

УДК 597

## ИЗУЧЕНИЕ ЛИЧИНОК И МОЛОДИ МИГРИРУЮЩИХ РЫБ ВДОЛЬ ПРОДОЛЬНОГО ПРОФИЛЯ РЕКИ С ПОМОЩЬЮ БЕЗОПАСНОГО ПОЛЕВОГО ОТБОРА ПРОБ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ДНК<sup>1)</sup>

© 2022 г. Ф. Араниси<sup>a, b, \*</sup>, Т. Танака<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Центр проектов по экосистеме рыболовства, Университет Симанэ, Мацуэ, Япония

<sup>b</sup>Институт сельскохозяйственных и естественных наук, Университет Симанэ, Мацуэ, Япония

\*e-mail: aranishi@soc.shimane-u.ac.jp

Поступила в редакцию 02.09.2020 г.

После доработки 16.05.2021 г.

Принята к публикации 07.07.2021 г.

Аю *Plecoglossus altivelis altivelis* – обычная пресноводная рыба сем. Osmeridae, распространенная в Северо-Восточной Азии. Ее многолетний жизненный цикл позволяет выделить две формы: амфидромная, мигрирующая между рекой и морем, и не имеющая выхода к морю, мигрирующая между рекой и озером или зарегулированным водохранилищем. В бассейне р. Кандо на западе Японии аю была одним из важных рыбных ресурсов, однако из-за резкого сокращения в 2000 г. ее вылов остался на низком уровне. Настоящее исследование предпринято для изучения экологической ДНК (эДНК) для определения продольного распределения личинок и молоди аю в р. Кандо на протяжении ~60 км вдоль основного русла. Во время сезона миграции в июне 2019 и 2020 г. эДНК молоди аю обнаружена по всей площади водохранилища Сидзуми в среднем течении реки. Во время нерестового сезона в ноябре 2019 и 2020 гг. эДНК личинок аю обнаружена в ~13 км вверх по течению от места впадения в водохранилище. Эти результаты впервые подтверждают миграцию формы, не имеющей выхода к морю, между водохранилищем и его верхним течением, поскольку плотина блокирует миграцию вниз по течению. Также эДНК личинок аю обнаружена в ~45 км вниз по течению от плотины до устья реки во время нерестового сезона в 2019 и 2020 гг. Это указывает на широкое распространение амфидромной формы в среднем и нижнем течении реки. Кроме того, полученные данные свидетельствуют об успешном размножении обеих форм аю в течение двух лет подряд в р. Кандо.

**Ключевые слова:** *Plecoglossus altivelis altivelis*, продольное распространение, амфидромная форма, форма не имеющая выхода к морю, экологическая ДНК

DOI: 10.31857/S0320965222010041

## Longitudinal River Survey of Migratory Fish Larvae and Juveniles by Secure Environmental DNA Field Sampling

F. Aranishi<sup>1, 2, \*</sup> and T. Tanaka<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Fisheries Ecosystem Project Center, Shimane University, Matsue, Japan

<sup>2</sup>Institute of Agricultural and Life Sciences, Shimane University, Matsue, Japan

\*e-mail: aranishi@soc.shimane-u.ac.jp

**Abstract**—Ayu *Plecoglossus altivelis altivelis* is a common osmerid freshwater fish distributed in Northeast Asia. Its annual life history allows discriminating 2 forms such as the amphidromous form migrating between river and sea and landlocked form migrating between river and lake or dam reservoir. In the Kando River ba-

<sup>1)</sup>Полный текст статьи опубликован в английской версии журнала *Inland Water Biology*, 2022, Vol. 15, No. 1 и доступен на сайте по ссылке <https://www.springer.com/journal/12212>.

sin, western Japan, ayu has been one of important fisheries resources, but its catch sustained at a low level after a drastic decline since 2000. This study was undertaken to perform environmental DNA (eDNA) survey for longitudinal distribution of ayu larvae and juveniles in the Kando River along approximately 60 km mainstream length. During the migration season in June 2019 and 2020, ayu juvenile eDNA was detected over the entire area of the Shidzumi Dam Reservoir in the middle reach of the river. During the spawning season in November 2019 and 2020, ayu larva eDNA was detected along approximately 13 km upstream flowing into the dam reservoir. These results first verify the landlocked form migrating between the dam reservoir and its upstream, since the dam blocks downstream migration. Ayu larva eDNA was also detected along approximately 45 km downstream of the dam to river mouth during the spawning season in 2019 and 2020. This result indicates the amphidromous form widely spread in the middle and lower reaches of the river. In addition, our data demonstrate successful reproduction of the both forms of ayu for 2 consecutive years in the Kando River.

*Keywords:* *Plecoglossus altivelis altivelis*, longitudinal distribution, amphidromous form, landlocked form, environmental DNA