc 6 họ của bộ cá Kim (Beloniformes) [1]. Ở Việt Nam, bộ cá này gồm 30 loài với nhiều loài có giá trị kinh tế cao [2]. Các loài thuộc bộ cá Kim phân bố rộng rãi cả nước ngọt, nước lợ và nước mặn, trong đó có nhiều loài xuất hiện kiếm ăn ở khu vực cửa sông [1, 2]. Giai đoạn ấu trùng, cá con là thời kỳ nhạy cảm với môi trường và có vai trò quan trọng cho sự tồn tại và phát triển của các loài cá. Các nghiên cứu chỉ ra rằng cửa sông có vai trò quan trọng cho ấu trùng, cá con của các loài cá [3, 4]. Mặc dù vậy, thông tin về thành phần loài, phân bố giai đoạn sớm của các loài bộ cá Kim ở khu vực cửa sông còn hạn chế.

Cửa sông Ka Long, tỉnh Quảng Ninh là cửa sông kiểu hình phễu, có sự xâm nhập mặn vào sâu trong sông, có biên độ triều cao và hình thành những bãi triều rộng [3]. Một vài nghiên cứu đã chỉ ra rằng cửa sông này có tiềm năng như là vai trò vùng ương dưỡng cho một số loài cá [3-6]. Trong quá trình thực địa, chúng tôi thu được mẫu vật giai đoạn ấu trùng và cá con của một số loài thuộc bộ cá Kim. Bài báo này lần đầu cung cấp dẫn liệu về thành phần loài, đặc điểm hình thái, sự phân bố của ấu trùng, cá con các loài thuộc bộ cá Kim cũng như phân tích mối quan hệ phân bố của chúng với điều kiện môi trường nước, từ đó góp phần đánh giá vai trò khu vực cửa sông với giai đoạn sớm của các loài cá.

2. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP

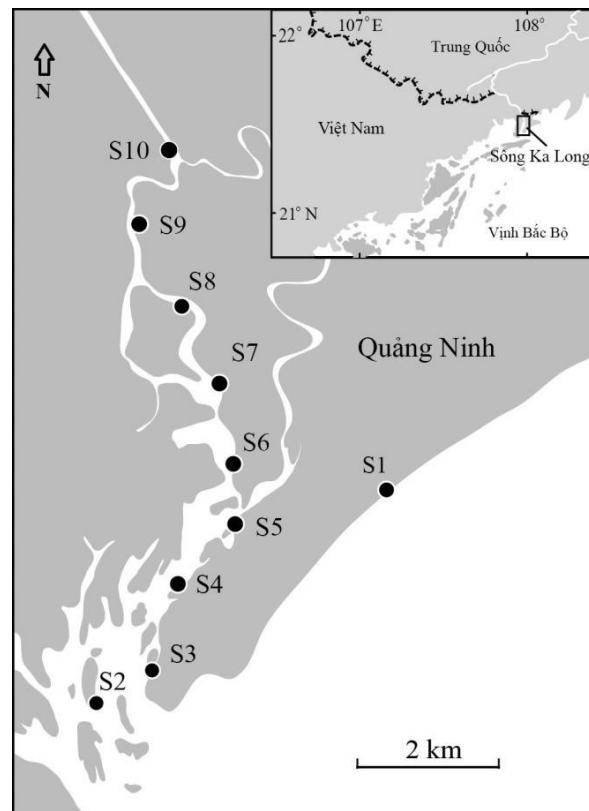
Mẫu ấu trùng và cá con bộ cá Kim được thu bằng lưới với kích thước 1×4 m (mắt lưới 1 mm) [7, 8] mỗi tháng một lần từ tháng 9/2014 đến tháng 8/2015 tại 10 điểm ven bờ dọc cửa sông Ka Long, tỉnh Quảng Ninh (hình 1, bảng 1). Hai người kéo lưới giữ tay cầm nghiêng 45° và quay mặt ngược hướng kéo. Mặt dưới của lưới sát với nền đáy và 1/5 mặt trên của lưới thường được giữ trên không khí [7]. Khoảng cách mỗi lần kéo lưới là 50 m (thường được quy về 2 phút kéo) [3, 7]. Tại mỗi điểm thu mẫu, thường kéo 1 đến 4 lần trong mỗi tháng thực địa.

Mẫu vật sau khi thu được cố định bằng formalin 5-7% ngay tại thực địa. Sau đó được tách khỏi hỗn hợp và bảo quản trong dung dịch cồn Ethanol 70%. Nhiệt độ (°C), nồng độ muối (‰) và độ đục (NTU) được đo bằng máy TOA (WQC-22A) ở từng điểm thu mẫu.

Các phần của cửa sông phân chia theo [9], phụ thuộc vào nồng độ muối: phần đầu nguồn cửa sông từ điểm S8 đến S10 (nồng độ muối <5‰), phần thượng cửa sông từ điểm S5 đến S7 (5-18‰), phần giữa cửa sông tại điểm S4 (18-25‰), phần hạ cửa sông từ điểm S2 đến S3 (25-31‰), phần miệng cửa sông là điểm S1 (>31‰).

Bảng 1. Đặc điểm các điểm nghiên cứu ấu trùng, cá con các loài bộ cá Kì ở cửa sông Ka Long, tỉnh Quảng Ninh từ tháng 9/2014 đến tháng 8/2015

Điểm thu mẫu	Đặc điểm
S1	Bãi biển Trà Cổ, sóng vỗ. Đáy cát có vỏ sò, bằng phẳng
S2	Bãi cát, sóng vỗ. Đáy cát pha bùn (cát - bùn), có độ dốc thấp. Đây là điểm gần biển nhất
S3	Rừng ngập mặn dày, đáy bùn - cát, độ dốc thấp
S4	Rừng ngập mặn thưa, đáy bùn và nhiều hào, độ dốc thấp
S5	Rừng ngập mặn thưa, đáy cát - bùn, độ dốc thấp
S6	Rừng ngập mặn, đáy bùn - cát, độ dốc cao
S7	Đáy cát - bùn, độ dốc thấp. Gần bờ cỏ, cây rừng ngập mặn
S8	Đáy cát - bùn, độ dốc thấp. Gần bờ cỏ, cây bụi
S9	Đáy bùn - cát, độ dốc cao. Gần bờ bê tông
S10	Đáy đá cuội, cát, độ dốc cao. Điểm xa biển nhất



Hình 1. Sơ đồ các điểm thu mẫu ấu trùng, cá con các loài bộ cá Kì ở cửa sông Ka Long, tỉnh Quảng Ninh từ tháng 9/2014 đến tháng 8/2015

Mẫu được đo, đếm bằng kính lúp 2 mắt Nikon 107020, bội giác 10-40. Phân tích, định loại dựa trên hình thái ngoài theo các tài liệu [2, 10-12] và một số tài liệu liên quan. Phân chia giai đoạn phát triển của ấu trùng, cá con theo [10]. BL (mm) thể hiện chiều dài cơ thể cá trong nghiên cứu này. Đối với giai đoạn ấu trùng, BL là chiều dài dây sống (đo từ nút hàm trên đến nút dây sống); đối với mẫu ở giai đoạn sau ấu trùng trở lên là chiều dài chuẩn (đo từ nút hàm trên đến gốc vây đuôi). Năng suất kéo lưới (CPUE: Catch Per Unit Effort) = số cá thể/ 50 m kéo lưới (khoảng 2 phút) [3, 7, 8].

3. KẾT QUẢ VÀ BÀN LUẬN

3.1. Thành phần loài và đặc điểm định loại

Phân tích 130 mẫu vật thuộc bộ cá Kim xác định được 7 loài thuộc 4 họ (bảng 2). Trong đó, họ Zenarchopteridae có 3 loài; họ Hemiramphidae có 2 loài; 2 họ còn lại, mỗi họ có 1 loài. Mẫu vật thu được chủ yếu ở giai đoạn sau ấu trùng và cá con, chỉ loài *Oryzias latipes* có mẫu ở giai đoạn ấu trùng. Kích thước mẫu vật từ 6,1 mm BL ở loài *Oryzias latipes* đến 56,3 mm BL *Zenarchopterus* sp. (bảng 2).

Loài cá Sóc latip *Oryzias latipes* (Temminck & Schlegel, 1846): Số đếm: D=6-7, A=15-21, P=9-10, V=5. Mẫu vật được định loại đến loài *O. latipes* dựa vào các đặc điểm: thân dài, dẹp bên; đầu dẹp bằng; miệng không kéo dài; vây bụng có 5 tia; vây đuôi lõm (hình 2a1, a2). Đặc điểm hình thái, sắc tố và số đếm phù hợp với các mô tả trước đó [2, 12].

Loài cá Nhái đuôi chấm - *Strongylura strongylura* (Van Hasselt, 1823): Số đếm: D=15, A=18, P=9, V=6. Đặc trưng hình thái của loài *S. strongylura*: hai hàm dài bằng nhau; răng nhọn và nằm thưa ở cả 2 hàm; cán đuôi dài, vây đuôi bằng; thân dài, hình trụ, chiều rộng thân bằng chiều cao thân, toàn thân có sắc tố dạng chấm nhỏ, nửa thân dưới có ánh bạc (hình 2b). Đặc điểm hình thái, sắc tố và số đếm phù hợp với loài *S. strongylura* theo nghiên cứu trước [12]. Hơn nữa, ở Bắc Việt Nam, giống này có thêm một loài, cá Quai *S. anastomella* với số đếm D=20, A=23 [2]. Dựa vào số đếm, mẫu vật trong nghiên cứu này được xác định là loài *S. strongylura*.

Loài cá Kim bắc - *Hyporhamphus limbatus* (Valenciennes, 1847): Số đếm: D=14-15, A=14, P=11-12, V=6. Đặc điểm chẩn loài của loài *H. limbatus*: hàm dưới kéo dài, hàm trên ngắn hơn hàm dưới; vây đuôi phân thùy; bên thân có một hàng sắc tố dạng gạch đứt chạy từ gốc vây ngực đến gốc đuôi (hình 2c). Các đặc điểm hình thái và số đếm phù hợp với mô tả trước [12].

Loài cá Kim môi dài - *Rhynchorhamphus georgii* (Valenciennes, 1847): Số đếm ở giai đoạn sau ấu trùng: D=14, A=14, P=11, V=6. Mẫu vật được định loại đến loài *R. georgii* dựa vào các đặc điểm: hàm dưới kéo dài, hàm trên ngắn hơn hàm dưới; mặt lưng 2 hàng chấm từ khởi điểm vây ngực đến gốc vây đuôi, bên thân có một hàng sắc tố liên tục thẳng chạy dài từ gốc vây ngực đến gốc vây đuôi (hình 2d). Số đếm phù hợp với mô tả trong [12]. *R. georgii* cũng là loài duy nhất của giống này được ghi nhận có mặt tại vùng cửa sông, ven biển phía Bắc Việt Nam [2].

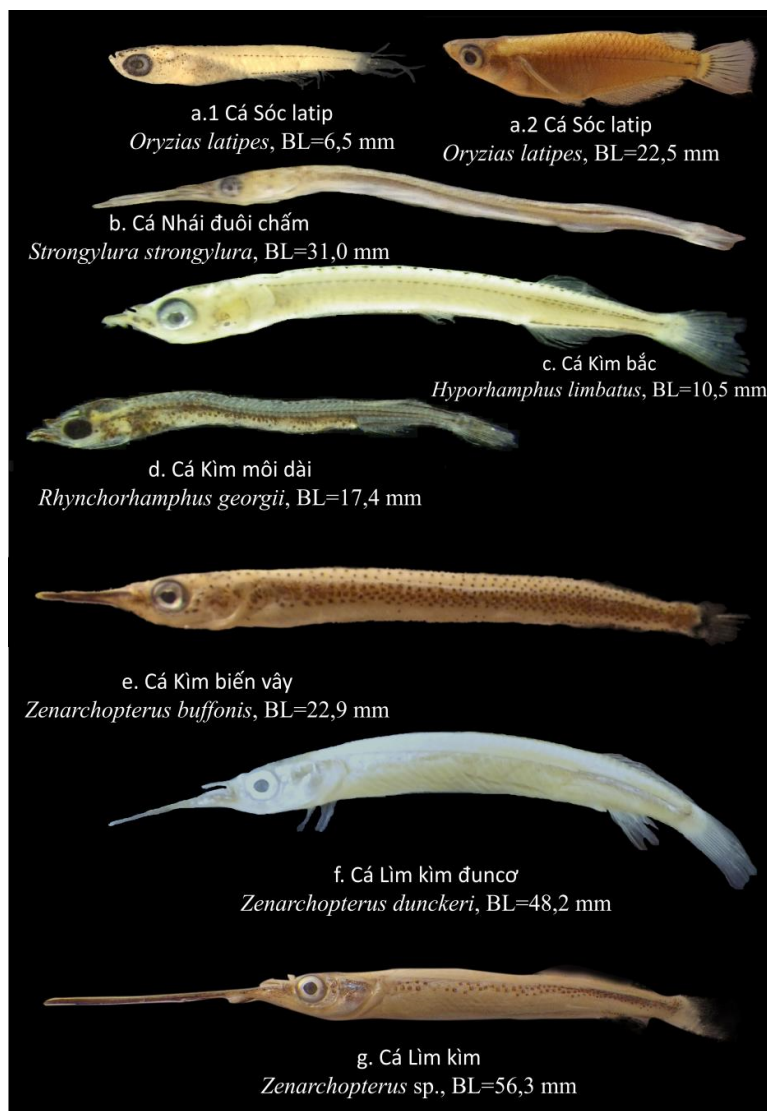
Loài cá Kim biên vây - *Zenarchopterus buffonis* (Valenciennes, 1847): Số đếm: D=11-12, A=9-11, P=9-10, V=6. Đặc điểm chuẩn loại của loài *Z. buffonis*: hàm dưới kéo dài, dài gấp 4-5 lần hàm trên (ở BL=29,0 mm); vây đuôi bằng; khởi điểm vây lưng phía trước vây hậu môn; trên vây lưng có sắc tố đen, lỗ mũi nhỏ, có lõi thịt (hình 2e). Chúng tôi định loại mẫu có kích thước lớn nhất theo [2], các mẫu có kích thước nhỏ và giai đoạn sớm hơn được định loại dựa vào chuỗi sắc tố, hình dạng.

Loài cá Kim đuncơ - *Zenarchopterus dunckeri* Mohr, 1926: Số đếm: D=12, A=10, P=9, V=6. Loài *Z. dunckeri* có đặc điểm hình thái đặc trưng: hàm dưới kéo dài; vây đuôi phân thùy; có lõi thịt trên lỗ mũi; tia số 6 của vây hậu môn và tia thứ 5 của vây lưng dày, dài (hình 2f). Mẫu vật thu được có hình thái ngoài trùng khớp với mô tả cá đực trong [12]. Số đếm của mẫu phù hợp với [2].

Loài cá Lìm kìm *Zenarchopterus* sp.: Số đếm: D=11, A=8-9, P=9, V=6. Đặc điểm hình thái của mẫu vật được xác định đến giống *Zenarchopterus*: hàm dưới kéo dài; vây đuôi cắt ngang; lỗ mũi có lõi thịt dài. Mẫu vật thu được có tỷ lệ kích thước hàm trên với hàm dưới là 9,0 (01 mẫu); tỷ lệ giữa chiều cao với chiều dài từ 9,0 đến 9,8; cụm sắc tố tập hợp thành đường thẳng chạy dọc giữa thân, đậm và hẹp dần phía cán đuôi (hình 2g). So sánh với hai loài cùng giống *Zenarchopterus* xuất hiện tại khu vực nghiên cứu, loài *Zenarchopterus* sp. có số tia vây lưng và vây hậu môn ít hơn. Các đặc điểm về lõi thịt ở lỗ mũi, sắc tố trên thân, số đếm tia vây và tỷ lệ cơ thể tương tự với mô tả loài *Zenarchopterus striga* của Zeena và Beevi (2012). Theo các tác giả, loài này được ghi nhận phân bố tại khu vực các cửa sông Ấn Độ [13]. Do đó, mẫu vật trong nghiên cứu này chỉ định loại được đến giống *Zenarchopterus* và cần thu thêm mẫu cho phân tích các đặc điểm hình thái, sinh học phân tử để định danh đến loài nhóm mẫu vật này.

Dựa trên các mẫu vật thu được, nghiên cứu này bước đầu cung cấp khóa định loại đến loài của ấu trùng, cá con bộ cá Kim ở cửa sông Ka Long như sau:

1(2). Miệng không kéo dài	<i>Oryzias latipes</i>
2(1). Miệng kéo dài	
3(4). Hai hàm dài bằng nhau	<i>Strongylura strongylura</i>
4(3). Hàm dưới kéo dài	
5(8). Số tia vây lưng ≥ 14	
6(7). Thân có một hàng sắc tố dạng gạch đứt chạy từ vây ngực đến gốc đuôi	<i>Hyporhamphus limbatus</i>
7(6). Thân có một hàng sắc tố liên tục thẳng chạy dài từ gốc vây ngực đến gốc vây đuôi	<i>Rhynchorhamphus georgii</i>
8(5). Số tia vây lưng < 14	
9(10). Vây đuôi phân thùy	<i>Zenarchopterus dunckeri</i>
10(9). Vây đuôi bằng hoặc cắt ngang	
11(12). Hàm dưới dài gấp 4-5 lần hàm trên	<i>Zenarchopterus buffonis</i>
12(11). Hàm dưới dài gấp khoảng 9 lần hàm trên	<i>Zenarchopterus</i> sp.



Hình 2. Hình ảnh ấu trùng, cá con các loài trong bộ cá Kim ở cửa sông Ka Long

3.2. Đặc điểm phân bố ấu trùng, cá con bộ cá Kim

Sự phân bố ấu trùng, cá con bộ cá Kim theo tháng, theo điểm cùng với sự biến đổi điều kiện nước tại các thời điểm thu mẫu ở cửa sông Ka Long được thể hiện ở bảng 2 và hình 3. Các loài thu được nhiều mẫu, ở nhiều điểm và nhiều tháng thu mẫu là *Oryzias latipes*, *Hyporhamphus limbatus* và *Zenarchopterus buffonis* (bảng 2). Có 5 loài được tìm thấy ở các điểm có sự hiện diện của rừng ngập mặn, đó cũng là các điểm giữa cửa sông (bảng 1, 2; hình 3). Điều đó cho thấy vai trò của rừng ngập mặn ở cửa sông đối với giai đoạn sớm các loài cá nói chung và bộ cá Kim nói riêng. Cửa sông Ka Long cũng được xác định có vai trò quan trọng đối với giai đoạn sớm của một số loài cá [3-6].

Bảng 2. Sự xuất hiện ấu trùng, cá con bộ cá Kim (Beloniformes) và điều kiện nước ở vùng nước ven bờ cửa sông Ka Long, tỉnh Quảng Ninh

STT	Tên khoa học	Số mẫu	BL (mm)	Giai đoạn	Tháng	Điểm thu mẫu	Nhiệt độ (°C)	Nồng độ muối (‰)	Độ đục (NTU)
I	Adrianichthyidae								
1	<i>Oryzias latipes</i> (Temminck & Schlegel, 1846)	29	6,1-26,8	C, D, E, F	3, 4, 5, 6, 7, 8, 12	S7, S8, S10	19,3-28,9	0-4,5	3-180
II	Belonidae								
2	<i>Strongylura strongylura</i> (Van Hasselt, 1823)	1	31,0	E	8	S1	33,6	28,8	30
III	Hemiramphidae								
3	<i>Hyporhamphus limbatus</i> (Valenciennes, 1847)	74	6,3-18,9	D, E	2, 8	S2, S4, S5	15,8-30,9	2,8-30,6	1-60
4	<i>Rhynchorhamphus georgii</i> (Valenciennes, 1847)	1	17,4	D	4	S5	28,3	26,9	15
IV	Zenarchopteridae								
5	<i>Zenarchopterus buffonis</i> (Valenciennes, 1847)	21	6,1-41,9	D, E	4, 5, 8	S1, S2, S4, S5, S6	15,8-30,2	0,8-33,4	1-180
6	<i>Zenarchopterus dunckeri</i> Mohr, 1926	1	48,2	E	8	S5	30	2,8	60
7	<i>Zenarchopterus</i> sp.	3	43,0-56,3	E	8	S5	30	2,8	60

Ghi chú: (%) tỷ lệ mẫu của loài so với tổng số mẫu. Cột giai đoạn: C - Ấu trùng, D - Sau ấu trùng, E - Cá con, F - Cá trưởng thành.

Trong sáu loài xác định được tên khoa học có giai đoạn sớm ghi nhận ở cửa sông Ka Long, mỗi loài thích nghi với các điều kiện môi trường khác nhau ở giai đoạn trưởng thành. 2 loài *Hyporhamphus limbatus* và *Rhynchorhamphus georgii* phân bố ở môi trường nước mặn, nước lợ và nước ngọt [14-16]. Trong khi đó, 2 loài *Zenarchopterus buffonis* và *Strongylura strongylura* ghi nhận ở nước mặn và nước lợ. *Zenarchopterus dunckeri* là loài cá cửa sông, chỉ ghi nhận ở nước lợ [16]. Loài cá Sóc latip *Oryzias latipes* được tìm thấy ở nước ngọt và nước lợ [17].

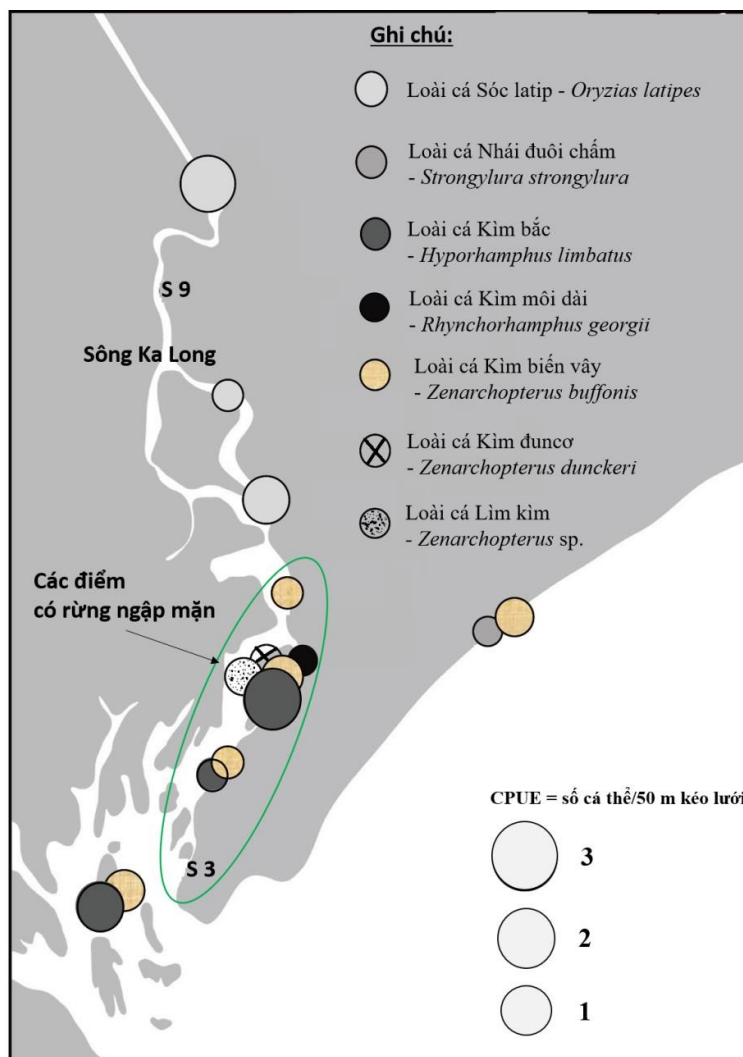
Sự phân bố theo thời gian của ấu trùng, cá con bộ cá Kim

Ấu trùng, cá con bộ cá Kim xuất hiện từ tháng 2 đến tháng 8 và tháng 12, khi nhiệt độ 15,8-33,6°C (bảng 2). Chúng thu được nhiều nhất vào tháng 8/2014 với 5 loài, hiệu quả kéo lưới (CPUE) là 5,87 (cá thể/ 50 m kéo lưới). Có thể thấy, ấu trùng cá con bộ cá Kim tập trung vào các tháng 4, 5 và 8, khi nhiệt độ độ trung bình khá cao (28,3-33,6°C) và nồng độ muối thấp (5,4-17,9‰) (hình 4).

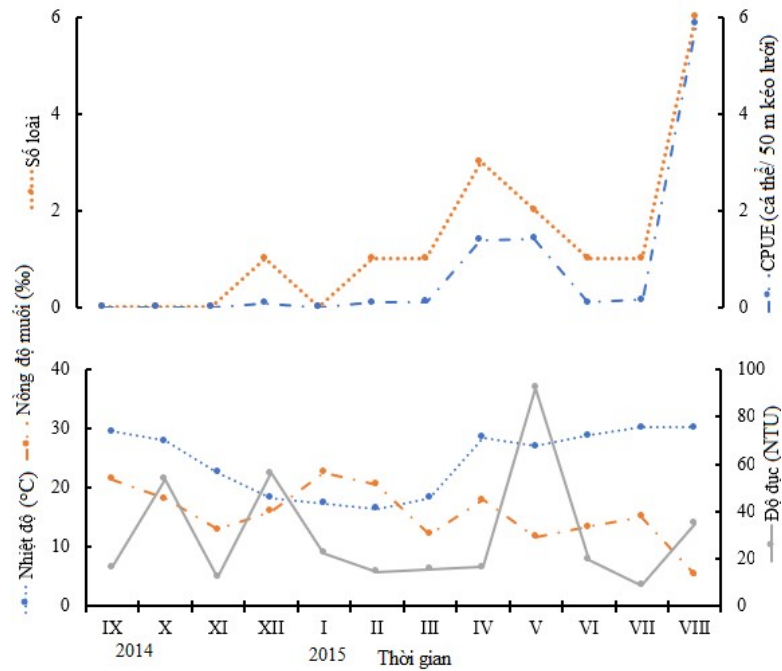
Sự phân bố theo không gian của ấu trùng cá con bộ cá Kim

Ấu trùng, cá con bộ cá Kim xuất hiện ở hầu hết các điểm (trừ S3 và S9), tại đó nồng độ muối trong khoảng 0-33,4‰ (bảng 2, hình 5). Chúng tập trung chủ yếu tại khu vực rừng ngập mặn (từ điểm S4 đến S6) (bảng 1), nhiều nhất tại điểm S5 (5 loài) với CPUE đạt 3,45 cá thể/ 50 m kéo lưới (hình 3).

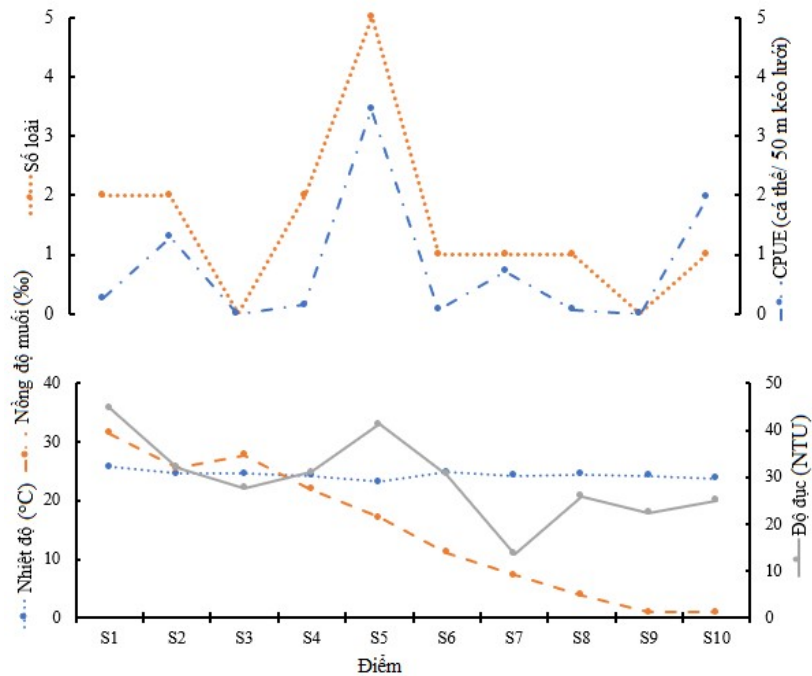
3 loài có số lượng cá thể lớn là *O. latipes*, *H. limbatus* và *Z. buffonis* có sự khác biệt hoàn toàn về không gian phân bố (bảng 2). Tại khu vực nghiên cứu, 3 loài này chia thành 2 nhóm phân bố: Nhóm thứ nhất là loài *O. latipes*, xuất hiện ở các điểm S7, S8, S10 (nồng độ muối trung bình 0,9-7,3‰); nhóm thứ hai là loài *H. limbatus* và *Z. buffonis*, chúng phân bố ở các điểm S1-S6 (nồng độ muối trung bình 11,14-31,45‰) (bảng 2, hình 5).



Hình 3. Sơ đồ ghi nhận ấu trùng, cá con bộ cá Kim ở cửa sông Ka Long



Hình 4. Biến động nhiệt độ và nồng độ muối, số loài và CPUE theo thời gian tại cửa sông Ka Long



Hình 5. Biến động nhiệt độ và nồng độ muối, số loài và CPUE theo điểm thu mẫu tại cửa sông Ka Long

Đặc điểm phân bố của 3 loài có số lượng cá thể lớn

- *Oryzias latipes*

Loài cá Sóc latip xuất hiện tại khu vực nghiên cứu trong 7/12 tháng thu mẫu, tập trung chủ yếu vào các tháng mùa mưa, đặc biệt là tháng 5 và tháng 8 (nhiệt độ trung bình 27,07-30,19°C) (bảng 2, hình 4).

Dọc theo cửa sông, loài cá Sóc latip chỉ ghi nhận ở khu vực thượng cửa sông và phần đầu nguồn cửa sông (S7, S8 và S10) (hình 3). Khu vực này thường xuyên là môi trường nước ngọt, có nồng độ muối thấp (trung bình 0,9-7,8‰). Hơn nữa, tại các điểm S7 và S8 chỉ thu được mẫu trong tháng 5, tháng 4 với nồng độ muối lần lượt là 1,9 và 0,5‰, trong khi đó điểm S10 thu được mẫu thường xuyên hơn (tháng 3, 4, 6, 7, 8, 12) với điều kiện nồng độ muối chỉ dao động 0-1,5‰ (bảng 2, hình 5). Như vậy, ở khu vực nghiên cứu, ấu trùng, cá con loài này có xu hướng xuất hiện ở môi trường nước ngọt (nồng độ muối 0-4,5‰).

Trong nghiên cứu này, mẫu vật cá Sóc latip thu cả giai đoạn trưởng thành (10 cá thể ở điểm S7 và S10), tuy nhiên chúng không xuất hiện ở môi trường nước lợ như nghiên cứu [17]. Trong khi đó, loài *Oryzias curvinotus* ở cửa sông Tiên Yên (tỉnh Quảng Ninh) phân bố ở phạm vi nồng độ muối rộng hơn, trong khoảng 0-17‰ [18, 19]. Như vậy, mỗi loài thích nghi với nồng độ muối khác nhau, đặc biệt ở giai đoạn ấu trùng, cá con.

- *Hyporhamphus limbatus*

Loài này thu được vào tháng 2 và tháng 8. Nhiều mẫu thu được vào tháng 8, khi nhiệt độ cao, trong khoảng 30,0-30,9°C (bảng 2, hình 4).

Chúng phân bố ở phần thượng cửa sông (S5, 40 mẫu), giữa cửa sông (S4, 1 mẫu) đến hạ cửa sông (S2, 33 mẫu) (hình 3). Nồng độ muối trung bình ở các điểm thu mẫu từ 17,6 đến 25,58‰ (bảng 2, hình 5). Vào tháng 8/2015, do lũ nước ngọt từ thượng nguồn làm giảm nồng độ muối ở khu vực nghiên cứu, loài này vẫn được ghi nhận ở các điểm S2 và S5 (nồng độ muối khoảng 2,8-9,3‰). Như vậy, đây là loài cá rộng muối, ngay cả ở giai đoạn sớm, phù hợp với các nghiên cứu ở cá trưởng thành [16]. Điều đó phần nào giải thích cá thể trưởng thành của loài được ghi nhận ở Hồ Trị An hay hệ thống sông Lô-Gâm [14, 15].

- *Zenarchopterus buffonis*

Giai đoạn sớm của loài này xuất hiện vào các tháng 2, 4, 5, 8, nhiều nhất vào tháng 4. Nhiệt độ các tháng có sự xuất hiện của loài tương đối cao, trung bình 27,4-30,19°C (bảng 2, hình 4).

Tại khu vực nghiên cứu, ấu trùng, cá con của loài này xuất hiện rải rác ở các điểm S1, S2, S4-S6 (hình 3), với nồng độ muối trung bình đạt 11,14-31,45‰ (bảng 2, hình 5). Chúng tập trung nhiều ở điểm S2 (10 cá thể), nơi có nồng độ muối cao (26,1-31,4‰). Điều này phù hợp với ghi nhận của các nghiên cứu trước khi cho rằng loài này có xuất hiện ở nước mặn và nước lợ [16, 20]. Tuy nhiên, một mẫu cá con của loài này được ghi nhận ở điểm S6, nơi có nồng độ muối 0,8‰ vào tháng 8.

4. KẾT LUẬN

- Xác định được ấu trùng, cá con của 7 loài trong 4 họ thuộc bộ cá Kim tại cửa sông Ka Long, tỉnh Quảng Ninh.

- Ấu trùng, cá con bộ cá Kim xuất hiện tập trung vào mùa mưa khi nhiệt độ cao (28,3-33,6°C). Có sự khác biệt về sự phân bố của chúng dọc theo cửa sông. Loài *O. latipes* tập trung ở môi trường nước ngọt khu vực thượng cửa sông, trong khi loài *S. strongylura* ghi nhận ở môi trường nước mặn khu vực miệng cửa sông. 5 loài còn lại chủ yếu ở môi trường nước lợ ở khu vực giữa cửa sông.

- Nồng độ muối là yếu tố sinh thái quan trọng liên quan đến sự phân bố theo không gian ấu trùng, cá con bộ cá Kim ở khu vực nghiên cứu.

- Dẫn liệu về phân bố ấu trùng, cá con bộ cá Kim bổ sung vai trò của cửa sông Ka Long, đặc biệt là rừng ngập mặn đối với giai đoạn sớm của các loài cá.

Lời cảm ơn: Đề tài này được tài trợ kinh phí bởi Quỹ IFS (Thụy Điển, mã số A/5532-1).

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nelson J.S., Grande T.C. and Wilson M.V.H., *Fishes of the World*, 5th edn, Wiley, Hoboken, NJ, 2016, pp. 363-370.
2. Nguyễn Văn Hào, *Cá nước ngọt Việt Nam*, tập 3, Nxb. Nông nghiệp, Hà Nội, 2005, tr. 41-84.
3. Trần Đức Hậu, Tạ Thị Thủy, *Phân bố ấu trùng và cá con loài cá vược *Lateolabrax sp.* ở sông Tiên Yên và Ka Long, Việt Nam*, Tạp chí Khoa học Tự nhiên và Công nghệ, 2014, **30**(6S):137-142.
4. Nguyễn Hà My, Chu Hoàng Nam, Hoàng Thị Thảo, Trần Đức Hậu, *Phân bố ấu trùng cá con bộ cá Bơn (*Pleuronectiformes*) ở cửa sông Ka Long và Tiên Yên, tỉnh Quảng Ninh*, Tạp chí Khoa học Tự nhiên và Công nghệ, 2017, **33**(2S):26-31.
5. Tran D.H., Kinoshita I., Ta T.T. and Azuma K., *Occurrence of Ayu (*Plecoglossus altivelis*) larvae in northern Vietnam*, Ichthyological Research, 2012, **59**(2):169-178.
6. Nguyen T.N., Tran T.T. and Tran D.H., *New insights into early stages of *Lateolabrax maculatus* (McClelland, 1844) in a tropical estuary of northern Vietnam*, Regional Studies in Marine Science, 2019, (Online 10 June 2019). DOI:10.1016/j.rsma.2019.100727.
7. Kinoshita I., *Postlarvae and juveniles of silver sea bream, *Sparus sarba* occurring in the surf zones of Tosa Bay, Japan*, Japanese Journal of Ichthyology, 1986, **33**(1):7-12.
8. Kinoshita I., Fujita S., Takahashi I. and Azuma K., *Occurrence of larval and juvenile Japanese snook, *Lates japonicus*, in the Shimanto estuary*, Japanese Journal of Ichthyology, 1988, **34**:462-467.

9. Kaiser M.J., Attrill M.J., Jennings S., Thomas D.N., Barnes D.K.A., Brierley A.S., Polinin N.V.C., Raffaelli D.G. and Williams P.J.B., *Marine ecology: processes, systems, and impacts*, second edition, Oxford University Press, New York, 2011, 528 pp.
10. Kendall A.W.Jr., Ahlstrom E. H. and Moser H.G., *Early life history stages of fishes and their characters*, In: Moser H.G., Richard W.J., Cohen D.M., Fahay M.P., Kendall A.W. and Richardson S.L. (eds.), *Ontogeny and Systematics of Fishes*. American Society of Ichthyologists and Herpetologists, Special Publication 1, 1984, pp. 11-12.
11. Leis J.M. and Trnski T., *The Larva of Indo - Pacific shorefishes*, New South Wales University Press, 1989, pp.
12. Okiyama M., *An atlas of the early stage fishes in Japan*, Tokai University Press, Tokyo, Japan, 2013, pp. 541-583.
13. Zeena K.V. and Beevi J.K.S., *A new record of Hoogly Halfbeak, Zenarchopterus striga (Blyth, 1858) (Beloniformes, Hemiramphidae) from Kerala, India*, Zoo's print, 2012, **27**(8):24-26.
14. Trần Đức Hậu, Nguyễn Lâm Hùng Sơn, Trần Lâm Đồng, *Phân bố cá theo kiểu rừng tại Khu dự trữ sinh quyển Đồng Nai*, Kỷ yếu Hội nghị Khoa học Quốc gia lần thứ III về Nghiên cứu và giảng dạy sinh học ở Việt Nam, Nxb. Khoa học Tự nhiên và Công nghệ, 2018, tr.491-500.
15. Nguyen Huu Duc, Ngo Thi Mai Huong, Tran Duc Hau, *List of fish in the Hong River, Viet Nam*, Kỷ yếu Hội nghị khoa học Toàn quốc về Ngư học lần thứ I, Nxb. Khoa học Tự nhiên và Công nghệ, 2019, tr.22-39.
16. Froese R. and Pauly D. eds., FishBase. World Wide Web Electronic Publication, 2021, www.fishbase.org (Accessed February 2021).
17. Inoue K. and Takei Y., *Diverse adaptability in Oryzias species to high environmental salinity*, Zoological Science, 2002, **19**(7):727-734.
18. Tran D.H. and Ta T.T., *Dependence of Hainan medaka, Oryzias curvinotus (Nichols & Pope, 1927), on salinity in the Tien Yen estuary of northern Vietnam*, Animal Biology, 2016, **66**:49-64.
19. Tran T.T., *Comparison of early life histories of euryhaline fishes in estuaries between Vietnam and Japan*, Graduate school of Kuroshio Science, Kochi University, 2018.
20. Hanif M.A., Siddik M.A.B., Nahar A., Chaklader M.R. and Fotedar R., *A new distribution of the buffon's river garfish, Zenarchopterus buffonis (Valenciennes, 1847) in the coastal rivers of Bangladesh*, Journal of Applied Ichthyology, 2017, **33**(6):1211-1214.

SUMMARY

SPECIES COMPOSITION AND DISTRIBUTION OF EARLY STAGES OF BELONIFORMES IN THE KALONG ESTUARY, QUANG NINH PROVINCE, VIET NAM

Beloniformes consists of 283 species in the world, and 30 species in Vietnam, and some species have economic values. Many species in this order occur in brackish water and even in freshwater. Information about distribution of larvae and juveniles of species in this order has been less concerned, especially in Vietnam. Monthly surveys conducted using a small seine net from September 2014 to August 2015 in the Kalong estuary, Quang Ninh Province collected a total of 130 individuals, and 7 species from Beloniformes were determined (*Oryzias latipes*, *Strongylura strongylura*, *Hyporhamphus limbatus*, *Rhynchorhamphus georgii*, *Zenarchopterus buffonis*, *Zenarchopterus dunckeri*, *Zenarchopterus* sp.). This paper examined spatio-temporal distributions of these larvae and juveniles. Larvae and juveniles of needlefishes appeared mainly in the rainy season in a range water temperature of 17.6°C to 33.6°C. They occurred in most of sampling sites in the estuary. *O. latipes* is only distributed in the upper part and the head of the estuary (average salinity of 0.9-7.3‰); the remaining species are only distributed in the middle and lower parts of the estuary (average salinity of 11.14-31.45‰). Thus, the salinity is an important factor related to the distribution of larvae and juveniles of the Beloniformes in the study area.

Keywords: Needlefishes, larvae and juveniles, salinity, spatio-temporal distribution, Kalong estuary, cá Kim, ấu trùng và cá con, nồng độ muối, phân bố theo không gian và thời gian, cửa sông Ka Long.

Nhận bài ngày 27 tháng 5 năm 2021

Phản biện xong ngày 16 tháng 6 năm 2021

Hoàn thiện ngày 09 tháng 7 năm 2021

⁽¹⁾ Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, Đại học Quốc gia Hà Nội

⁽²⁾ Trường Đại học Sư phạm Hà Nội