

DOI: 10.24143/2073-5529-2018-1-27-34
УДК 639.2.09:597.2/.5

Г. И. Волосников, Е. Л. Либерман

АНАЛИЗ НЕКОТОРЫХ МОРФОМЕТРИЧЕСКИХ И БИОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПЛОТВЫ *RUTILUS RUTILUS* (LINNAEUS, 1758)¹

Плотва обыкновенная – широко распространенная жилая и полупроходная рыба, обитающая в водах Европы, Сибири, бассейне Аральского моря. В контрольных уловах встречалась плотва с промысловой длиной 12,6–32,6 см, общей массой 41–543 г, возраст варьировал от 1+ до 6+. Количество особей ювенальной стадии – 5,7 %, самок – 68,6 %, самцов – 25,7 %. В возрасте от 1+ до 2+ годовой прирост составил 3,8 см, от 2+ до 3+ – 0,6 см, от 3+ до 4+ – 2,3 см, 4+ – 5+ – 2,5 см, 5+ – 6+ – 2,3 см. Темп линейного прироста снижается с 2+ и составляет 3,2 %, с 3+ до 4+ лет – 11,8 %, с 4+ до 5+ лет – 11,5 %, с 5+ до 6+ лет – 9,5 %. Годовой прирост массы тела особей от 1+ до 2+ составил 50,8 г, в 3+ – 24,8 г, в 4+ – 79,5 г, в 5+ и 6+ лет – 112,2 и 23,3 г соответственно. С 2+ до 3+ величина весового прироста – 17,3 %, в сравнении с особями от 1+ до 2+ (85,1 %). В категориях от 3+ до 4+ и от 4+ до 5+ лет весовой прирост составил 47,2 и 45,3 % соответственно, от 5+ до 6+ лет – 6,5 %. В данном исследовании у плотвы преобладали II-я и V-я стадии зрелости половых продуктов. Особи с 1-й и 2-й степенями жирности встречались во всех возрастных группах. Исследование мышц плотвы компрессионным методом выявило инвазирование *Opisthorchis felineus* (Rivolta, 1884) и *Metorchis bilis* (Braun, 1790). Экстенсивность инвазии *O. felineus* составила 28,6 %, *M. bilis* – 5,7 %, сочетанная инвазия двумя паразитами – 2,8 %. Интенсивность инвазии описторхисами – 15,1 экз., меторхисами – 5,3 экз., индекс обилия – 4,7 и 0,5 экз. соответственно.

Ключевые слова: плотва обыкновенная, р. Иртыш, линейно-весовые характеристики, жирность, гонады, *Opisthorchis felineus*, *Metorchis bilis*.

Введение

Плотва обыкновенная *Rutilus rutilus* (Linnaeus, 1758) – широко распространенная жилая и полупроходная рыба (вобла), обитающая в водах Европы, Сибири, бассейне Аральского моря [1]. Ареал плотвы непрерывен. На территории России выделяют два подвида: обыкновенная плотва *R. rutilus* (Linnaeus, 1758) и вобла *R. rutilus caspicus* (Jakowlew, 1870). Плотва считается «сорной» рыбой, при этом благодаря ее высокой пластичности является массовым или доминирующим видом в водоемах разного типа. Предпочитает эвтрофные водоемы. Типичный фитофил в отношении нерестового субстрата [2]. В настоящее время плотву относят к промысловому виду, который в то же время имеет большое значение в любительском рыболовстве. В связи с этим важным и актуальным вопросом является изучение ее морфометрических и биологических показателей. Кроме линейно-весовых характеристик необходимо учитывать фактор зараженности плотвы опасными для человека паразитами, такими как трематоды семейства Opisthorchiidae.

Плотва очень неприхотливая стайная рыба, обитающая в реках, озерах, водохранилищах, прудах. Плотва занимает значимое место в промысле на мелких озерах. Вместе с окунем, карасем, ершом и густерой ее учитывают в группе «мелкий частик» [3]. Плотва обычно небольших размеров – до 25–30 см в длину – и массой около 150–200 г (максимальная масса может достигать 2 кг), с крупной чешуей [1, 3].

Цель данной работы – анализ линейно-весовых показателей и некоторых биологических характеристик плотвы обыкновенной *Rutilus rutilus* (Linnaeus, 1758) в условиях пойменно-руслового комплекса р. Иртыш.

Материалы и методы исследования

Для достижения поставленной цели выполнены контрольные обловы особей плотвы различного возраста и пола в весенне-летний период 2017 г. в р. Иртыш в пределах Уватского,

¹ Статья подготовлена при финансовой поддержке Федерального агентства научных организаций России в рамках темы фундаментальных научных исследований НИОКР № АААА-А17-117041910049-9 «Биоразнообразие паразитарных сообществ у рыбного населения Нижнего Иртыша и видовое взаимодействие между ними».

Тобольского и Вагайского районов Тюменской области. Лов осуществлялся ставными и плавными разноячейными сетями ячеей 24–38 мм из 5-метровых отрезков, с шагом ячей 2 мм, длина ставной сети – 40 м, длина плавной сети – 60 м, высота – 2 м. Определение биологических и морфометрических показателей вели в соответствии с общепринятыми методиками [4, 5]. Неполный паразитологический анализ проводили компрессионным методом по методике И. Е. Быховской-Павловской [6], дифференцировали паразитов по определителю паразитов пресноводных рыб [7], рассчитывали экстенсивность инвазии (ЭИ), интенсивность инвазии (ИИ) и индекс обилия (ИО) паразитов; подсчет метацеркариев вели по всем мышцам. Данные статистически обрабатывались в программе «Statistica 10.0».

Результаты исследования и их обсуждение

Всего методом биологического анализа обследовано 35 особей плотвы обыкновенной, населяющей р. Иртыш (табл. 1).

Таблица 1

Биометрические показатели плотвы разных возрастных групп

Возраст	Пол	Выборка <i>n</i>	Промысловая длина, см	Общая длина, см	Масса тела, г	Масса без внутренностей, г
1+	juv*	2	13,0 ± 0,6	14,5 ± 0,4	42,0 ± 1,4	38,5 ± 2,1
	♀**	5	17,1 ± 0,7	19,9 ± 2,0	113,0 ± 13,5	99,8 ± 8,2
2+	♀	3	19,3 ± 0,7	21,2 ± 0,7	148,7 ± 19,9	126,7 ± 5,7
	♂***	5	18,5 ± 1,3	21,5 ± 2,1	138,2 ± 5,7	120,2 ± 4,3
3+	♀	2	19,8 ± 0,4	23,3 ± 1,8	168,0 ± 8,5	146,0 ± 11,3
	♂	2	19,2 ± 0,3	21,2 ± 0,2	168,5 ± 4,9	146,0 ± 2,8
4+	♀	6	21,8 ± 1,4	23,9 ± 1,3	247,8 ± 38,0	208,2 ± 38,3
5+	♀	3	24,3 ± 2,3	26,5 ± 2,3	360,0 ± 97,1	291,3 ± 74,5
6+	♀	5	25,1 ± 2,3	27,8 ± 2,5	408,6 ± 93,1	317,0 ± 65,6
	♂	2	28,1 ± 6,4	30,4 ± 6,9	358,0 ± 52,3	309,0 ± 25,5

* juv – ювенальная; ** ♀ – самка; *** ♂ – самец.

В контрольных уловах встречались экземпляры с промысловой длиной тела 12,6–32,6 см общей массой 41–543 г, возраст варьировал в пределах от 1+ до 6+. Из них доля рыб в ювенальной стадии зрелости составила 5,7 %, самок в улове – 68,6 %, самцов – 25,7 %. Преобладание самок в улове с большей долей вероятности связано с малым размером выборки.

В возрасте 1+ встречались особи плотвы в ювенальной стадии зрелости (пол не определялся невооруженным глазом), промысловая длина которых в среднем составила 13,0 см при средней общей массе 42,0 г, тогда как у самок этого возраста промысловая длина составляла 17,1 см при массе 113,0 г. Группа 2+ представлена самцами и самками, их средняя промысловая длина составила 18,5 и 19,3 см с массой 138,2 и 148,7 г соответственно. В возрасте 3+ заметных различий в линейно-весовых показателях между самками и самцами не выявлено, что, предположительно, связано с малым количеством особей в выборке. Так, средняя промысловая длина у самок составила 19,8 см, у самцов – 19,2 см, средняя масса 168,0 и 168,5 г соответственно. Возрастные категории 4+ и 5+ в данных исследованиях представлены только самками, их промысловая длина в среднем у четырехлеток составила 21,8 см, у пятилеток – 24,3 см, средняя масса 247,8 и 360,0 г соответственно. В возрасте 6+ самки и самцы отличаются по линейно-весовым характеристикам. Так, промысловая длина у самок в среднем составила 25,1 см, у самцов – 28,1 см, при этом масса тела в среднем у самок равна 408,6 г, у самцов – 358,0 г, что, возможно, связано со стадией зрелости гонад в данной возрастной категории и готовностью к нересту.

При анализе динамики линейного роста плотвы установлено, что с возраста 1+ до 2+ прирост составил 3,8 см, в возрасте от 2+ до 3+ годовой прирост равен 0,6 см, от 3+ до 4+ лет – 2,3 см, от 4+ до 5+ лет он составил 2,5 см, в возрасте от 5+ до 6+ лет – 2,3 см (рис. 1).

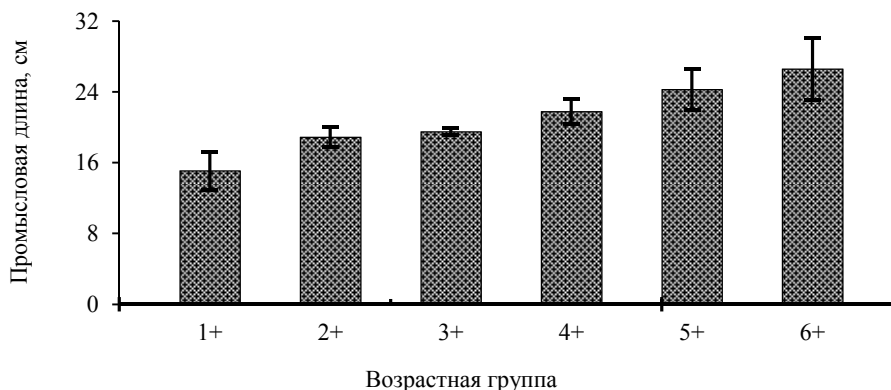


Рис. 1. Линейный рост плотвы р. Иртыш

По результатам анализа показателей линейной характеристики исследуемых рыб установлено, что с возраста 2+ темпы линейного прироста снижаются на 3,2 % и в дальнейшем остаются на стабильном уровне: с 3+ до 4+ – 11,8 %, с 4+ до 5+ – 11,5 %, с 5+ до 6+ – 9,5 %. Такая динамика показателя связана с окончанием соматического роста, который предшествует половому созреванию и генеративному росту, прослеживаемому в данном случае с трехлетнего возраста. Массовый нерест плотвы происходит в возрасте 3+ – 4+ [1, 3], и в связи с массовым созреванием и нерестом наблюдается значительный спад темпов линейного прироста с 3-летнего возраста (рис. 2).

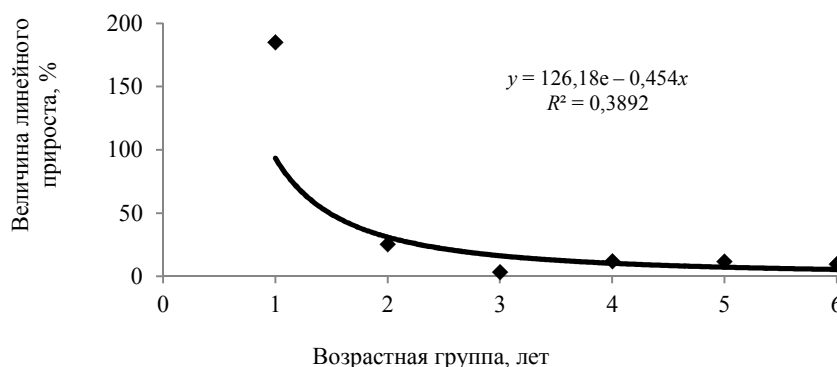


Рис. 2. Темп линейного прироста плотвы р. Иртыш

Те же тенденции наблюдаются и при анализе весовых характеристик плотвы в контрольных уловах. Годовой прирост массы тела особей плотвы в возрасте от 1+ до 2+ в среднем составил 50,8 г, в возрасте 3+ – 24,8 г, в 4+ – 79,5 г, в возрасте 5+ и 6+ – 112,2 и 23,3 г соответственно (рис. 3).

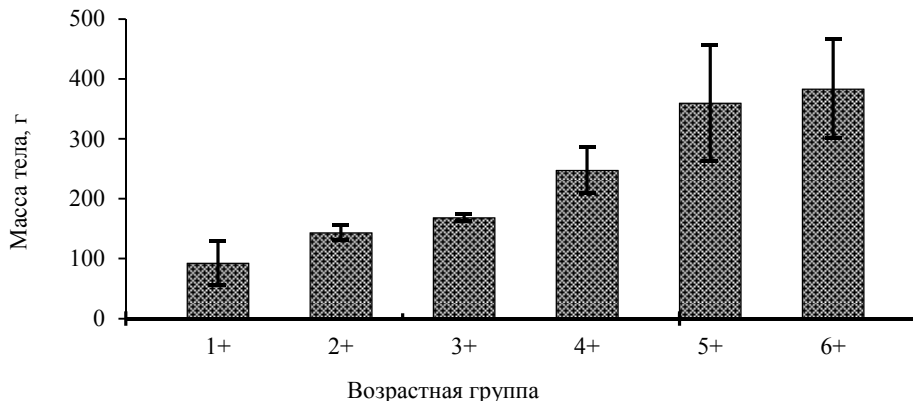


Рис. 3. Весовой рост плотвы Нижнего Иртыша

Анализируя темпы весового прироста, мы видим, что с возраста от 2+ до 3+ величина весового прироста значительно снижается и составляет 17,3 % по сравнению с особями от 1+ до 2+, прирост которых равен 85,1 %. В возрастных категориях 3+ – 4+ и 4+ – 5+ весовой прирост составил 47,2 и 45,3 % соответственно. Однако данный показатель в возрасте от 5+ до 6+ значительно снижается (6,5 %), что связано с массовым созреванием половых продуктов, т. е. переходом от соматического роста к генеративному (рис. 4).

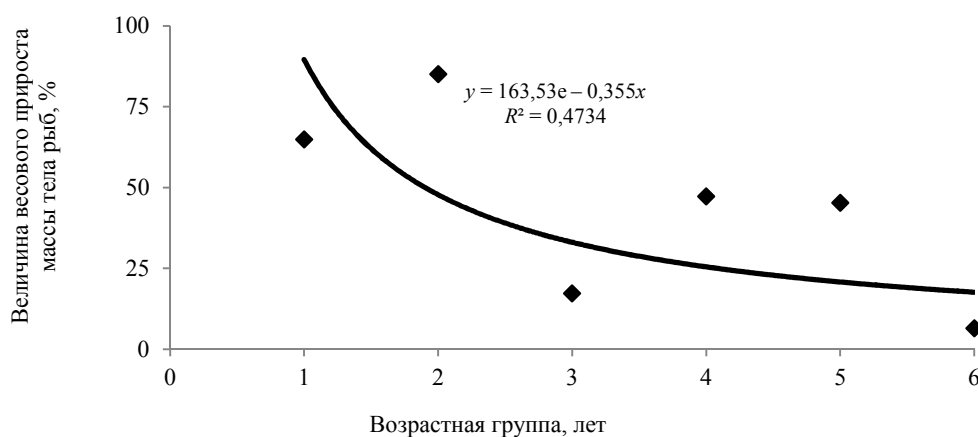


Рис. 4. Темп весового прироста плотвы р. Иртыш

Таким образом, темпы весового прироста преобладают над темпами линейного прироста, что наблюдается в возрасте с 2+ до 5+. Так, темп линейного прироста для особей возраста 5+ составил 11,5 %, а весового – 45,2 %, но для особей возрастной группы 6+ преобладание темпов весового прироста над линейным не соблюдается. Темп линейного прироста для плотвы в возрасте 6+ равен 9,5 %, а темп весового прироста – 6,5 %. На скорость линейного и весового прироста влияет питание и условия обитания. Данная закономерность прослеживается у плотвы Среднего Приобья, в водоемах образуются различные морфотипы: мелкая прибрежная со смешанным типом питания и быстрорастущая пойменно-придонная [8].

На рис. 5 показана зависимость массы плотвы от ее промысловой длины. Самки в данных уловах превосходят самцов по весовым показателям, такая закономерность отмечается при длине тела рыб более 19,5 см.

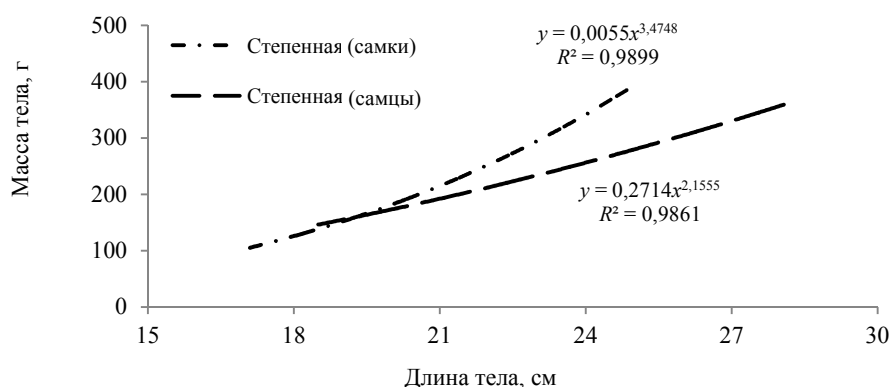


Рис. 5. Зависимость массы (m , г) плотвы от промысловой длины ($L_{пр}$, см)

При анализе литературных данных о линейно-весовых показателях плотвы в различных водных объектах установлено, что плотва, населяющая р. Иртыш, значительно превосходит по линейным и весовым показателям плотву, населяющую другие водные экосистемы регионов России (табл. 2) [9–13].

Сравнительный анализ промысловой длины и общей массы плотвы обыкновенной в различных водных объектах*

Водный объект	Возрастная группа											
	1+		2+		3+		4+		5+		6+	
	$L_{пр}^{**}$, см	m^{***} , г	$L_{пр}$, см	m , г	$L_{пр}$, см	m , г	$L_{пр}$, см	m , г	$L_{пр}$, см	m , г	$L_{пр}$, см	m , г
<i>Бассейн Иртыша</i>												
Река Иртыш	15,1	92,7	18,9	143,5	19,5	168,3	21,8	247,8	24,3	360,0	26,6	38,3
Аргазинское водохранилище	10,7	—****	12,1	—	13,9	—	16,1	—	18,9	—	18,8	—
Река Алабуга	12,1	84,4	12,8	107,0	13,9	138,4	—	—	—	—	—	—
<i>Бассейн Оби</i>												
Гилевское водохранилище	—	—	15,3	83,3	16,0	93,3	19,4	109,6	21,7	138,0	—	—
<i>Бассейн Волги</i>												
Куйбышевское водохранилище	—	—	—	—	14,3	—	16,3	—	17,6	—	19,0	—
Рыбинское водохранилище	—	—	—	—	15,0	—	16,5	—	19,4	—	21,3	—

* Составлено по литературным данным и собственным исследованиям.

** $L_{пр}$ – промысловая длина; *** m – общая масса; **** «—» – данные отсутствуют.

Так, в возрасте 3+ промысловая длина ($L_{пр}$) и масса плотвы в р. Иртыш в среднем составила 19,5 см и 168,3 г, тогда как в других регионах значения промысловой длины варьируют от 13,9 до 16,0 см, массы – 93,3–138,4 г. В группе 4+ плотва р. Иртыш имеет среднюю промысловую длину 21,8 см, а в других водоемах от 16,1 до 19,4 см. В 5+ показатель $L_{пр}$ у рыб в Иртыше составил 24,3 см, по регионам он изменился от 17,6 до 21,7 см; в 6+ – 26,6 см и от 18,8 до 21,3 см соответственно.

Пол и стадия зрелости гонад. На рис. 6 видно, что в группе 1+ ювенальные особи с I стадией зрелости гонад представлены 100 %.

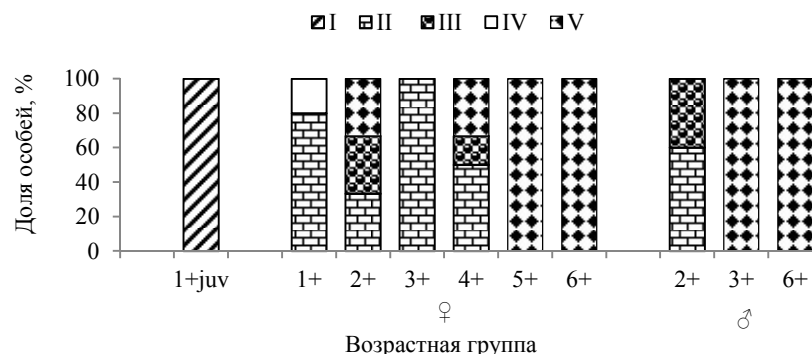


Рис. 6. Процентное соотношение особей с различной стадией зрелости гонад (I–V) в возрастных группах плотвы

Самки возраста 1+ со стадиями II и IV составляют 80 и 20 % соответственно. Разнообразием стадий отличаются возрастные группы самок 2+ и 4+. В случае 2+ процентное соотношение 33,3 % имеет каждая стадия – II, III и V. Самки плотвы 4+ представлены следующим соотношением: II – 50 %, III – 16,7 % и V – 33,3 %. Самцы плотвы возраста 3+ встречались со стадиями зрелости гонад II в 60 % случаев, в III стадии – 40 %. У всех особей самок плотвы возраста 3+ отмечена II стадия зрелости половых продуктов. Возрастные группы самок 5+, 6+ и возрастные группы самцов 3+, 6+ представлены особями с V стадией зрелости. В данном регионе плотва достигает половой зрелости в возрасте 3+ – 4+ лет; нерестится крупными стаями на заливной прошлогодней растительности ранней весной при температуре воды 3–4 °C [3]. В период нереста окраска всех плавников, кроме спинного и хвостового, становится интенсивнее. У самцов и у крупных самок на теле появляются эпителиальные бугорки [1].

Жирность рыб. В данных контрольных уловах встречались особи плотвы со степенью жирности от 1 до 3 (рис. 7).

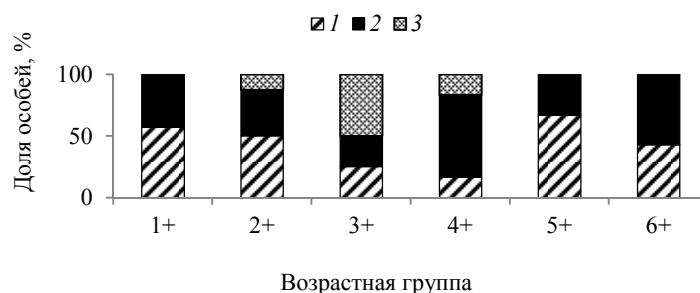


Рис. 7. Процентное соотношение особей в различных возрастных группах в зависимости от степени жирности: 1–3 – степень жирности

Преобладающими степенями жирности являются 1-я и 2-я; 3-я степень жирности представлена только в трех возрастных группах. Так, в группе 1+ преобладали рыбы с 1-й степенью жирности (57,1 %), жирность 2-й степени установлена у 42,9 %. В возрастной группе 2+ 3-я степень жирности встречается у плотвы в 12,5 %, 1-я степень – в 50 %, 2-я – у 37,5 % особей. Значительно отличается группа в возрасте 3+: 1-я и 2-я степени жирности составили 25,0 % каждая, в то время как у 50 % особей 3-я степень жирности. Плотва возраста 4+ в основном представлена рыбами со 2-й степенью жирности – 66,7 %, тогда как 1-я и 3-я степени отмечены у 16,7 % особей. В группах плотвы возрастом 5+ и 6+ встречались рыбы только с 1-й и 2-й степенью жирности. У 5-леток процентное соотношение было следующим: 1 степень – 66,7 %, 2 степень – 33,3 %; у 6-леток: 1 степень – 42,9 %, 2 степень – 57,1 %. Снижение уровня жирности с 4+ лет объясняется началом активного созревания половых продуктов, на которое затрачивается основной запас энергетических ресурсов рыб, либо прошедшим нерестом.

Неполный паразитологический анализ. При исследовании компрессионным методом мышц плотвы в исследуемых уловах установлено инвазирование двумя видами метацеркариев семейства Opisthorchiidae: *Opisthorchis felineus* (Rivolta, 1884) и *Metorchis bilis* (Braun, 1790). Экстенсивность инвазии *O. felineus* составила 28,6 %, *M. bilis* – 5,7 %, сочетанная инвазия двумя паразитами выявлена у одной особи плотвы с ЭИ – 2,8 %. В среднем на одну инвазированную рыбу приходится 15,1 экз. *O. felineus* и 5,3 экз. *M. bilis*. При этом индекс обилия описторхисами и меторхисами у всех особей плотвы данной выборки составил 4,7 и 0,5 экз. соответственно. Плотва является промежуточным хозяином в цикле развития *O. felineus* и *M. bilis*, марины развиваются в окончательном хозяине – плотоядных животных и человеке. Употребление в пищу зараженной рыбы приводит к возникновению у населения тяжелых заболеваний, вызванных трематодами сем. Opisthorchiidae [14, 15].

Заключение

В условиях пойменно-руслового комплекса р. Иртыш плотва по своим размерно-весовым характеристикам превосходит таковые у особей данного вида в других водных экосистемах, таких как водоемы Волжского бассейна, а также бассейна Иртыша и Оби. Данная закономерность, с одной стороны, обусловлена более оптимальными условиями питания и жизнедеятельности, с другой – высокой пластичностью самого вида.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Атлас пресноводных рыб / под ред. Ю. С. Решетникова. М.: Наука, 2002. Т. 1. 379 с.
2. Макеева А. П., Павлов Д. С., Павлов Д. А. Атлас молоди пресноводных рыб России. М.: Т-во науч. изданий КМК, 2011. 383 с.
3. Анисимова Н. И., Лавровский В. В. Ихтиология. М.: Высш. шк., 1983. 255 с.
4. Чугунова Н. И. Руководство по изучению возраста и роста рыб. М.: Изд-во АН СССР, 1959. 165 с.
5. Правдин И. Ф. Руководство по изучению рыб. М.: Пищ. пром-сть, 1966. 372 с.
6. Быховская-Павловская И. Е. Паразитологическое исследование рыб. Л.: Наука, 1969. 108 с.
7. Определитель паразитов пресноводных рыб фауны СССР. Паразитические многоклеточные. Л.: Наука, 1987. Ч. 2. Т. 3. 583 с.

8. Павленко А. Л. Плотва (*Rutilus rutilus*) водоемов Среднего Приобья // Вестн. Сургут. гос. ун-та. 2015. Вып. 3. С. 34–37.
9. Изюмов Ю. Г., Комова Н. И. Линейный рост плотвы *Rutilus rutilus* (L.) Волжского плеса Рыбинского водохранилища // Ярослав. пед. вестн. 2012. № 2. Т. 3. С. 70–74.
10. Веснина Л. В., Михайлов А. В., Лукерин А. Ю. Современное состояние популяции плотвы Гилевского водохранилища Алтайского края // Технические науки. Фундаментальные исследования. 2013. № 10. С. 757–761.
11. Дубчак К. А., Магазов О. А. Биология и промысловое значение плотвы *Rutilus rutilus* (Linnaeus, 1758) Аргазинского водохранилища // Вестн. Челяб. гос. ун-та. 2008. № 17. С. 97–104.
12. Фатхулин Р. Ф. К вопросу о динамике эколого-физиологических показателей плотвы // Педагогико-психологические и медико-биологические проблемы физической культуры и спорта. 2012. № 4. С. 149–154.
13. Дергачев С. Н. Популяционно-экологический анализ плотвы (*Rutilus rutilus*) из реки Алабуга // Междунар. науч.-исслед. журн. 2013. № 4. С. 63–67.
14. Литвина Л. А., Соусь С. М., Стрижак В. М. Медико-биологические аспекты проблемы меторхоза и описторхоза в Западной Сибири // Фундаментальные исследования. 2004. № 2. С. 64.
15. Григорьева И. Н. Описторхоз: традиции и инновации // Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология. 2012. № 4. С. 54–59.

Статья поступила в редакцию 05.02.2018

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Волосников Глеб Игоревич – Россия, 626152, Тобольск; Тобольская комплексная научная станция Уральского отделения Российской академии наук; младший научный сотрудник группы экологии гидробионтов; g-volosnikov@mail.ru.

Либерман Елизавета Львовна – Россия 626152, Тобольск; Тобольская комплексная научная станция Уральского отделения Российской академии наук; канд. биол. наук, старший научный сотрудник группы экологии гидробионтов; eilat-tyumen@mail.ru.



G. I. Volosnicov, E. L. Liberman

ANALYSIS OF SOME MORPHOMETRIC AND BIOLOGICAL INDICATORS OF ROACH *RUTILUS RUTILUS* (LINNAEUS, 1758)

Abstract. The common roach is a widespread and semi-anadromous fish inhabiting the waters of Europe, Siberia, the Aral Sea basin. Control catches contained roach with a commercial length 12.6–32.6 cm, with a total mass of 41–543 g, age varying within 1+ - 6+. Juvenile stage individuals made – 5.7%, females – 68.6%, males – 25.7%. The annual gain at the age 1+ - 2+ made 3.8 cm, from 2+ to 3+ = 0.6 cm, from 3+ to 4+ = 2.3 cm, from 4+ to 5+ = 2.5 cm, 5+ - 6+ = 2.3 cm. The rate of linear gain decreases from 2+ and equals 3.2%, from 3+ to 4+ = 11.8%, from 4+ to 5+ = 11.5%, from 5+ to 6+ = 9.5%. The annual gain in body weight of species aged from 1+ to 2+ was 50.8 g, from 3+ was 24.8 g, from 4+ = 79.5 g, from 5+ and 6+ = 112.2 and 23.3 g, respectively. From 2+ to 3+ the weight gain is 17.3%, compared to individuals from 1+ to 2+ (85.1%). In the age categories from 3+ to 4+ and 4+ to 5+, the weight gain was 47.2% and 45.3%, from 5+ to 6+ = 6.5%. In this study, the roach was prevalent in the II and V stages of gonad maturity. Individuals with I and II degrees of fat content were found in all age groups. The study of roach muscles using the compression method revealed the invasion by *Opisthorchis felineus* (Rivolta, 1884) and *Metorchis bilis* (Braun, 1790). Invasion extensiveness of *Opisthorchis felineus* was 28.6%, of *Metorchis bilis* – 5.7%, combined infestation with two parasites – 2.8%. Invasion activity in opisthorchis was 15.1 specimens, in metorchis – 5.3 specimens, copiousness index made 4.7 and 0.5 copies, respectively.

Key words: roach, the Irtysh, linear-weight characteristics, fat content, gonads, *Opisthorchis felineus*, *Metorchis bilis*.

REFERENCES

1. *Atlas presnovodnykh ryb* [Atlas of fresh water fishes]. Pod redaktsiei Iu. S. Reshetnikova. Moscow, Nauka Publ., 2002. Vol. 1. 379 p.
2. Makeeva A. P., Pavlov D. S., Pavlov D. A. *Atlas molodi presnovodnykh ryb Rossii* [Atlas of fresh water fish juveniles]. Moscow, Tovarishestvo nauchnykh izdaniy KMK, 2011. 383 p.
3. Anisimova N. I., Lavrovskii V. V. *Ikhtiologiya* [Ichthyology]. Moscow, Vysshaia shkola, 1983. 255 p.
4. Chugunova N. I. *Rukovodstvo po izucheniiu vozrasta i rosta ryb* [Manual on studying age and growth of fish]. Moscow, Izd-vo AN SSSR, 1959. 165 p.
5. Pravdin I. F. *Rukovodstvo po izucheniiu ryb* [Fish study guide-book]. Moscow, Izd-vo «Pishchevaia promyshlennost'», 1966. 372 p.
6. Bykhovskaia-Pavlovskaiia I. E. *Parazitologicheskoe issledovanie ryb* [Parasitological investigation of fishes]. Leningrad, Nauka Publ., 1969. 108 p.
7. *Opredelitel' parazitov presnovodnykh ryb fauny SSSR. Paraziticheskie mnogokletochnye* [Parasite detector in fresh water fishes of the USSR fauna. Parasitic metazoa]. Leningrad, Nauka Publ., 1987. Part 2. Vol. 3. 583 p.
8. Pavlenko A. L. Plotva (*Rutilus rutilus*) vodoemov Srednego Priob'ia [Roach (*Rutilus rutilus*) of water basins of the Ob middle area]. *Vestnik Surgut'skogo gosudarstvennogo universiteta*, 2015, iss. 3, pp. 34-37.
9. Iziunov Iu. G., Komova N. I. Lineinyi rost plotvy *Rutilus rutilus* (L.) Volzhskogo plesa Rybinskogo vodokhranilishcha [Linear growth of roach *Rutilus rutilus* (L.) in the Volga reaches of the Rybinsk water reservoir]. *Iaroslavskii pedagogicheskii vestnik*, 2012, no. 2, vol. 3, pp. 70-74.
10. Vesnina L. V., Mikhailov A. V., Lukerin A. Iu. Sovremennoe sostoianie populiatsii plotvy Gilevskogo vodokhranilishcha Altaiskogo kraia [Current state of the roach population in the Gilevsky water reservoir in the Altay region]. *Tekhnicheskie nauki. Fundamental'nye issledovaniia*, 2013, no. 10, pp. 757-761.
11. Dubchak K. A., Magazov O. A. Biologiia i promyslovoe znachenie plotvy *Rutilus rutilus* (Linnaeus, 1758) Argazinskogo vodokhranilishcha [Biology and commercial importance of roach *Rutilus rutilus* (Linnaeus, 1758) in the Argazy water reservoir]. *Vestnik Cheliabinskogo gosudarstvennogo universiteta*, 2008, no. 17, pp. 97-104.
12. Fatkhulin R. F. K voprosu o dinamike ekologo-fiziologicheskikh pokazatelei plotvy [To the problem of dynamics of ecological and physiological factors of the roach]. *Pedagogiko-psikhologicheskie i mediko-biologicheskie problemy fizicheskoi kul'tury i sporta*, 2012, no. 4, pp. 149-154.
13. Deraghev S. N. Populatsionno-ekologicheskii analiz plotvy (*Rutilus rutilus*) iz reki Alabuga [Population and ecological analysis of roach (*Rutilus rutilus*) from the Alabuga river]. *Mezhdunarodnyi nauchno-issledovatel'skii zhurnal*, 2013, no. 4, pp. 63-67.
14. Litvina L. A., Sous' S. M., Strizhak V. M. Mediko-biologicheskie aspekty problemy metorkhoza i opistorkhoza v Zapadnoi Sibiri [Medical and biological aspects of the problem of Metorchosis and Opisthorchosis in Western Siberia]. *Fundamental'nye issledovaniia*, 2004, no. 2, p. 64.
15. Grigor'eva I. N. Opistorkhoz: traditsii i innovatsii [Opisthorchosis: traditions and innovations]. *Ekspierimental'naia i klinicheskaia gastroenterologiya*, 2012, no. 4, pp. 54-59.

The article submitted to the editors 05.02.2018

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Volosnikov Gleb Igorevich – Russia, 626152, Tobolsk; Tobolsk Complex Scientific Station of the Ural Branch of Russian Academy of Sciences; Junior Researcher of Group of Ecology of Aquatic Organisms; g-volosnikov@mail.ru.

Liberman Elizaveta Lvovna – Russia, 626152, Tobolsk; Tobolsk Complex Scientific Station of the Ural Branch of Russian Academy of Sciences; Candidate of Biology; Senior Researcher of Group of Ecology of Aquatic Organisms; eilat-tymen@mail.ru.

