

Мониторинг здоровья среды по оценке стабильности развития меристических признаков серебряного карася Петрачук Е. С.¹, Бабушкин В. Е.²

¹Петрачук Екатерина Сергеевна / Petrachuk Ekaterina Sergeevna – кандидат биологических наук, доцент, кафедра водных биоресурсов и аквакультуры, Институт биотехнологии и ветеринарной медицины, Государственный аграрный университет Северного Зауралья, старший научный сотрудник, Госрыбцентр;

²Бабушкин Вячеслав Евгеньевич / Babushkin Vyacheslav Evgenievich – студент, кафедра водных биоресурсов и аквакультуры, Институт биотехнологии и ветеринарной медицины, Государственный аграрный университет Северного Зауралья, г. Тюмень

Аннотация: в статье с помощью оценки показателей флуктуирующей асимметрии меристических признаков серебряного карася проведен мониторинг здоровья среды озера Андреевское. Установлено, что уровень стабильности развития серебряного карася в рассматриваемом водном объекте оценивается в I балл, как и в исследованиях, проведенных 10 лет назад.

Ключевые слова: серебряный карась, озеро Андреевское, интегральные показатели стабильности развития, флуктуирующая асимметрия.

Значимую роль в оценке состояния среды на современном этапе исследований имеет изучение флуктуирующей асимметрии, которая является чувствительным индикатором состояния природных популяций, мерой стабильности развития. Подход достаточно прост с точки зрения сбора (при условии точной работы оператора) и обработки материала, но при этом позволяет получить интегральную оценку состояния организма при всем комплексе возможных воздействий [1, 2, 3, 4, 5].

Озеро Андреевское является самым крупным вблизи города Тюмень водным объектом, интенсивно эксплуатируется и испытывает на себе техногенное и антропогенное воздействие [6].

Исследуя основной объект промысла (серебряного карася) на проявление флуктуирующей асимметрии, оценим условия существования в озере и степень их влияния на стабильность морфогенеза представителя местной ихтиофауны.

Изучение стабильности развития серебряного карася оз. Андреевское проводилось сотрудниками кафедры ранее [4, 7]. Таким образом, представилось возможным провести мониторинг здоровья среды в хронологическом аспекте.

Сбор ихтиологического материала проводили в феврале 2016 г.

Количество чешуй в боковой линии (I.I.); количество прободенных чешуй (I.I. проб); число рядов чешуй над боковой линией (I.I. над); число рядов чешуй под боковой линией (I.I. под); количество лучей в грудном плавнике (P); количество лучей в брюшном плавнике (V) считали у каждого экземпляра слева и справа.

Стабильность развития серебряного карася оценивали по показателю дисперсии флуктуирующей асимметрии [8].

В качестве интегральных показателей стабильности развития использовали долю асимметричных особей по всем признакам (ДОБЩ), среднюю частоту асимметричного проявления на признак (СЧФА) и среднее число случаев асимметрии на особь (СЧСА) [2, 4, 5, 9].

В ранее полученных данных, у серебряного карася оз. Андреевское отмечались различные нарушения во внешнем строении: деформация костей головы – мопсовидность, прерывание и искривленность боковой линии, нарушение правильной формы чешуи, у единичных особей наблюдалось пучеглазие.

В исследованиях 2016 года у серебряного карася оз. Андреевское из перечисленных выше фенотипов мы обнаружили лишь пучеглазие, причем в большинстве случаев только слева. Кроме того, у одной особи в брюшном плавнике оказалось 6 коротких недостаточно развитых лучей (при среднем значении $9,02 \pm 0,08$), у другой грудной плавник был с 11 лучами (при среднем значении $17,26 \pm 0,19$). Из этого можно сделать вывод, что условия не совсем благоприятные с точки зрения стабильности индивидуального развития.

Проанализировав дисперсию флуктуирующей асимметрии по меристическим признакам, можно сделать вывод об увеличении изменчивости в популяции серебряного карася оз. Андреевское. Стоит обратить внимание на то, что по двум из анализируемых признаков ранее не наблюдалось проявления флуктуирующей асимметрии (таблица 1).

Таблица 1. Дисперсия флуктуирующей асимметрии серебряного карася

Признак	Андреевское [4]	Андреевское, 2016	Ф
---------	-----------------	-------------------	---

I.I. проб	0,13	1,13	75,56**
I.I.	0,19	0,66	12,07**
I.I. над	0,00	0,02	-
I.I. под	0,00	0,04	-
P	0,08	1,10	189,06**
V	0,02	0,32	256,00**

Примечание: **различия достоверны по критерию Фишера (ϕ) на 2-м уровне: $p=0,01$

По всем интегральным показателям наибольшие значения отмечены у популяции серебряного карася 2016 года, причем значения отличаются в несколько раз. Так ДОБЩ больше в настоящее время в 2,47 раза, СЧФА – в 3,71 раза, СЧСА – в 3,55 раза (таблица 2).

Таблица 2. Интегральные показатели флуктуирующей асимметрии серебряного карася

Водный объект	n, экз.	Интегральный показатель		
		СЧСА	СЧФА	ДОБЩ
оз. Андреевское [4]	50	0,44	0,07	34,00
оз. Андреевское, 2016	50	1,56	0,26	84,00

По пятибалльной шкале оценки отклонений состояния организма от условной нормы по величине интегрального показателя СЧФА [2], уровень стабильности развития серебряного карася в озере Андреевское оценивается в I балл, как и в исследованиях, проведенных 10 лет назад. Результаты мониторинга свидетельствуют о том, что условия продолжают соответствовать нормальным для вида условиям здоровья среды, однако с течением времени произошло их ухудшение.

Литература

1. Захаров В. М. Основные методы популяционных исследований билатеральных структур животных // Физиологическая и популяционная экология животных: Межвуз. науч. сб. Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 1978. Вып. 5 (7). С. 54-60.
2. Захаров В. М., Баранов А. С., Борисов В. И. и др. Здоровье среды: методика оценки. М.: Центр экологической политики России, 2000. 68 с.
3. Мукминов М. Н., Шуралев Э. А. Методы биоиндикации. Казань, 2011. 48 с.
4. Янкова Н. В. Эколого-морфологические особенности диплоидно-триплоидных комплексов серебряного карася *Carassius auratus gibelio* (Bloch) на примере озер междуречья Тобол-Тавда: Дис. ... канд. биол. наук. Тюмень, 2006.
5. Петрачук Е. С. Экологическая изменчивость биологических параметров и морфотипа леща Обь-Иртышского бассейна в связи с расширением ареала: автореферат дис. ... канд. биол. наук. Тюмень, 2013. 16 с.
6. Бакина А. В., Янкова Н. В. Динамика уловов в озере Андреевское Тюменского района // Новая наука: современное состояние и пути развития: Международное научное периодическое издание по итогам Международной научно-практической конференции (9 июня 2016 г., г. Оренбург). / В 3 ч. Ч. 1. Стерлитамак: АМИ, 2016. № 6-3 (86). С. 3-6.
7. Гребенщикова Е. С., Янкова Н. В. Оценка уровня стабильности индивидуального развития в популяциях серебряного карася из озер юга Тюменской области. Тез. докл. IX съезда Гидробиологического общества РАН (г. Тольятти, Россия, 18-22 сентября 2006 г.), т. I / Отв. ред. академик РАН, д.б.н. А. Ф. Алимов, чл.-корр. РАН, д.б.н. Г. С. Розенберг. - Тольятти: ИЭВБ РАН, 2006. С. 118.
8. Захаров В. М. Асимметрия животных (популяционно-феногенетический подход). М.: Наука, 1987. 213 с.
9. Чубинишвили А. Т. Гомеостаз развития в популяциях озерной лягушки (*Ranarid bunda* Pall.), обитающих в условиях химического загрязнения в районе средней Волги // Экология. № 1, 1998. С. 71-74.