Противогрибковую активность водных эмульсий эфирных масел и ФЭС определяли по наличию зоны задержки роста плесневых грибов вокруг дисков. Результаты изучения противогрибковой активности водных эмульсий эфирных масел и ФЭС представлены в таблице 2. Установлено, что лишь водная эмульсия 10% эвгенола проявляет противогрибковую активность по отношению к исследованным штаммам плесневых грибов.

Таблица 2

*Фунгицидная активность водных эмульсий эфирных масел
(величина зоны задержки роста в мм)*

Водные эмульсии	Виды плесневых грибов		
	Asp. niger	Trich. viride	Penic. ochro-chloron
эвгенол 4%	0,75	0	1
эвгенол 5%	0	0	0
эвгенол 10%	1,9	1,7	0,80
мята перечная 5%	0	0	0
лаванда 5%	0	0	0
лаванда 10%	7	0	0
цитраль 5%	0	0	0
цитраль 10%	0	0	0,5
укроп 5%	0	0	0
укроп 10%	0	0	0

Выводы

1. Наиболее продолжительной противогрибковой активностью при возгонке в герметичной емкости обладают фенилэтиловый спирт, эвгенол, цитраль и полынь лимонная. Сочетание этих веществ с другими эфирными маслами приводит к снижению противогрибковой активности.

2. Ввиду липофильности и низкой устойчивости эфирных масел в жидком состоянии наблюдалось резкое снижение антифугальных свойств эфирных масел за исключением водной эмульсии 10% эвгенола.

1. Кинтя П.К., Фадеев Ю.М., Акимов Ю.А. Терпеноиды растений.-Кишинев: Штиинца, 1990. - 152 с.
2. Cinzia Barbieri and Patrizia Borsotto. Essential Oils: Market and Legislation, Potential of Essential Oils. <https://www.intechopen.com/books/potential-of-essential-oils/essential-oils-market-and-legislation>
3. Фитонциды в эргономике. - Киев, Наукова думка, 1986.-152 с.
4. Dhifi W., Bellili S., Jazi S. et al. Essential Oils' Chemical Characterization and Investigation of Some Biological Activities: A Critical Review // Medicines 2016, 3, 25; 2-6 www.mdpi.com/journal/medicines
5. Jain S.R., Kar A. The antimicrobial activity of some essential oils and their combinations. Planta medica, 1971, v.20, n.2, p.118-123.
6. M. Demo, M. de las M. Oliva, María L. López, María P. Zunino & Julio A. Zygodlo Antimicrobial Activity of Essential Oils Obtained from Aromatic Plants of Argentina // Pharmaceutical Biology. 2005, Vol. 43, No. 2, pp. 129–134
<https://doi.org/10.1080/13880200590919438Journal>

Романова Е.И., Пескова Т.Ю.

Флуктуирующая асимметрия рыб семейства карповые из реки Кубань

*ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет»
(Россия, Краснодар)*

doi: 10.18411/lj-06-2019-127

idsp: ljjournal-06-2019-127

Аннотация

В статье представлены результаты изучения флуктуирующей асимметрии некоторых видов рыб, обитающих в реке Кубань. Установлено, что адекватной

характеристикой состояния водоема является количество мелких фенотипов у рыб. Для данных исследований лучше всего использовать серебряного карася и речного окуня.

Ключевые слова: серебряный карась, красноперка, речной окунь, лещ, флуктуирующая асимметрия, река Кубань, фенотипы

Abstract

The article presents the results of studying the fluctuating asymmetry of some species of fish living in the Kuban River. It has been established that an adequate characteristic of the state of a reservoir is the number of small phenotypes in fish. For these studies, it is best to use crucian carp and river perch.

Keywords: crucian carp, rudd, river perch, bream, fluctuating asymmetry, the Kuban river, phenotypes

Введение

Использование рыб в качестве биоиндикаторов – один из очень удобных методов анализа состояния водоемов. Рыбы обладают определённой пластичностью, и способны приспосабливаться к меняющимся условиям окружающей среды. Использование рыб в качестве тест-объектов позволяет вести относительно простую и доступную систему контроля за состоянием речных экосистем [Захаров, 1987].

Мерой стабильности развития может служить флуктуирующая асимметрия, представляющая собой незначительные ненаправленные отклонения от строгой билатеральной симметрии вследствие несовершенства онтогенетических процессов. Она является одним из основных показателей стабильности развития, позволяющим определить нарушение развития, происходящие на основе одного и того же генотипа [Зиновьев, Мандрица, 2003].

Флуктуирующая асимметрия является результатом неспособности организмов развиваться по точно определенному плану. Различия между сторонами не являются генетически детерминированными и не имеют адаптивного значения [Lajus, 2001]. Выступая в качестве меры стабильности развития, флуктуирующая асимметрия характеризует состояние морфогенетического гомеостаза. Таким образом, флуктуирующая асимметрия может быть охарактеризована как одно из наиболее обычных и доступных для анализа проявлений случайной изменчивости развития [Захаров, 1987].

Материал и методы исследования

Сбор материала проводили в весенний период 2018 г. В качестве объектов исследования были выбраны 3 вида рыб семейства Карповые (Cyprinidae) (58 экз.): красноперка (*Scardinius erythrophthalmus*), карась серебряный (*Carassius gibelio*), лещ (*Abramis brama*). Также был изучен один вид семейства Окуневые (Percidae) (5 экз.) — окунь речной (*Perca fluviatilis*).

Облов совершён в 5 различных точках в реке Кубань в г. Краснодаре и его окрестностей.

Первая точка – р. Кубань в районе станицы Марьянской. Сбор материала для исследований проводится в 18 км от черты города Краснодара. Берега водоема низкие, местами пологие, заросшие камышом. В данном месте собрано 15 особей для исследования.

Вторая точка – р. Кубань возле поселка Прикубанского. Место сбора находится в 25 км от границы города Краснодара. Берега пологие, местами обрывистые, поросшие густой травой и ивняком. Сбор материала проводился с правого берега. Рядом отсутствуют жилой сектор и промышленные предприятия. Правобережье реки предназначено для отдыха и рыбалки. В данной точке для исследования было выловлено 22 особей.

Третья точка – р. Кубань в микрорайоне Юбилейный в черте г. Краснодара. Берега водоема обрывистые, густо поросшие травой и кустами, являются излюбленным местом рыболовов. Место забора находится в 1 км от дороги. В третьей точке для исследования собрано 14 особей.

Четвертая точка – озеро Затон в г. Краснодаре. Берега водоема пологие, поросшие травой. В данном месте собрано 5 особей для исследования.

Пятая точка – озеро Старая Кубань в г. Краснодаре. Берега покатые, поросшие травой и камышом. В данном месте поймано 2 особи.

Мы оценивали флуктуирующую асимметрию карповых рыб по стандартным методикам [Методические рекомендации, 2003]. Учёт билатеральных меристических признаков проводили по обеим сторонам тела, рассматривая распределение значений всех признаков справа и слева, а именно: число лучей в грудных плавниках; число лучей в брюшных плавниках; число лучей в жаберной перегородке; число чешуй в боковой линии.

Нами были использованы следующие показатели флуктуирующей асимметрии: частота асимметричного проявления на признак (ЧАПП) и количество мелких фенотипических отклонений. Показатель ЧАПП характеризует соотношение количества признаков особи с зарегистрированной асимметрией, к количеству изученных признаков. Оценку отклонений развития рыб от стабильного (условно нормального состояния) проводили по разработанной ранее шкале [Методические рекомендации, 2003].

Результаты и обсуждение

Результаты изучения такого показателя флуктуирующей асимметрии как частота асимметричного проявления на каждый признак у изученных нами видов рыб представлены в таблице 1.

Таблица 1

Частота асимметричного проявления на изученные признаки рыб из точек на р. Кубань

Вид рыбы	Признак				ЧАПП /балл
	1	2	3	4	
Первая точка					
Карась	0,62	0,50	0,25	0,62	0,50 ± 0,102 / 5A
Лещ	0,67	0,00	0,33	0,67	0,42 ± 0,099 / 4
Красноперка	0,33	0,33	0,33	0,67	0,42 ± 0,206 / 4
Окунь	0,50	0,00	0,50	1,00	0,50 ± 0,237 / 5A
Вторая точка					
Карась	0,54	0,54	0,54	0,54	0,50 ± 0,000 / 5A
Лещ	0,57	0,57	0,71	0,57	0,62 ± 0,144 / 5Б
Красноперка	0,67	0,67	1,00	0,67	0,75 ± 0,092 / 5Б
Окунь	0,67	0,33	0,67	0,67	0,58 ± 0,098 / 5A
Третья точка					
Карась	0,40	0,50	0,50	0,60	0,50 ± 0,116 / 5A
Лещ	0,50	0,50	0,75	0,75	0,67 ± 0,099 / 5Б
Четвертая точка					
Карась	0,50	0,25	0,50	0,75	0,62 ± 0,180 / 5Б
Лещ	0,33	0,67	0,67	1,00	0,67 ± 0,156 / 5Б
Пятая точка					
Карась	0,50	0,50	1,00	0,50	0,62 ± 0,144 / 5Б
Примечание: 1 — число лучей в грудных плавниках; 2 — число лучей в брюшных плавниках; 3 — число лучей в межжаберной перегородке; 4 — число чешуй в боковой линии					

Почти все рыбы из всех пяти исследованных точек характеризуются 5-м баллом по шкале отклонений от нормального развития. Исключение составляют только лещи и красноперки из первой точки.

Максимальная величина асимметрии у карася в первой точке приходится на признаки число лучей в грудном плавнике и число чешуй в боковой линии. Во второй точке асимметрия по всем признакам была одинаковой. В третьей и четвертой точках — максимальная величина асимметрии была у числа чешуй в боковой линии, а в пятой точке — у числа лучей в межжаберной перегородке. В работе по показателям флуктуирующей асимметрии серебряного карася из р. Дон и ее притоков [Костылева, 2012] минимальная величина асимметрии была обнаружена у признаков число лучей в брюшном плавнике и число лучей в межжаберной перегородке. В нашей работе по всем признакам асимметрия была достаточно высокой.

При исследовании флуктуирующей асимметрии серебряного карася в водоемах дальневосточного региона было установлено, что максимальные показатели асимметрии были отмечены по числу сейсмоденситометрических пор на крышечных костях, а минимальные — по числу пор на нижней челюсти. Асимметрия остальных изученных признаков варьировала в зависимости от межпопуляционных особенностей [Романов, Ковалев, 2003].

У леща из р. Дон и ее притоков [Костылева, 2012] максимальная асимметрия была обнаружена по признакам числа лучей в грудных плавниках и числа чешуй боковой линии. У исследованных нами лещей, как правило, прослеживается такая же тенденция, за исключением рыб из второй и третьей точек.

У окуней из р. Дон [Костылева, 2012], также как и из р. Кубань максимальная величина асимметрии проявляется по четвертому признаку — число чешуй боковой линии.

Красноперки из двух точек показывают различные величины асимметрии по изученным признакам. В дальневосточных водоемах [Романов, Ковалев, 2003] красноперка была наиболее асимметрична по числу лучей в грудных плавниках и числу сейсмоденситометрических отверстий в жаберной крышке.

Далее мы проанализировали характер варьирования флуктуирующей асимметрии по отдельным признакам у рыб разных видов, пойманных в пяти точках на р. Кубань. Эти данные приведены в таблице 2.

Таблица 2

Количество рыб, асимметричных по различному числу признаков, пойманных в точках на р. Кубань (числитель – абсолютное (ос.), знаменатель — относительное (%))

Вид рыбы	Число особей, асимметричных по количеству признаков			
	Одному	Двум	Трем	Четырем
Первая точка				
Карась	3 / 37,5	3 / 37,5	1 / 12,5	1 / 12,5
Лещ	1 / 33,3	2 / 66,7	0 / 0,0	0 / 0,0
Красноперка	2 / 66,7	0 / 0,0	1 / 33,3	0 / 0,0
Окунь	0 / 0,0	0 / 0,0	2 / 100,0	0 / 0,0
Вторая точка				
Карась	2 / 18,2	5 / 45,4	4 / 36,4	0 / 0,0
Лещ	0 / 0,0	4 / 57,1	3 / 42,9	0 / 0,0
Красноперка	0 / 0,0	0 / 0,0	3 / 100,0	0 / 0,0
Окунь	0 / 0,0	2 / 66,7	1 / 33,3	0 / 0,0
Третья точка				
Карась	1 / 10,0	8 / 80,0	1 / 10,0	0 / 0,0
Лещ	1 / 25,0	0 / 0,0	3 / 75,0	0 / 0,0
Четвертая точка				
Карась	1 / 25,0	2 / 50,0	1 / 25,0	0 / 0,0
Лещ	0 / 0,0	1 / 33,3	2 / 66,7	0 / 0,0
Пятая точка				
Карась	0 / 0,0	1 / 50,0	1 / 50,0	0 / 0,0
Примечание: 1 — число лучей в грудных плавниках; 2 — число лучей в брюшных плавниках; 3 — число лучей в межжаберной перегородке; 4 — число чешуй в боковой линии				

Только в одной точке на р. Кубань возле станицы Марьянской был найден один карась, асимметричный по всем четырем признакам. Другие виды рыб в этой точке, а также и в других точках имели асимметрию по одному, двум или трем признакам. Большинство карасей, отловленных в р. Кубань напротив микрорайона Юбилейного, на затоне и в Старой Кубани были асимметричны по двум признакам.

Большинство серебряных карасей из Нижнего Дона были асимметричны по трем или четырем признакам, в сумме они составляли 75—80 %. При этом в р. Дон не было обнаружено карасей, асимметричных по одному признаку [Костылева, 2012]. Тогда как в различных участках р. Кубань асимметричными только по одному признаку было 10,0—37,5 % карасей.

В то же время серебряные караси из различных водоемов Дальнего Востока, в основном, имели асимметрию по одному или двум признакам (суммарно их доля составляет 67,7–91,5 %) [Романов, Ковалев, 2004].

Пойманные нами лещи были, в основном, асимметричны по двум или трем признакам. В нижнем Дону лещи были асимметричны по трем или четырем признакам [Костылева, 2012].

Красноперки из разных точек на р. Кубань были асимметричны по одному или трем признакам, а в реках Дальнего Востока — по одному или двум признакам [Романов, Ковалев, 2003].

Окуни не имели асимметрии по одному или четырем признакам. Большинство из них были асимметричны по двум признакам, реже — по трем признакам. В нижнем Дону более половины всех окуней имели асимметрию по трем признакам [Костылева, 2012].

Таким образом, можно сделать заключение о том, что характер распределения асимметрии может различаться как у видов одного семейства в одном водоеме, так и у популяций одного вида из разных точек отлова. Т.е. распределение асимметрии происходит как видоспецифично, так и под воздействием конкретных экологических факторов в водоеме.

Также мы определили еще один показатель стабильности развития — наличие у особей мелких фенотипических отклонений от нормы реакции по данному признаку. В таблице 3 показано количество особей рыб разных видов с фенотипическими отклонениями.

Таблица 3.

Количество мелких фенотипических отклонений у исследованных видов рыб из различных точек на р. Кубань (числитель — абсолютное количество особей, знаменатель — %)

Точка	Вид рыбы	Фенотипические отклонения с одной стороны тела	Фенотипические отклонения с двух сторон тела
1	Карась серебряный	3 / 37,5	5 / 62,5
	Лещ	1 / 33,3	2 / 66,7
	Окунь речной	0 / 0,0	2 / 100,0
2	Карась серебряный	4 / 36,4	5 / 45,5
	Лещ	1 / 14,3	6 / 85,7
	Окунь речной	0 / 0,0	3 / 100,0
3	Карась серебряный	5 / 50,0	5 / 50,0
	Лещ	0 / 0,0	4 / 100,0
4	Карась серебряный	1 / 25,0	2 / 50,0
	Лещ	0 / 0,0	3 / 100,0
5	Карась серебряный	1 / 50,0	1 / 50,0

Нарушения развития, то есть фенотипические отклонения, представляющие собой существенные изменения морфологии, обычно встречаются в природных популяциях с частотой не выше нескольких процентов [Захаров, 1987]. Поэтому повышение частоты

встречаемости этих отклонений свидетельствует о неоптимальности условий существования данной популяции.

Исходя из этого положения, мы можем говорить о том, что экологические условия во всех исследованных точках на р. Кубань для серебряного карася, леща и окуня не были оптимальными. Фенодевианты были обнаружены у 75—100 % карасей, 100 % лещей и окуней.

Л. А. Костылева [2012] обнаружила, что суммарное количество мелких фенодевиантов у обыкновенного окуня из различных притоков р. Дон и его рукавов составило 0,65—0,88. Суммарное количество мелких фенодевиантов у серебряного карася из р. Дон и ее притоков было значительно меньше (0,20—0,51). Количество фенодевиантов у лещей оказалось близким к количеству фенодевиантов у карася (0,20—0,22) [Костылева, 2012]. Таким образом, мы не обнаружили видовых различий по данному показателю флуктуирующей асимметрии.

Заключение

Проведенные нами исследования показателей стабильности развития рыб семейства Карповые из различных точек р. Кубань показывают, что характер распределения асимметрии по признакам различался у изученных видов рыб. Большинство серебряных карасей были асимметричны по двум признакам, большинство лещей и окуней имели асимметрию по двум или трем признакам, большинство красноперок - по одному или трем признакам. В связи с отмеченной вариабельностью данного показателя мы не рекомендуем его использовать для оценки стабильности развития рыб и качества воды в водоемах. Стабильной характеристикой флуктуирующей асимметрии карповых рыб являются количество мелких фенодевиантов.

1. Захаров В. М. Асимметрия животных (популяционно-феногенетический подход). М., 1987. 216 с.
2. Зиновьев Е. А., Мандрица С. А. Методы исследования пресноводных рыб. Пермь, 2003. 115 с.
3. Костылева Л.А. Оценка экологического состояния устья реки Дон по стабильности развития позвоночных гидробионтов: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Саратов, 2012. 19 с.
4. Методические рекомендации по выполнению оценки качества среды по состоянию живых существ (оценка стабильности развития живых организмов по уровню асимметрии морфологических структур) / Министерство природных ресурсов Российской Федерации; Государственная служба охраны окружающей природной среды (Росэкология). М., 2003. 28 с.
5. Романов Н. С., Ковалев М. Ю. Морфологическая изменчивость серебряного карася *Carassius auratus* (Cypriniformes, Cyprinidae) из некоторых водоемов Дальнего Востока // Чтения памяти В. Я. Леванидова. Вып. 2. 2003. С.407-416.
6. Романов Н. С., Ковалев М. Ю. Флуктуирующая асимметрия серебряного карася *Carassius auratus gibelio* (Cyprinidae) из некоторых водоемов Дальнего Востока // Вопросы ихтиологии. Т. 44. № 1. 2004. С.109.
7. Lajus D. L. Variation patterns of bilateral characters: variation among characters and among populations in the White Sea herring (*Clupea pallasi marisalbi*) // Biol. J. Linn. Soc. 2001. № 74. P. 237–253.

Багирова С. Б.

Применение дендрохронологических методов к некоторым видам в лесоустройстве Азербайджана

*НАНА Институт Дендрологии
(Азербайджан, Баку)*

doi: 10.18411/lj-06-2019-128

idsp: ljjournal-06-2019-128

Аннотация

Основной целью исследования является изучение и оценка влияния абиотических экологических факторов на развитие и радиальный рост деревьев в Азербайджане. Также во время исследований проводились определение влияния