УДК 597.08.591.4.5

ОБ ЭКОЛОГИЧЕСКОМ ПАРАЛЛЕЛИЗМЕ У ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РАЗЛИЧНЫХ СЕМЕЙСТВ ОТРЯДА SCORPAENIFORMES

А. М. Токранов

Камчатский филиал Федерального государственного бюджетного учреждения науки
Тихоокеанский институт географии Дальневосточного отделения Российской академии наук,
г. Петропавловск-Камчатский
E-mail: tok_50@mail.ru

Показано наличие экологического параллелизма у представителей семейств Cottidae, Agonidae и Liparidae отряда Scorpaeniformes в половом диморфизме и размерно-половой структуре.

Ключевые слова: виды семейств Cottidae, Agonidae и Liparidae, половой диморфизм, размерно-половая структура, экологический параллелизм.

Как известно (Солдатов, Линдберг, 1930; Таранец, 1937; Шмидт, 1950; Андрияшев, 1954; и др.), многие виды рогатковых (Cottidae) и морских лисичек (Agonidae) обладают половым диморфизмом в экстерьерных признаках и размерах половозрелых самцов и самок. В ходе изучения особенностей воспроизводства представителей этих семейств, а также некоторых видов морских слизней (Liparidae) (Токранов, 1984, 1985, 1987, 1988а,б, 1989, 1992, 1993, 1994, 1995, 1998, 1999, 2000, 2001, 2004, 2009, 2014; Токранов и др., 2003; Токранов, Орлов, 2004, 2005, 2006), нами получены данные, позволяющие предположить наличие у них так называемого экологического параллелизма, когда у близкородственных групп организмов, имеющих общее происхождение и обитающих в аналогичных условиях, в процессе эволюции развиваются сходные черты биологии. В настоящем сообщении предпринята попытка проанализировать это явление у представителей трех рассматриваемых семейств.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

В основу работы положены результаты исследований полового диморфизма и размерно-половой структуры у 21 вида рогатковых (свыше 26 тыс. экз.), 10 видов морских лисичек (около 7 тыс. экз.) и 5 видов морских слизней (709 экз.), выполненных в 1978–2008 гг. Лов проводили в прикамчатских водах донными травами, снюрреводом (донным неводом) и закидным неводом на глубине от 1–2 до 850 м. Для выяснения по-

лового диморфизма в экстерьерных признаках у каждого исследованного вида рогатковых и морских лисичек рассмотрено по 25–30 свежесловленных самцов и самок, у которых проанализированы различия в окраске, наличие дополнительных кожных образований, а также 8 пластических показателей, характеризующих величину их плавников. Размерно-половую структуру рыб всех трех рассматриваемых семейств анализировали по методу Д. Ф. Замахеева (1959). Статистическую обработку выполняли по общепринятым методикам (Лакин, 1980).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

По нашим данным, у всех из 21 исследованного вида рогатковых (камчатский *Artediellus camchaticus* и черноперый *Artediellichthys nigripinnis* крючкороги, широколобый *Gymnacanthus detrisus*, узколобый *G. galeatus* и нитчатый *G. pistilliger* шлемоносцы, пестрый *Hemilepidotus gilberti*, белобрюхий *H. jordani* и чешуехвостый *H. zapus* получешуйники, ицел Перминова *Icelus perminovi*, черноносый *I. canaliculatus*, восточный двурогий *I. spatula* и колючий *I. spiniger* ицелы, северная широколобка *Megalcottus platycephalus*, бычок-бабочка *Melletes papilio*, многоиглый керчак *Myoxocephalus polyacanthocephalus* и керчак-яок *M. jaok*, губчатый *Thyriscus anoplus* и жесткочешуйный *Rastrinus scutigera* бычки, вильчатохвостый *Triglops forficatus*, остроносый *T. pingeli* и большеглазый *T. szeptiscus* триглопсы) в той или иной степени выражен половой диморфизм в экстерьерных признаках, комплекс которых позволяет практически без-

ошибочно визуально различать особей разного пола. Самцы этих видов рогатковых окрашены значительно ярче, чем самки; для них характерно наличие дополнительных кожных образований (Токранов, 1993, 2009). У самцов некоторых видов имеется анальная папилла. Относительные размеры их плавников (особенно длина брюшных) достоверно больше, чем у самок (Токранов, 2016а).

У большинства исследованных нами представителей семейства Cottidae половой диморфизм проявляется также в различных размерах половозрелых самцов и самок (Токранов, 1988а, 2009). Причем у одних видов (например, камчатского крючкороба, ицелов, керчаков, триглопсов, северной широколобки, шлемоносцев) самцы значительно мельче самок, созревают в более раннем возрасте (что ведет к значительному увеличению их доли в нерестовой части популяции) и отличаются меньшей продолжительностью жизни (табл. 1). Поэтому среди крупных особей доля самок резко увеличивается, достигая 100% среди рыб максимальных размеров (рис. 1).

У других видов (например, белобрюхого и пестрого лучешуйников), наоборот, размеры одновозрастных самок и самцов довольно сходны, но, по мере роста, относительная доля последних возрастает (Токранов, 2016а), в связи с чем пре-

обладающее большинство самых крупных особей представлено самцами (см. рис. 1).

У всех из 10 исследованных видов сем. Agonidae (щитонос Бартон *Aspidophoroides bartoni*, черноперая глубоководная лисичка *Bathyagonus nigripinnis*, северный гипсагон *Hypsagonus quadricornis*, двенадцатигранная *Ocella dodecahedron*, игловидная *Pallasina aix*, японская *Percis japonica*, осетровая *Podothecus accipenserinus*, дальневосточная *P. sturioides*, тонкохвостая *Sarritor frenatus* и тонкорылая *S. lepthorhynchus* лисички) так же, как и у рогатковых, выражен половой диморфизм в окраске и величине плавников (Токранов, 1995, 2009, 2016б), а у японской, тонкорылой, тонкохвостой, двенадцатигранной, игловидной лисичек и щитоноса Бартон – еще и в размерах половозрелых особей разного пола (самцы мельче самок) (табл. 2).

Самцы морских лисичек окрашены ярче самок; относительные величины их отдельных плавников (у осетровой и дальневосточной лисичек – всех) больше, чем у самок, причем максимальные различия наблюдаются в длине брюшных плавников. У видов рода *Podothecus* они столь значительны, что позволяют безошибочно визуально различать особей разного пола (Токранов, 2016б). Среди морских лисичек также выделяются две группы, различающиеся размерно-половой структурой.

Таблица 1. Максимальные размеры, масса и возраст рогатковых рыб в прикамчатских водах

Table 1. Maximum length, weight, and age of sculpins in Kamchatka waters

Вид	Длина, см		Масса, г		Возраст, лет	
	Самцы	Самки	Самцы	Самки	Самцы	Самки
Многоиглый керчак	53.0	78.0	3300	9300	9	13
Керчак-яок	52.0	70.0	2200	4900	9	12
Северная широколобка	33.0	42.0	430	1060	6	8
Широколобый шлемоносец	36.5	42.0	480	910	13	17
Узколобый шлемоносец	36.0	46.0	640	1150	11	13
Нитчатый шлемоносец	22.0	27.0	140	240	11	13
Белобрюхий лучешуйник	53.0	50.0	2100	1900	13	12
Пестрый лучешуйник	37.0	37.0	700	800	12	12
Чешуехвостый лучешуйник	23.0	26.0	190	330	7	9
Бычок-бабочка	37.5	42.0	630	960	—	—
Камчатский крючкороб	15.0	16.0	40	56	8	9
Черноперый крючкороб	15.0	16.0	—	—	8	9
Колючий ицел	20.5	22.5	71	106	9	9
Ицел Перминова	14.5	15.5	47	60	6	7
Черноносый ицел	19.5	21.0	72	80	7	8
Восточный двурогий ицел	16.0	21.0	80	160	7	7
Жесткочешуйный бычок	12.5	16.0	17	30	—	—
Губчатый бычок	14.5	14.5	34	35	8	8
Остроносый триглопс	17.0	20.0	23	50	5	6
Вильчатохвостый триглопс	25.0	30.0	66	111	5	6
Большеглазый триглопс	24.0	25.0	136	138	8	8

Примечание. Прочерк здесь и в табл. 2 – данные отсутствуют.

Рис. 1. Относительное количество самок (в %) в размерных группах различных видов рогозковых в прикамчатских водах: 1 – широколобый шлемоносец ($n = 3114$); 2 – керчак-яок ($n = 2470$); 3 – многоиглый керчак ($n = 2714$); 4 – белобрюхий получешуйник ($n = 4266$); 5 – пестрый получешуйник ($n = 2574$)

Fig. 1. Relative share of females (%) in size groups of different sculpin species in Kamchatka waters: 1 – purplegray sculpin ($n = 3114$); 2 – plain sculpin ($n = 2470$); 3 – great sculpin ($n = 2714$); 4 – yellow Irish lord ($n = 4266$); 5 – banded Irish lord ($n = 2574$)

У представителей первой из них (японской, тонкорылой, тонкохвостой, двенадцатигранной, игловидной лисичек и щитоноса Бартона) среди мелких рыб доминируют самцы, но по мере увеличения размеров возрастает доля самок, достигая 100% среди самых крупных рыб (рис. 2).

У представителей второй группы (осетровая и дальневосточная лисички), наоборот, относительное количество самок от высокого у мелких рыб уменьшается до нуля в группах особей максимальных размеров (см. рис. 2).

У исследованных нами 5 видов морских слизней (охотский липарис *Liparis ochotensis*, широколобый *Careproctus furcellus*, шершавый *C. rastrinus*, круглоголовый *C. cyclocephalus* карепрокты и короткоперый элассодиск *Elassodiscus tremebundus*) так же, как и у представителей семейств Cottidae и Agonidae, выражен половой диморфизм в размерах половозрелых особей разного пола (Токранов, 2017). У охотского липариса и широколобого карепрокта самцы крупнее самок и отличаются большей продолжительностью жизни (табл. 3), поэтому среди крупных особей их доля резко увеличивается, достигая 100% среди рыб максимальных размеров (рис. 3).

В отличие от них самцы шершавого, круглоголового карепроктов и короткоперого элассодиска, наоборот, мельче самок (см. табл. 3) и характеризуются меньшей продолжительностью жизни (Токранов, 2017).

Таблица 2. Максимальные размеры, масса и возраст морских лисичек в прикамчатских водах
Table 2. Maximum length, weight, and age of sea poachers in Kamchatka waters

Вид	Длина, см		Масса, г		Возраст, лет	
	Самцы	Самки	Самцы	Самки	Самцы	Самки
Дальневосточная	33.5	31.5	170	159	8	8
Осетровая	32.5	31.0	195	177	7	6
Японская	36.5	44.0	360	580	8	10
Тонкорылая	19.5	21.0	20	30	5	6
Тонкохвостая	25.5	29.0	52	78	5	6
Двенадцатигранная	21.5	23.0	51	73	6	8
Черноперая	24.0	24.0	–	–	9	9
Игловидная	16.0	19.0	7	12	4	5
Щитонос Бартона	15.0	18.0	6	11	5	6
Северный гипсагон	12.0	12.0	22	24	7	7

По мере роста относительное число последних возрастает, в связи с чем большинство самых крупных особей представлены самками (см. рис. 3).

Анализ имеющихся данных позволяет сделать вывод, что у всех представителей семейств Cottidae и Agonidae в прикамчатских водах в той или иной степени выражен половой диморфизм, который проявляется сходным образом в экстерьерных признаках (окраска, величина плавников, наличие дополнительных кожных образований и анальной папиллы) и размерах половозрелых самцов и самок. Комплекс этих показателей у большинства видов позволяет практически безошибочно визуально различать особей разного пола. Среди рогатковых, морских лисичек, а также морских слизней (Liparidae) хорошо выделяются две группы, различающиеся размерно-половой структурой. У представителей первой из них (у рогатковых в ее состав входят керчаки, бычок-бабочка, шлемоносцы, северная широколобка, чешуехвостый получешуйник, ицелы, триглопсы, крючкорого, губчатый и жесткочешуйный бычки; у морских лисичек – японская, двенадцатигранная, тонкорылая, тонкохвостая, игловидная лисички и щитонос Бартон; у морских слизней – короткоперый элассодиск, круглоголовый и шершавый карепрокты) среди мелких рыб доминируют самцы, но по мере увеличения размеров возрастает доля самок, достигая 100% среди самых крупных особей. У представителей второй группы (у рогатковых – белобрюхий и пестрый получешуйники, у морских лисичек – дальневосточная и осетровая, у морских слизней – широколобый карепрок и охотский липарис), наоборот, от-

Рис. 2. Относительное количество самок (в %) в размерных группах различных видов морских лисичек в прикамчатских водах: 1 – японская (n = 204); 2 – тонкорылая (n = 75); 3 – щитонос Бартон (n = 125); 4 – дальневосточная (n = 3420); 5 – осетровая (n = 607)

Fig. 2. Relative share of females (%) in size groups of different sea poacher species in Kamchatka waters: 1 – dragon poacher (n = 204); 2 – longnose poacher (n = 75); 3 – Aleutian alligatorfish (n = 125); 4 – hawk poacher (n = 3420); 5 – sturgeon poacher (n = 607)

носительное количество самок от сравнительно высокого у мелких рыб уменьшается до минимальных величин в группах особей максимальных размеров.

Таблица 3. Максимальные размеры, масса и возраст исследуемых видов липаровых рыб в прикамчатских водах

Table 3. Maximum length, weight, and age of snailfishes researched in Kamchatka waters

Вид	Длина, см		Масса, кг		Возраст, лет	
	Самцы	Самки	Самцы	Самки	Самцы	Самки
Охотский липарис	74	68	6.9	5.0	13	11
Широколобый карепрок	54	46	2.2	1.5	12	8
Шершавый карепрок	37	49	1.1	2.6	8	12
Круглоголовый карепрок	35	37	0.9	1.2	10	11
Короткоперый элассодиск	37	39	0.6	0.7	9	10

Рис. 3. Относительное количество самок (%) в размерных группах различных видов морских слизней в прикамчатских водах: 1 – широколобый карепрокт ($n = 102$); 2 – охотский липарис ($n = 277$); 3 – короткоперый эласодиск ($n = 120$); 4 – круглоголовый карепрокт ($n = 109$); 5 – шершавый карепрокт ($n = 101$)

Fig. 3. Relative share of females (%) in size groups of different snailfish species f in Kamchatka waters: 1 – falcate snailfish ($n = 102$); 2 – Okhotsk snailfish ($n = 277$); 3 – dimdisc snailfish ($n = 120$); 4 – bighead snailfish ($n = 109$); 5 – pink snailfish ($n = 101$)

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Полученные результаты, наш взгляд, наглядно свидетельствуют о наличии у представителей семейств Cottidae, Agonidae и Liparidae отряда Scorpaeniformes экологического параллелизма в половом диморфизме и размерно-половой структуре. Как известно, его возникновение связано с сохранением родственными группами организмов определенной генетической общности, а также сходства процессов онтогенеза (Биологический..., 1986). При действии на популяции таких видов сходно направленного естественного отбора их изменения идут аналогичными путями, что и проявляется в виде экологического параллелизма.

Автор выражает благодарность всем сотрудникам КамчатНИРО, ТИНРО-центра и Камчатского филиала ТИГ ДВО РАН, принимавшим в 1978–2008 гг. участие в сборе материалов для этой работы в прикамчатских водах.

ЛИТЕРАТУРА

Андряшев А. П. Рыбы северных морей СССР. М. ; Л. : Изд-во АН СССР, 1954. 566 с.

Биологический энциклопедический словарь / гл. ред. М. С. Гиляров. М. : Сов. энциклопедия, 1986. 831 с.

Замахеев Д. Ф. О типах размерно-половых соотношений у рыб // Тр. Моск. ин-та рыбн. пром-сти и хоз-ва. 1959. Вып. 10. С. 183–209.

Лакин Г. Ф. Биометрия. М. : Высш. шк., 1980. 292 с.

Солдатов В. К., Линдберг Г. У. Обзор рыб дальневосточных морей // Изв. ТИНРО. 1930. Т. 5. С. 1–563.

Таранец А. Я. Краткий определитель рыб советского Дальнего Востока и прилежащих вод // Изв. ТИНРО. 1937. Т. 11. С. 1–200.

Токранов А. М., Орлов А. М., Шейко Б. А. Краткий обзор родов *Hemilepidotus* и *Melletes* (Cottidae) и некоторые черты биологии нового для фауны России вида – чешуехвостого лучешейника *Hemilepidotus zapus* из тихоокеанских вод северных Курильских островов // Вопр. ихтиол. 2003. Т. 43, № 3. С. 293–310.

Токранов А. М. Некоторые вопросы биологии камчатского крючкороба *Artediellus camchaticus* восточного побережья Камчатки // Там же. 1988б. Т. 28. Вып. 3. С. 415–420.

Токранов А. М. Некоторые черты биологии бычка-бабочки *Melletes papilio* (Cottidae) в прикамчатских водах Охотского моря // Там же. 2014. Т. 54, № 5. С. 566–573.

Токранов А. М., Орлов А. М. Некоторые черты биологии восточного двурогого ицела *Icelus spatula* (Cottidae) в тихоокеанских водах северных Курильских островов // Там же. 2005. Т. 45, № 2. С. 204–211.

Токранов А. М., Орлов А. М. Некоторые черты биологии северного гипсагона *Hypsogonus quadricornis* (Agonidae) в тихоокеанских водах северных Курильских островов // Там же. 2004. Т. 44, № 4. С. 525–531.

Токранов А. М. Некоторые черты биологии черноперевого крючкороба *Artediellichthys nigripinnis* (Cottidae) в тихоокеанских водах северных Курильских островов и юго-восточной Камчатки // Там же. 2001. Т. 41, № 5. С. 615–619.

Токранов А. М. Некоторые черты биологии *Thyriscus anoplus* (Cottidae) в тихоокеанских водах северных Курильских островов // Там же. 1998. Т. 38, № 5. С. 701–703.

Токранов А. М. О необычном проявлении полового диморфизма у вильчатохвостого триглопса *Triglops forficatus* (Cottidae) // Там же. 2004. Т. 44, № 2. С. 285–288.

- Токранов А. М. О половом диморфизме массовых видов рогатковых (Cottidae) прикамчатских вод // Бюл. МОИП. Отд. биол. 1993. Т. 98. Вып. 6. С. 19–26.
- Токранов А. М. О половом диморфизме рогатковых рода *Icelus* Kroyer (Cottidae, Pisces) в прикамчатских водах // Там же. 1999. Т. 104. Вып. 4. С. 35–40.
- Токранов А. М. О половом диморфизме у рогатковых рыб (Cottidae, Pisces) прикамчатских вод // XXX Любимцевские чтения-2016. Современные проблемы эволюции и экологии : сб. материалов междунар. конф. Ульяновск : УлГПУ, 2016а. С. 124–131.
- Токранов А. М. О размножении двенадцатигранной лисички *Ocella dodecaedron* (Til.) (Agonidae) в прибрежных водах Камчатки // Бюл. МОИП. Отд. биол. 1989. Т. 94. Вып. 5. С. 43–48.
- Токранов А. М. О размножении многоиглого бычка *Myoxocephalus polyacanthocephalus* (Pallas) (Cottidae) прикамчатских вод // Вопр. ихтиол. 1984. Т. 24. Вып. 4. С. 601–608.
- Токранов А. М. О размножении рогатковых рыб рода *Guttacanthus* (Cottidae) в прибрежных водах Камчатки // Там же. 1987. Т. 27. Вып. 6. С. 1026–1030.
- Токранов А. М. Об экологическом параллелизме у представителей различных семейств отряда Scorpaeniformes // Биологические проблемы Севера : Материалы междунар. науч. конф., посвящ. памяти акад. В. Л. Контримавичуса (Магадан, 18–22 сент. 2018 г.). Магадан : ИБПС ДВО РАН, 2018. С. 468–470.
- Токранов А. М. Особенности биологии донных и придонных рыб различных семейств в прикамчатских водах : дис. в виде науч. докл. ... докт. биол. наук. Владивосток, 2009. 83 с.
- Токранов А. М. Половой диморфизм и размерно-половая структура морских лисичек (Agonidae) прикамчатских вод // Вопр. ихтиол. 1992. Т. 32. Вып. 6. С. 81–89.
- Токранов А. М. Половой диморфизм и размерно-половая структура северной дальневосточной широклобки прикамчатских вод // Бюл. МОИП. Отд. биол. 1994. Т. 99. Вып. 3. С. 22–26.
- Токранов А. М. Половой диморфизм у морских лисичек (Agonidae, Pisces) прикамчатских вод // Трешниковские чтения-2016: Фундаментальные прикладные проблемы поверхностных вод суши : Материалы Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием. Ульяновск : ФГБОУ ВПО «УлГПУ им. И. Н. Ульянова», 2016б. С. 132–133.
- Токранов А. М. Размерно-половая структура некоторых видов липаровых рыб (Liparidae, Pisces) в тихоокеанских водах Северных Курильских островов и юго-восточной Камчатки // Трешниковские чтения-2017: Современная географ. картина мира и технологии географ. образования : Материалы Всерос. науч.-практ. конф. Ульяновск : ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И. Н. Ульянова», 2017. С. 175–177.
- Токранов А. М. Размерно-половая структура рогатковых рыб рода *Triglops* (Cottidae) в прибрежных водах Камчатки // Вопр. ихтиол. 1995. Т. 35, № 1. С. 134–136.
- Токранов А. М. Размножение массовых видов керчаковых рыб прикамчатских вод // Биол. моря. 1988а. № 4. С. 28–32.
- Токранов А. М. Размножение получешуйных бычков рода *Hemilepidotus* Cuvier (Cottidae) у восточного побережья Камчатки // Вопр. ихтиол. 1985. Т. 25. Вып. 6. С. 957–962.
- Токранов А. М., Орлов А. М. Распределение и некоторые черты биологии жесткочешуйного бычка *Rastrinus scutiger* (Cottidae) в тихоокеанских водах северных Курильских островов // Там же. 2006. Т. 46, № 1. С. 129–133.
- Токранов А. М. Распределение и некоторые черты биологии черноперой глубоководной лисички *Bathyagonus nigripinnis* (Agonidae) в тихоокеанских водах юго-восточной Камчатки и северных Курильских островов // Там же. 2000. Т. 40, № 5. С. 614–620.
- Шмидт П. Ю. Рыбы Охотского моря. М. ; Л. : Изд-во АН СССР, 1950. 370 с.

Поступила в редакцию 23.11.2018 г.

Поступила после доработки 25.01.2019 г.

ON ECOLOGICAL PARALLELISM IN THE SPECIES OF DIFFERENT FAMILIES OF THE ORDER SCORPAENIFORMES

A. M. Tokranov

Kamchatka Branch of Pacific Institute of Geography, Far East Branch of the Russian Academy of Sciences,
Petropavlovsk-Kamchatsky

Availability of ecological parallelism in the species of the families Cottidae, Agonidae and Liparidae of the order Scorpaeniformes in sex dimorphism and the size-sex structure has been shown.

Keywords: species of the families Cottidae, Agonidae and Liparidae, sex dimorphism, size-sex structure, ecological parallelism.

REFERENCES

- Andriyashev, A. P., 1954, Fishes of the Northern Seas of the USSR, Moscow, Leningrad, Izd-vo AN USSR [In Russian].
- Biological Encyclopedical Dictionary, 1986, Ed. M. S. Gilyarov, Moscow, Sovetskaya Entsiklopediya [In Russian].
- Lakin, G. F., 1980, Biometria, Moscow, Vysshaya Shkola [In Russian].
- Soldatov, V. K.; Lindberg, G. U., 1930, Survey of Fishes of Far Eastern Seas, *Izvestiya TINRO*, 5, 1–563 [In Russian].
- Taranetz, A. Ya., 1937, Brief Identification Guide of Fishes in Soviet Far East and Adjacent Waters, *Ibid.*, 11, 1–200 [In Russian].
- Tokranov, A. M., 1984, On the Breeding Habits of the Great Sculpin *Myoxocephalus polyacanthocephalus* (Pallas) (Cottidae) of Kamchatka Waters, *Journal of Ichthyology*, 24, Iss. 4, 601–608 [In Russian].
- Tokranov, A. M., 1985, Breeding Habits of Sculpins of the Genus *Hemilepidotus* Cuvier (Cottidae) at the Eastern Coast of Kamchatka, *Ibid.*, 25, Iss. 6, 957–962 [In Russian].
- Tokranov, A. M., 1987, On the Breeding Habits of Sculpins of *Gymnacanthus* Genus (Cottidae) in Coastal Waters of Kamchatka, *Ibid.*, 27, Iss. 6, 1026–1030 [In Russian].
- Tokranov, A. M., 1988a, Breeding Habits of Mass Sculpin Species in the Coastal Waters of Kamchatka, *Russian Journal of Marine Biology*, 4, 28–32 [In Russian].
- Tokranov, A. M., 1988b, Some Issues in the Biology of the Clownfin Sculpin *Artediellus camchaticus* from the Eastern Coast of Kamchatka, *Journal of Ichthyology*, 28, Iss. 3, 415–420 [In Russian].
- Tokranov, A. M., 1989, On the Breeding of *Ocella dodacædron* (Til.) (Agonidae) in the Coastal Waters of Kamchatka, *Bulletin of Moscow Society of Naturalists*, Biol. Series, 94, Iss. 5, 43–48 [In Russian].
- Tokranov, A. M., 1992, Sex Dimorphism and Size-Sex Structure of Sea Poachers (Agonidae) in Kamchatka Waters, *Journal of Ichthyology*, 32, Iss. 6, 81–89 [In Russian].
- Tokranov, A. M., 1993, On Sex Dimorphism in Mass Species of Biggy-Heads (Cottidae) in Kamchatka Waters, *Bulletin of Moscow Society of Naturalists*, Biol. Series, 98, Iss. 6, 19–26 [In Russian].
- Tokranov, A. M., 1994, Sex Dimorphism and Size-Sex Structure of *Megalocottus platycephalus platycephalus* Pallas (Cottidae, Pisces) in Kamchatka Waters, *Ibid.*, 99, Iss. 3, 22–26 [In Russian].
- Tokranov, A. M., 1995, Size-Sex Sex Structure of Sculpins of the Genus *Triglops* (Cottidae) in the Coastal Waters of Kamchatka, *Journal of Ichthyology*, 35, 4, 140–144 [In Russian].
- Tokranov, A. M., 1998, Some Features of the Biology of *Thyriscus anoplus* (Cottidae) in the Pacific Waters of the Northern Kuril Islands, *Ibid.*, 38, 5, 701–703 [In Russian].
- Tokranov, A. M., 1999, On Sexual Dimorphism of the Genus *Icelus* Kroyer (Cottidae, Pisces) in Kamchatka Waters, *Bulletin of Moscow Society of Naturalists*, Biol. Series, 104, Iss. 4, 35–40 [In Russian].
- Tokranov, A. M., 2000, Distribution and Some Features of the Biology of *BathYGONUS nigripinnis* (Agonidae) in the Pacific Waters of Southeastern Kamchatka and the Northern Kuril Islands, *Journal of Ichthyology*, 40, 8, 585–591.
- Tokranov, A. M., 2001, Some Biological Characteristics of the Hook-Eared Sculpin *Artediellichthys nigripinnis* (Cottidae) in the Pacific Waters of the Northern Kuril Islands and Southeastern Kamchatka, *Journal of Ichthyology*, 41, 8, 584–588.
- Tokranov, A. M., 2004, On the Unusual Manifestation of Sexual Dimorphism in the Sculpin *Triglops forficatus* (Cottidae), *Ibid.*, 44, 2, 285–288 [In Russian].
- Tokranov, A. M., 2009, Features of the Biology of Bottom-Dwelling and Bottom-Lying Fishes of Different Families in Kamchatka Waters, Vladivostok [In Russian].
- Tokranov, A. M., 2014, Some Features of the Biology of the Butterfly Sculpin *Melletes papilio* (Cottidae) in Kamchatka Waters of the Sea of Okhotsk, *Journal of Ichthyology*, 54, 5, 556–573 [In Russian].
- Tokranov, A. M., 2016a, On Sex Dimorphism of Sculpins (Cottidae, Pisces) in Kamchatka Waters, *XXX Lyubizhevskye Chteniya-2016, Modern Problems of Evolution and Ecology*, Ulyanovsk, UIGPU, 124–131 [In Russian].
- Tokranov, A. M., 2016b, Sexual Dimorphism of Sea Poachers (Agonidae, Pisces) in Kamchatka Waters, *Treshnikovskye Chteniya-2016, Fundamental Applied Problems of Land Surface Waters*, Ulyanovsk, UIGPU, 132–133 [In Russian].
- Tokranov, A. M., 2017, Size-Sex Structure of Some Species of Snailfishes (Liparidae, Pisces) in the Pacific Waters of the Northern Kuril Islands and South-Eastern Kamchatka, *Tryeshnikovskye Chteniya-2017, Modern Geographical Picture of the World and Technologies of Geographical Education*, Ulyanovsk, UIGPU, 175–177 [In Russian].
- Tokranov, A. M., 2018, Ecological Parallelism in Representatives of Different Families of the Scorpaeniformes Order, *Biological Problems of the North, Materials of the International Scientific Conference in Memory of Academician V. L. Kontrimavichus, Magadan, Sept. 18–22*, Magadan, IBPN FEB RAS, 468–470 [In Russian].
- Tokranov, A. M.; Orlov, A. M., 2004, Some Features of the Biology of the Northern Four-Horned Poacher *Hypogonon quadricornis* (Agonidae) in the Pacific Waters of the Northern Kuril Islands, *Journal of Ichthyology*, 44, 4, 525–531 [In Russian].
- Tokranov, A. M.; Orlov, A. M., 2005, Some Features of the Biology of *Icelus spatula* (Cottidae) in the Pacific Waters of the Northern Kuril Islands, *Ibid.*, 45, 2, 204–211 [In Russian].
- Tokranov, A. M.; Orlov, A. M., 2006, Distribution and Traits of the Biology of the Roughskin Sculpin *Rastrinus scutiger* (Cottidae) in the Pacific Waters of the Northern Kuril Islands, *Ibid.*, 46, 1, 129–133.
- Tokranov, A. M.; Orlov, A. M.; Sheiko, B. A., 2003, Brief Review of the Genera *Hemilepidotus* and *Melletes* (Cottidae) and Some Traits in the Biology of a New Species for Russia, *Hemilepidotus zapus*, from the Pacific Waters of the Northern Kuril Islands, *Ibid.*, 43, 3, 293–310 [In Russian].
- Schmidt, P. Yu., 1950, Fishes of the Sea of Okhotsk, Moscow, Leningrad, Izd-vo AN USSR [In Russian].
- Zamakhaev, D. F., 1959, About Types of Size-Sex Correlations in Fishes, *Trudy Moskovskogo Instituta Rybnoy Promyshlennosti i Khozyaystva*, Iss. 10, 183–209 [In Russian].