



ЭКОЛОГИЯ ЖИВОТНЫХ

2014, №4, с 40-45
2014, №4, pp. 40-45

УДК 597.442

АНАЛИЗ НАКОПЛЕНИЯ УГЛЕВОДОРОВ В ОРГАНАХ И ТКАНЯХ ОСЕТРОВЫХ ВИДОВ РЫБ (НА ПРИМЕРЕ РУССКОГО ОСЕТРА)

Сокольский А.Ф., Колмыков Е.В., Евсеева С.С.

Астраханский инженерно-строительный институт², г. Астрахань, ул. Татищева

ANALYSIS OF ACCUMULATION OF HYDROCARBONS IN ORGANS AND TISSUES OF STURGEON SPECIES (ON THE EXAMPLE OF RUSSIAN STURGEON)

Sokol'skiy A.F., Kolmykov E.V., Evseyeva S.S.

Dahestan State University, st. Dachadaeva 21

Astrakhan institute of engeneering and building, st. Tatisheva

ABSTRACT. Aim. The aim of the given building paper is to expose morphobiological peculiarities of Russian Sturgeon, and also the investigation of hydrocarbon accumulation in organs and tissues in sturgeon species.

Location. The Caspian Sea

Methods. Conventional methods of ichthyological investigations were used.

Results. Distinctly expressed trend of interyear dynamics, characterized by gradually decrease from 1999 by 2006 of the general content of hydrocarbons and aromatic fraction in organs and tissues of sturgeon has been exposed on the basis of analysis of data obtained during autumn investigations.

Main conclusions. The investigations conducted showed that in muscular tissues of sturgeons (according to average indeces for many years), the content of aromatic hydrocarbons is lower than in muscles of sturgeons. The degree of hydrocarbon accumulation at in museles doesn't only determine the consumer value of hydrobionts, but also the depth organism affection. Their accumulation in gonads characterizes possibility of reproductive functions of sturgeon population disturbance.

Key words: the Caspian Sea, Russian sturgeon, seasonal dynamics.

REFERENCE

Sokol'skiy A.F., Ponomarev S.V. Jekologija organizmov planktona, bentosa i ryb Kaspijskogo morja. [Ecology of plankton, benthos and fish of the Caspian Sea]. Astrahan', Izd-vo AGTU, 2010, 267 s.

Patin S.A. Jekologicheskie problemy osvoenija neftegazovyh resursov morskogo shel'fa. [Ecological problems of oil and gas resources of the sea shelf]. M. Izd-vo VNIRO, 1997, 348 s.

Резюме. В статье приводится характеристика проходных рыб Каспийского моря. В виде графика представлена сезонная динамика содержания углеводородов в органах и тканях русского осетра. В таблице приведены морфобиологические характеристики русского осетра в разные сезоны года. Целью данной работы является выявление морфобиологических особенностей русского осетра, а так же изучение накопления углеводородов в органах и тканях осетровых видов рыб.

Ключевые слова: Каспийское море, русский осетр, сезонная динамика.

К проходным рыбам Каспийского моря относятся виды, которые после нагула на морских пастбищах для размножения мигрируют в реки бассейна. К таким рыбам относятся все представители семейства осетровых (кроме стерляди), белорыбца и проходная волжская сельдь.



Самым многочисленным видом из осетровых, которые используют Каспийское море для нагула, является русский осетр. Доля его в траловых уловах превышает 80%. Вылов севрюги значительно ниже – 15-18%, белуги – 2-5%.

Осетр русский (Сокольский, Пономарев, 2010) – долгоживущий вид, в 45 летнем возрасте достигает в длину до 215 см и массы 65-70 кг. Это проходная рыба. Половая зрелость осетра наступает в возрасте 8-12 лет, после созревания половых продуктов мигрирует на нерест в реки. Основная нерестовая река на Каспии – Волга. Размножается также в меньшем количестве в реках Урал, Терек, Сулак, Кура, Самур. Поднимается по рекам на несколько сотен километров. Дальнейшему продвижению препятствуют плотины ГЭС. После нереста производители и молодь скатываются в море в первые же месяцы, но известны задержки в реке до 4-х лет. К следующему нересту осетр физиологически может быть готов через 3 года. В течение жизни нерестится до 3-4 раз. Индивидуальная плодовитость самки русского осетра обычно колеблется от 130 до 450, редко – до 800-900 тыс. икринок. Русский осетр в Каспийском бассейне образует сезонные расы: яровую и озимую. Нерестовая миграция русского осетра на Волге начинается обычно в конце марта – начале апреля при температуре воды 1-4 °С. Интенсивность хода осетра возрастает в июне, а в июле достигает своего максимума. Затем нерестовая миграция осетра в реке постепенно снижается с понижением температуры до 6-8 °С и в ноябре практически прекращается. Рыбы летне-осеннего хода зимуют в реке (озимые). Размножается осетр на участках с каменистым, гравийно-галечным грунтом. Нерест осетра проходит при температуре воды в реке от 8 до 15 °С при скорости течения – 1,0-1,5 м/сек.

Русский осетр обитает вдоль материковой отмели Каспийского моря и придерживается придонных слоев воды. В пределах ареала совершает сезонные перемещения, чаще всего связанные с температурным режимом воды и распределением кормовых организмов. Весной он в основном избирает акваторию вдоль западного берега средней части моря, юго-западный и центральный районы Северного Каспия, мигрируя сюда с мест зимовки. В меньших концентрациях в этом сезоне он встречается вдоль восточного побережья моря. Значительная часть стада летом нагуливается в Северном Каспии, у западного берега северной зоны Среднего Каспия и в небольших количествах встречается у восточного побережья средней и южной частей моря. У туркменского шельфа в районе о. Огурчинский существуют стабильные, хотя в последние годы и не такие высокие, как прежде, концентрации этого вида во все сезоны. Осенью большая часть рыб из Северного Каспия мигрирует к западному склону Среднего, а вдоль восточных берегов – и в южную часть моря. Зимой большие концентрации сосредоточены на западном шельфе Среднего Каспия и в южной части моря у восточных берегов. Часть рыб зимует в водах Северного Каспия, но перемещается к большим глубинам, хотя производители с гонадами в стадии зрелости III могут подниматься севернее.

Морфобиологические характеристики русского осетра на акватории Северного Каспия не остаются постоянными в разные сезоны и годы (табл. 1). Помимо естественной сезонной динамики на изменение средних величин длины, массы, упитанности и т. д. влияет жесткий пресс браконьерства, так как в основном вылавливаются особи более крупные, и величины исследовательских выборок – чем меньше выборка, тем больше относительная ошибка.

Самыми низкими были линейно-весовые параметры осетра весной 1998г., самыми высокими – летом 1999 г. Вообще весной и осенью на акватории данного участка они заметно снижаются, а летом значения длины, массы тела и коэффициента упитанности – увеличиваются. Это, вероятнее всего, связано с сезонным перераспределением рыб разных возрастных групп по акватории, поступлением в Северный Каспий осенью нового поколения (молоди) и выловом значительной части более крупных рыб. Происходит снижение численности взрослых особей, и соответствующее увеличение в популяции доли молоди – рыб меньших размеров и массы.



Таблица 1.
Морфобиологические характеристики русского осетра в разные сезоны
Table 1

Morphobiological characteristics of Russian sturgeon in different seasons.

Сезон	Длина (абс.), см	Масса тела (абс.), кг	Коэфф. упитан- ности (по Фульт.)	Коэфф*. зрелости	Доля молоди, %	Доля самок, %
Весна	71,7	3,12	0,43	0,89/0,48	73,5	49,9
Лето	88,7	5,04	0,47	1,81/0,87	62,3	59,8
Осень	84,4	4,85	0,45	1,09/0,76	63,25	53,2

Примечание: * - самки/самцы

Исследования по накоплению углеводов гидробионтами начаты в 1999 году. С эколого-токсикологических позиций нефть представляет собой группу наиболее растворимых и токсичных ароматических углеводов, которые представляют наибольшую опасность для гидробионтов. Они поступают в морскую среду при естественных процессах (в результате биосинтеза) и при загрязнении. Одним из признаков нефтяного загрязнения считается наличие ароматических углеводов в морских организмах в концентрациях более 1% общего количества углеводов (Патин, 1997).

Представления о способности гидробионтов сопротивляться действию поступающих в водоемы загрязняющих веществ, приспосабливаться и выживать в изменяющихся условиях, до сих пор полностью не сформированы. Оценить степень влияния нефтепродуктов на организм рыб достаточно сложно по нескольким причинам. Во-первых, из-за высокой степени их метаболизма в организме, во-вторых, для большинства веществ этой группы отсутствуют нормативы. Вместе с тем, даже самые малые концентрации производных нефти могут оказывать негативное воздействие на организм рыб и являться причиной патологии органов и тканей, образования опухолей, нарушения кровообращения, гиперплазии эпителия жаберного аппарата рыб.

Степень накопления углеводов в гидробионтах зависит от их видовой принадлежности, возраста, сезонных и локальных особенностей используемой пищи, содержания липидов в организме и общей загрязненности акватории. Благодаря своим липофильным и гидрофильным свойствам углеводы больше тяготеют к накоплению в органах и тканях с высоким содержанием жиров и липидов.

Мониторинговые наблюдения за уровнем накопления углеводов в органах и тканях осетров проводятся с 1999 года. Исследуемый материал отбирался весной, летом и осенью.

Анализ сезонной динамики выявил стабильное содержание ароматических углеводов в мышцах осетра в весенне-летний период в пределах 13,0 % Σ УГВ и повышение до 21,0 % данного показателя осенью при одновременном уменьшении суммарного количества УГВ (рис.1).

Самое высокое внутригодовое содержание общего количества углеводов (Σ УГВ) в печени и гонадах осетров приходится на весну. Летом происходит снижение концентраций Σ УГВ и последующее их возрастание в осенний период. В мышцах и жабрах концентрации углеводов понижены по сравнению с депонирующим (печень) и репродуктивным (гонады) органами (рис.1) и не имеют выраженной сезонной динамики. Внутригодовые изменения содержания ароматических углеводов находятся в противофазе с величинами суммарных углеводов в органах и мышечной ткани русского осетра.

В весенний период с началом массовых преднерестовых миграций осетра из Среднего и Южного Каспия максимальное содержание ароматических углеводов возрастает и достигает от 14,5 % общего содержания углеводов в жабрах до 18,3; 19,5; 22,1% соответственно в гонадах, мышцах и печени (рис.1).

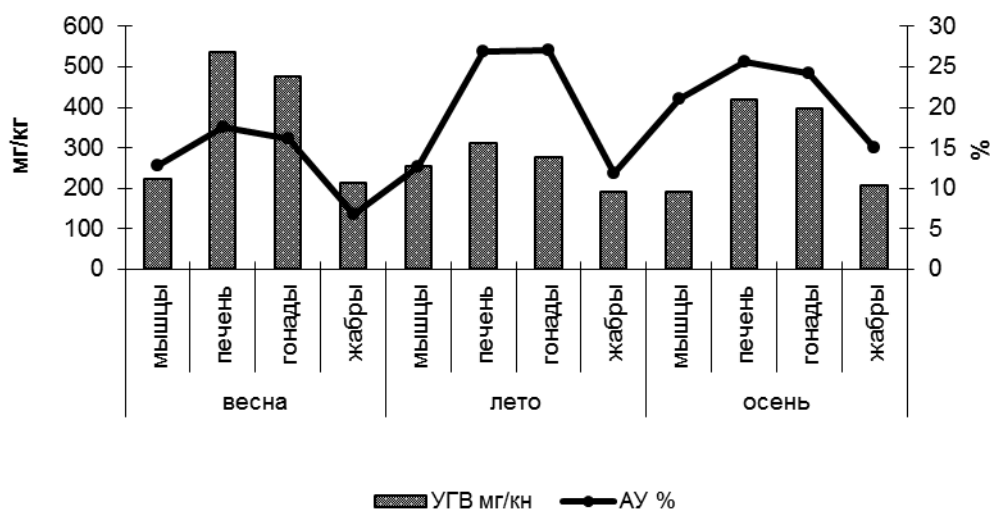


Рис.1. Сезонная динамика содержания углеводородов в органах и тканях русского осетра.

Fig. 1. Seasonal dynamics of hydrocarbon content in organs and tissues of Russian sturgeon.

Летом происходит обратный процесс – понижается суммарное количество УГВ в печени, гонадах и жабрах при одновременном возрастании концентрации ароматических углеводородов (рис.2). Можно полагать, что в период активного откорма осетра происходит накопление ароматических углеводородов в результате их аккумуляции в пищевых объектах.

В летний период максимальные величины ароматической фракции в мышцах (21,4%) зафиксированы в 2006 г. у осетра, выловленного в центральной части Северного Каспия. У осетра, выловленного в юго-восточной части в июне 1999 и 2005 гг., зарегистрированы максимальные значения ароматических углеводородов в жабрах – 17,2 % Σ УГВ и гонадах – 44,1% Σ УГВ.

По результатам летнего периода наблюдений (1999, 2002, 2005, 2006) выявлено, что минимальные показатели содержания ароматических углеводородов в органах и тканях осетра по усредненным значениям были зарегистрированы в маловодном для Волги 2006 году.

Межгодовая динамика общего содержания углеводородов и ароматической фракции в органах и тканях русского осетра в летний период характеризуется их снижением от начала исследований (1999 г.) к 2006 г. (рис.2).

В осенний период исследований концентрации ароматических углеводородов в мышцах русского осетра варьировали от 2,05 % в 2003 г. до 35,0 % Σ УГВ в 1999г. В печени осетра содержание ароматической фракции изменялось от минимального показателя, зафиксированного в юго-восточной части в 2003 г., – 14,6% до максимальной величины в центральной части в 2002 г. – 35,8 %. У отдельных особей популяции русского осетра содержание ароматической фракции углеводородов в гонадах и жабрах может достигать очень высоких величин, 56 и 28% соответственно. Такое высокое накопление АУ в гонадах безусловно должно отражаться на репродуктивном потенциале таких рыб.

На основе анализа материалов, полученных в осенний период исследований (1999, 2000, 2002, 2003, 2005), выявлен отчетливо выраженный тренд межгодовой динамики, характеризующийся постепенным снижением от 1999 г. к 2006 г. общего содержания углеводородов и ароматической фракции в органах и тканях осетра. Максимальные концентрации ароматических углеводородов во всех исследованных образцах органов и тканей осетра отмечены осенью 1999 (по средним показателям) (рис 3).

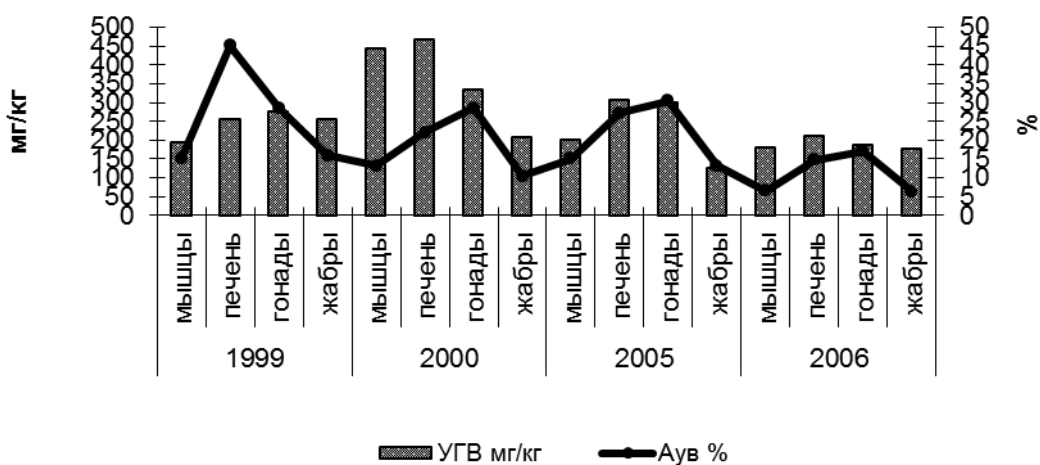


Рис. 2 Межгодовая динамика содержания углеводородов в органах и тканях русского осетра в летний период.
Fig. 2. Inter year dynamics of hydrocarbon content in organs and tissues of Russian sturgeon in summer period.

Проведенные исследования показали, что в мышечной ткани осетров (по средне-многолетним показателям), содержание ароматических углеводородов ниже, чем в мышцах осетров. Степень накопления углеводородов в мышцах не только определяет потребительскую ценность гидробионтов, но и глубину поражения организма. Накопление их в гонадах характеризует возможность нарушения воспроизводительной функции популяции осетра. Особо следует отметить высокое накопление ароматической фракции (рис.1-3), в отдельных случаях превышающее их содержание в депонирующем органе – печени, что отражает высокую степень развития хронического токсикоза у осетра. Нарушение репродуктивной функции подтверждается материалами физиологов КаспНИРХа. Фиксируемое постоянное содержание содержания углеводородов в жабрах указывает на значительное существующее нефтяное загрязнение на акватории Каспийского моря до начала нефтяных операций в Северном Каспии.

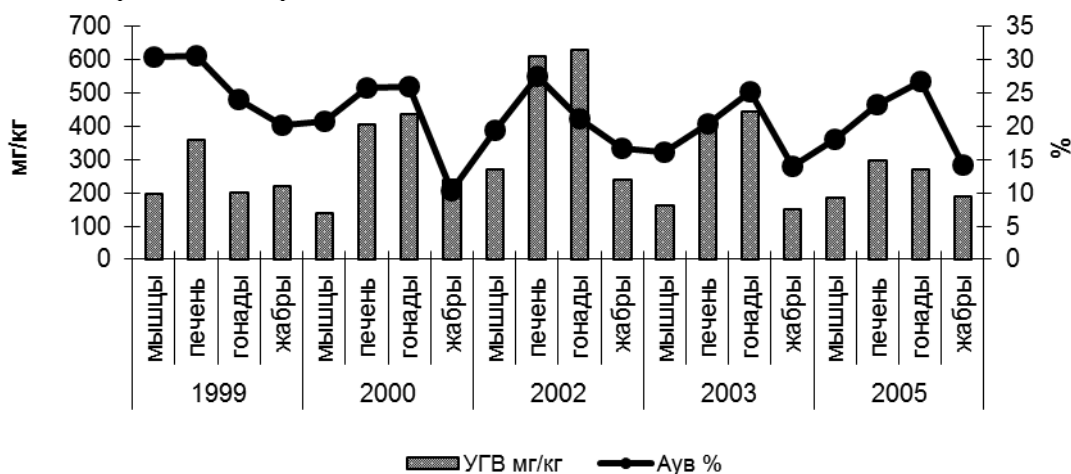


Рис. 3. Межгодовая динамика содержания углеводородов в органах и тканях русского осетра в осенний период
Fig. 3. Inter year dynamics of hydrocarbon content in organs and tissues of Russian sturgeon in autumn period.



БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

- Сокольский А.Ф., Пономарев С.В. Экология организмов планктона, бентоса и рыб Каспийского моря. Астрахань, Изд-во АГТУ, 2010, 267 с.
- Патин С.А. Экологические проблемы освоения нефтегазовых ресурсов морского шельфа. М. Изд-во ВНИРО, 1997, 348 с.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

- Сокольский Аркадий Федорович** – д.б.н., профессор кафедры «Гидробиология и общая экология», 8937829-27-20, Астраханский государственный технический университет, ул. Татищева, 16, г. Астрахань, e-mail: a.sokolsky@mail.ru
- Колмыков Евгений Валерьевич** – к.б.н., начальник отдела экологии «ЛУКОЙЛ», г. Астрахань. e-mail: a.sokolsky@mail.ru
- Евсеева София Сергеевна** – соискатель кафедры «Аквакультура и водные биоресурсы», Астраханский государственный технический университет, 8917098-30-86, ул. Татищева, 16, г. Астрахань, e-mail: ruslana2212010@mail.ru

INFORMATION ABOUT AUTHORS

- Sokolsky Arkady F.** – d.b.n., professor at the Department of Hydrobiology and General ecology", 8937829-27-20, Astrakhan state technical University, Ul. Tatishchev, 16, , Astrakhan, e-mail: a.sokolsky@mail.ru
- Kolmykov Eugene V.** – k.b.n., head of the Department of ecology "LUKOIL", Astrakhan. e-mail: a.sokolsky@mail.ru
- Evseeva Sofia S.** – researcher at the Department of Aquaculture and living aquatic resources", Astrakhan state state technical University, 8917098-30-86, Ul. Tatishchev, 16, , Astrakhan ,e-mail: ruslana2212010@mail.ru