

ОСОБЕННОСТИ ПИТАНИЯ *LEPOMIS GIBBOSUS* (CENTRARCHIDAE) В РАЗНОМ ВОЗРАСТЕ В ВОДОЁМАХ ДОНЕЦКОГО КРЯЖА

© 2024 Коваль Е.С., Волгина Н.В.

ФГБОУ ВО «Луганский государственный педагогический университет», ФГБОУ ВО «ЛГПУ» Луганск, Россия
e-mail: *kovalevgen13@mail.ru

Поступила в редакцию 8.11.2024. После доработки 13.01.2025. Принята к публикации 07.02.2025

В работе представлены сведения об особенностях питания солнечного окуня в водоёмах Донецкого кряжа. Выявлено изменение видового состава кормовых объектов и интенсивности питания рыб в зависимости от их возраста в разных водоёмах Донецкого кряжа. Установлено, что с возрастом у *Lepomis gibbosus* происходят изменения состава кормовых объектов: в возрасте 0+ – 100% составляет зоопланктон, 1+ и старше – макробентос и рыбы. Со 2-го года жизни у *Lepomis gibbosus* наблюдается склонность к хищничеству и каннибализму. При этом интенсивность питания особей к возрасту 5+ увеличивается в 3 раза по сравнению с сеголетками. Кроме того, водоёмы Донецкого кряжа отличаются различными кормовыми условиями для *Lepomis gibbosus*: для особей возраста в 0+ и 1+ – кормовая база богаче в оз. Грабов, в старшем возрасте – в реках Северский Донец, Айдар и Миус, так как в лимнических водоёмах условия способствуют развитию зоопланктона и макробентоса, в лотических – течение воды ограничивает объёмы водной растительности.

Ключевые слова: *Lepomis gibbosus*, питание рыб, хищничество, Донецкий кряж, чужеродные виды, кормовые объекты, сеголетки.

DOI: 10.35885/1996-1499-18-1-084-090

Введение

Численность и биомасса разных популяций рыб в водоёмах в значительной степени зависит от их обеспеченности пищей. Разнообразие и количество кормовых объектов, в свою очередь, определяется многими факторами: качеством воды, гидрологическими условиями водоёмов, антропогенным воздействием, видовым богатством флоры и фауны водных экосистем. По характеру питания рыб принято делить на мирных (бентофаги, планктонофаги, растительноядные) и хищных [Мантейфель, 1965; Ильмаст и др., 2015]. Большинство видов рыб в водоёмах России являются зоофагами со смешанным типом питания, основу которых составляют личинки мелких двукрылых насекомых и ракообразные [Березина и др., 2023].

На характер питания и двигательную активность рыб большое влияние оказывает ритмическое проявление суточной активности различных гидробионтов, являющихся объектами пищевых пристрастий рыб. Раз-

ные водоёмы отличаются по кормовой базе, а отдельные виды рыб могут приспосабливаться к их особенностям. При этом возможно изменение спектра питания у некоторых видов рыб и их переход на новые кормовые объекты, что приводит к возросшему морфо-биологическому разнообразию в популяции [Кириленко и др. 2018; Кодухова, Карабанов, 2017]. Кроме того, наблюдается изменение кормовых предпочтений и интенсивности питания у рыб с возрастом [Георгиев, Падчина, 2022]. Отдельные авторы так же отмечают межгодовые изменения питания у некоторых видов рыб, связанные с обилием тех или иных групп организмов [Шорыгин, 1952; Горлачева, 2014].

За кормовую базу между различными видами рыб возникает конкуренция. Зачастую борьба за одни и те же кормовые объекты усиливается в результате вселения массовых инвазивных видов рыб [Almeida et al., 2009]. В настоящее время наблюдается экспансия солнечного окуня *Lepomis gibbosus* (L., 1758),

представитель отряда Perciformes (Окунеобразные), семейства Centrarchidae (Центрарховые), в водоёмы Донецкого края [Дирипаско, 2008; Федоненко, Маренков, 2013; Решетников и др., 2018; Гуськов и др., 2024]. Считается, что солнечный окунь в естественном ареале обитания является хищником [Tomasek et al., 2005], но при этом потребляет и зоопланктон, макробентос, а также водную растительность и детрит [Jordan et al., 2009]. Данные о питании солнечного окуня при его расселении в новых водоёмах весьма ограничены [Джуртубаев и др., 2007]. Поэтому актуальным вопросом является изучение кормовых объектов и их соотношения в рационе *Lepomis gibbosus* при его вселении в водные экосистемы Донецкого края.

Целью наших исследований было изучить особенности питания *Lepomis gibbosus* (L.,

1758) в разном возрасте в различных водоёмах Донецкого края.

Материалы и методы

Исследования были проведены в весенне-летние периоды с мая по сентябрь 2016–2023 гг. в бассейнах рек Северский Донец: р. Северский Донец (48°45'15» с. ш., 39°16'16» в. д.); Айдар (49°19'08» с. ш., 38°55'15» в. д.); Лугань (48°38'38» с. ш., 38°47'32» в. д.); Грабов (48°13'13» с. ш., 38°38'10» в. д.); и Миус: р. Миус (48°05'32» с. ш., 38°52'29» в. д.) (рис. 1). Материалами для работы послужили особи *Lepomis gibbosus* (n = 721), отловленные в водоёмах Донецкого края.

Для отлова использовали ставные сети с ячейей 20×20 мм, 25×25 мм и мальковый вентерь диаметром 1,5 м с шагом ячеей 6 мм, которые устанавливали в прибрежной зоне

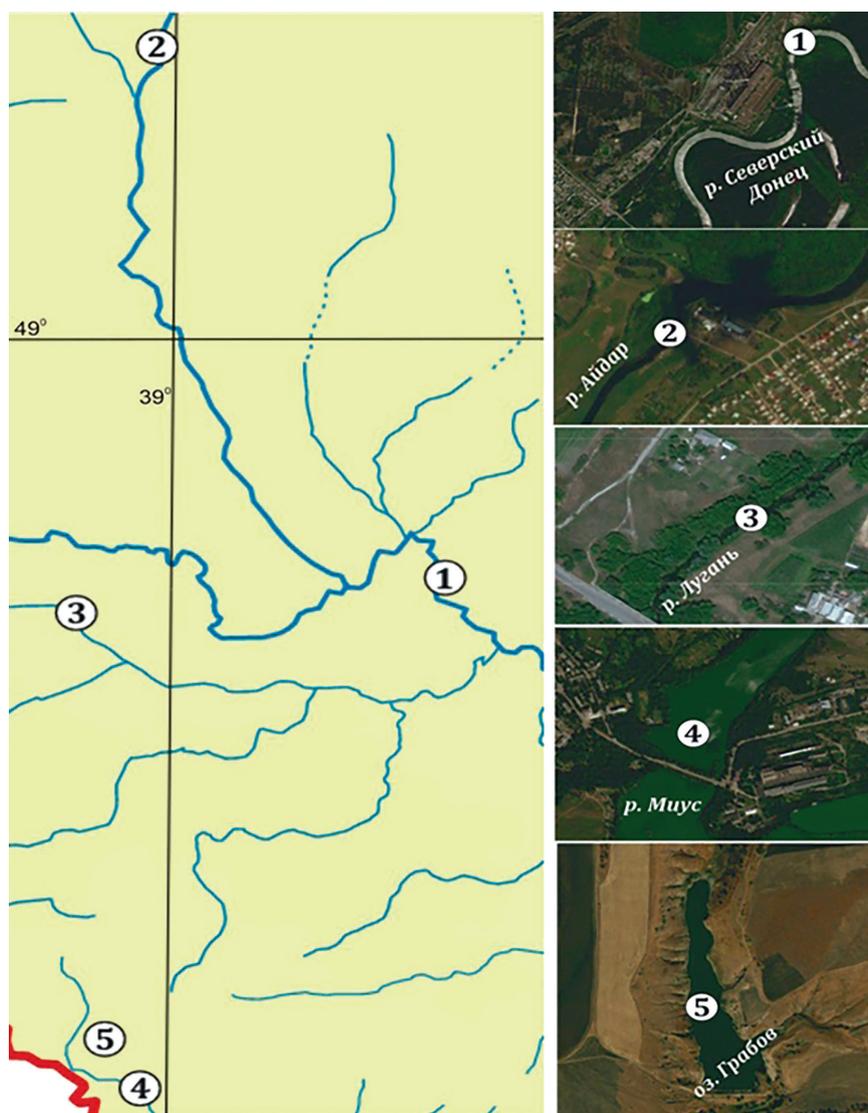


Рис. 1. Карта-схема мест лова *Lepomis gibbosus*.

[Пирожников, 1952]. Вскрытие рыб проводили в соответствии с общепринятой методикой [Мельничук, 1982; Зиновьев, Мандрица, 2003]. Интенсивность питания рыб изучали по общим индексам наполнения желудков в процедемиллях (‰) [Фортунатова, 1951; Радаков, 1965; Ильмаст и др., 2015]. Желудочно-кишечный тракт фиксировали 4%-ным раствором формалина. Установление видового состава пищевого комка проводили по определителю [Винберг и др., 1977].

Результаты и обсуждение

При исследовании содержимого желудков рыб установлено, что 5,7% из них были пустыми, остальные содержали пищевой комок из разложившихся, полуразложившихся и неразложившихся (определяемых) фракций (табл. 1).

Наибольшей интенсивностью питания характеризуются особи в возрасте 5+. Об этом свидетельствует общий индекс наполнения желудков рыб, который составляет 347,3 ‰. В целом интенсивность питания *Lepomis gibbosus* от возраста 0+ до 5+ в среднем увеличивается в 3 раза. Общая масса пищевого комка колеблется от 0,1 г в возрасте 0+ до 1,3 г в возрасте 5+.

В пищевом комке желудка *Lepomis gibbosus* обнаружены определяемые фрагменты представителей зоопланктона, макробентоса и рыб (табл. 2).

Установленные кормовые объекты относятся к 17 отрядам, 17 семействам, 19 родам и 19 видам. Наиболее широко в пищевом комке *Lepomis gibbosus* представлена группа макробентоса (12 видов из 12 родов). Другие авторы говорят о еще большем таксономическом разнообразии кормовых объектов

Lepomis gibbosus при его вселении в реки Европы. По их данным, кормовые объекты *Lepomis gibbosus* относятся к 25 отрядам, из них макробентос – к 17 отрядам. Причем эти исследователи также говорят об изменении спектра питания *Lepomis gibbosus* с зоопланктона в раннем возрасте, до хищничества – в старшем [Almeida et al., 2009].

Более 90% зоопланктона в питании *Lepomis gibbosus* представлено *Daphnia pulex* и *Cyclops bicuspidatus*. Доминантными видами беспозвоночных, относящихся к макробентосу, являются: *Dytiscus dimidiatus*, *Hirudo medicinalis*, *Halipplus fluviatilis*, *Dytiscus marginalis* (11,3–12,6%). Практически в равном соотношении в пищевом комке обнаружены виды позвоночных, относящихся к семейству Cyprinidae: *Rutilus rutilus*, *Scardinius erythrophthalmus*, *Carassius gibelio*. У отдельных экземпляров *Lepomis gibbosus* в желудках отмечено наличие останков рыб этого же вида (2,2%), т.е. солнечному окуню присуще проявление канибализма.

По нашим данным, единственным кормом на 1-м году жизни *Lepomis gibbosus* в водных экосистемах Донецкого края является зоопланктон (100%), количество которого к возрасту 1+ сокращается до 5,6% от общей определяемой кормовой массы, а с возрастом 2+ вообще не наблюдается (табл. 3).

Основным кормом рыб (70,3%) в возрасте 1+ является макробентос, до возраста 5+ сокращающийся по массе до 17,1%. Проявляющаяся у *Lepomis gibbosus* в возрасте 1+ склонность к хищничеству (24,1%) при длине тела 45–50 мм и массе 7–8 г активизируется с возрастом и становится основным спосо-

Таблица 1. Состояние пищевого комка *Lepomis gibbosus* в различном возрасте

Показатель	Возраст, год					
	0+	1+	2+	3+	4+	5+
Количество исследованных желудков, экз.	310	96	96	92	91	36
Количество пустых желудков, экз.	10	8	9	6	4	4
Масса пищевого комка, в том числе определяемых объектов, г	0,1±0,01	0,2±0,01	0,3±0,01	0,4±0,01	0,8±0,03	1,3±0,04
Общий индекс наполнения, ‰	116,5	248,1	211,6	220,3	284,7	347,3

Таблица 2. Таксономический состав объектов в пищевом комке *Lepomis gibbosus*

Кормовой объект	Таксон				%
	Отряд	Семейство	Род	Вид	
Зоопланктон	Anomopoda	Daphniidae	<i>Daphnia</i>	<i>Daphnia pulex</i>	50,2
	Cyclopoida	Cyclopidae	<i>Cyclops</i>	<i>Cyclops bicuspidatus</i>	46,1
	Ploima	Brachionidae	<i>Keratella</i>	<i>Keratella cochlearis</i>	3,7
	Всего				100
Макробентос	Canalipalpata	Ampharetidae	<i>Hypania</i>	<i>Hypania invalida</i>	5,8
	Diptera	Chironomidae	<i>Chironomus</i>	<i>Chironomus plumosus</i>	5,5
	Coleoptera	Dytiscidae	<i>Dytiscus</i>	<i>Dytiscus marginalis</i>	12,6
	Coleoptera	Dytiscidae	<i>Dytiscus</i>	<i>Dytiscus dimidiatus</i>	11,3
	Odonata	Coenagrionidae	<i>Coenagrion</i>	<i>Coenagrion pulchellum</i> (личинки)	6,2
	Pulmonata	Planorbidae	<i>Planorbis</i>	<i>Planorbis planorbis</i>	8,6
	Ephemeroptera	Baetidae	<i>Baetidae</i>	<i>Cloeon dipterum</i>	5,1
	Hemiptera	Nepidae	<i>Nepa</i>	<i>Nepa cinerea</i>	4,3
	Coleoptera	Hydrophilidae	<i>Hydrophilidae</i>	<i>Hydrochara caraboides</i>	9,8
	Coleoptera	Haliplidae	<i>Haliphus</i>	<i>Haliphus fluviatilis</i>	11,7
	Trichoptera	Limnephilidae	<i>Limnephilus</i>	<i>Limnephilus politus</i>	7,5
	Arhynchobdellida	Hirudinidae	<i>Hirudo</i>	<i>Hirudo medicinalis</i>	11,6
	Всего				100
Рыбы	Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Rutilus</i>	<i>Rutilus rutilus</i>	42,1
			<i>Scardinius</i>	<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	31,3
			<i>Carassius</i>	<i>Carassius gibelio</i>	24,4
	Perciformes	Centrarchidae	<i>Lepomis</i>	<i>Lepomis gibbosus</i>	2,2
	Всего				100

бом питания рыб к возрасту 4+ (70,1%) и 5+ (80,4%), когда длина их тела достигает 100 мм и массы 35–40 г.

Кормовые условия в разных водоёмах влияют на размерно-весовые характеристики рыб, поэтому мы изучили особенности питания *Lepomis gibbosus* в разном возрасте в отдельно взятых водоёмах.

Установлено (рис. 2), что наибольшее количество определяемых объектов зооплан-

ктона в возрасте 0+ и 1+ наблюдается в желудках особей из оз. Грабов (31,1–36,2%), наименьшее – из р. Северский Донец (7,9–11,1%). Это свидетельствует о более высокой обеспеченности кормом в этом возрасте *Lepomis gibbosus* в лотических водных системах. Количество биомассы зоопланктона в водоёмах увеличивается по мере уменьшения скорости течения и увеличения площади зарослей макрофитов. О зависимости типа

Таблица 3. Кормовые объекты в определяемой фракции пищевого комка у *Lepomis gibbosus*

Показатель, %	Возраст, год					
	0+	1+	2+	3+	4+	5+
Количество экземпляров, шт.	310	96	96	92	91	36
Зоопланктон	100	5,6	–	–	–	–
Макробентос	–	70,3	61,2	48,1	29,9	17,1
Рыба	–	24,1	38,8	51,9	70,1	80,4

питания от особенностей водоёмов иных высоко инвазивных видов, например головешка-ротан *Perccottus glenii* (Dybowski, 1877), представитель отряда Gobiiformes (Бычкообразные), семейства Odontobutidae (Одонтобутовые), говорят и другие исследователи. Они отмечают преобладание в их рационе питания массовых кормовых объектов, характерных для конкретного водоёма (Mollusca – 31,5; Chironomidae – 39,3) [Рафиков, 2018].

По этим же причинам в оз. Грабов и р. Лугань больше количество макробентоса, увеличивающееся в желудках *Lepomis gibbosus* к возрасту 5+ до 21,7–22,6% (рис. 3). В результате хозяйственной деятельности человека, в частности сбросов шахтных вод, промышленных и коммунальных стоков, в этих водоёмах происходит активное зарастание

гидрофитами, заболачивание и заиливание, что приводит к нарушению гидрологического режима в водных объектах. Это, в свою очередь, вызывает перераспределение организмов макрозообентоса в пространстве, способствуя образованию плотных сообществ в фитоценозах настоящей водной растительности. В результате этого разнообразие и количество макрозообентоса оказывается выше в водоёмах, подверженных зарастанию водной растительности.

В то время как в лотических водоёмах (реки Северский Донец, Айдар и Миус) преимущественным кормом с возрастом становятся икра и особи разных видов рыб (20,3–21,7%). Чаще всего это представители семейства Cyprinidae, а именно: *Rutilus rutilus*, *Scardinius erythrophthalmus*, *Carassius gibelio*.

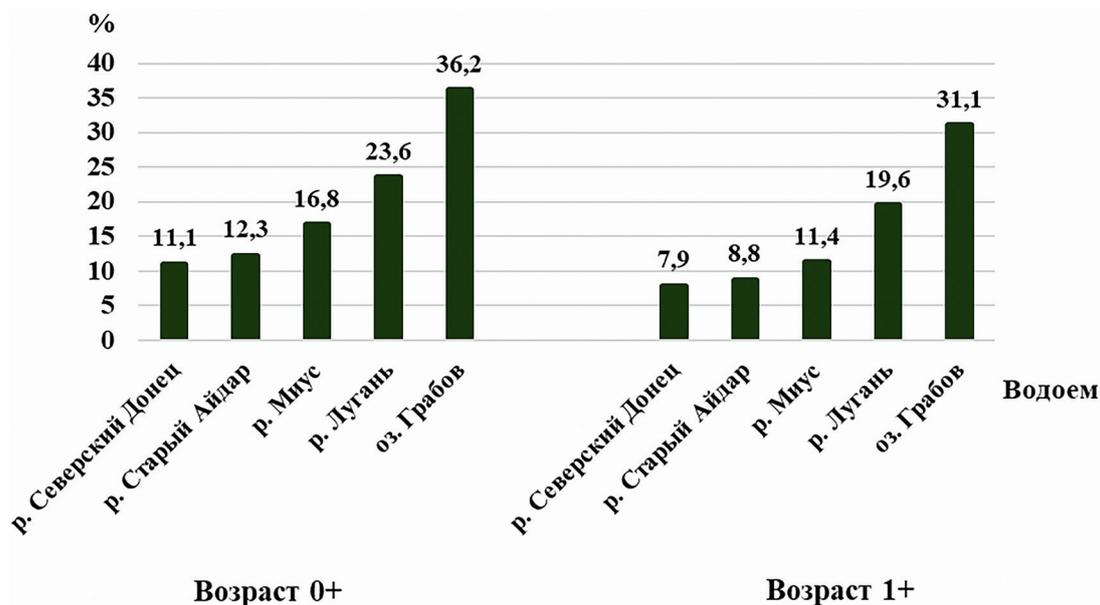


Рис. 2. Доля зоопланктона в пищевом комке *Lepomis gibbosus* в разных водоёмах.

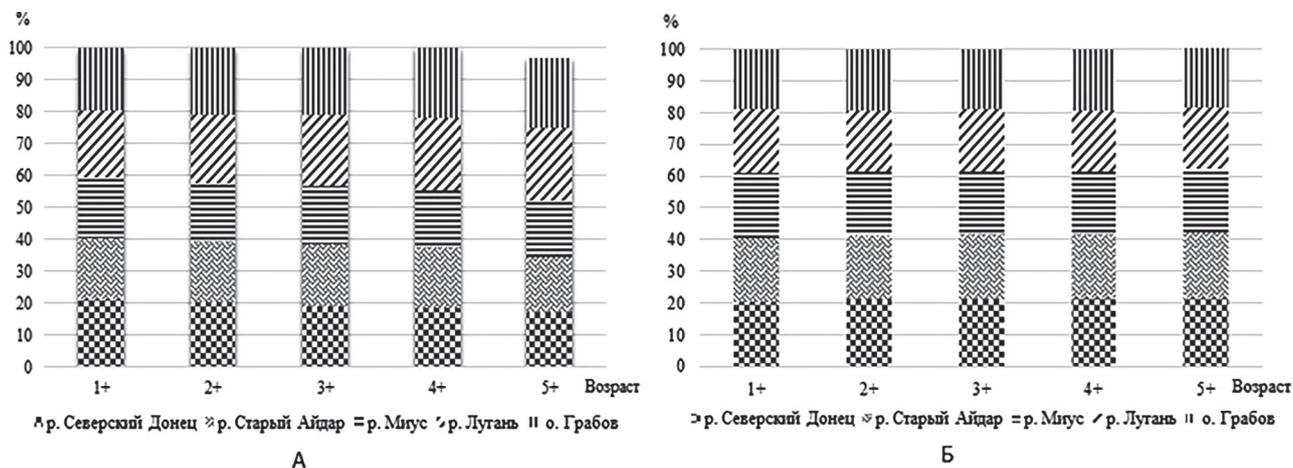


Рис. 3. Динамика потребления *Lepomis gibbosus* макробентоса (А) и хищничества (Б) в разных водоёмах Донецкого края.

Заключение

В результате наших исследований установлено, что с возрастом у *Lepomis gibbosus* происходят изменения состава кормовых объектов: в возрасте 0+ – 100% составляет зоопланктон, 1+ и старше – макробентос и рыбы. Со 2-го года жизни у *Lepomis gibbosus* наблюдается склонность к хищничеству и каннибализму. При этом интенсивность питания особей к возрасту 5+ увеличивается в 3 раза по сравнению с сеголетками. Кроме того, водоёмы Донецкого края отличаются различными кормовыми условиями для *Lepomis gibbosus*: для особей возраста в 0+ и 1+ – кормовая база богаче в оз. Грабов, в старшем возрасте – в реках Северский Донец, Айдар и Миус, так как в лимнических водоёмах условия способствуют развитию зоопланктона и макробентоса, в лотических – течение воды ограничивает объёмы водной растительности.

Таким образом, широкий спектр питания *Lepomis gibbosus* как биологическая особенность вида и наличие доступной кормовой базы в лимнических и лотических водоёмах Донецкого края позволили ему успешно расселиться, образовать устойчивые самовоспроизводящиеся популяции.

Литература

- Березина Н.А., Жгарева Н.Н., Стрельникова А.П. Особенности питания девятииглой колюшки *Pungitius pungitius* (Gasterosteidae) в водоёмах северо-запада России // Зоологический журнал. 2023. Т. 63, № 2. С. 199–208.
- Винберг Г.Г., Чибисова О.И., Гаевская Н.С. и др. Определитель пресноводных беспозвоночных Европейской части СССР: [Планктон и бентос] / отв. ред. д-ра биол. наук Л.А. Кутикова, Я.И. Старобогатов; Гл. упр. гидрометеорол. службы при Совете министров СССР, Зоол. ин-т АН СССР. Л.: Гидрометеороиздат, 1977. 511 с.
- Георгиев А.П., Падчина А.Г. Питание окуневых рыб (Percidae) в малом озере бассейна Онежского озера // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Рыбное хозяйство. 2022. № 1. С. 7–11.
- Горлачева Е.П. Питание рыб некоторых озёр бассейна реки Хилок // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2014. № 9-2. С. 93–96.
- Гуськов Г.Е., Степанова Ю.В., Бухмин Д.А. Стремительная экспансия солнечного окуня *Lepomis gibbosus* (Centrarchidae) в дельту Дона в 2023 г. // Российский журнал биологических инвазий. 2024. № 1. С. 23–27.
- Дирипаско А.А., Демченко Н.А., Кулик П.В. Заброта Т.А. Расширение ареала солнечного окуня *Lepomis gibbosus* (Centrarchidae, Perciformes) на восток Украины // Вестник зоологии. 2008. № 42 (3). С. 269–273.
- Джуртубаев М.М., Заморов В.В., Комарова В.В. Питание солнечного окуня *Lepomis gibbosus* (L., 1758) придунайского озера Лунг // Ихтиологические исследования на внутренних водоёмах: материалы Международной научной конференции. Саранск, 2007. С. 38–39.
- Зиновьев Е.А., Мандрица С.А. Методы исследования пресноводных рыб: учебное пособие по спецкурсу. Пермь: Пермский ун-т, 2003. 113 с.
- Ильмаст Н.В., Савосин Д.С., Кучко Я.А. Питание рыб: учебное пособие. Петрозаводск: ПетрГУ, 2015. 17 с.
- Кириленко Е.В., Шемонаев Е.В., Кириллов А.А., Кириллова Н.Ю. Питание ротана *Percottus glenii* (Pisces, Odontobutidae) в пруду пос. Смольный (Республика Мордовия) // Труды Мордовского государственного природного заповедника имени П.Г. Смидовича. 2018. Вып. 21. С. 274–278.
- Кодухова Ю.В., Карабанов Д.П. Морфологические изменения в популяции плотвы (*Rutilus rutilus*, Cyprinidae) озера Плещеево в результате вселения моллюска *Dreissena polymorpha* (Bivalvia) // Зоологический журнал. 2017. Т. 96, № 9. С. 1069–1077.
- Мантейфель Б.П., Гираса И.И., Лещева Т.С. Суточные ритмы питания и двигательной активности некоторых пресноводных хищных рыб. М.: Наука, 1965. С. 3–90.
- Мельничук Г.Л. Методические рекомендации по применению современных методов изучения питания рыб и расчета рыбной продукции по кормовой базе в естественных водоёмах. Л.: ГосНИОРХ, 1982. 27 с.
- Пирожников П.Л. Инструкция по сбору и обработке материалов по питанию. Л.: ВНИОРХ, 1952. 27 с.
- Радаков Д. В. О значении стаи для хищных рыб при поимке добычи. Питание хищных рыб и их взаимоотношения с кормовыми организмами. М.: Наука, 1965. С. 173–178.
- Решетников А.Н., Зиброва М.Г., Дгебуадзе Ю.Ю. *Lepomis gibbosus* (Linnaeus, 1758) // в кн.: Самые опасные инвазионные виды России (ТОП-100) / ред. Ю.Ю. Дгебуадзе, В.Г. Петросян, Л.А. Хляп. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2018. С. 546–552.
- Рафиков Р.Р. Морфологическая характеристика и особенности питания головешки-ротана (*Percottus glenii* Dybowski, 1877) в северо-восточной части приобретенного ареала (территория Республики Коми) // Известия Самарского научного центра РАН. Т. 20, вып. 5-1. 2018. С. 43–49.
- Федоненко Е.В., Маренков О.Н. Расселение, пространственное распространение и морфометрическая характеристика солнечного окуня *Lepomis gibbosus* (Centrarchidae, Perciformes) Запорожского водохранилища // Российский журнал биологических инвазий. № 2. 2013. С. 51–59.

<https://doi.org/10.35885/S1996-1499-17-1-23-27>

Фортунатова К. Р. Методика изучения питания хищных рыб // Зоологический журнал. 1951. Т. 30, вып. 6. С. 562–571.

Шорыгин А.А. Питание и пищевые взаимоотношения рыб Каспийского моря. М.: Пищепромиздат, 1952. 264 с.

Almeida D., Almodóvar A., Nicola G., Elvira B. Feeding tactics and body condition of two introduced populations of pumpkinseed *Lepomis gibbosus*: taking advantages of

human disturbances? // J. Ecology of Freshwater Fish. № 18. 2009. P. 15–23.

Tomecek J., Kovac V., Katina S. Ontogenetic variability in external morphology of native (Canadian) and non-native (Slovak) populations of pumpkinseed *Lepomis gibbosus* (Linnaeus, 1758) // J. of Applied Ichthyology. № 21 (4). 2005. P. 335–344.

Jordan C., Backe N., Wright M.C. and Tovey C.P. Biological synopsis of pumpkinseed (*Lepomis gibbosus*). Can. Manuscr. Rep. Fish. Aquat. Sci. 2009. 2886: iv + 16 p.

FEEDING CHARACTERISTICS OF *LEPOMIS GIBBOSUS* (L., 1758) AT DIFFERENT AGES IN LIMNIC AND LOTIC RESERVOIRS OF THE DONETSK RIDGE

© 2024 Koval E.S., Volgina N.V.

Lugansk State Pedagogical University, LSPU Lugansk, Russia
email: *kovalevgen13@mail.ru

The paper presents information about the feeding characteristics of sun perch in the reservoirs of the Donetsk ridge. A change in the species composition of forage objects and the intensity of fish nutrition depending on their age and the characteristics of the reservoirs of the Donetsk ridge was revealed. As found in our research, age-dependent changes in the composition of feed objects occur in *Lepomis gibbosus* as follows: at the age of 0+ – 100% zooplankton, 1+ and older – macrobenthos and Pisces. Since the 2nd year of life, *Lepomis gibbosus* has been prone to predation and cannibalism. At the same time, the intensity of feeding of individuals by the age of 5+ increases by 3 times compared with fingerlings. In addition, the reservoirs of the Donetsk ridge are marked by different feeding conditions for *Lepomis gibbosus*: for individuals aged 0+ and 1+, the food supply is richer in Grabov Island, at an older age – in the Seversky Donets, Aidar and Mius rivers, because in limnic reservoirs the conditions contribute to the development of zooplankton and macrobenthos, in the lotic ones the water flow limits the volume of aquatic vegetation.

Keywords: *Lepomis gibbosus*, fish nutrition, predation, Donetsk ridge, alien species, feeding objects, fingerlings.