

УДК:591.619:597.551.2(597.3)

**В. Н. Лысенко**

**ЭКОЛОГО-ФАУНИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ  
ПАРАЗИТОВ КАРПОВЫХ РЫБ АКВАКУЛЬТУРЫ  
ВЬЕТНАМА**

На основе собственных и литературных материалов дана качественная и количественная оценка паразитофауны карповых рыб аквакультуры Вьетнама.

**Ключевые слова:** паразиты, карповые рыбы, аквакультура, водоёмы Вьетнама.

Первые сведения о паразитах рыб территории, которую занимает современный Вьетнам, датируются последними годами XIX ст., когда Альберт Биллет — врач и паразитолог французской армии описал новый вид трематоды *Distomum hypselobargi*, найденный в плавательном пузыре рыбы семейства сомовых [21]. Детальное изучение паразитов рыб Вьетнама, преимущественно морских, проводилось с 1960-х годов силами Тихоокеанского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии [9, 10, 13—16]. В конце 1960-х годов вьетнамские ученые начали исследование паразитов пресноводных рыб [5—8]: биологии и морфологии паразитических простейших и гельминтов, их систематического и таксономического статуса. Недавно эти работы были продолжены в Научно-исследовательском институте аквакультуры № 1 [26—32].

Из всех стран Юго-Восточной Азии паразитофауна рыб Вьетнама изучена лучше всего. Здесь обнаружено 453 вида паразитов: 46 — Protozoa, 33 — Мухозоа, 151 — Trematoda, 112 — Monogenoidea, 16 — Cestoda, 53 — Nematoda, 21 — Acanthocephala, 2 — Hirudinea, 3 — Branchiura, 12 — Copepoda и 2 — Isopoda [20]. Они отмечены приблизительно у 140 видов рыб. Поскольку ихтиофауна Вьетнама насчитывает свыше 1300 видов, для окончательного выяснения состава паразитов необходимы дальнейшие масштабные полевые и таксономические исследования.

Целью работы была оценка современного качественного и количественного состава паразитофауны карповых рыб аквакультуры Вьетнама.

**Материал и методика исследований.** Материалом для настоящей работы послужили сборы паразитов карповых рыб из двух прудовых хозяйств центральной части Вьетнама (2007—2011 гг.). Исследовали рыб четырех ви-

© В. Н. Лысенко, 2013

дов сем. Cyprinidae: карп обыкновенный *Cyprinus carpio* (L.), карась серебристый *Carassius auratus gibelio* (Bloch), амур белый *Ctenopharyngodon idella* (Val.) и толстолобик белый *Hypophthalmichthys molitrix* (Val.). Всего обследовано 340 экз. раннего возраста (малёк — годовик), в том числе 120 экз. карпа, 84 — карася, 70 — амура белого, 66 — толстолобика белого. Сбор и обработка паразитов проведены по общепринятым методикам. Русские и латинские названия рыб даны в соответствии с современными представлениями [11, 12].

Для оценки зараженности использовали паразитологические показатели: экстенсивность заражения (ЭЗ, %), интенсивность заражения (ИЗ, экз/особь), индекс обилия (ИО, экз/особь). Степень сходства паразитофауны разных видов рыб оценивали с помощью индексов Жаккара (*Cj*) и Сьёренсена (*Cs*). При оценке сообществ паразитов были выделены автогенные (паразиты беспозвоночных, рыб и водных млекопитающих, обитающих в данном водоёме и не выходящих за его пределы) и аллогенные виды (паразиты птиц и наземных млекопитающих, покидающих пределы водоёма на определённой фазе онтогенеза) [24]. Определены были также виды-специалисты и виды-генералисты. По К. Кеннеди [25], к первым относятся паразиты, встречающиеся у одного вида или рода хозяев, ко вторым — широкоспецифичные, обычно паразитирующие у нескольких родов или семейств [25].

### Результаты исследований и их обсуждение

Карпообразные рыбы Вьетнама в настоящее время представлены 38 видами, относящимися к одному семейству — Cyprinidae. По обобщённым литературным данным [20], у карпа из водоёмов Вьетнама обнаружено 55 видов паразитов. Дополнительно в исследованных прудовых хозяйствах нами было найдено восемь (табл. 1).

Таким образом, в настоящее время фауна паразитов карпа насчитывает 63 вида, относящиеся к 9 типам и 14 классам. Паразитические простейшие представлены 30 видами, моногенеи — 11, цестоды — 3, трематоды — 4, нематоды — 3, кольчатые черви — 1, скребни — 2, моллюски — 1 и рачки — 8 видами. Эпизоотически значимые паразиты карпа включают 9 видов простейших, 2 — моногеней, 2 — цестод и 3 — ракообразных.

По данным вьетнамских исследователей [20], фауна паразитов карася серебристого представлена 22 видами (см. табл. 1), нами в исследованных водоёмах зарегистрировано ещё 12. Следовательно, всего 34 вида, в том числе 12 — простейших, 10 — моногеней, 3 — цестод, 3 — метацеркарий трематод, по 1 — нематод и аннелид и 4 — ракообразных. В эпизоотическом отношении опасны простейшие (6 видов), моногенеи (4), цестоды (2), метацеркарии трематод (2), ракообразные (3).

До наших исследований у амура белого во Вьетнаме было известно 14 видов паразитов (см. табл. 1). К этому списку добавлено 12, обнаруженных нами. Таким образом, его паразитофауна в настоящее время насчитывает 26 видов, из которых 21 — паразиты с прямым циклом развития: простейшие — 12 видов, моногенеи — 3 и ракообразные — 5. По нашим материалам,

## 1. Видовой состав паразитов исследованных карповых рыб Вьетнама

Виды паразитов	Виды рыб			
	1	2	3	4
<b>Euglenozoa</b>				
<b>Kinetoplastea</b>				
<i>Cryptobia branchialis</i> Nie (in: Chen, 1956)**	+			
<i>C. cyprini</i> (Plehn, 1903)**	×	+		
<i>Costia necatrix</i> Henneguy, 1884	+		×	
<b>Apicomplexa</b>				
<b>Cocciasina</b>				
<i>Coussia carpelli</i> Leger et Stankovitch, 1921	+			
<b>Myxozoa</b>				
<b>Myxosporea</b>				
<i>Sphaerospora carassii</i> Kudo, 1919**	×	+		
<i>Myxobolus achmerovi</i> Schulman, 1966	+			
<i>M. anisocapsularis</i> Schulman, 1962	+			
<i>M. artus</i> Achmerov, 1960	+			
<i>M. carassii</i> Klokačeva, 1914*, **		+		
<i>M. cyprini</i> Doflein, 1898	×			
<i>M. cyprinicola</i> Reuss, 1906	+			
<i>M. dispar</i> Thélohan, 1895		+	×	×
<i>M. koi</i> Kudo, 1919 **	+			
<i>M. pavlovskii</i> (Achmerov, 1954) *, **				×
<i>M. toyamai</i> Kudo, 1915 **	+			
<i>Myxobolus</i> sp.	+		+	
<i>Thelohanellus nicolskii</i> Achmerov, 1955	+			
<i>T. catlae</i> Chakrawarty et Basu, 1958	+			
<i>T. dogieli</i> Achmerov, 1955 **	+			
<i>T. fuhrmanni</i> (Auerbach, 1909)	+			
<i>Henneguya</i> sp.			+	
<b>Ciliophora</b>				
<b>Phyllopharyngea</b>				
<i>Chilodonella piscicola</i> (Zacharias, 1984) Jankowski, 1980*	+	×	+	×
<i>Chilodonella</i> sp.	+		+	

Продолжение табл. 1

Виды паразитов	Виды рыб			
	1	2	3	4
<b>Litostomatea</b>				
<i>Pseudoamphileptus macrostoma</i> (Chen, 1955) Fois- sner, 1983	+			
<i>Balantidium</i> sp.			+	
<b>Olygohymenophorea</b>				
<i>Ichthyophthirius multifiliis</i> Fouquet, 1876*	+	×	+	×
<i>Epistylis lwoffii</i> Fauré-Fremiet, 1943	+			
<i>Epistylis</i> sp.	+			
<i>Apiosoma minutum</i> (Chen, 1961)*	+			
<i>A. piscicolum cylindriformis</i> (Chen, 1955)*	+		×	×
<i>Apiosoma</i> sp.		×		
<i>Trichodina acuta</i> Lom, 1961*, **	+	+		×
<i>T. nigra</i> Lom, 1961*	+	+		
<i>T. nobilis</i> Chen, 1963*	+	+	+	
<i>T. pediculus</i> Ehrenberg, 1838*	+		+	
<i>T. reticulata</i> Hirschmann et Partsch, 1955**		+		
<i>Trichodina</i> sp.	+		+	
<i>Trichodinella epizootica</i> (Raabe, 1950) *, **		+		
<b>Platyhelminthes</b>				
<b>Monogenea</b>				
<i>Dactylogyrus achmerowi</i> Gussev, 1955 **	+			
<i>D. anchoratus</i> (Dujardin, 1845) **	+		+	
<i>D. aristrichthys</i> Long et Yu, 1958 **				×
<i>D. crassus</i> Kulwiec, 1927*, **		+		
<i>D. extensus</i> Mueller et Van Cleave, 1932*, **	+	×		
<i>D. harmandi</i> Ky, 1971 **				+
<i>D. hypophthalmichthys</i> Achmerow, 1952*, **				×
<i>D. falciformis</i> Achmerow, 1952 **	+			
<i>D. formosus</i> Kulwiec, 1927*, **		×		
<i>D. intermedius</i> Wegener, 1910*, **		+		
<i>D. lamellatus</i> Achmerow, 1952*, **			+	×
<i>D. minutus</i> Kulwiec, 1927 **	+			

Виды паразитов	Виды рыб			
	1	2	3	4
<i>D. vastator</i> Nybelin, 1924 **	×	+		
<i>Dactylogyrus</i> sp.	+		+	
<i>Gyrodactylus cyprini</i> Diarova, 1964*, **	×			
<i>G. elegans</i> Nordmann, 1832		×		
<i>G. medius</i> Kathariner, 1893 **	+	×		
<i>G. sprostonae</i> Ling, 1962 **		+		
<i>Gyrodactylus</i> sp.	+			
<i>Paradiplozoon doi</i> (Ку, 1971)	+	+		×
<i>Eudiplozoon nipponicum</i> (Goto, 1891)**		+		
<b>Cestoda</b>				
<i>Khawia sinensis</i> Hsü, 1935*, **	+			×
<i>Bothriocephalus gowkongensis</i> Yeh, 1955*	×	+	+	×
<i>Diphyllobothrium</i> sp.	+			
<i>Ligula intestinalis</i> 1 (Linnaeus, 1758)*			×	×
<i>Digamma interrupta</i> 1 (Rudolphi, 1810)*		+		
<i>Paradilepis scolecina</i> 1 (Rudolphi, 1819)		+		
<b>Trematoda</b>				
<i>Stephanostomum</i> sp. mtc	+			
<i>Allocreadium isoporum</i> (Looss, 1894)	+			
<i>Clonorchis sinensis</i> mtc Cobbold, 1875 **			×	×
<i>Metagonimus yokogawai</i> mtc Katsurada, 1912			×	
<i>Centrocestus formosanus</i> mtc Nishigori, 1924	+			
<i>Centrocestus</i> sp. mtc	+			
<i>Diplostomum spathaceum</i> mtc (Rudolphi, 1819)*		×	×	×
<i>Diplostomum</i> sp. mtc				+
<i>Tylodelphus clavata</i> mtc (Nordmann, 1832)		×		
<i>Posthodiplostomum cuticola</i> mtc (Nordmann, 1832)*		×		×
<b>Nematoda</b>				
<b>Adenophorea</b>				
<i>Capillaria tomentosa</i> Dujardin, 1843		×		
<i>Camallanus cyprini</i> (Rudolphi, 1814)	+			

Продолжение табл. 1

Виды паразитов	Виды рыб			
	1	2	3	4
<b>Cecernentea</b>				
<i>Philometra</i> sp.	+			
<i>Cucullanus cyprini</i> Yamaguti, 1941	+			
<i>Rhaphidascaris acus</i> l (Bloch, 1779)			×	
<b>Annelida</b>				
<b>Hirudinea</b>				
<i>Caspiobdella fadejewi</i> (Epstein, 1961)		+		
<i>Hemiclepsis marginata</i> (Müller, 1774)	×			
<b>Acanthocephala</b>				
<b>Eoacanthocephala</b>				
<i>Dendronucleata dogieli</i> Sokolowskaja, 1962	+			
<b>Palaeacanthocephala</b>				
<i>Brentisentis cyprini</i> Yin et Wu, 1984	+			
<b>Mollusca</b>				
<b>Bivalvia</b>				
<i>Unio pictorum</i> Linnaeus, 1758	+			
<b>Artropoda</b>				
<b>Maxillopoda</b>				
<i>Ergasilus sieboldi</i> Nordmann, 1832*	×	×	×	+
<i>Sinergasilus lieni</i> Yin, 1949*, **				×
<i>Paraergasilus brevidigitus</i> Yin, 1954	+			
<i>P. medius</i> Yin, 1956	+		×	
<i>Paraergasilus</i> sp.	+			
<i>Lernaea cyprinacea</i> Linnaeus, 1758*	+	+	×	
<i>Lernaea</i> sp.	+		+	
<i>Caligus lacustris</i> Steenstrup et Lütken, 1861		+		
<i>Argulus foliaceus</i> (Linnaeus, 1758)*	+	+		
<i>Argulus</i> sp.	+		+	
Всего	63	34	26	20

Примечание. 1 — карп, 2 — карась серебристый, 3 — амур белый, 4 — толстолобик белый; + — вид паразита, известный во Вьетнаме и подтверждённый нами; × — вид паразита, обнаруженный нами; \* паразит, имеющий эпизоотическое значение; \*\* паразит-специалист.

опасными в эпизоотическом отношении являются моногенеи рода *Dactylogyrus*. Экстенсивность заражения этим паразитом составляла 80—100% при интенсивности 2—3 экз/особь. У отдельных рыб в толще кожи зарегистрированы метацеркарии *Metagonimus yokogawai*, имеющие эпидемиологическое значение.

У толстолобика белого ранее [20] было отмечено три вида паразитов. Сюда следует отнести еще 17, впервые выявленных нами (см. табл. 1). Наиболее широко (13 видов) представлены паразиты с прямым циклом развития, остальные — со сложным, в том числе по три вида цестод и трематод. Все паразиты широко распространены в прудовых хозяйствах Вьетнама и имеют эпизоотическое значение. Экстенсивность и интенсивность заражения в разные годы достигала 50—80% и 4—15 экз. паразитов разных систематических групп на особь. Эпидемиологическое значение имеют метацеркарии *Clonorchis sinensis*, обнаруженные летом у одной особи сеголетки толстолобика белого в количестве 3 экз.

Особое внимание было уделено анализу паразитов-вселенцев карповых рыб, интродуцированных в разные годы из Европы и Китая в аквакультуру Вьетнама. В последнее время стало известно, что среди паразитов-вселенцев преобладают виды с прямым циклом развития, для натурализации которых необходим лишь специфичный дефинитивный вид хозяина, с которым паразит заносится [1, 3]. Это нашло подтверждение в наших исследованиях. Чужеродные паразиты с прямым циклом развития представлены 6 видами простейших и 14 — моногеней. При этом количество видов паразитов-вселенцев больше у близких видов подсем. *Surgininae* (камп, карась), чем растительноядных рыб подсем. *Leuciscinae* (амур белый) и *Hypophthalmichthysinae* (толстолобик белый), соответственно пять и один вид простейших, двенадцать и три вида моногеней. Следует подчеркнуть возможность обмена паразитами-вселенцами между разными видами карповых. Можно предположить, что одним из аспектов современного формирования фауны паразитов интродуцированных рыб является сохранение и развитие завезенных узкоспециализированных видов, определяющих основную структуру паразитарного сообщества.

**Паразитические простейшие.** По литературным данным [20] у карповых рыб было обнаружено 38 видов паразитических простейших. Нами было подтверждено наличие восьми и три найдены впервые (*Muxobolus cyprini*, *M. pavlovski* и *Apiosoma* sp.). Таким образом, всего — 38 видов, что, с нашей точки зрения, не отражает действительного богатства фауны паразитических простейших карповых рыб Вьетнама, которых известен 81 вид [20]. Следует отметить, что степень изученности разных групп паразитических простейших Вьетнама неодинакова. Более полно изучены микроспоридии и ресничные инфузории, которых обнаружено по 17 видов. Данные по другим группам (например, жгутиконосцам) можно пока рассматривать как предварительные. Нами не были обнаружены кровепаразиты — представители р. *Trypanosoma*, наличие которых отмечено лишь один раз у неопределённого вида рыбы [27].

Зараженность карповых многими паразитическими простейшими в условиях Вьетнама зависит от характера питания (бентофаг, фитофаг), который в первую очередь отражается на соотношении количества видов микроспоридий и ресничных инфузорий. Многие паразитические простейшие Вьетнама уже давно известны как возбудители опасных заболеваний в прудовых карповых хозяйствах (*Mухobolus carassi*, *M. pavlovski*, *Chilodonella piscicola*, *Ichthyophthirius multifiliis*, виды родов *Apiosoma* и *Trichodina*).

**Моногенеи.** Несмотря на то, что исследование моногеней в водоёмах Вьетнама началось сравнительно недавно, эта группа паразитов — одна из наиболее изученных, она представлена 112 видами. У исследованных карповых рыб ранее было известно 16 видов моногеней. Нами было подтверждено наличие четырех и пять выявлено впервые. Таким образом, общее количество видов моногенетических сосальщиков достигает 21, из которых 17 — виды-специалисты. В ихтиофауне Вьетнама наиболее широко представлено сем. Сурпинidae (38 видов), соответственно в классе моногеней преобладают представители р. *Dactylogyrus*, специфичные для этого семейства. Наибольший индекс обилия (3,1 экз/особь) отмечен у *D. extensus*. Из паразитов р. *Gyrodactylus* лишь *G. elegans* — широкоспецифичный. Богатству видового состава моногеней карповых способствовало наличие многих видов рыб со сходными экологическими нишами. Кроме того, моногенеи обладают прямым циклом развития, что позволяет им быстро адаптироваться к рыбам как к единственным хозяевам.

**Цестоды.** В отличие от моногенетических сосальщиков, развитие цестод зависит не только от видового состава и численности окончательных хозяев — рыб, но и от видового богатства беспозвоночных, прежде всего планктонных и некоторых бентосных ракообразных, а также малощетинковых червей. Фауна цестод по сравнению с другими группами паразитов рыб Вьетнама малочисленна (16 видов). У исследованных карповых рыб всего выявлено шесть видов цестод, в том числе нами подтверждено наличие трёх. Из них два встречаются во взрослом состоянии и четыре — на личиночной стадии. Впервые у амура белого и толстолобика белого обнаружена *Ligula intestinalis*. Степень зараженности взрослыми цестодами была достаточно высокой (30,1—40,4%), тогда как их личиночные формы поражали рыб слабее (3,4—5,7%). Самый многочисленный паразит этой группы — *B. gowkongensis* (ИЗ — 2,8 экз/особь). Видовое богатство цестод в водоёмах Вьетнама обусловлено гетерогенным составом рыб, а также отсутствием узкой специфичности, лишь *Khawia sinensis* является видом-специалистом.

**Трематоды.** По литературным сведениям [20], список трематод составлял 151 вид, это самая многочисленная группа паразитов рыб Вьетнама. У исследованных карповых было известно пять видов трематод, ещё пять обнаружено нами впервые, таким образом, общий список составляет десять видов, в том числе один встречается во взрослом состоянии, остальные — на личиночной стадии, один вид-специалист (*Clonorchis sinensis*) и девять — виды-генералисты. Доминирует *D. spathaceum* (ИО — 4,2 экз/особь). Одной из причин сравнительного богатства фауны трематод исследованных карповых рыб следует считать наличие видов, окончательными хозяевами которых служат рыбоядные птицы. Так, довольно часто встречаются представители



родов *Diplostomum*, *Tylodelphus*, *Posthodiplostomum* (ИЗ 1—10 экз/особь, ЭЗ 15,1—25,6%). Значительное распространение в водоёмах Вьетнама получили также паразиты, связанные в своем развитии с птицами — дневными хищниками (*Stephanostomum* sp. и два вида из р. *Centrocestus*) или плотоядными млекопитающими (*Clonorchis sinensis*, *Metagonimus yokogawai*).

**Нематоды.** По данным разных авторов, в водоёмах Вьетнама зарегистрировано 53 вида нематод. У исследованных карповых рыб ранее было известно три вида, нами впервые обнаружено два, все пять — виды-генералисты, зараженность невелика (ИЗ 1—2 экз/особь, ЭЗ 10—11%). Один вид (личинки *Rhaphidascaris acus*) имеет окончательного хозяина — хищную рыбу.

**Пиявки.** Во Вьетнаме пиявки рыб представлены двумя видами-генералистами. Нами впервые отмечен один (*Hemiclepsis marginata*). Встречаются кольчатые черви весьма редко, что в известной степени зависит от подвижности — они легко покидают своих хозяев.

**Скребни.** У разных групп рыб Вьетнама известен 21 вид скребней, при этом у карповых зарегистрировано всего два. Несмотря на значительное богатство фауны скребней, нам ни разу не удалось их обнаружить. Возможно, это связано с небольшой выборкой при паразитологических исследованиях или же с малым количеством бентосных животных (гаммарид и других ракообразных) — их промежуточных хозяев в местах выращивания карповых рыб. Скребни широкоспецифичны к окончательным хозяевам, закладка и развитие всех основных органов происходит в промежуточных хозяевах, к которым специфичность проявляется в значительно большей степени. Успешное развитие скребней в первую очередь связано с сохранением пищевых связей через промежуточных хозяев [19].

**Моллюски.** На жабрах рыб Вьетнама отмечены личиночные стадии трёх видов моллюсков. У исследованных карповых рыб зарегистрирован один вид-генералист (*Unio pictorum*). ЭЗ может достигать 25% при ИЗ 1—3 экз/особь.

**Ракообразные.** По литературным данным [20], паразитические рачки в водоёмах Вьетнама представлены 12 видами. У исследованных карповых рыб было известно и подтверждено нами десять. Из них лишь один — вид-специалист (впервые обнаруженный *Sinergasilus lieni*). Общая зараженность карповых рыб незначительна, единичные экземпляры рачков р. *Parasergasilus* выявлялись в носовых ямках, в основном у карпа, р. *Ergasilus* — на жабрах всех исследованных видов, рр. *Lernaea* и *Argulus* — на плавниках и коже. Лишь у толстолобика ЭЗ *S. lieni* достигала 35%.

Таким образом, паразитофауна исследованных карповых рыб представлена 95 видами. Паразитические Protozoa (38 видов) относятся к классам Kinetoplastea (3 вида), Coccidiasina (1), Muxosporea (17), Phyllopharyngea (2), Litostomatea (2) и Olygohymenophorea (13 видов). Паразитические Metazoa (57 видов) включают классы Monogenea (21 вид), Cestoda (6), Trematoda (10), Adenophorea (2), Secernentea (3), Hirudinea (2), Eoacanthocephala (1), Palaeacanthocephala (1), Bivalvia (1) и Maxillopoda (10 видов).

Аллогенные виды гельминтов, паразитирующие у исследованных карповых рыб на стадии личинки, насчитывают 13 видов, автогенные — 31. Соотношение аллогенные/автогенные гельминты классов цестод и трематод составляет соответственно 4/2 и 9/1.

Виды-специалисты представлены 31 видом, среди которых преобладают моногенеи, 64 — широкоспецифичные паразиты (генералисты). Тесную эволюционную связь со своим хозяином имеют специфические паразиты, что отражает продолжительный период эволюции паразито-хозяйных отношений [3]. Это подтверждается при анализе видового разнообразия паразитов карпа в различных регионах культивирования [22]. Так, по литературным данным [2], в Украине у карпа встречаются 30 специфических видов паразитов, в России — 26, Узбекистане — 21 [2]. Во Вьетнаме у карпа зарегистрировано 16 видов паразитов-специалистов. Материалы по количеству специфических паразитов карпа в разных частях ареала подтверждают гипотезу А. Е. Жохова и М. Н. Пугачевой [4]. Было установлено, что по мере распространения налима на восток он постепенно потерял своих паразитов-специалистов, в азиатской части ареала их осталось лишь несколько видов. Такое же уменьшение количества специфических паразитов зарегистрировано нами у карпа. Следует также подчеркнуть, что сообщества паразитов у хозяев — аборигенных рыб богаче, чем у хозяев-вселенцев, которым необходимо длительное время для того, чтобы «перенять» паразитов от местных рыб [23]. Как по индексу Жаккара, так и по коэффициенту Сьёренсена паразитофауны исследованных видов рыб существенно различаются (табл. 2).

## 2. Индексы сходства видового состава паразитов карповых рыб Вьетнама

Виды рыб	Коэффициент Жаккара, $C_j$			
	Карп	Карась	Амур	Толстолобик
Карп		0,18	0,24	0,11
Карась	0,31		0,15	0,17
Амур	0,39	0,27		0,28
Толстолобик	0,19	0,30	0,43	
Коэффициент Сьёренсена, $C_s$				

## 3. Количество общих видов паразитов у карповых рыб Вьетнама

Виды	Количество общих видов паразитов			
	Карп	Карась	Амур	Толстолобик
Карп		15	17	8
Карась			8	8
Амур				10
Толстолобик				

Наименее сходны между собой паразитофауны карпа и толстолобика ( $C_j = 0,11$ ,  $C_s = 0,19$ ). Это может быть связано с различиями в характере питания. Паразитофауны амура и белого толстолобика довольно сходны ( $C_j = 0,28$ ,  $C_s = 0,43$ ), что, вероятнее всего, обусловлено практически одинаковыми спектрами питания. Молодь растительноядных рыб питается зоопланктоном, взрослые особи — фитопланктоном и макрофитами. Несколько неожиданным является заметное сходство паразитофауны карпа и амура белого ( $C_j = 0,24$ ,  $C_s = 0,39$ ), что, по всей видимости, определяется наличием широкоспецифичных паразитов, характерных для молодежи этих рыб (табл. 3).

### Заключение

У исследованных карповых рыб (карпа обыкновенного, карася серебристого, амура белого и толстолобика белого) в прудовых хозяйствах центрального Вьетнама к настоящему времени идентифицировано 95 видов паразитов. Наиболее богаты видами паразитические простейшие (38 видов) и моногенеи (21). Кроме того обнаружены цестоды (6 видов), трематоды (10), нематоды (5), кольчатые черви (2), скребни (2), моллюски (1) и ракообразные (10).

Предварительный анализ разнообразия сообществ паразитов исследованных карповых рыб Вьетнама показал его низкую сбалансированность у амура (четыре вида-специалиста) и толстолобика (девять) [2]. Сбалансированность сообществ паразитов карпа и карася несколько выше, что, возможно, связано с сохранением у них большого количества специфических паразитов (соответственно 16 и 14), поддерживающих устойчивость сообщества. Об этом свидетельствует также соотношение количества автогенных и аллогенных видов, которое у карпа составляет 17/4, карася — 12/5, амура — 6/4 и толстолобика — 7/5. По нашему мнению, такое состояние сообществ паразитов в определённой степени подчиняется ряду критериев, предложенных О. Н. Пугачёвым [17] и в дальнейшем углублённых О. Т. Русинек на разных группах рыб [18].

Выявлены потенциально эпизоотически (25 видов) и эпидемиологически (*Clonorchis sinensis* и *Metagonimus yokogawai*) значимые паразиты, которые следует учитывать при интродукционных работах и проведении лечебно-профилактических мероприятий.

Следует ожидать существенного расширения списка паразитов карповых за счёт паразитических организмов от местных (аборигенных) промысловых рыб, имеющих определённое количество сходных видов, особенно широкоспецифичных паразитических простейших. В этом аспекте желательно продолжить исследования паразитофауны сем. Cyprinidae (*Barbonymus gonionotus*, *Cirrhinus cirrhosus*), сем. Clariidae (*Clarias batrachus*, *C. gariepinus*, *C. macrocephalus*), сем. Pangasiidae (*Pangasius boconri*, *P. hypophthalmus*, *P. laranaudii*, *P. micronemus*), сем. Osphronemidae (*Osphronemus goramy*) и сем. Eleotridae (*Oxyleotris marmorata*).

\*\*

*На основі власних і літературних матеріалів подано сучасну якісну і кількісну оцінку паразитофауни карпових риб аквакультури В'єтнаму.*

\*\*

*On the basis of original findings and literature data qualitative and quantitative characteristic of parasitofauna of the cyprinid fishes in aquaculture of Vietnam is given.*

\*\*

1. Давыдов О.Н., Куровская Л.Я., Неборачек С.И., Темниханов Ю.Д. Паразиты чужеродных видов рыб Украины // Водные биоресурсы и аквакультура. — Киев: ДИА, 2010. — С. 390—393.
2. Давыдов О.Н., Неборачек С.И., Куровская Л.Я., Лысенко В.Н. Экология паразитов рыб водоёмов Украины. — Киев, 2011. — 492 с.
3. Давыдов О.Н., Куровская Л.Я., Темниханов Ю.Д. и др. Паразитические сообщества рыб-вселенцев водоёмов Украины: прогноз возможных последствий // Гидробиол. журн. — 2009. — Т. 45, № 3. — С. 74—83.
4. Жохов А.Е., Пугачева М.Н. Список паразитических Protozoa и Metazoa налима (*Lota lota*) // Паразитология. — 2012. — Т. 46, вып. 1. — С. 34—61.
5. Ки Г. Новые виды моногеней из пресноводных рыб Северного Вьетнама. I // Паразитология. — 1968. — Т. 2, вып. 3. — С. 297—301.
6. Ки Г. Паразитофауна некоторых пресноводных рыб на севере Вьетнама и меры контроля против их наиболее важных заболеваний: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. — Л., 1968. — 18 с.
7. Ки Г. Некоторые виды нематод из пресноводных рыб Северного Вьетнама // Паразитология. — 1971. — Т. 5, вып. 5. — С. 211—215.
8. Ки Г. Новые инфузории из внутренностей пресноводных рыб Северного Вьетнама // Acta Protozool. — 1971. — № 8. — С. 261—282.
9. Лебедев Б.Н. Основные закономерности распространения моногеней и трематод морских рыб в Мировом океане // Зоол. журн. — 1969. — Т. 18, № 1. — С. 41—50.
10. Мамаев Ю.Л. Гельминты некоторых промысловых рыб Тонкинского залива // Гельминты животных Юго-Восточной Азии. — М.: Наука, 1970. — С. 127—190.
11. Мовчан Ю.В. Риби України. — К.: Золоті ворота, 2011. — 445 с.
12. Никольский Г.В. Частная ихтиология. — М.: Высш. шк., 1971. — 472 с.
13. Ошмарин П.Г. Материалы к фауне трематод морских и пресноводных рыб Демократической Республики Вьетнам // Паразитические черви домашних и диких животных. — Владивосток: Изд-во АН СССР, 1965. — С. 98—104.
14. Парухин А.М. Гельминтологические исследования, проведенные во время работ Вьетнамской экспедиции ТИНРО // Уч. зап. ГГУ. Сер. Биология. — 1964. — Вып. 62. — С. 76—82.
15. Парухин А.М. Паразитические черви промысловых рыб Южных морей. — Киев: Наук. думка, 1976. — 183 с.
16. Парухин А.М. Паразитические черви донных рыб Южных морей. — Киев: Наук. думка, 1989. — 156 с.
17. Пугачёв О.Н. Паразиты пресноводных рыб Северной Азии (фауна, экология паразитарных сообществ, зоогеография): Автореф. дис. ... докт. биол. наук. — СПб, 1999. — 50 с.

18. Русинек О.Т. Компонентные сообщества многоклеточных паразитов рыб в озере Байкал // Гидробиол. журн. — 2009. — Т. 45, № 3. — С. 84—101.
19. Соколовская И.Л. Скребни рыб бассейна Амура // Паразитол. сб. — 1971. — № 25. — С. 165—176.
20. Arthur J.R., Te B.Q. Checklist of the parasites of fishes of Viet Nam // FAO Fisheries Technical Paper. — N 369/2. — Rome, FAO, 2006. — 133 p.
21. Billet A. Notes sur la faune du Haut-Tokin. II. Sur quelques distomes // Bull. Soc. Fr. Belg. — 1898. — Vol. 28. — P. 283—309.
22. Davydov J.N., Lysenko V.N., Kurovskaya L.Ja. Species diversity of carp, *Cyprinus carpio* (Cypriniformes, Cyprinidae), parasites in some cultivation regions // Vestnik zoologii. — 2011. — Vol. 46, N 6. — P. 491—502.
23. Guegan J.F., Kennedy C.R. Maximal local helminth parasite community richness of British freshwater fish: a test of the colonization time hypothesis // Parasitology. — 1993. — Vol. 106, N 4. — P. 91—100.
24. Holmes J.C., Price P.W. Communities of parasites // Community ecology: patterns and processes. — Oxford: Blackwell Scientific, 1986. — P. 186—213.
25. Kennedy C.R. Richness and diversity of macroparasite community in tropical eels *Anguilla reinhardtii* in Queensland, Australia // Parasitology. — 1995. — Vol. 111. — P. 233—245.
26. Te B.Q. Parasite fauna of six common carp strains in the Red River Delta // Report on the Fisheries Workshop: 1984, Ministry of Fishery, Research Institute for Aquaculture. — Ha Bac, 1984. — N 1. — 14 p.
27. Te B.Q. The research contribution to the parasitic fauna on freshwater fish and prawn in Mekong River Delta (lower part of Mekong River) and prophylactic and therapeutic measures of some parasite diseases in prawn, fish // Selection of Research Works 1988—1992. Research Institute for Aquaculture, Agriculture Publishing House. — 1993. — N 1. — P. 126—139.
28. Te B.Q. Investigation results on species of monogenean Trematoda in freshwater fishes in the Mekong Delta // Sci. Techn. Vet. — 1995. — Vol. 2, N 2. — P. 63—68.
29. Te B.Q. Protozoan parasites in freshwater fishes of Mekong delta and control measures // Ibid. — 1995. — Vol. 2, N 3. — P. 79—84.
30. Te B.Q. Crustacean parasites of freshwater fish in the Mekong River delta, prevention and treatment methods // Fish. Rev. — 1995. — N 3. — P. 6—22.
31. Te B.Q. Trematoda parasites of freshwater fish in the Mekong River delta // Ibid. — 1995. — N 6. — P. 17—19.
32. Te B.Q. 1999. Results of research on parasites in freshwater fishes in Viet Nam // J. of Biology, National Centre for Natural Science and Technology of Vietnam. — 1999. — Vol. 21, N 2. — P. 20—31.