

КРАТКИЕ  
СООБЩЕНИЯ

УДК 597-115.2(597)

МАССОВЫЕ ЧУЖЕРОДНЫЕ ВИДЫ В РЫБНОМ НАСЕЛЕНИИ  
ВНУТРЕННИХ ВОД ЦЕНТРАЛЬНОГО ВЬЕТНАМА

© 2019 г. И. А. Столбунов<sup>1</sup>, \*, Чан Дык Зьен<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина Российской академии наук,  
пос. Борок, Некоузский р-н, Ярославская обл., 152742 Россия

<sup>2</sup>Приморское отделение Российско-Вьетнамского Тропического научно-исследовательского  
и технологического центра, провинция Кханьхоа, г. Нячанг, 625080 Вьетнам

\*e-mail: sia@ibiw.yaroslavl.ru

Поступила в редакцию 14.02.2018 г.

После доработки 05.04.2018 г.

Принята к публикации 29.05.2018 г.

На современном этапе в ряде пресноводных водоемов и водотоков Центрального Вьетнама виды-вселенцы доминируют по численности и являются конкурентами за средовые ресурсы и экологические ниши для аборигенных видов, что в итоге может привести к снижению разнообразия и трансформации рыбных сообществ. Рассмотрены данные по распространению и биологии основных массовых рыб-вселенцев, представляющих наиболее серьезную угрозу тропическим пресноводным экосистемам, в том числе Вьетнама: птеригоплихтам *Pterygoplichthys* spp. (Loricariidae) и нильской тилапии *Oreochromis niloticus* (L.) (Cichlidae). Показано, что данные виды-вселенцы обладают высоким адаптивным потенциалом. Отмечено, что инвазии, а также преднамеренная и случайная интродукция чужеродных видов рыб может иметь негативные последствия для биоразнообразия водных экосистем Вьетнама.

**Ключевые слова:** чужеродные виды, нильская тилапия *Oreochromis niloticus* (L.) (Cichlidae), кольчужные сомы (Loricariidae), птеригоплихты *Pterygoplichthys* spp., биоразнообразие, водные экосистемы

**DOI:** 10.1134/S0320965219040351

В низких широтах пресноводная ихтиофауна высоко диверсифицирована [13, 30]. Во внутренних водах Юго-Восточной Азии обитает ~2200 пресноводных, а также 680 солоновато-водных и морских видов рыб, встречающихся в устьевых и эстуарных зонах рек [13]. В континентальных и островных водах Вьетнама отмечено ~900 видов рыб разных экологических групп [5, 8, 9]. Однако в настоящее время во многих водоемах Вьетнама доминируют инвазивные виды рыб, тогда как число аборигенных (нативных) видов рыб и их численность снижаются [3, 4, 15, 23].

Исследования проводили в 2009–2017 гг. в различных провинциях Центрального Вьетнама. Изучено 65 водоемов, относящихся к бассейнам 15 рек.

Один из массовых чужеродных видов в исследованных водоемах и водотоках Центрального Вьетнама – нильская тилапия *Oreochromis niloticus* (L.) (Cichlidae), обитающая в тропических и субтропических областях центральной, западной и северо-восточной Африки и Ближнего Востока. Маточные стада тилапии (посадочный материал) завезены из Тайваня, Таиланда и Филиппин в 1973 г. в южную и центральную часть Вьетнама, в

1975–1977 гг. – на север страны [26]. Изначально объект аквакультуры, в настоящее время этот вид широко распространен в естественных условиях в составе рыбного населения рек, озер и водохранилищ Вьетнама [1].

По данным проведенных исследований в водоемах Центрального Вьетнама размерно-массовый рост *O. niloticus* имеет изометрический характер [2]. В естественных условиях эффективная репродуктивная стратегия нильской тилапии (самки вынашивают оплодотворенную икру в ротовой полости) и интенсивный темп роста молоди, способствующий быстрому выходу из-под пресса массовых хищников, позволяет популяциям рыб поддерживать высокую численность [3].

Учитывая высокий адаптивный потенциал тилапии – широкий спектр питания [2], агрессивность [19] и поведенческую изменчивость [25], можно предположить, что *O. niloticus* вытесняет аборигенные виды. Это, в конечном итоге, способствует снижению разнообразия и трансформации рыбных сообществ внутренних вод Вьетнама. Следует отметить, что в отдельных островных государствах тихоокеанского региона (Науру, Ки-

рибати, Палау, Фиджи и др.) уже проводят широкомасштабные рыбохозяйственные мероприятия по сокращению численности и полному уничтожению нильской тилапии с использованием различных ихтиоцидов, преимущественно ротенона [22].

Другая основная группа рыб-вселенцев, представляющих наиболее серьезную угрозу тропическим и субтропическим пресноводным экосистемам [12, 17, 19], — кольчужные или лорикариевые сомы (Loricariidae). Лорикариды — одно из самых крупных семейств в отряде сомообразных (Siluriformes). Оно включает 83 рода с >700 валидными видами, нативными местообитаниями которых служат водоемы Центральной и Южной Америки [6].

В Юго-Восточной Азии кольчужные сомы появились более четверти века назад — сначала на Филиппинах, затем в Индонезии и Таиланде [7, 14, 28]. На территории Вьетнама первые находки кольчужных сомов — птеригоплихтов (*Pterygoplichthys* spp.) — зарегистрированы в 2003 и 2004 гг. в южной части страны в дельте р. Меконг [24, 29]. В 2006 г. на севере страны в р. Красная пойман один экземпляр кольчужного сома [16]. В Центральном Вьетнаме самовоспроизводящиеся популяции лорикарид отмечены в 2010 г. в р. Зинь [31], в 2015 г. — в водохранилище Еакао [3]. В 2016, 2017 гг. *Pterygoplichthys* spp. зарегистрированы в бассейнах всех относительно крупных рек Центрального и севера Южного Вьетнама [4].

Птеригоплихты обладают высоким темпом роста. К двухгодичному возрасту они достигают длины ~300 мм. Средние размеры взрослых особей 300–500 мм, максимальные — >700 мм. *Pterygoplichthys* spp. начинают размножаться при ~250 мм [20], однако встречаются особи со зрелыми гонадами (♀ IV–V) и меньшей длиной (стандартная длина была 180–200 мм) [4].

Птеригоплихты встречаются в самых разнообразных условиях обитания — от относительно холодных, быстротекущих горных потоков с высокой концентрацией кислорода до медленно текущих равнинных рек и водоемов с низким содержанием кислорода. Лимитирующий средовой фактор для популяций рыб — температура воды. Нижняя летальная температура для птеригоплихтов ~8.8–11.0°C [10]. Они способны обитать в условиях широкого диапазона кислых и щелочных вод (pH 5.5–8.0) [20], разного уровня минерализации (мягкой и жесткой воде), толерантны к различным промышленным и бытовым загрязнениям [7]. Известны случаи, когда птеригоплихты использовали сбросные воды из очистных сооружений в качестве рефугиума — теплового убежища и легко адаптировались к изменению качества воды [21]. *Pterygoplichthys* spp. встречаются в водотоках и водоемах, расположенных на разной абсолютной высоте: от низменностей до горных райо-

нов (3 тыс м над у.м.) [27]. Некоторые виды птеригоплихтов эвригалинные [20].

Для птеригоплихтов характерна высокая оплодотворяемость и выживаемость икры [11]. Самцы строят нерестовые гнезда в виде нор-туннелей длиной до 120–150 см, где и происходит размножение рыб [20]. Оплодотворенную икру охраняет самка. Одна нерестовая кладка птеригоплихтов может насчитывать 500–3000 икринок в зависимости от вида и размера самки [20]. Пик сезона размножения приходится на летний период и обычно составляет несколько месяцев. В отдельных случаях нерестовый период рыб может длиться круглогодично [20].

Вопрос о таксономическом статусе и систематике лорикариевых сомов по-прежнему остается дискуссионным. Видовые определительные ключи рода *Pterygoplichthys*, главным образом, основаны на различиях у рыб паттернов окраски и, частично, значений отдельных меристических и пластических признаков: числа лучей в плавниках и пропорциях тела [6, 28].

В результате проведенных исследований в собранной нами выборке лорикарид (102 экз.), исходя из различий в паттернах окраски рыб, отмечены особи предположительно двух видов: *P. pardalis* (Castelnau, 1855) и *P. disjunctivus* (Weber, 1991). Однако следует подчеркнуть, что особенности окраски птеригоплихтов нельзя считать диагностическим признаком при их видовой идентификации. Весьма вероятно, что в зависимости от условий местообитаний у птеригоплихтов интенсивность и рисунок окраски варьирует. Также не исключена возможность, что наблюдаемое высокое разнообразие паттернов окраски кольчужных сомов — следствие того, что изначально в воды Вьетнама (как в Тайване и других странах мира) интродуцировали гибрид *Pterygoplichthys disjunctivus* × *P. pardalis* [12, 18]. В ходе исследований у разных популяций кольчужных сомов в водоемах и водотоках Вьетнама выявлены морфологические и фенотипические различия [4]. Отмечено, что при высокой плотности популяций лорикариды могут составлять значительную пищевую конкуренцию аборигенным видам рыб (детритофагам и бентофагам) [4].

Таким образом, результаты проведенных исследований в 2009–2017 гг. показали, что в настоящее время во многих водоемах и водотоках Центрального Вьетнама доминируют инвазивные виды рыб, а число аборигенных видов рыб и их численность снижаются [1, 4]. Изучение биологии, морфологии, поведения и питания массовых видов-вселенцев выявило, что данные чужеродные виды становятся конкурентами аборигенных видов рыб. Дальнейшая интродукция (вселение и распространение) экзотических видов рыб способна привести к снижению разнообразия и трансформации рыбных сообществ и может иметь негативные

последствия для биоразнообразия водных экосистем Вьетнама. Следовательно, необходимо проведение мониторинга инвазионного процесса, а также продолжение исследований биологических характеристик “успешных” видов-вселенцев.

#### БЛАГОДАРНОСТИ

Выражаем глубокую признательность администрации и техническому персоналу совместного Российско-Вьетнамского Тропического научно-исследовательского и технологического центра за предоставленную возможность и содействие в проведении исследований.

#### ФИНАНСИРОВАНИЕ РАБОТЫ

Работа выполнена в рамках государственного задания № АААА-А18-118012690102-9 и по теме ЭКОЛАН 3.2 “Таксономическое разнообразие, экология и поведение пресноводных гидробионтов” Российско-Вьетнамского Тропического научно-исследовательского и технологического центра.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Столбунов И.А. Рыбное население водохранилищ Центрального Вьетнама // Экология внутренних вод Вьетнама. М.: Товарищество науч. изданий КМК, 2014. С. 241–255.
2. Столбунов И.А., Гусаков В.А. Спектр питания и особенности роста нильской тиляпии *Oreochromis niloticus* (Linnaeus, 1758) в нативных условиях: озера Вьетнама // Рыб. хоз-во. 2015. № 6. С. 91–93.
3. Столбунов И.А., Гусаков В.А., Чан Дык Зьен, Нгуен Тхи Хай Тхань. Отчет по теме ЭКОЛАН-3.2 “Таксономическое разнообразие, экология и поведение пресноводных гидробионтов”. Раздел: “Видовое разнообразие и биология рыб в континентальных и островных водоемах разного типа”. Нячанг: Российско-Вьетнамский тропический научно-исследовательский и технологический центр. Приморское отделение, 2015. 42 с.
4. Столбунов И.А., Гусаков В.А., Чан Дык Зьен, Нгуен Тхи Хай Тхань. Отчет по теме ЭКОЛАН-3.2 “Таксономическое разнообразие, экология и поведение пресноводных гидробионтов”. Раздел: “Видовое разнообразие и биология рыб в континентальных и островных водоемах разного типа”. Нячанг: Российско-Вьетнамский тропический научно-исследовательский и технологический центр. Приморское отделение, 2017. 67 с.
5. Экология внутренних вод Вьетнама. М.: Товарищество науч. изданий КМК, 2014. 435 с.
6. Armbruster J.W., Page L.M. Redescription of *Pterygoplichthys punctatus* and description of a new species of *Pterygoplichthys* (Siluriformes: Loricariidae) // Neotropical Ichthyol. 2006. V. 4 № 4. P. 401–409.
7. Chavez J.M., Reynaldo M. De La Paz, Surya Krishna Manohar et al. VI, New Philippine record of South American sailfin catfishes (Pisces: Loricariidae) // Zootaxa. 2006. № 1109. P. 57–68.
8. Eschmeyer W.N. Catalog of Fishes. California Academy of Sciences. 2013. <http://www.fischfauna-online.de>.
9. Froese R., Pauly D. Fish Base. World Wide Web electronic publication. 2012. <http://www.fishbase.org>, version (12/2012).
10. Gestring K.B., Shafland P.L., Stanford M.S. The status of Loricariid catfishes in Florida with emphasis on Orinoco Sailfin (*Pterygoplichthys multiradiatus*) // Abstracts for the 26th Annual Meeting of the Florida Chapter American Fisheries Society. 2006. P. 20.
11. Gibbs M.A., Shields J.H., Lock D.W. et al. Reproduction in an invasive exotic catfish *Pterygoplichthys disjunctivus* in Volusia Blue Spring, Florida, USA // J. Fish Biol. 2008. V. 73. № 7. P. 1562–1572.
12. Godwin J.C., Steen D.A., Werneke D., Armbruster J.W. Two Significant Records of Exotic Tropical Freshwater Fishes in Southern Alabama // Notes of the Southeastern Naturalist. 2016. V. 15. № 4. P. N57–N60.
13. Kottelat M. Diversity of freshwater fishes in Southeast Asia // Korean J. Ichthyol. 2009. V. 21. P. 3–6.
14. Kottelat M., Whitten A.J., Kartikasari S.N., Wirjoatmodjo S. Freshwater fishes of western Indonesia and Sulawesi. Hong Kong: Periplus Editions, 1993. 259 p.
15. Le Thanh Luu, Nguyen Van Thanh. Viet Nam national report on alien species // International mechanisms for the control and responsible use of alien species in aquatic ecosystems. Report of an Ad Hoc Expert Consultation. Xishuangbanna. People’s Republic of China. 2005. P. 123–126.
16. Levin B.A., Phuong P.H., Pavlov D.S. Discovery of the Amazon sailfin catfish *Pterygoplichthys pardalis* (Castelnau, 1855) (Teleostei: Loricariidae) in Vietnam // J. Appl. Ichthyol. 2008. V. 24. P. 715–717.
17. Liang S.H., Wu H.P., Shieh B.S. Size structure, reproductive phenology, and sex ratio of an exotic armored catfish (*Liposarcus multiradiatus*) in the Kaoping River of southern Taiwan // Zool. Stud. 2005. V. 44. P. 252–259.
18. Li-Wei Wu, Chien-Chin Liu, Si-Min Lin. Identification of exotic sailfin catfish species (*Pterygoplichthys*, Loricariidae) in Taiwan based on morphology and mtDNA sequences // Zool. Stud. V. 50(2). 2011. P. 235–246.
19. Lowe S., Browne M., Boudjelas S., De Poorter M. 100 of the World’s Worst Invasive Alien Species // A selection from the Global Invasive Species Database. Invasive Species Specialist Group (ISSG) of the Species Survival Commission (SSC) of the World Conservation Union (IUCN). New Zealand: Auckland, 2004. 12 p.
20. Mendoza R.E., Cudmore B., Orr R. et al. Trinational risk assessment guidelines for aquatic alien invasive species. Canada. Commission for Environmental Cooperation. 393, rue St-Jacques Ouest, Bureau 200, Montréal (Québec), Canada. 2009. 100 p.
21. Nico L.G., Martin R.T. The South American sucker-mouth armored catfish, *Pterygoplichthys anisitsi* (Pisces: Loricariidae) in Texas with comments on foreign fish introductions in the American Southwest // The Southwestern Naturalist. 2001. V. 46(1). P. 98–104.
22. Nico L.G., Walsh S.J. Non-indigenous freshwater fishes on tropical Pacific islands: a review of eradication efforts // Island invasives: eradication and management. Switzerland: IUCN, Gland, 2011. P. 97–107.

23. *Pilgrim J.D., Nguyen Duc Tu.* Background paper on threatened and alien species in Vietnam and recommendations for the content of the Biodiversity Law. Report to the Department of Environment, Ministry of Natural Resources and Environment. Hanoi: Bird Life International Vietnam Programme, 2007. 83 p.
24. *Serov D.* Harnischwelse in Südostasien // DATZ. 2004. № 2. P. 18–19.
25. *Stolbunov I.A., Nguyen Thi Hai Thanh.* Defensive reactions and swimming ability of Nile tilapia *Oreochromis niloticus* (L.) (Cichlidae) from different habitats // Transactions of I.D. Papanin Institute for Biology of Inland Waters. Yaroslavl: Filigran, 2017. V. 78(81). P. 198–206.
26. *Thien T.M., Dan N.C., Tuan P.A.* Review of fish genetics and breeding research in Vietnam // Fish genetics research in member countries and institutions of the International Network on Genetics in Aquaculture. ICLARM Conf. Proc. 64. 2001. P. 91–96.
27. *Wakida-Kusunoki, Armando T., Ramon Ruiz-Carus, Enrique Amador-del-Angel.* Amazon sailfin catfish, *Pterygoplichthys pardalis* (Castelnau, 1855) (Loricariidae), another exotic species established in southeastern Mexico // Southwestern Naturalist. 2007. V. 52(1). P. 141–144.
28. *Weber C.* Révision du genre *Pterygoplichthys* sensu lato (Pisces, Siluriformes, Loricariidae) // Revue Française d'Aquariologie Herpétologie. 1992. V. 19. P. 1–36.
29. *Welcomme R.L., Vidthayanom C.* The impacts of introductions and stocking of exotic species in the Mekong Basin and policies for their control. MRC Technical Paper № 9. Phnom Penh: Mekong River Commission, 2003. 38 p.
30. *Winemiller K.O., Agostinho A.A., Caramaschi É.P.* Fish Ecology in Tropical Streams // Tropical Stream Ecology. Edited by David Dudgeon Department of Ecology and Biodiversity The University of Hong Kong. Hong Kong SAR. China. 2008. P. 107–140.
31. *Zworykin D.D., Budaev S.V.* Non-indigenous armoured catfish in Vietnam: invasion and systematics // Ichthyol. Res. 2013. V. 60. P. 327–333.

## Mass Alien Fish Species in Fish Fauna of Central Vietnam's Inland Waters

I. A. Stolbunov<sup>a,\*</sup> and Tran Duc Dien<sup>b</sup>

<sup>a</sup>*Papanin Institute for Biology of Inland Waters, Russian Academy of Sciences, Borok, Nekouzskii raion, Yaroslavl oblast, 152742 Russia*

<sup>b</sup>*Ecology Department, Coastal Branch, Vietnam, Russia Tropical Centre, 30 Nguyen Thien Thuat, Nha Trang, Khanh Hoa, 625080 Vietnam*

\*e-mail: sia@ibiw.yaroslavl.ru

At present, invasive fish species dominate in terms of abundance and compete for environmental resources and ecological niches with native species in some freshwater waterbodies and watercourses of Central Vietnam, which can ultimately lead to decrease in the diversity and to the transformation of fish communities. Data on the distribution and biology of the mass alien species, posing the most serious threat to tropical freshwater ecosystems, including Vietnam: pterygoplicht *Pterygoplichthys* spp. (Loricariidae) and Nile tilapia *Oreochromis niloticus* (L.) (Cichlidae) are considered. These invasive species are shown to possess high adaptive potential. It is noted that invasions, as well as deliberate and accidental introduction of alien fish species, can have negative consequences for the biodiversity of Vietnam's aquatic ecosystems.

**Keywords:** alien species, Nile tilapia *Oreochromis niloticus* (L.) (Cichlidae), armoured catfishes (Loricariidae), *Pterygoplichthys* spp., biodiversity, aquatic ecosystems, Vietnam