

УДК 597.2/.5

В. К. Бигун¹, С. А. Афанасьев²

**ПИТАНИЕ И ПИЩЕВОЕ ПОВЕДЕНИЕ ИНВАЗИЙНЫХ
ВИДОВ РЫБ В ВОДОЕМАХ ЗАПАДНОГО ПОЛЕСЬЯ
УКРАИНЫ**

Проведено комплексное исследование инвазийной ихтиофауны Западного Полесья Украины. Определены спектры питания двух наиболее массовых чужеродных видов — головешки-глена *Percottus glenii* (Dybowski, 1877) и американского сомика карликового *Ictalurus nebulosus* (Le Sueur, 1819). В экспериментальных условиях показана селективность питания икрой аборигенных видов рыб (плотвы, леща, окуня речного и щуки). Наиболее привлекательной в качестве пищевого объекта оказалась икра щуки, наименее — окуня речного. Показаны отличия в пищевом поведении исследованных видов рыб. Американский сомик карликовый активно отыскивает икру как пищевой объект с помощью усиков, независимо от степени ее подвижности. Для головешки-глена характерно потребление икры в пищу при условии ее подвижности при воздействии течения, на стадии подвижного эмбриона и т. п.

Ключевые слова: инвазийные виды, головешка-глена *Percottus glenii*, американский сомик карликовый *Ictalurus nebulosus*, селективность питания, пищевое поведение, икра.

Распространение биологических видов за пределы их первичных ареалов носит в настоящее время глобальный характер. Рыбы-интродуценты — это виды, нехарактерные для данного региона, вселенные в естественные водоемы в целях получения дополнительной рыбопродукции или использования для ихтиомелиорации, при этом, как правило, проводятся мероприятия по обеспечению их выживаемости и репродукции; инвазийные виды, попавшие в водоемы несанкционированным путем, например в ходе рыболовных мероприятий по вселению объектов аквакультуры. К рыбам-интервентам относятся виды, активно и значительно расширяющие исторические границы своего ареала, без прямого переселения человеком.

Наличие в экосистеме инвазийных видов является одним из признаков ее неблагополучного состояния. Возможности для появления интервентов открываются, в первую очередь, в нарушенных или находящихся под антропогенным прессом системах на фоне уменьшения биологического разнообразия аборигенных видов. В стабильных и малонарушенных экосистемах, имеющих сформированную структуру экологических ниш, инвазийные

© Бигун В. К., Афанасьев С. А., 2010

виды, как правило, не появляются, а вселенные искусственно не достигают массового развития.

В водоемах Западного Полесья отмечается массовое распространение чужеродной ихтиофауны, которая оказывает явное негативное влияние на аборигенных рыб, конкурируя за кормовую базу и непосредственно потребляя в пищу их икру и мальков. В этой связи целью нашей работы было изучение видового состава, спектра питания и элементов пищевого поведения инвазийных рыб в водоемах Западного Полесья Украины.

Материал и методика исследований. Исследования проводили по всей территории Западного Полесья Украины, однако наибольшее внимание было уделено следующим водным объектам: Хренницкое водохранилище (Демидовский р-н Ровенской обл., Гороховский р-н Волинской обл.), р. Стырь, р. Припять, озера Любязь, Белое, Шини, Плотижное (Любешовский р-н Волинской обл.), Тросное, Глубокое (Маневицкий р-н Волинской обл.), озера Шацкого национального природного парка.

При сборе и обработке материала по питанию рыб был применен метод индивидуального сбора и обработки желудочно-кишечного тракта, то есть каждую особь анализировали отдельно. Отлов рыб проводили в 2008—2009 гг. согласно разрешениям на специальное использование водных живых ресурсов в рыбохозяйственных водных объектах, выданным Государственным комитетом рыбного хозяйства Украины (ДКРГ № 009-013 от 18.03.2008 г. и ДКРГ № 005-007 от 26.02. 2009 г.). Кроме того, анализировали уловы рыболовов-любителей и отчетную документацию областного управления рыбоохраны. Всего было обработано 50 желудков головешки-глена и 70 желудков американского сомика карликового (далее по тексту — сомика) разных возрастных групп.

В эксперименте изучали также пищевое поведение и селективность питания указанных видов рыб. Исследования проводили на особях головешки-глена, отловленных в заводи р. Стырь (Рожыщенский р-н, Волинская обл.), и сомика, отловленных в оз. Свитязь (Шацкий р-н, Волинская обл.). Исследуемых рыб помещали в аквариумы, наполненные водой из р. Стырь, по одной особи в каждый. Температура воды составляла 10—15°C, режим освещения соответствовал природному. Во время прохождения адаптации (5 сут) рыб кормили дождевыми червями. Эксперименты были проведены в нерестовый период с 1 апреля по 10 июня 2008 и 2009 гг.

В ходе экспериментов рыбам в разные дни предлагалась икра различных аборигенных видов рыб (плотвы *Rutilus rutilus*, леща *Abramis brama*, окуня речного *Perca fluviatilis* и щуки *Esox lucius*). Оплодотворенную икру плотвы и окуня речного отбирали вместе с нерестовым субстратом на оз. Свитязь в апреле 2008 и 2009 гг. Икра леща IV стадии зрелости была отобрана у самок, выловленных на р. Стырь в мае 2008 и 2009 гг. Икра щуки IV стадии зрелости была взята от самок, выловленных на Хренницком водохранилище в марте 2009 г.

Навески икры массой 1—2 г зажимали в пинцет и подавали рыбам с помощью привлекающих колебаний у поверхности воды. При этом регистрировали их реакцию на потенциальную пищу (потребление или отвержение) и, при потреблении, время ее обработки в ротовой полости. Кроме того, было изучено потребление икры, разложенной в чашках Петри на дне аквариумов. Всего в экспериментах было использовано 25 особей головешки-глена и 25 особей сомиков (по 10 экз. каждого вида в 2008 г. и по 15 экз. — в 2009 г.).

Результаты исследований

В ихтиофауне Западного Полесья Украины нами отмечено десять чужеродных видов, из которых пять интродуцентов: пресноводный угорь европейский *Anguilla anguilla*, белый амур острозубый *Stenopharyngodon idella*, черный амур широкозубый *Mylopharyngodon piceus*, толстолобик амурский *Hypophthalmichthys molitrix*, пестрый толстолобик китайский *Aristichthys nobilis* и пять инвазивных видов: американский сомик карликовый *Ictalurus nebulosus*, головешка-глена *Percottus glenii*, колюшка многоиглая *Pungitius pungitius platygaster*, колюшка трехиглая *Gasterosteus aculeatus* и чебачок амурский *Pseudorasbora parva*.

Из перечисленных выше инвазивных рыб на сегодня массово распространились два вида: дальневосточный — головешка-глена *Percottus glenii* и сомик *Ictalurus nebulosus*, имеющий североамериканское происхождение. По результатам собственных обловов, анализа данных областного управления рыбоохраны и уловов рыболовов-любителей установлено, что оба этих вида освоили практически все типы водных объектов, за исключением быстротекучих рек. Головешка-глена встречалась в заливах рек, озерах, водохранилищах и мелиоративных каналах. В ряде пойменных мелководных озер ихтиофауна представлена практически монокультурой головешки-глена с небольшим количеством карася, хотя более характерным являлось соотношение количества особей этих видов 1 : 1. Сомик заселяет преимущественно озера, а также мелиоративные каналы.

Согласно рекомендациям «Науково-біологічного обґрунтування лімітів меліоративного вилову риби в озерах Шацького національного природного парку на 2009 р.» в некоторых озерах Шацкого НПП доля сомика составляет около 50% общей массы рыб.

Исследования желудков показали, что сомик на протяжении практически всего вегетационного периода интенсивно питается низшими ракообразными, личинками хирономид, моллюсками, изредка рыбой и высшей водной растительностью. Сравнение спектров питания сомика и аборигенных видов рыб (табл. 1) свидетельствует, что он может составлять заметную пищевую конкуренцию таким видам, как уклейка обыкновенная *Alburnus alburnus* и окунь речной *Perca fluviatilis*, активно потребляя личинок хирономид, доля которых в его пищевом комке в период нагула составляет около 35% массы.

1. Компонентный состав пищи сомика и некоторых аборигенных видов рыб (% массы пищевого комка) в нерестовый период (апрель) и в период нагула (август)

Период	Виды рыб	Размеры рыб, см	Группы кормовых организмов											Средний индекс наполнения, ‰				
			водоросли	макрофиты	Классификатор	Серебристая	Rotifera	Chironomidae	Castoridae	Hemiptera	Odonata	Другие беспозвоночные	дегрит		икра рыб	рыбы		
Нерест	<i>Ictalurus nebulosus</i>	9,5—20,0	—	1,0	—	—	—	3,0	—	—	—	—	—	—	1,0	95,0	—	103,8
	<i>Rutilus rutilus</i>	10,0—11,5	15,0	—	—	—	—	5,0	—	—	—	—	—	—	60,0	—	—	78,6
	<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	5,7—8,2	—	20,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	80,0	—	—	88,5
	<i>Alburnus alburnus</i>	5,2—6,3	—	5,0	20,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	55,0	—	—	78,5
	<i>Gymnocephalus cernuus</i>	3,5—6,0	—	—	—	—	—	—	40,0	—	—	—	—	—	40,0	—	20,0	25,3
Нагул	<i>Ictalurus nebulosus</i>	11,5—13,0	—	2,0	—	—	—	1,0	12,0	35,0	10,0	2,0	2	10,0	16,0	—	10,0	121,3
	<i>Rutilus rutilus</i>	8,5—10,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	28	—	—	176,0
	<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	7,0—8,9	—	40,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,0	59,0	—	—	86,5
	<i>Alburnus alburnus</i>	6,5—10,2	—	—	3,0	12,0	—	—	—	54,0	—	—	—	—	—	—	—	92,3
	<i>Perca fluviatilis</i>	8,0—12,5	—	—	—	—	—	—	—	63,0	—	2,0	—	—	—	—	35,0	65,5

Весной, в период массового нереста, сомик активно потреблял икру, предпочитая ее другим кормовым объектам — более чем у 75% исследуемых особей в желудках была обнаружена икра аборигенных видов рыб, составлявшая около 95,0% массы содержимого желудков. По нашим данным, полученным на оз. Свитязь, сомик в наибольшей степени потреблял икру плотвы и леща.

Спектр питания головешки-глена также очень широк. Результаты анализа содержимого желудков показали, что рыба использует в пищу личинок хирономид, стрекоз, водяных клопов и других беспозвоночных (табл. 2). Наиболее потребляемыми головешкой-глена пищевыми объектами были икра рыб, обнаруженная в пищевом комке у 60% исследованных особей, молодь рыб — у 42% и личинки хирономид — у 30% особей. Кроме того, исследование содержания желудков подтвердило факты каннибализма — у 12% особей в желудках была обнаружена молодь этого же вида. Интересно, что во всех исследованных водоемах головешка-глена использовала в пищу головастиков жаб и тритонов, которых рыбы обычно используют в пищу редко [1].

Поскольку изучение спектров питания данных видов рыб в природных условиях показало их весьма значительный интерес к икре как пищевому объекту, были проведены эксперименты с целью выяснить особенности потребления головешкой-глена и сомиком икры различных видов аборигенных рыб. Экспериментальные исследования проводили в период, когда икра является одним из основных объектом в питании исследуемых рыб.

Результаты экспериментов (табл. 3) показывают, что наименее потребляемой была икра окуня речного. После схватывания с пинцета 60% особей головешки-глена и 8% особей сомика икру не съедали. При этом икру всех остальных видов употребляли в пищу 100% особей сомика. Продолжительность органолептического тестирования в ротовой полости перед проглатыванием была наиболее короткой при потреблении обоими видами икры щуки (10—20 с). Для икры леща, плотвы и окуня речного этот показатель составлял соответственно 20—35, 27—40 и 35—48 с.

Поисковые пищевые реакции рыб изучали при потреблении икры, разложенной в чашках Петри на дне аквариумов. В экспериментах с головешкой-глена неподвижная икра не сразу привлекала внимание и долгое время оставалась нетронутой. Наименьшая продолжительность поиска отмечено для икры щуки: через 2 ч 85% особей нашли и начали ее потреблять. Икра плотвы и окуня речного оказалась малозаметной для головешки-глена (первая — очень мелкая, вторая — прозрачна), икру плотвы в течение суток потребили лишь 40% особей, а икру окуня речного — только 20%. Интенсифицировать ее потребление удалось после создания проточности, вызывавшей движения икры, и использование икры на стадии подвижного эмбриона. При этом головешки-глена продемонстрировали способность достаточно быстро отыскивать икринки и съедали их, поиска сократился до 1 часа.

В отличие от головешки-глена сомик с помощью усиков активно отыскивал икру независимо от проточности и ее движения (на стадии подвижного

2. Спектр питания головешки-глена в весенне-летний период 2008—2009 годов

Кормовые организмы	Доля особей, употребивших пищевой объект, %	Доля в массе пищевого комка, %
Gastropoda	10	1,00
Copepoda	4	1,30
Cladocera	10	0,70
Ostracoda	14	6,14
Chironomidae	30	40,0
Ceratopogonidae	18	5,80
Culicidae	4	3,47
Ephemeroptera	10	0,72
Coleoptera (imago)	6	1,50
Coleoptera (larva)	14	1,30
Odonata	6	0,86
Hemiptera	16	1,44
Молодь <i>Alburnus alburnus</i>	14	0,50
Молодь <i>Percottus glenii</i>	12	0,43
Молодь <i>Esox lucius</i>	16	0,57
Икра карповых рыб	60	32,5
<i>Triturus cristatus</i>	14	0,50
<i>Bufo bufo</i> (головастики)	14	0,57
Фрагменты растений	10	0,36
Детрит	12	0,43

эмбриона) и активно потреблял ее в пищу. Уже в течение 2—3 ч после помещения в аквариум икра из чашек Петри была полностью выедена. При потреблении 150—200 икринок сомики длиной тела 13—20 см практически прекращали питание, при этом было отмечено среднее наполнение желудков.

Обсуждение результатов исследований

Считают, что сомик был завезен в 1935 г. в западные области Беларуси, в частности в оз. Ореховое, а оттуда в 1937 г. он проник в озера Вольни — Луки и Люцимер [4, 5], однако массового развития стал достигать с началом крупномасштабной мелиорации данной территории. Освоив сеть польдерных и мелиоративных каналов, сегодня он является наиболее массовым видом также и в озерах Шацкого Национального природного парка, озерах Турском и Ориховском Ратновского района Волынской области.

3. Потребление исследуемыми рыбами икры аборигенных видов рыб при подаче «с пинцета»

Видовая принадлежность икры	Употребили		Отвергли
	доля от общего количества особей, %	продолжительность обработки икры в ротовой полости, с	доля от общего количества особей, %
Головешка-глена			
Щука <i>Esox lucius</i>	100	15—20	0
Лещ <i>Abramis brama</i>	80	28—35	20
Плотва <i>Rutilus rutilus</i>	72	35—40	28
Окунь речной <i>Perca fluviatilis</i>	40	42—48	60
Сомик			
Щука <i>Esox lucius</i>	100	10—18	0
Лещ <i>Abramis brama</i>	100	20—25	0
Плотва <i>Rutilus rutilus</i>	100	27—33	0
Окунь речной <i>Perca fluviatilis</i>	92	35—40	8

В Шацких озерах, где популяция сомика достаточно стойкая, его негативное влияние на аборигенные виды рыб весьма заметно. По литературным данным [2, 3], наиболее чувствительными к конкуренции со стороны сомика в Шацких озерах являются лещ, плотва и сазан (бентофаги), что негативно отражается на темпе их роста, а также на рыбопродуктивности водоемов. В период нагула сомик составлял заметную пищевую конкуренцию также видам, активно потребляющим личинок хирономид, в частности уклейке обыкновенной и окуню речному.

Более ощутимое негативное влияние сомика на фитофильных аборигенных рыб проявлялось в весенний (нерестовый) период, особенно когда он активно отыскивал и поедал их икру, что влияло на эффективность размножения и выживаемость молоди.

В поиске пищевого объекта сомик использует органы осязания, ощупывая поверхность субстрата с помощью усиков. При потреблении молоди рыб он предпочитает нападать на особей, находящихся у дна, используя усики для тестирования и захвата добычи. Активное преследование в толще воды происходит лишь при достаточно высокой концентрации жертв или в условиях голода.

Головешка-глена впервые была обнаружена в Европе в 1912 г., в 20-х годах прошлого столетия ее уже находили во многих водоемах вблизи Ленинграда, в 50-х — на мелководьях Финского залива, а позже и в Калининградской области. Вторая волна вторжения головешки-глена связана с комплексной экспедицией по изучению р. Амур. В 1948 г. ее привезли в Москву, где

из аквариумов научных учреждений этот вид переместился к аквариумистам-любителям. Позже этих рыб выпустили в несколько московских прудов, где они сильно размножились и расселились по многочисленным водоемам, нанося вред рыбному хозяйству. Распространившись по бассейнам Москвы-реки, Оки, верхней Волги, головешка-глена в конечном итоге распространилась в бассейны Даугавы и верхнего Днепра, откуда, очевидно, и началась ее экспансия в водоемы Украины.

Первый случай нахождения головешки-глена в Украине датируется 1988 годом, один экземпляр был доставлен в Зоологический музей НАН Украины из Львовской области — р. Вишни (приток р. Сян, бассейн р. Вислы). В августе 2001 г. была обнаружена стойкая популяция этого вида в бассейне р. Стугны, впадающей в Каневское водохранилище [8].

Первые экземпляры головешки-глена в Западном Полесье Украины были найдены нами в притоках р. Западный Буг — реках Луга и Свинорейка в 1994 г. Вероятно, он был завезен в рыбохозяйственные пруды Турийского, Владимир-Волынского и Любомльского районов Волынской области с рыбопосадочным материалом из Львовской области [6], хотя не исключен и путь саморасселения из южных областей Беларуси. Сейчас этот вид распространен повсеместно, особенно в водоемах небольшой площади, где он конкурирует за кормовые объекты со многими видами аборигенной ихтиофауны, активно потребляя личинок хирономид и других насекомых. Кроме выедания потенциального корма ценных карповых рыб, головешка-глена также выедает их икру, что приводит к снижению численности. Следует, однако, отметить, что наиболее активно потребляется икра «движущаяся» (на стадии подвижного эмбриона, вследствие воздействия течения или других причин). Данное наблюдение хорошо согласуется с мнением М. Махлина [7], который отмечает активное потребление головешкой-глена именно движущихся объектов. Активное потребление достаточно крупной и хорошо заметной икры щуки позволяет сделать вывод, что поисковые реакции головешки-глена основаны преимущественно на зрении. Кроме движущихся в толще воды объектов, головешка-глена с помощью зрения активно отыскивает передвигающихся по дну и закапывающихся в грунт личинок хирономид и малощетинковых червей. При поиске закапывающихся организмов рыба может несколько минут «стоять» наклоненной головой к поверхности дна, отслеживая ундулирующие движения, после чего захватывает достаточно большой объем грунта вместе с жертвой. Частицы грунта затем выбрасываются изо рта и через жабры в течение 5—15 с.

Исследование содержимого желудков головешки-глена указывает на возможность потребления этим видом личинок и взрослых земноводных, а также подтверждает факты каннибализма. Это, наряду со способностью головешки-глена вмерзать в лед, является одним из приспособлений, позволяющим его популяциям существовать в полностью промерзающих водоемах в монокультуре и поддерживать численность на постоянном уровне.

Заключение

Таким образом, за несколько последних десятилетий ихтиофауна Западного Полесья Украины пополнилась пятью инвазийными видами рыб: американским

сомиком карликовым, двумя амурскими видами — головешкой-глена и чебачком амурским, двумя балтийскими — колюшками трехиглой и многоиглой. Обращает на себя внимание отсутствие инвазийных рыб понтокаспийского происхождения, что, на наш взгляд, является лишь вопросом времени.

Спектры питания двух наиболее массовых чужеродных видов — головешки-глена и сомика, оказались достаточно широкими и «перекрывающимися» таковыми рыб-аборигенов, особенно питающихся личинками водных насекомых, в частности хириноид.

Изученные виды активно потребляют икру аборигенных рыб, в нерестовый период предпочитая ее другим пищевым объектам. В эксперименте показана селективность питания относительно икры таких аборигенных видов, как плотва, лещ, окунь речной и щука. Наиболее привлекательной в качестве пищевого объекта оказалась икра щуки, наименее — окуня речного.

Установлены отличия в пищевом поведении головешки-глена и сомика. Сомик активно отыскивает икру с помощью усиков независимо от степени ее подвижности. Для головешки-глена характерно потребление в пищу хорошо заметных, подвижных объектов, поэтому икра потребляется либо на стадии подвижного эмбриона, либо при условии ее подвижности под воздействием течения.

**

*Проведено комплексне дослідження інвазійної іхтіофауни Західного Полісся України. Визначено спектри живлення двох найбільш масових видів-вселенців головешки-глена *Percottus glenii* (Dybowski, 1877) та американського сомика карликового *Ictalurus nebulosus* (Le Sueur, 1819). В експерименті показано селективність живлення відносно ікри аборигенних видів риб (плітки, ляща, окуня та щуки). Найбільш привабливою як об'єкт живлення була ікра щуки, найменш — ікра окуня. Встановлено відмінності харчової поведінки головешки-глена та сомика. Сомик активно відшукує ікру за допомогою вусиків, незалежно від ступеню її рухливості. Для головешки-глена характерне споживання ікри лише за умови її рухливості під впливом течії або на стадії рухливого ембріона.*

**

*Complex study of the invasive ichthyofauna of the West Polissya of Ukraine has been carried out. Feeding spectra of two most abundant alien species *Percottus glenii* (Dybowski, 1877) and *Ictalurus nebulosus* (Le Sueur, 1819) have been determined. Selectivity of feeding on the aboriginal fishes' spawn (roach *Rutilus rutilus*, bream *Abramis brama*, perch *Perca fluviatilis* and pike *Esox lucius*) was studied in the experiment. Spawn of the pike appeared the most attractive as food item, and spawn of the perch — the less attractive. Differences in the feeding behavior of two considered species were shown. *Ictalurus nebulosus* actively searched for spawn using whiskers, independently on its mobility. *Percottus glenii* consumed spawn when it was mobile, whether under the effect of flow or at the stage of the mobile embryo.*

**

1. Бігун В.К. Живлення та харчова поведінка ротана *Percottus glenii* (Perciformes: Odontobutidae) у природному ареалі та водоймах Західного Полісся

- України // Современные проблемы гидробиологии. Перспективы, пути и методы решений-2: Материалы Междунар. науч. конф. — Херсон, 2008. — С. 64—69.
2. Бігун В.К. Вплив карликового сомика (*Ictalurus nebulosus*) на аборигенну іхтіофауну водойм Волинської області // Матеріали II Міжнар. наук.-практ. конф. «Волинь очима молодих науковців: минуле, сучасне, майбутнє», 16—17 квітня 2008 р.: У 2 т. — Луцьк: РВВ «Вежа» Волин. нац. ун-ту, 2008. — Т. 2. — С. 217—218.
 3. Бігун В.К., Куньчик Т.М., Климнюк О.М. Стан іхтіофауни Шацького НПП // Природнае асяроддзе Палесся: асаблівасці і перспектывы развіцця: Дакл. IV Міжнар. навук. канф. (Брэст, 10—12 верас. 2008 г.) — Брэст: Альтернатыва, 2008. — С. 94.
 4. Жуков П.И. Рыбы Белоруссии. — Минск: Наука и техника, 1965. — 412 с.
 5. Ивлев В.С., Протасов А.А. Американский сом в озерах Волынской области // Природа. — 1948. — № 8. — С. 67—68.
 6. Материалы Главного государственного управления охраны, использования и воспроизводства водных живых ресурсов и регулирования рыболовства в Волынской области.
 7. Махлин М.Д. Амурский аквариум. — Хабаровск: Хабар. кн. изд-во, 1990. — 320 с.
 8. Романенко В.Д., Афанасьев С.А., Петухов В.Б. и др. Влияние рыбного хозяйства на биологическое разнообразие в бассейне реки Днепр. Определение пробелов и проблем. — Киев: Академперіодика, 2003. — 188 с.

¹ Государственная экологическая инспекция
в Волынской области, Луцк

² Институт гидробиологии НАН Украины, Киев

Поступила 16.02.10