

1559716, 1989.

8. Арзуманов Е.Н., Тозалакян П.В., Антонян А.П., Давидян Т.С., Галачьян Р.М., Африкян Э.Г. Авт. свид. СССР № 1192366, 1985.
9. Арзуманов Е.Н., Тозалакян П.В., Мелконян А.Б., Гончегулян А.Е., Григорян А.К. Авт. свид. СССР № 1552650, 1989.
10. Бравова Г.Б., Ивинова Н.Г., Эль Регистан Г.И., Козлова А.Н., Бакалова Р.В., Конобрий В.Н. Обзорная информация: "Производство и применение продуктов микробиологических производств." вып.3., М., 1990.
11. Вербина Н.М. В сб. Итоги науки и техники, сер. Микробиология, 2, 46-108. М., 1973.
12. Felix H. Anal. biochem., 120, 2, 211-234, 1982.

Поступила 09.V.1997

Биолог. журн. Армении, 3-4 (50), 1997

УДК 597.554

## ИЗМЕНЕНИЕ МОРФОЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ СЕВАНСКОГО УСАЧА *BARBUS GOKTSCHIANICUS* В УСЛОВИЯХ ГИДРОЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРЕОБРАЗОВАНИЙ ОЗЕРА СЕВАН

О.О. ОГАНЕСЯН, Б.К. ГАБРИЕЛЯН

*Институт гидроэкологии и ихтиологии НАН Армении, 375019, Ереван*

Сравнительный анализ некоторых морфоэкологических показателей севанского усача в разные периоды эвтрофирования оз. Севан показал, что в 90-е годы по сравнению с 40-50 гг. заметно изменился ряд пластических признаков этого вида, что является следствием гидроэкологических преобразований водоема, связанных в основном с увеличением антропогенной нагрузки на его лимносистему.

Շավարյանի և Սևանա լճի բերդոսի մորֆոէկոլոգիական ցուցանիշների համեմատական վերլուծությունը լճի էվտրոֆացման տարբեր շրջաններում: Արդյունքների վերլուծությունը ցույց է տվել, որ 40-ական թվականների համեմատ, 90-ական թվականներին նկատվել են բնյութի պլաստիկ ցուցանիշների հավասարի փոփոխություններ, որոնք լիմնոհամակարգի վրա անտրոպոգեն ճանաչարևոնվածություն ածի հետևանք են:

The comparative analysis of several morphoecological indices of Sevan's barbus was carried out in different periods of eutrophication processes in the lake Sevan. The real changes of some plastic characteristics of barbus as a result of hydroecological changes in reservoir, have been observed in the 90-s, in comparison with the 40-50s, which related with increase of anthropogenic load on lymnosystem.

*Севанский усач - морфометрия - пластические признаки*

Изменения в структуре рыбных сообществ происходят постоянно, причем необратимые сукцессионные изменения в пресноводных экосистемах могут происходить как под влиянием климатических, так и антропогенных факторов.

Экосистема оз. Севан подвергалась длительному воздействию искусственного понижения его уровня для сельскохозяйственных и энергетических целей. Особенно резко антропогенное воздействие проявилось в 90-е годы, когда начинавшийся новый виток дестабилизации экосистемы озера был связан не столько с увеличением биогенной нагрузки со стороны его водосборного бассейна, сколько с увеличением неконтролируемых пусков воды и браконьерского изъятия рыбы.

Неблагоприятные изменения экосистемы озера в первую очередь затронули те параметры рыб, которые лежат в основе формирования их популяций. Сократились площади нерестилищ, сместились сроки и места размножения рыб, изменились характер роста, возраст наступления половой зрелости, соотношение полов, пищевой спектр, распределение в водоеме, катастрофически снизилась численность отдельных видов, особенно эндемичных - форели, усача и храмули. Дальнейшее ухудшение гидроэкологических условий водоема может привести к необратимому подрыву запасов эндемичных видов рыб и к полному их исчезновению.

Уникальный эндемичный состав ихтиофауны оз. Севан всегда привлекал самое пристальное внимание исследователей, занимающихся проблемами экологии и сохранения редких и исчезающих видов. Севанский усач, как и форель-ишхан, внесен в Красную книгу Армении [4] как вид, находящийся на грани исчезновения, поэтому любые сведения, касающиеся современного состояния вида, представляют огромную ценность. К сожалению, этому эндемичному виду карповых уделялось очень мало внимания, как к промысловому, а с 50-х гг. севанский усач практически не изучался.

Целью данной работы являлось выявление изменений некоторых морфоэкологических показателей (пластических признаков) севанского усача (на примере его озерно-речной формы) в связи с изменением гидроэкологического режима оз. Севан в 90-е годы.

**Материал и методика.** Материал был собран в июне-июле 1996г. в устьевых участках рек Артичи и Варденик. Исследования проводили на озерно-речной форме севанского усача, который в этот период заходит в притоки озера для нереста. Реки Артичи и Варденик являются основными перестопами реками для озерно-речной формы усача. В устьевых участках этих рек устраиваются плукие забойки для промысла нерестующей храмули, и вся поднывавшая в реку рыба вылавливается с помощью специальных ловушек - тарн и сеток (мест. назв. - татго). В них и попадают единичные экземпляры усача (в основном относительно более крупные самки, основная же часть мелких самцов (5-7см) проходит через ячей сеток и прутья тарн).

Всего было промерено 68 особей усача, из них 17 самцов и 51 самка.

Результаты вариационно-статистической обработки данных по 28 пластическим признакам сравнивали с данными 1948-51 гг. [10].

Измерения проводили с точностью до 1мм, а такие признаки, как диаметр глаза и длина первой и второй пары усиков, — с точностью до 0,5мм.

Вариационно-статистическую обработку всего материала проводили по общепринятым методикам [5,8] с использованием программируемого микрокалькулятора МК-61 и пакета программ для биологических исследований [1,7]. Достоверность различий полученных результатов оценивали по таблице стандартных значений критерия t Стьюдента для уровня значимости  $P=0,05$  [5,8].

Значение критерия оценки достоверности различий  $t$ , вычисляли по формуле

$$t_{\psi} = \frac{\bar{M}_1 - \bar{M}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)\sigma_1^2 + (n_2 - 1)\sigma_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \cdot \frac{n_1 + n_2}{n_1 \cdot n_2}}}$$

для  $n_1, n_2$  и числа степеней свободы  $k = n_1 + n_2 - 2$  [5].

**Результаты и обсуждение.** Севанский усач *Barbus goktschaicus* (Kessler, 1877) - эндемичный для озера вид. До спуска вод озера встречался по всей акватории и учетках с глубинами до 12м, предпочитает скалистые, каменистые и каменисто-галечные грунты. Улоны усача составляли в среднем от 5 до 15 тонн в год, а в отдельные годы достигали 24 тонн [6,9]. Однако к 70-м годам они резко сократились, и с середины 70-х годов (с 1974 г.) севанский усач полностью утратил промышленное значение. В последние годы усач встречается в улонах в единичных экземплярах.

В зависимости от местообитания и нереста различают три биологические формы севанского усача - озерную, озерно-речную и речную [3,10].

Сравнительный анализ данных показал, что за указанный промежуток времени значительно изменился целый ряд морфометрических признаков севанского усача (озерно-речная форма) как у самцов, так и у самок. В таблице приведены значения признаков, по которым было получено достоверное различие.

К числу изменившихся признаков относится длина грудного плавника (IP) (относительно длины тела по Смитту (I)). При этом и у самцов, и у самок значение этого признака увеличилось, но у самок это увеличение более резко выражено. Подобные изменения размеров плавников рыб обычно наблюдаются при изменении плотности воды водоема, что имеет место в настоящее время на оз. Севан в связи с началом процесса вторичного эвтрофирования.

Значительно изменились как у самцов, так и у самок высота головы (hc) - увеличение, длина хвостового стебля (fd) - уменьшение (оба признака относительно длины тела по Смитту), а также длина рыла (r) - увеличение (относительно длины головы (C)).

Кроме того, у обоих полов изменились размеры постдорзального расстояния (pD) - уменьшение (относительно длины головы (C)), что также может указывать на изменение физико-химического состава воды озера.

Изменения остальных исследуемых признаков не совпадают у самцов и самок. Признаки, достоверно изменившиеся у самок, у самцов не достигли необходимого уровня значимости, и наоборот. Так, у самок достоверно отличались наименьшая высота тела (h), высота спинного плавника (hD), высота анального плавника (hA), длина брюшного плавника (IV) и заглавничной отдел головы (pO) (все эти признаки относительно длины тела по Смитту). У самцов же такими признаками

Таблица 1. Пластические признаки самцов и самок озерно-речной формы севанского усача в разные годы.

Пол	Годы		M	Колесания		n
самцы	1948-51 гг.		108.5	70-221		50
	1996		118.2	94-198		17
самки	1948-51 гг.		133.7	136-230		48
	1996		169.4	122-214		51
признаки	самцы		досто- верность различий	самки		досто- верность различий
	M±m, %			M±m, %		
	1984-51 гг.	1996 г.		1984-51 гг.	1996 г.	
	относительно длины тела по Смитту (I)					
Наименьшая высота тела h	9.90±0.08	9.85±0.12	-	9.11±0.09	9.83±0.16	+
Длина хвостового стебля fd	20.81±0.01	18.86±0.22	+	20.30±0.20	18.67±0.22	+
Антердорсальное расстояние aD	51.06±0.20	52.19±0.30	+	50.97±0.26	51.53±0.26	-
Постдорсальное расстояние aD	38.71±0.18	37.65±0.43	+	39.76±0.38	38.63±0.32	*
Высота головы hc	13.29±0.12	16.69±0.19	+	13.06±0.12	16.55±0.16	*
Вентроанальное расстояние V-A	22.47±0.17	23.72±0.43	+	23.62±0.25	23.91±0.18	-
Высота спинного плавника hD	15.61±0.22	15.75±0.21	+	14.32±0.25	15.01±0.19	+
Длина основания анального плавника IA	7.51±0.12	8.38±0.20	+	9.00±0.10	9.30±0.15	-
Высота анального плавника hA	16.38±0.29	15.67±0.40	-	19.25±0.16	18.13±0.19	*
Длина грудного плавника IP	17.51±0.14	18.14±0.17	+	16.55±0.15	17.68±0.18	+
Длина брюшного плавника IV	16.32±0.15	16.21±0.20	+	14.35±0.17	15.32±0.17	*
Заглавный отдел головы ro	11.34±0.09	11.35±0.29	+	11.80±0.1	12.25±0.18	*
относительно длины головы (C)						
Горизонтальный диаметр глаза o	18.00±0.23	19.28±0.68	+	14.79±0.22	15.12±0.26	-
Длина рта l	38.63±0.31	41.13±0.44	+	39.40±0.15	43.77±0.62	*
Длина I пары усиков	14.53±0.33	16.88±0.4	+	16.02±0.35	17.86±0.35	+
Длина II пары усиков	20.18±0.32	23.39±0.88	+	21.93±0.39	23.07±0.553	-

являлись антердорсальное расстояние (aD), вентроанальное расстояние (V-A) и длина анального плавника (IA) (все относительно длины тела по Смитту), а также горизонтальный диаметр глаза (o) и длина второй пары усиков (оба относительно длины головы (C)).

Наблюдавшиеся изменения морфоэкологических признаков только у одного из полов связаны, по-видимому, с имеющимся половым диморфизмом у севанского усача, который выражается не только в физиологических и некоторых морфометрических признаках, но и в темпе роста и возрасте достижения половой зрелости. Отсюда и неадекватность реакций организма самок и самцов усача на изменения среды обитания.

По остальным исследуемым морфометрическим признакам не было выявлено достоверных различий.

Все наблюдаемые изменения морфоэкологических параметров севанского усача свидетельствуют о серьезных нарушениях в экосистеме водоемов, связанных с антропогенными преобразованиями озера Севан. Подобные изменения морфоэкологических параметров были отмечены ранее и у севанской храмули [2].

Таким образом, в условиях продолжающегося антропогенного воздействия на оз. Севан популяция севанского усача, так же как и все рыбное сообщество водоема, находится в крайне нестабильном состоянии.

## ЛИТЕРАТУРА

1. *Бальчаускас Л.П.* Математическое обеспечение микро ЭВМ "Электроника БЗ-34". Программы обработки биологических данных. 90, Вильнюс, 1984.
2. *Габриелян Б.К., Тряпицина Л.Н.* Тез. докл. I Всесоюзн. конф. по лимнологии горных водоемов. 48-49, Ереван, 1984.
3. *Дадикян М.Г.* Рыбы Армении. Ереван, 1984.
4. Красная книга Армянской ССР. Животные. 122-123, Ереван, 1987.
5. *Лакин Г.Ф.* Биометрия, М., 1973.
6. *Павлов П.И.* Тр. Севанск. гидробиол. ст., 5, Севан, 1983.
7. *Печников А.С., Ружин С.В.* Методические рекомендации по использованию микро ЭВМ "Электроника БЗ-34" и ее аналогов в рыбохозяйственных исследованиях. 92, Л., 1987.
8. *Плохинский Н.А.* Биометрия, Новосибирск, 1961.
9. *Чикова В.М.* Тр. Севанск. гидробиол. ст., 14, Севан, 1955.
10. *Чикова В.М.* Канд. дисс., Севан, 1953.

Получила 21 XI 1996