

## ЗАВИСИМОСТЬ ИНДЕКСА ПЕЧЕНИ СПИКАРЫ ОТ ФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ РЫБ, А ТАКЖЕ УСЛОВИЙ ОБИТАНИЯ

Н.С.Кузьмина

Институт биологии южных морей  
НАН Украины  
г. Севастополь, пр. Нахимова, 2  
E-mail: [kunast@rambler.ru](mailto:kunast@rambler.ru)

*В работе представлены результаты исследования индекса печени спикары *Spicara flexuosa* (Rafinesque) в зависимости от пола, стадии развития гонад и размера рыб, а также от условий обитания.*

**Введение.** При исследовании индекса печени (ИП) некоторых видов черноморских рыб были отмечены различия в значениях этого параметра в зависимости от вида, пола, возраста и стадии зрелости особей. Так, было установлено, что у морского ерша *Scorpaena porcus* L., обитающего в более загрязненной бухте г. Севастополя, ИП однополых и одновозрастных экземпляров был выше [1, 2]. Противоположные результаты были получены для бычка-кругляка *Neogobius melanostomus* (Pallas) и султанки *Mullus barbatus ponticus* (Essipov) [1, 3]. Подобные отличия, на наш взгляд, связаны с условиями нагула, с кормовой базой, а также с типом питания: в менее загрязненной акватории у *N. melanostomus* и *M. barbatus ponticus* ИП был выше.

Зависимость показателя ИП от пола, возраста и стадии зрелости гонад изучена для морского ерша, султанки и мерланга *Merlangus merlangus* (Nordmann) [4, 5, 6]. Так, ИП ерша увеличивался с возрастом до 4–5 лет; у самок 2–4-х лет был выше, чем у самцов; наибольшие значения ИП установлены для преднерестового и нерестового периодов [4]. У султанки значения ИП отличались лишь между 1 и 2-годовалыми особями, а у последующих возрастных групп (2–4-х летние) – были близки; у самок этот параметр был в большинстве случаев выше, наибольшие значения были отмечены для нерестового периода, причем у самок эти отличия выражены в большей степени [5]. Сходные результаты получены и для индекса печени мерланга [6]. На основании уже имеющихся сведений представляет интерес изучение индекса печени других массовых видов черноморских рыб. Цель работы – исследование ИП спикары *Spicara flexuosa* (Rafinesque) в зависимости от пола, стадии развития гонад, размера рыб, а также от условий обитания.

**Материалы и методы.** Спикара – прибрежно-пелагический вид, широко распространенный в морях Средиземноморского бассейна; имеет широкий спектр питания, характер икрометания – прерывистый [7]. Биологический анализ спикары *Spicara flexuosa* (Rafinesque), а также расчет ИП и анализ его зависимости от пола, размера рыб и стадии развития половых продуктов проводили по методам, описанным ранее [1–6]. В работе использовали рыб, отловленных с 1.07.2002 по 1.09.2005 гг. Изучение индекса печени спикары проводили на особях, обитающих в бухтах г. Севастополя: Карантинной и Севастопольской (Мартыновой, Александровской) а также в Стрелецкой, Балаклавской и в районе Симеиз-Понизовка. Всего обработано 1038 экземпляров спикары, из них – 808 самок, 196 – самцов, остальные – гермафродиты и ювенильные особи. При изучении величины индекса печени спикары, обитающей в бухтах с разным уровнем антропогенной нагрузки, сравнение проводили для особей из бухт Карантинной и Севастопольской.

**Результаты и обсуждение.** Результаты наших исследований показали, что значения величины ИП самок черноморской спикары возрастали в преднерестовый период, достигая максимальных значений в период нереста у особей всех размерных групп (табл. 1). Данные результаты согласуются с известными сведениями о «вкладе» печени в процессы репродукции: в печени происходит синтез белков, необходимых для построения генеративной ткани. Кроме этого в преднерестовый и нерестовый периоды рыбы интенсивно питаются, что также влияет на ИП. Интересно отметить, что у рыб, находящихся на одной стадии развития (особенно это хорошо прослеживается для нерестового периода), с SL (стандартная длина) от 6,1 до 14,0 см величины ИП были достаточно близкими.

У самцов величины ИП варьировали в ходе всего годового периода репродуктивного цикла, что может быть связано с недостаточностью статистического материала. Однако, установлено, что значения ИП самцов в период покоя и преднерестовый период были близки, так же как и величины ИП для периода нереста и посленерестового (табл. 1).

Была установлена разница в величинах ИП самок и самцов спикары одинаковых размерных групп и находящихся на одной стадии зрелости: ИП самок был выше показателя самцов в среднем в 2,1 раза (от 1,03 до 3,65). Подобные результаты были получены и для других видов черноморских рыб – мерланга,

султанки [5, 6].

Таблица 1 – Изменения индекса печени самок и самцов спикары в зависимости от возраста и стадии зрелости гонад

Пол	Период	Размерные группы, SL, см				
		6,1 – 8,0	8,1 – 10,0	10,1 – 12,0	12,1 – 14,0	14,1 – 16,0
♀	покой	10,2±1,33	9,07±0,31	6,99±0,78** <sup>x</sup>	5,93±3,67	17,44±17,32
	преднерестовый	14,67±4,05	9,51±0,77	13,58 ± 1,49*** <sup>x</sup>	11,60±1,44	10,7
	нерест	19,37± 1,82	19,76±0,77***	21,5±1,03***	22,81±4,02***	–
	посленерестовый	8,37±0,66**	9,64±0,33**	13,31±2,4**	–	–
♂	покой	5,55±3,87	7,33±1,66	5,32±2,24**	12,06±1,65 <sup>x</sup>	9,0±3,32
	преднерестовый	4,03	–	3,64±1,98	11,30±2,61 <sup>x</sup>	8,06±3,1
	нерест	13,67	13,64±2,29	13,69±1,93**	13,27±0,72**	14,19±0,76
	посленерестовый	–	4,53±2,93**	11,16±1,26 <sup>x</sup>	13,82±2,75	15,19±2,66

Примечание: \* – достоверные ( $p \leq 0,05$ ) отличия между самками и самцами одной возрастной группы и находящимися на одинаковой стадии развития; \*\* – достоверные отличия между однополыми особями одной размерной группы, находящимися на разных стадиях репродуктивного цикла (последующий период к предыдущему); <sup>x</sup> – достоверные отличия между однополыми особями, находящимися на одной стадии развития, разных размерных групп (последующая размерная группа к предыдущей).

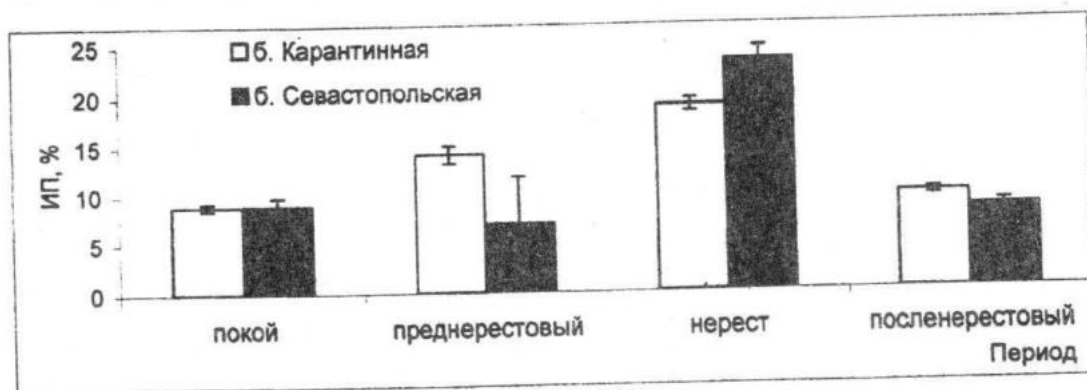


Рис. 1 – Влияние условий обитания в двух бухтах Севастополя на индекс печени самок спикары (SL= 6,1 – 12,0 см) ( $M \pm m$ , %)

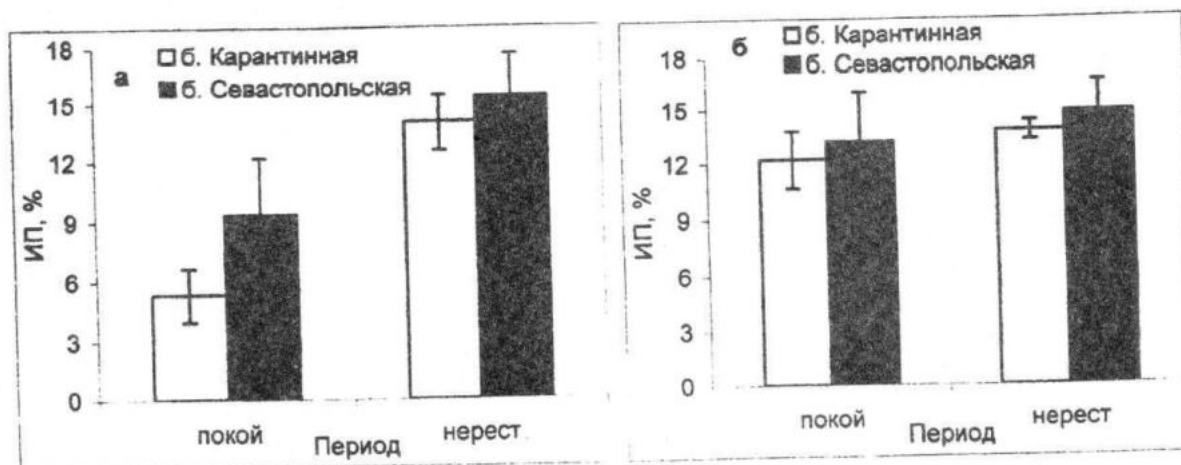


Рис. 2 – Влияние условий обитания в двух бухтах Севастополя на индекс печени самцов спикары ( $M \pm m$ , %): а - SL= 6,1 – 12,0 см, б - SL= 12,1 – 18,0 см

При изучении влияния условий обитания на ИП спикары нами не было обнаружено четкой зависимости. Так как величины ИП самок размерных групп 6,1 – 8,0; 8,1 – 10,0 и 10,1 – 12,0 см были близки, мы посчитали возможным объединить данные по ИП рыб этих размерных групп (рис. 1). Руководствуясь этим же принципом, для самцов результаты были рассчитаны для размерных групп с SL 6,1 – 12,0 см и 12,1 – 18,0 см (рис. 2). На основании данных химических и микробиологических исследований Инспекции по охране Черного и Азовского морей (г. Севастополь), Государственного предприятия «Крымский региональный научно-производственный центр стандартизации, метрологии и сертификации» (г. Симферополь), сотрудников отдела санитарной гидробиологии и прикладной океанологии ИнБЮМ (г. Севастополь), а также сотрудников МГИ (г. Севастополь) вода и грунты бухты Севастопольской являются более загрязненными по сравнению с бухтой Карантинной.

В более загрязненной бухте Севастопольской ИП самок спикары был выше в период покоя и нереста по сравнению с ИП рыб из бухты Карантинной (рис. 1). В остальные периоды репродуктивного цикла прослеживается обратная тенденция. В то же время у самцов *S. flexuosa*, находящихся на одной стадии развития, ИП был увеличен у рыб из бухты Севастопольской (рис. 2). Аналогичные данные были установлены ранее для морского ерша [1, 2]. Можно предположить, что самки спикары более устойчивы к антропогенной нагрузке. При сравнении ИП однополых рыб, обитающих в бухтах с разным уровнем антропогенной нагрузки и относящихся к одной размерной группе, достоверные отличия были получены только для самок в периоды нереста и посленерестовый.

Таким образом, было установлено:

- ИП спикары в большинстве случаев не изменяется с размером рыб;
- ИП самок выше такового показателя самцов одинаковых размерных групп и находящихся на одной стадии зрелости;
- максимальные значения ИП отмечены у спикары в период нереста;
- ИП самцов спикары из более загрязненной акватории был выше, у самок четких отличий зависимости ИП от условий обитания не установлено.

На основании результатов наших исследований, а также данных, полученных ранее для рыб других видов, можно сделать вывод о необходимости дифференцированного подхода при изучении ИП: при расчете этого

при изучении ИП: при расчете этого показателя необходимо учитывать экологические особенности вида, пол, размер (возраст) рыб, а также стадию развития гонад. Согласно полученным данным, использовать спикару в качестве организма – индикатора загрязнения или мониторингового вида нецелесообразно. Показатель индекса печени изученного вида не отражает влияние условий обитания на спикару, в связи с чем не может быть использован в качестве биомаркера.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Н.С. Кузьминова, Т.Б. Вахтина, Е.Н. Скуратовская. Морфофизиологические показатели рыб как биоиндикаторы загрязнения морских акваторий. Системы контроля окружающей среды. Средства и мониторинг. Сб. науч. трудов. Севастополь, – 2004. – С. 270 – 276.
2. Н.С. Кузьминова. Индекс печени скорпены, обитающей в двух бухтах города Севастополя. Биоразнообразие, экология, эволюция, адаптация: II Междунар. науч. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых, посвящ. 140-летию Одес. нац. ун-та, 28 марта – 1 апр. 2005 г. – Одесса, – 2005. – С. 134.
3. Н.С. Кузьминова. Влияние условий обитания на индекс печени черноморской султанки. Актуальные проблемы экологической физиологии, биохимии и генетики животных: Материалы междунар. науч. конф., 2005. – Саранск, – 2005. – С. 119 – 122.
4. Н.С. Кузьминова. Применение параметра индекса печени при оценке физиологического состояния рыб. Понт Эвксинский IV: Тез. Всеукр. науч.-поп. конф. молодых ученых по проблемам Черного и Азовского морей (24 – 27 мая 2005 г.) – Севастополь, – 2005. – С. 73 – 74.
5. Н.С. Кузьминова. Использование индекса печени как биомаркера состояния рыб. Заповедники Крыма: заповедное дело, биоразнообразие, экообразование. Ч.2. Зоология беспозвоночных. Зоология позвоночных. Экология: Материалы науч. конф., 22 апр., 2005 г. – Симферополь, – 2005. – С. 213 – 217.
6. Н.С. Кузьминова. Влияние физиологического состояния рыб на индекс печени мерланга. Современные проблемы водной токсикологии: Тез. докл. Междунар. конф. (20 – 24 сент. 2005 г.) – Борок, – 2002. – С. 77.
7. Л.П. Салехова. Смаридовые рыбы морей Средиземноморского бассейна. – К.: Наукова Думка, 1979. – 169 с.