

한국산 숭어과(Mugilidae) 어류, *Moolgarda cunnesius* (Valenciennes, 1836)의 첫기록

서연주 · 김진구*

국립부경대학교 수산생명과학부 자원생물학전공

First Record of Longarm Mullet *Moolgarda cunnesius* (Valenciennes, 1836) (Mugiliformes: Mugilidae) in Korea

Yeon-Ju Seo and Jin-Koo Kim*

Department of Marine Biology, Pukyong National University, Busan 48513, Republic of Korea

A specimen of longarm mullet *Moolgarda cunnesius* (Valenciennes, 1836) belonging to the family Mugilidae was collected from Yerae-dong, Seogwipo-si, Jeju-do Island, Korea, on July 19, 2023, using a hand net. The specimen was identified as *Moolgarda cunnesius* based on its morphological traits, including pectoral fin reaching the third or fourth spine of the first dorsal fin, anal fin higher than the first and second dorsal fin, two dorsal and caudal fin membranes with small melanophores, and a slightly convex interorbital region. Furthermore, molecular analysis, specifically comparison of the 623 base pairs of mitochondrial DNA COI sequences, confirmed that our specimen perfectly matched *M. cunnesius*. It is well known that the species is widely distributed in the Indo-West Pacific Ocean, including the Red Sea, Taiwan, and northern Australia, and this study shows that it also inhabits the Jeju-do Island, Korea. Additionally, we propose a new Korean name 'gin-pal-sung-eo' for this species.

Keywords: *Moolgarda cunnesius*, First record, Mugilidae, Jeju-do Island, Korea

서론

숭어목(Mugiliformes) 숭어과(Mugilidae) 어류는 전 세계적으로 26속 78종(Fricke et al., 2023), 일본에 10속 16종(Motomura, 2020), 한국에는 숭어(*Mugil japonicus*), 돌기입숭어(*Crenimugil crenilabis*), 초승꼬리숭어(*Crenimugil seheli*), 솔입숭어(*Plicomugil labiosus*), 가숭어(*Planiliza haematocheilus*), 등줄숭어(*Planiliza affinis*), 큰비늘숭어(*Planiliza macrolepis*), 넓적꼬리숭어(*Ellochelon vaigiensis*)의 총 5속 8종이 알려져 있다(Bae et al., 2020; MABIK, 2023). 숭어과 어류는 연안, 기수, 강하구 및 담수에도 서식하는 광염성 어종으로 모든 열대와 온대 바다의 보통 20 m 수심에서 서식하지만 300 m까지 서식하는 것으로 보고되어 있고, 미세조류, 유기 채설물, 소형 무척추동물 등을 섭이하는 잡식성이다(Harrison and Senou, 1999; Nelson et al., 2016). 숭어과 어류는 2-3개(주로 3개)의 극조와 7-11개의 연조로 이루어진 뒷지느러미를 가지며 새파

가 매우 길다(Harrison and Senou, 1999). 숭어과 어류는 체형과 체색, 계수 및 계측 등 형태 특징이 매우 유사하여 종간 식별이 어려울 뿐 아니라 분류체계를 정립하는 데에도 어려움이 많다(Thomson, 1997; Durand et al., 2012). 따라서 최근에는 다양한 분자 마커를 이용한 계통분류학적 연구가 숭어과 어류를 비롯한 잠재종을 대상으로 활발히 진행 중이다(Wallace and Tringali, 2010; Durand et al., 2012; Durand and Borsa, 2015). 2023년 7월 19일 제주도 서귀포시 예래동에서 처음 채집된 숭어과 어류 1개체를 대상으로 분자 분석 결과 *Moolgarda cunnesius* (Valenciennes, 1836)로 확인되었다. 본 연구는 우리나라에서 처음 보고되는 이 종의 형태 및 분자 특징을 자세히 기술하고 새로운 국명을 제안하고자 한다.

재료 및 방법

채집

*Corresponding author: Tel: +82. 51. 629. 5927 Fax: +82. 51. 629. 5931

E-mail address: taengko@hanmail.net



This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

<https://doi.org/10.5657/KFAS.2023.0909>

Korean J Fish Aquat Sci 56(6), 909-915, December 2023

Received 9 November 2023; Revised 5 December 2023; Accepted 16 December 2023

저자 직위: 서연주(대학원생), 김진구(교수)

송어과 유어 1개체는 2023년 7월 19일 제주도 서귀포시 예래동에서 뜰채로 채집되었다(Fig. 2). 채집된 표본은 실험실로 운반하여 표본번호 MABIK PI00060246 (이전번호, PKU 63081)을 부여하였으며, 몸통 전체를 99% 알코올에 고정한 후 국립해양생물자원관(Marine Biodiversity Institute of Korea, MABIK)에 등록 및 보관하였다.

형태분석

계수, 계측 및 용어는 Thomson (1997)을 따랐으며, 3개의 계수형질, 16개의 계측형질을 분석하였다. 지느러미 기초의 계수와 외부형태 관찰은 입체 해부현미경(SZH16; Olympus, Tokyo, Japan)을 이용하였으며, 각 부위별 계측은 현미경용 사진촬영장치(Active measure program, Mosaic 2.0; Fuzhou Tucson Photonics, Fuzhou, China)를 이용하여 0.01 mm까지 측정하였다. 각 부위별 측정값은 체장(standard length), 두장(head length)에 대한 비율(%)로 환산하여 나타내었으며, 소수점 첫 번째 자리까지 반올림하였다.

분자분석

채집된 송어과 유어 1개체의 우측 눈알을 떼어 Chelex 100 Resin (Bio-Rad, Hercules, CA, USA) 150 μ L를 사용하여 제조사의 protocol을 따라 total DNA를 추출하였다. 중합효소 연쇄반응(polymerase chain reaction, PCR)은 mitochondrial DNA의 cytochrome c oxidase subunit I (mtDNA COI) 영역을 대상으로 수행하였다. Cytochrome c oxidase subunit I (COI) 영역을 증폭시키기 위해 FishF2 primer (5'-TCG ACT AAT CAT AAA GAT ATC GGC AC-3')와 FishR2 primer (5'-ACT TCA GGG TGA CCG AAG AAT CAG AA-3') (Ward et al., 2005)를 이용하였다. PCR은 10X PCR buffer 2 μ L, 2.5 mM dNTP 1.6 μ L, FishF2 primer, FishR2 primer 각각 0.5 μ L, Taq polymerase 0.1 μ L, 3차 증류수 13.3 μ L를 섞은 PCR mixture에 total DNA 2 μ L를 분주하여 20 μ L volume으로 맞춘 후, Thermal cycler (Bio-rad MJ mini PCT-1148; Bio-Rad)를 이용하여 다음과 같은 조건에서 수행하였다[Initial denaturation 94°C에서 3분; PCR reaction 35 cycles (denaturation 94°C에서 30초, annealing 52°C에서 45초, extension 72°C에서 45초); final extension 72°C에서 7분; infinite hold 4°C].

반응이 완료된 PCR products로부터 염기서열은 ABI 3730XL sequencer (96 capillary type; Applied Biosystems Inc., Waltham, MA, USA)에서 BigDye (R) Terminator v3.1 cycle sequencing kits (Applied Biosystems, Foster City, CA, USA)를 이용하여 얻어졌다. Mitochondrial DNA COI Bioedit v. 7.2.5 (Hall, 1999)에서 Clustal W multiple alignment (Thompson et al., 1994)를 이용하여 정렬하였다. 유전거리는 MEGA 11 (Tamura et al., 2021)의 Kimura 2-parameter model (Kimura, 1980)을 이용하여 계산하였다. 근린 결합수(neighbor-joining tree)는 bootstrap 1,000번을 수행하여 작성하였



Fig. 1. Lateral view of *Moolgarda cunnesius*, MABIK PI00060246, 24.54 mm SL, Seogwipo-si, Jeju-do Island, Korea. SL, Standard length.

다. 송어과 1개체의 COI 염기서열은 National Center for Biotechnology Information (NCBI)에 등록하여 accession number (OR815664)를 부여 받았으며, 염기서열을 비교하기 위하여 NCBI에 등록된 송어과 어류 *M. cunnesius* (MW336954), *Osteomugil speigleri* (JQ045778), *C. seheli* (MT888995), *C. crenilabis* (MW630764) 및 외집단으로 *Polydactylus plebeius* (OQ387194)의 COI 염기서열을 이용하였다.

결 과

Moolgarda cunnesius (Valenciennes, 1836) (New Korean Name: gin-pal-sung-eo)

Mugil cunnesius Valenciennes in Valenciennes, 1836: 114 (Type locality: Moluccas, Malabar, Bombay, India).

Liza cunnesius: Dor, 1984: 191; Liu and Shen, 1991: 277.

Valamugil cunnesius: Smith, 1975: 64; Smith and Smith, 1986: 719; Blaber and Whitfield, 1977: 279; Thomson, 1997: 501.

Osteomugil cunnesius: Luther, 1977: 7; Durand et al., 2012: 694; Durand and Borsa, 2015: 268; Hasan and Siddiqui, 2020: 140.

Moolgarda cunnesius: Randall, 1995: 237; Fricke et al., 2009: 29; Psomadakis et al., 2015: 295; Durand and Whitfield, 2016: 109; Fricke et al., 2018: 94; Eagderi et al., 2019: 86; Taki et al., 2021: 315.

관찰표본

표본번호 MABIK PI00060246 (이전번호, PKU 63081), 1개체, 전장 29.8 mm (체장 24.5 mm), 제주도 서귀포시 예래동 (33°14'13.1"N, 126°23'23.0"E), 2023년 7월 19일, 뜰채로 채집, 채집자 이유진.

기재

송어과 유어 1개체의 계수 및 계측형질 값은 Table 1에 나타내었다. 몸은 뒤로 갈수록 가늘어지고 측편된다(Fig. 1). 입은 머

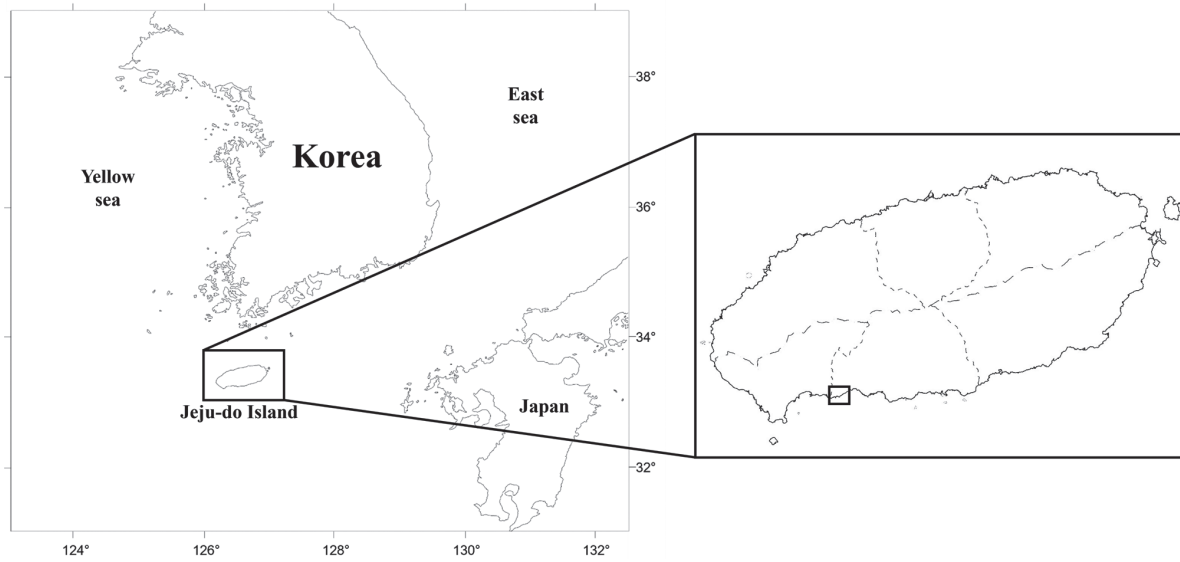


Fig. 2. Map showing the sampling area of *Moolgarda cunnesius*.

Table 1. Comparison of the counts and measurements of *Moolgarda cunnesius*

	Present study	Valenciennes (1836)	Smith and Smith (1986)	Thomson (1997)
Number of specimens	1	-	-	41
Total length (mm)	29.8	-	-	-
Standard length (mm)	24.5	-	-	30–150
Counts				
Dorsal fin rays	IV-I, 8	V-I, 8	IV-I, 8	IV-I, 8
Anal fin rays	II, 10	III, 9	III, 9	II, 9
Pectoral fin rays	15	16	15-16	16(17)
Measurements				
As % of SL				
Head length	26.4	-	-	24.0–25.8
Body depth	19.5	-	-	26.0–28.5
First predorsal length	44.9	-	-	-
Second predorsal length	66.0	-	-	-
Prepelvic length	38.2	-	-	-
Prepectoral length	27.7	-	-	-
Preanal length	67.4	-	-	-
Pectoral fin length	16.5	-	-	-
Caudal peduncle depth	10.7	-	-	-
As % of HL				
Head width	49.9	-	-	66.8–68.0
Snout length	19.0	-	-	19.5–21.5
Interorbital width	30.4	-	-	44.6–48.5
Eye diameter	34.5	-	-	27.3–28.8
Upper lip height	4.9	-	-	3.5

SL, Standard length; HL, Head length.

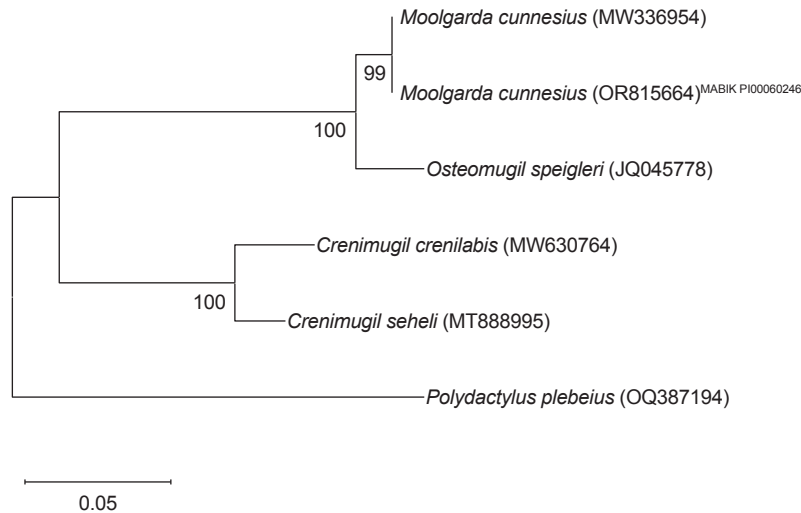


Fig. 3. Neighbor-joining tree based on mitochondrial DNA COI sequences, showing the relationships among four Mugilidae species (*Moolgarda cunnesius*, MABIK PI00060246, OR815664; MW336954; *Crenimugil crenilabis*, MW630764; *Crenimugil seheli*, MT888995; *Osteomugil speigleri*, JQ045778) and one outgroup (*Polydactylus plebeius*, OQ387194). The NJ tree was constructed using the kimura 2-parameter model and bootstrap values from 1,000 replications. The letters in parentheses and superscripts indicate NCBI (National Center of Biotechnology Information) accession number and voucher specimen number, respectively. Scale bar indicates a genetic distance of 0.05.

리의 앞쪽에 위치하며 위턱이 아래턱 너머로 약간 돌출되어 있고 위턱의 뒷 가장자리는 눈의 1/3 지점을 약간 지난다. 위턱의 뒤끝은 아래로 약간 구부러져 입을 다물었을 때 잘 보이지 않는다. 윗입술은 약간 두껍고 유두돌기(papillae)가 존재하지 않는다. 아랫입술은 얇으며 작은 이빨이 불규칙적으로 존재한다. 양안 사이는 약간 불룩하며, 기름 눈꺼풀은 존재하지 않는다. 두장에 대한 문장은 19%, 안경은 34.5%로 안경이 문장보다 크다. 2개의 등지느러미는 잘 분리되어 있고 제1등지느러미 기점은 꼬리자루보다 주둥이 끝에 더 가깝고, 제1등지느러미 1번째 극조의 길이는 2번째 극조의 길이와 비슷하고 4번째 극조는 짧다. 가슴지느러미는 길며 앞으로 눌렀을 때 눈의 뒤쪽 끝에 도달하고 뒤로 눌렀을 때 제1등지느러미 3번째, 4번째 극조와 배지느러미 기저의 3/4 지점에 수직으로 도달한다. 뒷지느러미 기점은 제2등지느러미 기점보다 훨씬 앞에 위치하며 뒷지느러미는 제1등지느러미와 제2등지느러미보다 높다. 꼬리지느러미는 약간 오목하게 만입되어 있다. 몸은 둥근 비늘로 덮여 있으며, 비늘의 가장자리에는 유연한 막이 존재한다.

체색

알코올에 고정하였을 때, 머리와 몸의 등쪽은 진한 회갈색을 띠며 크기가 작은 다량의 흑색소포가 불규칙하게 흩어져 있다. 머리와 몸의 등쪽을 제외한 몸통은 회백색을 띠며 배쪽은 은백색을 띤다. 흑색소포는 주둥이의 끝과 몸통의 후단에도 소량 존재하며 꼬리자루 영역에는 밀집하여 분포한다. 모든 지느러미는 반투명하며, 제1등지느러미와 제2등지느러미, 꼬리지느러미 막에는 작은 흑색소포가 흩어져 있다.

분포

한국의 제주도(본 연구), 중국, 대만, 필리핀, 베트남, 인도, 인도네시아, 호주, 뉴칼레도니아, 마다가스카르, 남아프리카공화국 등 홍해를 포함한 인도-서태평양에 널리 분포한다(Thomson, 1997; Crosetti and Blaber, 2016; Fricke et al., 2018).

분자동정

제주도에서 채집된 승어과 유어 1개체의 COI 염기서열 623 bp를 NCBI에 등록된 승어과 어류와 비교한 결과, *M. cunnesius*의 염기서열(MW336954)과 100% 일치하였다. 본 종은 돌기입승어(*C. crenilabis*, MW630764), 초승꼬리승어(*C. seheli*, MT888995)와는 각각 유전거리 0.20, 0.19로 유집되었으며, *O. speigleri* (JQ045778)와는 유전거리 0.04로 유집되어 *Crenimugil*속보다 *Osteomugil*속에 훨씬 가까운 관계를 보였다. 그리고 외집단인 날가지승어(*Polydactylus plebeius*, OQ387194)와는 유전거리 0.27로 가장 멀리 유집되었다(Fig. 3).

고 찰

2023년 7월 19일 제주도 서귀포시 예래동에서 뜰채로 채집한 승어과 유어 1개체의 분자 분석을 수행한 결과, 베트남 Tam Giang lagoon에서 채집된 *M. cunnesius*의 염기서열과 100% 일치하여 한국에서 처음 보고되는 *M. cunnesius*로 확인되었다. 본 종은 최초 Valenciennes (1836)에 의해 뭍바이(구칭 봄베이, Bombay) 말라바르 해안(Malabar)의 몰루카 제도(Moluccas)에서 채집된 개체를 근거로 보고되었다. 제주도에서 채집된 *M.*

cunnesius 유어 1개체의 지느러미 기조 수(D. IV-I, 8; P1. 15; A. II, 10)는 앞서 보고된 기록들과 약간 상이하였다(Table. 1). 원기재(Valenciennes, 1836)와 Smith and Smith (1986)는 *M. cunnesius*의 뒷지느러미를 극조 3개, 연조 9개(III, 9)로 보고하였고 Thomson (1997)은 극조를 2개, 연조를 9개(II, 9)로 보고하였다. Wallace and Elst (1975)에 의하면, 승어는 치어의 체장이 55 mm에 도달하였을 때 뒷지느러미 기조의 수가 극조 2개, 연조 9개(II, 9)에서 극조 3개, 연조 8개(III, 8)로 바뀐다고 보고된 바 있다. *M. cunnesius*의 전장(total length)은 최대 41 cm, 보통 25 cm로 보고되어 있으며, 연안 하구에서는 5 cm 정도의 치어가 출현하는 것으로 알려져 있다(Smith and Smith, 1986; Psomadakis et al., 2015). 이에 따라 본 연구에서 채집된 승어과 유어 개체가 체장 24.5 mm의 어린 개체이며, Thomson (1997)의 연구에서 계측에 사용한 개체도 체장 범위가 30–150 mm로 작은 개체이기 때문에 극조 수에서 차이를 보인 것으로 생각된다. 계수형질 뿐 아니라 계측형질에서도 Thomson (1997)과 차이를 보였는데(Table 1), Thomson (1997)의 연구에서 계측에 사용한 개체의 체장 범위가 30–150 mm로 본 개체와 비슷하나 계측형질에서 차이를 보인 것은 지역간 변이로 생각된다. 따라서, 향후 성어 표본을 대상으로 면밀한 재검토가 필요하다.

*Moolgarda*속의 원기재(Whitley, 1945)에 의하면 본 속은 기름 눈꺼풀이 눈 뒤쪽의 1/3을 거의 덮지 않는 점, 문장이 안경보다 긴 점, 윗입술이 적당히 두꺼우며, 제1등지느러미 기점이 꼬리지느러미의 기저보다 주둥이에 더 가까운 점, 가슴지느러미가 길지 않은 점, 보조비늘(axillary scales)을 가지는 점 등의 형태 특징을 가지지만, 본 개체는 두장에 대한 문장 및 안경이 각각 19%, 34.5%로 문장이 안경보다 작고, 가슴지느러미가 길게 신장되어 제1등지느러미 3–4번째 극조에 도달하며, 가슴지느러미에 보조비늘이 존재하지 않는 점에서도 차이를 보였는데, 이는 모두 어린 유어 시기의 개체이기 때문으로 생각된다.

Thomson (1997)에 의하면, *M. cunnesius*는 문장이 안경보다 작고, 홍채의 1/2을 넘는 기름 눈꺼풀을 가지며, 제1등지느러미의 3번째와 4번째 극조에 수직으로 도달하는 긴 가슴지느러미를 가진다는 점에서 Whitley (1945)의 기재와 상당한 차이를 보인다. 우리 표본은 Thomson (1997)에서 설명된 *M. cunnesius*의 형태 특징과 대부분 잘 일치하였기에 동일종으로 간주하였다.

본 종의 상위분류군인 속명 사용에 있어 학자들 간에 의견 일치를 보지 못하고 있는 실정이다. Thomson (1997)은 *Moolgarda*속의 모식종인 *Moolgarda pura*의 모식계열에 *Liza*속의 종이 포함되어 있어 *Valamugil*속을 인정하였다. 반면, Senou (2002)는 *M. pura*의 완모식표본이 분명히 제시되어 있고 완모식표본이 의심할 여지없이 *Valamugil*속의 모식종인 *Mugil seheli*와 동일종이므로 *Moolgarda* 속을 인정하고 *Valamugil* 속을 동속이명으로 간주하였다. 그러나, 최근 Durand et al. (2012)은 *Moolgarda*속의 모식종인 *M. pura*의 모식표본이 소실된 점을

이유로 *Moolgarda* 속명을 인정하지 않았다. 나아가 Durand et al. (2012)은 *Moolgarda*속이 다계통을 띠며, *M. cunnesius*와 일부 종이 별개의 하위 분류군을 형성하는 이유로 이들을 Luther (1977)에 따라 *Osteomugil*속에 포함시킬 것을 제안하였다. 그러나, Taki et al. (2021)은 *Moolgarda*속의 모식종인 *M. pura*의 완모식표본이 Harrison and Senou (1999)의 *M. seheli* 또는 *M. buchanani*로 지적되었음을 주장한 Kottelat (2013)의 연구결과에 따라 *Moolgarda*속의 타당성을 주장하였다. 향후 *Moolgarda* 속과 *Osteomugil*속 어류를 대상으로 면밀한 분류학적 재검토가 필요할 것으로 생각된다.

본 개체와 국내에서 보고된 승어과 어류를 비교하면, 국내 승어(*M. japonicus*) (sensu Bae et al., 2020)는 위턱의 뒤끝이 일직선이나 *M. cunnesius*는 아래로 휘어진 점에서 차이를 보인다. 형태적으로 가장 유사한 초승꼬리승어(*C. seheli*)는 제1등지느러미 기점이 몸의 중앙에 위치하며, 제2등지느러미 기점이 뒷지느러미 기점에 도달한다는 점에서 제1등지느러미 기점이 꼬리자루보다 주둥이에 더 가깝고, 제2등지느러미 기점이 뒷지느러미 기점보다 뒤에 위치하는 *M. cunnesius*와 명확한 차이를 보여 쉽게 구별할 수 있다(Kwon et al., 2012). 또한, 넓적꼬리승어(*E. vaigiensis*)는 꼬리지느러미가 수직형이나 *M. cunnesius*는 오목형이며, 넓적꼬리승어는 가슴지느러미가 제1등지느러미 기점에 도달하지 않아 가슴지느러미가 제1등지느러미의 3–4번째 극조에 도달하는 *M. cunnesius*와 차이를 보인다(Thomson, 1997; Harrison and Senou, 1999; Kwon et al., 2013). 따라서, 가슴지느러미가 길게 신장된 형태적 특징에 의거하여 본종의 새로운 국명으로 '긴팔승어'를 제안한다.

사 사

이 연구는 국립해양생물자원관 '해양생명자원 기탁등록보존 기관 운영(2023)' 사업의 지원을 받아 수행되었습니다. 시료 채집과 분자분석에 도움을 주신 이유진님(국립부경대학교), 논문을 세심하게 검토해 주신 세 분 심사위원께 감사드립니다.

References

- Bae SE, Kim JK and Li C. 2020. A new perspective on biogeographic barrier in the flathead grey mullet (Pisces: Mugilidae) from the northwest Pacific. *Genes Genom* 42, 791-803. <https://doi.org/10.1007/s13258-020-00942-8>.
- Blaber SJM and Whitfield AK. 1977. The feeding ecology of juvenile mullet (Mugilidae) in South East Africa estuaries. *Biol J Linn Soc* 9, 277-284. <https://doi.org/10.1111/j.1095-8312.1977.tb00270.x>.
- Crosetti D and Blaber S. 2016. *Biology, Ecology and Culture of Grey Mullet (Mugilidae)*. CRC Press, Boca Raton, FL, U.S.A., 33. <https://doi.org/10.1201/b19927>.
- Dor M. 1984. *Checklist of the fishes of the Red Sea*. Cloufres.

- Israel Academy of Sciences and Humanities, Jerusalem, Israel, 191.
- Durand JD and Borsa P. 2015. Mitochondrial phylogeny of grey mullets (Acanthopterygii: Mugilidae) suggests high proportion of cryptic species. *C R Biol* 338, 266-277. <https://doi.org/10.1016/j.crvi.2015.01.007>.
- Durand JD and Whitfield AK. 2016. Biogeography and distribution of Mugilidae in the western, central and southern regions of Africa. In: *Biology, ecology and culture of grey mullets (Mugilidae)*. Crossetti D and Blaber SJM, eds. CRC Press, Boca Raton, FL, U.S.A.
- Durand JD, Chen WJ, Shen KN, Fu C and Borsa P. 2012. Genus-level taxonomic changes implied by the mitochondrial phylogeny of grey mullets (Teleostei: Mugilidae). *C R Biol* 335, 687-697. <https://doi.org/10.1016/j.crvi.2012.09.005>.
- Eagderi S, Fricke R, Esmaeili HR and Jalili P. 2019. Annotated checklist of the fishes of the Persian Gulf: Diversity and conservation status. *Iran J Ichthyol* 6, 96.
- Fricke R, Eschmeyer WN and Van der Laan R. 2023. Eschmeyer's Catalog of Fishes: Genera, Species, References. Retrieved from <http://researcharchive.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/fishcatmain.asp> on Oct 6, 2023.
- Fricke R, Mahafina J, Behivoke F, Jaonalison H, Léopold M and Ponton D. 2018. Annotated checklist of the fishes of Madagascar, southwestern Indian Ocean, with 158 new records. *FishTaxa* 3, 1-432.
- Fricke R, Mulochau T, Durville P, Chabanet P, Tessier E and Letourneur Y. 2009. Annotated checklist of the fish species (Pisces) of La Réunion, including a Red List of threatened and declining species. *Stuttg Beitr Naturkd A* 2, 1-168.
- Hall TA. 1999. BioEdit: a user-friendly biological sequence alignment editor and analysis program for Windows 95/98/NT. *Nucleic Acids Symp Ser* 41, 95-98.
- Harrison IJ and Senou H. 1999. Order Mugiliformes. In: *FAO Species Identification Guide for Fishery Purposes. The Living Marine Resources of the Western Central Pacific. Vol. 4. Bony fishes part 2 (Mugilidae to Carangidae)*. Carpenter KE and Niem VH, eds. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, Italy, 1071-1072.
- Hasan A and Siddiqui PJA. 2020. Taxonomic study of the family Mugilidae from Pakistan coast (northern Arabian Sea). *Zootaxa* 4881, 131-151. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.4881.1.8>.
- Kimura M. 1980. A simple method for estimating evolutionary rates of base substitutions through comparative studies of nucleotide sequences. *J Mol Evol* 16, 111-120. <https://doi.org/10.1007/BF01731581>.
- Kottelat M. 2013. The fishes of the inland waters of Southeast Asia: A catalogue and core bibliography of the fishes known to occur in freshwaters, mangroves and estuaries. *Raffles Bull Zool* 27, 278.
- Kwun HJ, Kim JK and Kweon SM. 2012. First record of bluespot mullet, *Moolgarda seheli* (Mugiliformes: Mugilidae) from Jeju Island, Korea. *Korean J Ichthyol* 24, 297-301.
- Kwun HJ, Song YS, Myoung SH and Kim JK. 2013. Two new records of juvenile *Oedalechilus labiosus* and *Ellochelon vaigiensis* (Mugiliformes: Mugilidae) from Jeju Island, Korea, as revealed by molecular analysis. *Fish Aquat Sci* 16, 109-116. <https://doi.org/10.5657/FAS.2013.0109>.
- Liu CH and Shen SC. 1991. A revision of the mugilid fishes from Taiwan. *Bull Inst Zool Acad Sin* 30, 273-288.
- Luther G. 1977. New characters for consideration in the taxonomy appraisal of grey mullets. *J Mar Biol Assoc India* 19, 1-9.
- MABIK (Marine Biodiversity Institute of Korea). 2023. National List of Marine Species. Namu Press, Seochon, Korea, 16-17.
- Motomura H. 2020. Current standard Japanese and scientific names of all fish species recorded from Japanese waters. In: *List of Japan's All Fish Species*. The Kagoshima University Museum, Kagoshima, Japan, 1-560.
- Nelson JS, Grande TC and Wilson MVH. 2016. *Fishes of the World*, 5th ed. John Wiley and Sons Inc., Hoboken, NJ, U.S.A., 341-342. <https://doi.org/10.1002/9781119174844>.
- Psomadakis PN, Osmany HB and Moazzam M. 2015. Field identification guide to the living marine resources of Pakistan. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, Italy, 295.
- Randall JE. 1995. *Coastal fishes of Oman*. University of Hawaii Press, Honolulu, HI, U.S.A., 237.
- Senou H. 2002. Mugilidae. In: *Fishes of Japan with Pictorial Keys to the Species*. English edition. Nakabo T, ed. Tokai University Press, Tokyo, Japan, 1510-1511.
- Smith MM. 1975. *Common and Scientific Names of Fishes of Southern Africa*. Institute of Ichthyology, Rhodes University, Grahamstown, South Africa, 178.
- Smith MM and Smith JLB. 1986. Family No. 222. Mugilidae. In: *Smith's Sea Fishes*. Smith MM and Heemstra PC, eds. Macmillan South Africa Ltd., Johannesburg, South Africa, 714-720.
- Taki Y, Ohtsuka R, Komodo M, Natori Y, Utsugi K, Shibukawa K, Oizumi T, Ottomanski S, Praxaysombath B, Phongsa K, Magtoon W, Musikasinthorn P, Grudpan C, Grudpan J, Suvarnaraksha A, So N, Thach P, Penh P, Nguyen PT, Tran DD and Tran L X. 2021. *Fishes of the Indochinese Mekong*. Nagao Natural Environment Foundation, Tokyo, Japan, 312-315.
- Tamura K, Stecher G and Kumar S. 2021. MEGA 11: Molecular evolutionary genetics analysis version 11. *Mol Biol Evol* 38, 3022-3027. <https://doi.org/10.1093/molbev/msab120>.
- Thompson JD, Higgins DG and Gibson TJ. 1994. CLUSTAL W: Improving the sensitivity of progressive multiple sequence alignment through sequence weighting, position-specific gap penalties and weight matrix choice. *Nucleic Acids Res*

- 22, 4673-4680. <https://doi.org/10.1093/nar/22.22.4673>.
- Thomson JM. 1997. The Mugilidae of the world. Mem Queensl Mus 41, 457-562.
- Valenciennes A. 1836. Livre treizième. De la famille des Mugiloides. In: Histoire Naturelle Des Poissons. Tome Onzième. Vol 11. Cuvier G and Valenciennes A, eds. FG Levrault, Paris, France, 114-115.
- Wallace EM and Trigali MD. 2010. Identification of a novel member in the family Albulidae (bonefishes). J Fish Biol 76, 1972-1983. <https://doi.org/10.1111/j.1095-8649.2010.02639.x>.
- Wallace JH and Elst RP. 1975. 4. Occurrence of juveniles in estuaries. 5. Ecology, estuarine, dependence and status. In: The Estuarine Fishes of the East Coast of South Africa. Oceanographic Research Institute, Durban, South Africa, 1-63.
- Ward RD, Zemlak TS, Innes BH, Last PR and Hebert PD. 2005. DNA barcoding Australia's fish species. Phil Trans R Soc B 360, 1847-1857. <https://doi.org/10.1098/rstb.2005.1716>.
- Whitley GP. 1945. New sharks and fishes from Western Australia. Pt. 2. Aust Zool 11, 1-42.