

И. И. Чеснокова

**НЕКОТОРЫЕ ПОПУЛЯЦИОННЫЕ ПАРАМЕТРЫ
ЛАСКИРЯ *DIPLODUS ANNULARIS*,
ОБИТАЮЩЕГО В ПРИБРЕЖНОЙ ЗОНЕ ЧЕРНОГО МОРЯ
В СОВРЕМЕННЫЙ ПЕРИОД**

Ласкирь – *Diplodus annularis* (Linnaeus, 1758) – важный объект прибрежного и рекреационного рыболовства, играющий значительную роль в биоразнообразии и устойчивости прибрежных морских экосистем Крыма. Исследованы морфофизиологические параметры ласкиря в современный период. Выявлены особенности размерного состава ласкиря в зависимости от пола (самки, самцы, гермафродиты, ювенильные особи) и возраста (от 0+ до 6+ лет). Сравнительный анализ наиболее многочисленных возрастных групп показал, что ювенильные особи в возрасте 0+...1, достоверно меньше особей того же возраста, но имеющих развитые гонады самок или самцов. Гермафродиты обладают большей упитанностью. Установлено соотношение длина/масса – $W = 0,009L^{3,230}$, следовательно, вес рыб возрастает аллометрически положительно с увеличением длины особей. Сравнение полученных нами данных с морфологическими показателями ласкиря из других частей ареала его обитания (Средиземное море, восточное побережье Атлантического океана) подтверждает ранее полученные сведения о высокой скорости роста ласкиря у берегов Крыма, обусловленной хорошей кормовой базой и отсутствием конкурентов – других спаровых рыб. Выявлено, что соотношение полов у рыб разных возрастных групп неодинаково. В возрасте 0+...1 более половины рыб представлены неполовозрелыми особями, несколько меньше – самцами. У более старших особей количество самок и гермафродитов увеличивается. Наиболее старые рыбы чаще всего являются самками.

Ключевые слова: *Diplodus annularis*, Черное море, морские прибрежные экосистемы Крыма, популяционные параметры, гермафродитизм.

Введение

Ласкирь – *Diplodus annularis* (Linnaeus, 1758), или морской карась, представитель семейства спаровых (*Sparidae*), обитающий в Черном и Средиземном морях, а также в Атлантическом океане в районе Гибралтара, Мадейры и Канарских островов. Ласкирь является придонно-пелагическим видом, встречающимся на глубине 0–50 м. Летом и осенью держится небольшими стайками в прибрежных участках моря среди зарослей макрофитов. Питается водорослями, губками, многощетинковыми, ракообразными.

Исследования данного вида были проведены ранее в Средиземноморском бассейне, Эгейском [1, 2], Мраморном [3], Черном и Адриатическом морях [4]. Половое созревание, размножение и плодовитость ласкиря у побережья Туниса [5], рост массы тела рыб на юго-западном побережье Португалии [6], некоторые биоэкологические особенности рода *Diplodus* из залива Лион [7], возраст, рост, созревание и локальные миграции у рыб из залива Измир [8], возраст, рост, соотношение полов, нерестовый сезон и смертность в Эдремитском заливе (Эгейское море) [9] были освещены для рыб Средиземноморского бассейна и Мраморного моря. Исследовано размножение, рост и возраст *D. annularis* на Канарских островах (Атлантика) [10, 11]. Изучение данного вида в Черном море носило более ограниченный характер. В ряде зарубежных работ упоминается об особях, выловленных на северном побережье Турции [12]. У Крымского побережья были изучены рост [4], размножение, развитие и инверсия пола [13, 14], роль органов чувств в добывании пищи и некоторые особенности стайного поведения ласкиря [15].

Данный вид для промысла является вторичным и не представляет широкого коммерческого интереса, однако занимает важное место в прибрежном и рекреационном рыболовстве, а также играет существенную роль в поддержании биоразнообразия и устойчивости прибрежных экосистем Черного моря. В связи с этим целью исследований являлась оценка современного состояния ласкиря, обитающего в Черном море в акваториях г. Севастополя.

Материалы и методы исследования

Рыб отлавливали в бухтах Севастополя с 2007 по 2013 г. донными ловушками. Биологическому анализу были подвергнуты 573 особи¹.

У каждой рыбы определяли общую длину тела TL , стандартную длину SL , массу тела и массу тела без внутренностей, гонадосоматический индекс (ГСИ), индекс печени (ИП) и упитанность. Индексы рассчитывали по отношению к массе тела без внутренностей. Возраст определяли по чешуе. Для описания зависимости массы от длины тела рыбы использовали степенное уравнение $W = aL^b$, где W – масса рыбы, г; L – длина особи, см; a и b – константы.

Результаты исследования и их обсуждение

В период исследований параметры рыб были следующими:

- самки: стандартная длина – 4,9–16,0 см, вес 3,27–156,11 г, возраст от 0+ до 4+ лет;
- самцы: длина 5,2 – 17,8 см, масса 3,59 – 179,48 г, возраст от 0+ до 6+ лет;
- гермафродиты: длина 5,8–11,2 см, масса 5,61–47,35 г, возраст от 0+ до 3 лет,
- ювенильные особи: длина 4,6–10,4 см, масса 2,67–36,98 г, возраст от 0+ до 1+ – (2) лет.

Для сравнительного анализа были взяты наиболее многочисленные возрастные группы (табл.).

Морфофизиологические параметры морского ласкиря, обитавшего в районе г. Севастополя в 2007–2013 гг.

Параметры		Самки ($n = 181$)		Самцы ($n = 175$)		Гермафродиты ($n = 21$)	Ювенильные ($n = 91$)	
		0+...1	1+...2	0+...1	1+...2	1+...2	0+...1	1+...2
TL , см	lim	6,4–11,8	8,5–15,5	6,6–13,2	7,7–14,9	9,8–13,7	6,0–9,7	6,6–13,0
	$M \pm m$	$9,9 \pm 0,5$	$11,8 \pm 0,1$	$9,04 \pm 0,2$	$11,6 \pm 0,1$	$11,8 \pm 0,3$	$7,6 \pm 0,1^*$	$8,8 \pm 0,5^{**}$
SL , см	lim	4,9–9,8	6,8–11,6	5,2–10,1	6,0–11,8	7,7–11,2	4,6–7,5	5,2–10,4
	$M \pm m$	$7,9 \pm 0,4$	$9,4 \pm 0,1$	$7,2 \pm 0,2$	$9,36 \pm 0,1$	$9,4 \pm 0,3$	$5,95 \pm 0,1^*$	$6,9 \pm 0,4^{**}$
Масса, г	lim	3,3–30,5	10,1–51,4	3,6–32,8	7,99–53,85	13–47,4	2,7–14,2	3,9–37
	$M \pm m$	$16,5 \pm 2,3$	$26,7 \pm 0,6$	$12,1 \pm 1,0$	$26,4 \pm 0,7$	$28,6 \pm 2,5$	$6,7 \pm 0,4^*$	$11,5 \pm 2,4^{**}$
ИП, %	lim	11,5–204	2,8–50,5	10,8–103	7,00–58,75	4,1–26,2	8,5–42,6	5,7–31,7
	$M \pm m$	$39,9 \pm 18,5$	$19,2 \pm 0,7$	$27 \pm 2,7$	$19,75 \pm 0,76$	$17,4 \pm 1,2$	$22,6 \pm 1,00$	$17,4 \pm 2,2$
ГСИ, %	lim	0,2–3,4	0,07–4,8	0,01–6,7	0,05–18,62	0,1–6,2	0,1–0,5	0,1–2,2
	$M \pm m$	$0,98 \pm 0,3$	$0,8 \pm 0,04$	$0,96 \pm 0,3$	$0,85 \pm 0,2$	$0,96 \pm 0,3$	$0,35 \pm 0,09$	$0,7 \pm 0,5$
Упитанность, %	lim	2,6–3,06	2,1–3,41	1,2–3,3	1,63–3,55	2,5–3,2	2,1–4,5	2,2–3,2
	$M \pm m$	$2,8 \pm 0,05$	$2,8 \pm 0,02$	$2,7 \pm 0,07$	$2,79 \pm 0,02$	$2,9 \pm 0,05^{***}$	$2,8 \pm 0,05$	$2,75 \pm 0,1$

Примечание. Достоверно по сравнению: * с самками и самцами одного возраста; ** самками, самцами и гермафродитами; *** самками и ювенильными особями.

Размерный состав морского ласкиря представлен на рис. 1.

Согласно данным на рис. 1 и в таблице, существенных отличий между самками и самцами морского ласкиря не установлено. Однако и самки, и самцы были достоверно крупнее ювенильных особей и по длине, и по массе в обеих возрастных группах, а для групп 1+...2 это утверждение верно и для гермафродитов.

Достоверных отличий ИП, ГСИ и упитанности у самок и самцов не выявлено. Однако в младшей возрастной группе данные показатели были несколько выше у самок, а в возрастной группе 1+...2 – у самцов. Гермафродиты имеют несколько больший вес и ИП по сравнению с самками и самцами, а его упитанность достоверно выше таковой у самок и неполовозрелых особей. Упитанность и ГСИ у ювенильных особей несколько ниже, чем у половозрелых рыб и гермафродитов, однако отличия недостоверны.

Определенный интерес представляло выяснение зависимости массы тела рыб от длины (рис. 2). Получено уравнение $W = 0,009L^{3,230}$. Вес рыб возрастает аллометрически положительно с увеличением длины, т. к. $b = 3,230$, т. е. рост рыб характеризуется изменением пропорции тела в течение онтогенеза. Был проведен сравнительный анализ полученного значения коэффициента b с современными данными по другим районам. Для рыб в Мраморном море данный показатель составил 3,110 [12] и 3,432 [16], у средиземноморского побережья Турции 2,677 [17], в заливах Ионического моря 3,257 и 3,102 [18], в северной части Эгейского моря – 3,288 [19], в Тунисском заливе – 2,9 [20].

¹ Особую благодарность выражаем Н. С. Кузьминой, старшему научному сотруднику отдела ихтиологии, за помощь в определении пола и возраста исследуемых рыб.

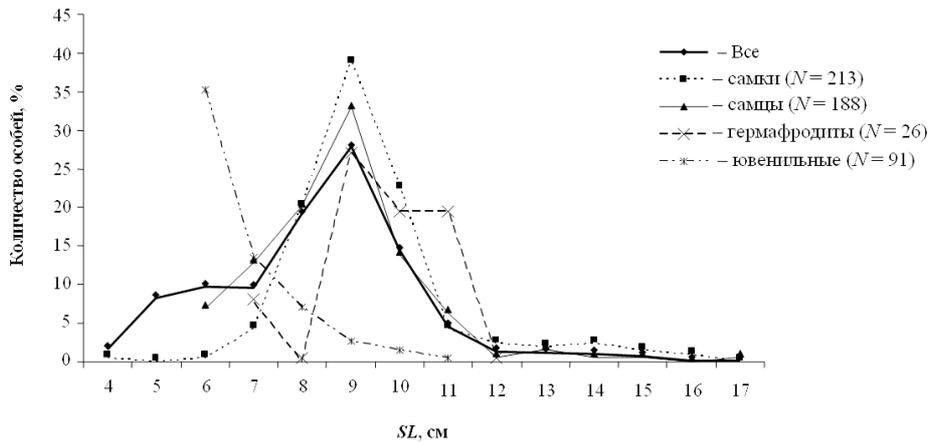


Рис. 1. Размерный состав ласкиря

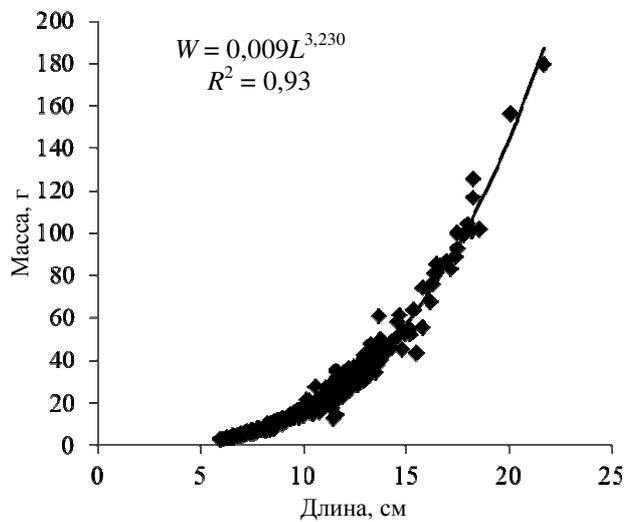


Рис. 2. Рост массы тела морского ласкиря, обитающего в акваториях г. Севастополя

На рост массы тела рыб может влиять ряд факторов – место обитания, стадия роста, сезон, степень наполнения желудка, стадия зрелости, пол, упитанность, состояние здоровья рыбы [18]. Данный показатель может меняться в течение года: зимой он составил 3,036, весной – 2,695, летом – 3,075, осенью – 3,129 [21]. Для данного вида из центральной части Эгейского моря показаны половые отличия данного соотношения: у самцов – 3,23, у самок – 2,99 [22], в то время как у рыб в районе Туниса они были выражены значительно меньше – 2,72 и 2,86 соответственно [20].

По-видимому, столь заметная разница в значениях (от 2,677 до 3,432) отражает различные условия роста и развития ласкиря в указанных районах. Высокие значения коэффициента, полученные нами, подтверждаются и данными Л. П. Салеховой, свидетельствующими о высоком темпе роста данного вида в Черном море. Л. П. Салехова объясняет это приверженностью ласкиря к узкобережной зоне с ее хорошей кормовой базой и отсутствием конкуренции со стороны других видов спаровых рыб, близких по своей экологии [23]. Влияние кормовой базы на коэффициент b подтверждается и другими авторами [18].

Для анализа размерного состава рыб каждой возрастной группы использовался материал без разделения по полу (рис. 3).

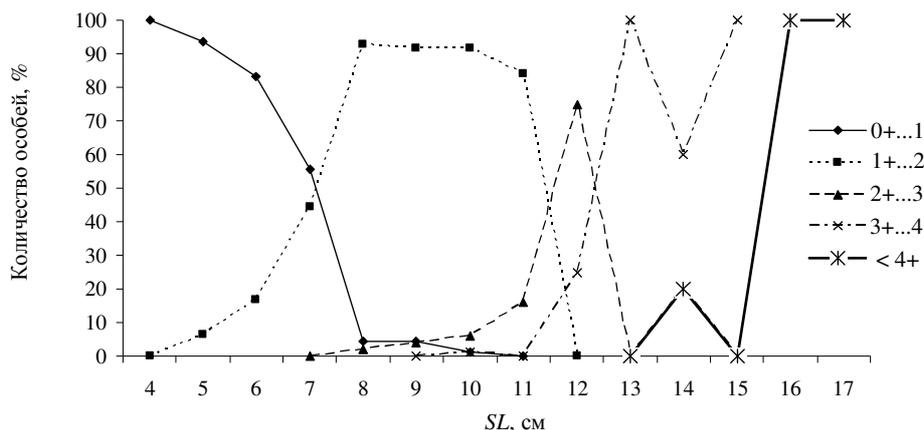


Рис. 3. Распределение разных возрастных групп ласкиря по размерам

Полученные данные свидетельствуют о большом диапазоне значений длины, свойственном многим рыбами. Современные литературные данные согласуются с данными Л. П. Салеховой: средиземноморские популяции представлены по большей части более мелкими особями. Л. П. Салехова отмечала присутствие особей длиной 15,1 см в возрасте 12+ лет в Балеарском море, в то время как в районе Новороссийска данная длина соответствовала рыбам в возрасте 4–6 лет. В нашем исследовании максимальная длина 21,7 см соответствует самцу в возрасте 6+ лет, что не находит соответствия с данными, полученными Л. П. Салеховой в Средиземном море. В современной литературе крупные особи упоминаются целым рядом авторов. Так, отмечена самка длиной 20,9 см в возрасте 9 лет в Национальном парке Кабрера [24], самка длиной 24,1 см в Эгейском море (возраст не известен) [22], 6–7-летние особи длиной 20 см в районе Каталонского побережья Испании [25]. Океаническая форма также достаточно крупная, несмотря на то, что максимальный отмеченный возраст (6 лет) соответствует наибольшей длине 20,9 см [10].

Среди исследованных особей самки составили 35,5 %, самцы – 36,09 %, гермафродиты – 6,51 %, ювенильные особи – 21,89 % (для сравнения: океаническая форма данного вида, обитающая возле Канарских островов, имеет несколько иное соотношение полов: самки – 46,3 %, самцы – 37 %, гермафродиты – 3,3 %, ювенильные особи – 13,4 % [10]. Провести сравнение с данными о рыбах, обитающих в Средиземном море, сложнее, т. к. большинство авторов не учитывают ювенильных особей и гермафродитов или же объединяют их с самцами [9]. Однако в Эгейском море 42 % всех ласкирей составляли самки и 58 % самцы [22], иной была ситуация в Тунисском заливе: самцы составляли 39 %, самки – 61 % [20].

Л. П. Салеховой (1966) было показано, что соотношение полов меняется в зависимости от возраста. Так, у рыб в 1959 г. в возрасте 1-го года 61 % составляли самцы, 21,7 % – гермафродиты с редуцирующимся яичником, 17,3 были неполовозрелыми. Однако в 1963 г. это соотношение было иным: самцы составляли лишь 11,4 %, в то время как гермафродиты – 74,3 % (68,6 % – с редуцирующимися яичниками, 5,7 % – особи, семенник и яичник которых были развиты в равной степени), ювенильные рыбы – 14,3 % [14]. Данные о соотношении полов разных возрастных групп, полученные нами, представлены на рис. 4.

В возрасте 0+...1 год более половины рыб представлены неполовозрелыми особями, несколько меньше – самцами. У более старших возрастных групп доля самцов и незрелых рыб снижается, а самок и гермафродитов увеличивается. Наиболее старые рыбы чаще всего являются самками, однако, как уже упоминалось выше, нами был получен самец в возрасте 6+ лет.

Подобные различия легко объяснить, если вспомнить, что для ласкиря характерен протоандрический гермафродитизм. Гонады морского карася формируются как двуполоый орган, и у молоди данного вида имеется период половой нейтральности, сменяющийся позднее периодом полового созревания. При этом сперматогенез протекает быстрее, в результате чего особи в возрасте 1-го года вступают в нерестовое стадо как самцы. Затем в течение 2–4 лет гонады ласкирей могут продуцировать как женские, так и мужские половые продукты – наступает гермафродитная фаза, затем сменяющаяся женской. Такие превращения характерны для большин-

ства особей данного вида, однако есть небольшое количество рыб, пол которых определяется на 1-м году жизни [14]. В зарубежной литературе гермафродитизм, свойственный ласкирю, называют рудиментарным. Для данного типа гермафродитизма характерно то, что средние размеры самок и самцов и значения ГСИ близки, а размерные ряды перекрываются [26, 27]. Это подтверждается и полученными нами данными.

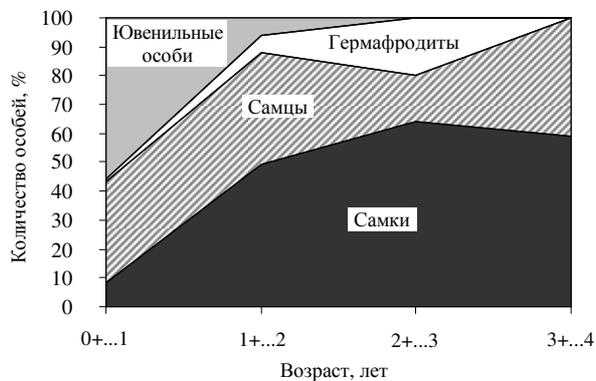


Рис. 4. Соотношение полов ласкиря в разных возрастных группах

Гермафродитизм является нормой и для некоторых других спаровых, таких как, например, белый сарг *Diplodus sargus*. Макроскопические исследования гонад выявили в популяции лишь 6,4 % гермафродитов, однако гистологические исследования показали, что в действительности их доля значительно больше – 81,2 % [26]. Очевидно, что гермафродитизм является одним из механизмов регуляции половой структуры стада и обеспечения нормального воспроизведения вида [14]. Половая ориентация гермафродитов происходит под влиянием тех или иных факторов: демографических, поведенческих, состояния кормовой базы, температуры и пр. Для белого сага, например, важными в определении являются длина и возраст особей. Так, у субпопуляции данного вида, обитающего в районе Кувейта, смена пола происходила на 2-м году жизни, у субпопуляции на севере Испании – на 4-м при длине 25 см, а у особей на берегу Южной Африки только при длине 25–34 см, в то время как в Тунисском заливе реверсирующие гонады были обнаружены у особей длиной 22 см [26]. В нашем случае смена пола у ласкиря отмечается с 1-го года жизни при общей длине 7,4 см, в то время как в районе Канарских островов первые гермафродиты отмечены при длине 12,2 см.

Заключение

Итак, мы исследовали морфофизиологические параметры, особенности размерного состава в зависимости от пола и возраста, провели сравнительный анализ наиболее многочисленных возрастных групп, установили зависимость массы тела от длины ласкиря, обитающего в акваториях г. Севастополя в современный период. Результаты, полученные нами, подтверждают данные Л. П. Салеховой, описавшей черноморскую популяцию данного вида в 1960–1970-е гг. Морской карась в Черном море растет быстрее, нежели в других ареалах своего обитания, однако в настоящее время крупные взрослые особи попадаются редко.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Bauchot M. L.* Sparidae / M. L. Bauchot, J. C. Hureau. In: Fishes of the North-Eastern Atlantic and Mediterranean. UNESCO. Paris, 1986. P. 883–907.
2. *Mater S.* Biological and ecological investigation on the populations of Sparidae in Izmir Gulf and its vicinity / S. Mater // Ege Univ. Sci. Fac. Fak. Rep., 1974. 201. P. 5–53.
3. *Unsal N.* Determination of the sparids (Sparidae) of the sea of the Marmara and the researches on biology of two dominant species, pandora (*Pagellus erythrinus*) and annular bream (*Diplodus annularis*) / N. Unsal // Ist. Univ. Sci. Fac. Rep. 1984. Serie B. 49. P. 99–118.
4. *Салехова Л. П.* О росте морского карася *Diplodus annularis* (L.) в Черном и Адриатическом морях / Л. П. Салехова // Тр. Севастоп. биол. станции. 1960. XIII. С. 163–165.
5. *Saied A.* Sexuaille et reproduction du Sparallion *Diplodus annularis* des iles Kerkennah (Sud-Est Tuni-sien) / A. Saied, F. Kartas // Rapp. Comm. Int. Mer Medit. 1995. 31. P. 2.

6. *Erzini K.* Weight-length relationships for selected five fish species of the small-scale demersal fisheries of the south-west coast of Portugal / K. Erzini // *Fish. Res.* 1997. 30. P. 253–256.
7. *Girardin M.* Les Sparidae du Gulf du Lion. *Ecologie et biogeography* / M. Girardin. Deaustl, Montpellier, 1978. 140 p.
8. *Mater S.* Investigation on the population of annular bream *Diplodus annularis* L. in Izmir Gulf / S. Mater // *Ege Univ. Sci. Fac. Rep.*, 1968. P. 50.
9. *Koc H. T.* Age, growth, sex-ratio, spawning season and mortality of annular Bream *Diplodus annularis* (Linnaeus, 1758) (Pisces: Sparidae) in Edremit Gulf (Aegean Sea) / H. T. Koc, D. Cakir, Z. Aka // *Pakistan J. of Biol. Sci.* 2002. 5 (10). P. 1126–1130.
10. *Pajuelo J. G.* Age and growth of the annular seabream, *Diplodus annularis* (Pisces: Sparidae), from the Canarian archipelago (Central-East Atlantic) / J. G. Pajuelo, J. M. Lorenzo // *Ciencias Marinas.* 2002. 28 (1). P. 1–11.
11. *Pajuelo J. G.* Sexualidad y reproducción del raspallón *Diplodus annularis* (L., 1758) (Pisces, Sparidae) en Gran Canaria (islas Canarias) / J. G. Pajuelo, J. M. Lorenzo Nespereira, A. J. González Ramos, M. Méndez-Villamil Mata, J. Coca Sáez de Albéniz // *Bol. Inst. Esp. Oceanogr.* 2001. 17 (3 y 4). P. 307–312.
12. *Keskin Ç.* Length-weight relationships of fishes in shallow waters of Erdek bay (Sea of Marmara, Turkey) / Ç. Keskin, Ö. Gaygusuz // *IUFS J. Biol.*, 2010. 69 (1). P. 25–32.
13. *Бажюкова Т. В.* Динамика репродуктивных характеристик и интенсивности нереста массовых видов черноморских рыб в районе Карадага: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Севастополь, 1996. 25 с.
14. *Салехова Л. П.* Инверсия пола, размножение и развитие морского карася *Diplodus annularis* (L.): автореф. дис. ... канд. биол. наук / Л. П. Салехова. Калининград, 1966. 21 с.
15. *Аронов М. П.* Роль органов чувств в добывании пищи у ласкиря (*Sargus annularis* L.) и некоторые особенности его стайного поведения / М. П. Аронов // *Тр. Севастоп. биол. станции.* 1960. XIII. С. 269–274.
16. *Demirel N.* Weight-length relationships of 28 fish species in the Sea of Marmara / N. Demirel, E. Murat Dalkara // *Turk. J. Zool.* 2012. 36 (1). P. 1–7.
17. *Sangun L.* Weight-length relationships for 39 fish species from the north-eastern Mediterranean coast of Turkey / L. Sangun, E. Akamca, M. Akar // *Turk. J. Fish. Aqua. Sci.* 2007. 7. P. 37–40.
18. *Moutopoulos D. K.* Investigation of length-weight relationships for 10 commercial fish species as a possible trophic state index of Coastal Lagoons / D. K. Moutopoulos, K. Koukou, V. Vavarouta, A. Ramfos, G. Katselis // *Acta Adriat.* 2011. 2 (2). P. 261–268.
19. *Gurkan S.* Length-Weight relationship of fish from shallow waters of Candarli Bay (North Aegean Sea, Turkey) / S. Gurkan, B. Bayhan, S. Can Akcinar, E. Taskavak // *Pakistan J. Zool.* 2010. 42 (4). P. 495–498.
20. *Cherif M.* Length-weight relationships for 11 fish species from the Gulf of Tunis (SW Mediterranean Sea, Tunisia) / M. Cherif, R. Zarrad, H. Gharbi, H. Missaoui, O. Jarboui // *Pan-American J. Aqua. Sci.* 2008. 3 (1). P. 1–5.
21. *Stergiou K. I.* A Review of Length-Weight Relationships of Fishes from Greek Marine Waters / K. I. Stergiou, D. K. Moutopoulos // *Naga, The ICLARM Quarterly.* 2001. 24 (1&2). P. 23–39.
22. *Kapiris K.* Length-weight relationships for 21 fish species caught in the Argolikos Gulf (central Aegean Sea, eastern Mediterranean) / K. Kapiris, D. Klaoudatos // *Turk. J. Zool.* 2011. 35 (5). P. 717–723.
23. *Салехова Л. П.* Возрастной состав популяций морского карася *Diplodus annularis* (L.) в системе морей средиземноморского бассейна / Л. П. Салехова // *Биология моря.* 1976. Т. 38. С. 46–55.
24. *Alós J.* Individual variability and sex-related differences in the growth of *Diplodus annularis* (Linnaeus, 1758) / J. Alós, M. Palmer, A. Alonso-Fernández, B. Morales-Nin // *Fish. Res.* 2010. 101. P. 60–69.
25. *Gordoa A.* Age and growth of the sparids *Diplodus vulgaris*, *D. sargus* and *D. annularis* in adult populations and the differences in their juvenile growth patterns in the north-west Mediterranean Sea / A. Gordoa, B. Moli // *Fish. Res.* 1997. 33. P. 123–129.
26. *Mouine N.* The reproductive biology of *Diplodus sargus sargus* in the Gulf of Tunis (central Mediterranean) / N. Mouine, P. Francour, M.-H. Ktari, N. Chakroun-Marzouk // *Scientia marina.* 2007. 71 (3). P. 461–469.
27. *Buxton C. D.* Alternative reproductive styles in sea breams (Pisces: Sparidae) / C. D. Buxton, P. A. Garratt // *Environmental Biology of Fishes.* 1990. 28. P. 113–124.

Статья поступила в редакцию 25.08.2015

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ

Чеснокова Ирина Игоревна – Россия, 299011, Севастополь; Институт морских биологических исследований им. А. О. Ковалевского Российской академии наук; ведущий инженер отдела ихтиологии; mireni@bk.ru.



I. I. Chesnokova

**SOME POPULATION PARAMETERS
OF ANNULAR SEABREAM (*DIPLODUS ANNULARIS*),
INHABITING THE COASTAL ZONE OF THE BLACK SEA
IN THE PRESENT PERIOD**

Abstract. Annular seabream – *Diplodus annularis* (Linnaeus, 1758) is an important object of the coastal and recreational fishing, playing an important role in biodiversity and sustainability of coastal marine ecosystems of the Crimea. Morphological parameters of *D. annularis* in the modern period were investigated. The peculiarities of the size composition of annular seabream, depending on gender (female, male, hermaphrodite, juveniles) and on age (from 0+ to 6+ years old) were shown. The comparative analysis of the most numerous age groups showed that juveniles aged 0+...1 were significantly smaller than the individuals of the same age, but with matured gonads of females or males. Hermaphrodites have maximal condition factor. Length-weight relationship is $W = 0.009L^{3.230}$, hence the weight of fish increases positively allometrically with increasing length of specimens. Comparison of our data with the morphological fish parameters from other parts of the range of its habitat (Mediterranean Sea, the east coast of the Atlantic Ocean) confirms the previous data on high-speed growth of this species in coastal waters of the Crimea due to good food base and a lack of competitors – other *Sparidae*. Sex ratio of *D. annularis* of different age groups is not the same. More than half of the fish in the age of 0+...1 year old are represented by immature individuals and even less by males. The percentage of females and hermaphrodites increases among older fish. The oldest fish are often presented by females (59–64 %).

Key words: *Diplodus annularis*, Black Sea, coastal marine ecosystems of the Crimea, population parameters, hermaphroditism.

REFERENCES

1. Bauchot M. L., Hureau J. C. *Sparidae*. In: Fishes of the North-Eastern Atlantic and Mediterranean. UNESCO. Paris, 1986. P. 883–907.
2. Mater S. Biological and ecological investigation on the populations of Sparidae in Izmir Gulf and its vicinity. *Ege Univ. Sci. Fac. Fak. Rep.*, 1974, 201, pp. 5–53.
3. Unsal N. Determination of the sparids (Sparidae) of the sea of the Marmara and the researches on biology of two dominant species, pandora (Pagellus erythrinus) and annular bream (Diplodus annularis). *Ist. Univ. Sci. Fac. Rep.*, 1984, serie B. 49, pp. 99–118.
4. Salekhova L. P. O roste morskogo karasia *Diplodus annularis* (L.) v Chernom i Adriaticheskom moriakh [On the growth of the seabream *Diplodus annularis* (L.) in the Black and Adriatic Seas]. *Trudy Sevastopol'skoi biologicheskoi stantsii*, 1960, XIII, pp. 163–165.
5. Saied A., Kartas F. Sexuaille et reproduction du Sparallion *Diplodus annularis* des iles Kerkennah (Sud-Est Tunisie). *Rapp. Comm. Int. Mer Medit.*, 1995, 31. P. 2.
6. Erzini K. Weight-length relationships for selected five fish species of the small-scale demersal fisheries of the south-west coast of Portugal. *Fish. Res.*, 1997, 30, pp. 253–256.
7. Girardin M. *Les Sparidae du Gulf du Lion. Ecologie et biogeography*. Deaustl, Montpellier, 1978. 140 p.
8. Mater S. Investigation on the population of annular bream *Diplodus annularis* L. in Izmir Gulf. *Ege Univ. Sci. Fac. Rep.*, 1968. P. 50.
9. Koc H. T., Cakir D., Aka Z. Age, growth, sex-ratio, spawning season and mortality of annular Bream *Diplodus annularis* (Linnaeus, 1758) (Pisces: Sparidae) in Edremit Gulf (Aegean Sea). *Pakistan J. of Biol. Sci.*, 2002, 5 (10), pp. 1126–1130.
10. Pajuelo J. G., Lorenzo J. M. Age and growth of the annular seabream, *Diplodus annularis* (Pisces: Sparidae), from the Canarian archipelago (Central-East Atlantic). *Ciencias Marinas*, 2002, 28 (1), pp. 1–11.
11. Pajuelo J. G., Lorenzo Nespereira J. M., González Ramos A. J., Méndez-Villamil Mata M. Sexualidad y reproducción del raspallón *Diplodus annularis* (L., 1758) (Pisces, Sparidae) en Gran Canaria (islas Canarias). *Bol. Inst. Esp. Oceanogr.*, 2001, 17 (3 y 4), pp. 307–312.
12. Keskin Ç., Gaygusuz Ö. Length-weight relationships of fishes in shallow waters of Erdek bay (Sea of Marmara, Turkey). *IUFS J. Biol.*, 2010, 69 (1), pp. 25–32.
13. Bagniukova T. V. *Dinamika reproduktivnykh kharakteristik i intensivnosti neresta massovykh vidov chernomorskikh ryb v raione Karadaga. Avtoreferat kand. biol. nauk* [Dynamics of the reproductive peculiarities and spawn intensity of the mass species of the Black Sea fish in the Karadag area. Abstract of dis. cand. biol. sci.]. Sevastopol, 1996. 25 p.

14. Salekhova L. P. *Inversia pola, razmnozhenie i razvitie morskogo karasia Diplodus annularis (L.)*. Avtoreferat kand. biol. nauk [Sex inversion, reproduction and development of the seabream *Diplodus annularis* (L.)]. Kaliningrad, 1960. 21 p.
15. Aronov M. P. Rol' organov chuvstv v dobyvanii pishchi u laskiria (*Sargus annularis* L.) i nekotorye osobennosti ego stainogo povedeniia [Role of sensorium in food getting of seabream (*Sargus annularis* L.) and some peculiarities of its aggregative behavior]. *Trudy Sevastopol'skoi biologicheskoi stantsii*, 1960, XIII, pp. 269–274.
16. Demirel N., Murat Dalkara E. Weight-length relationships of 28 fish species in the Sea of Marmara. *Turk. J. Zool.*, 2012, 36 (1). P. 1–7.
17. Sangun L. E., Akamca M. Akar. Weight-length relationships for 39 fish species from the north-eastern Mediterranean coast of Turkey. *Turk. J. Fish. Aqua. Sci.*, 2007, 7, pp. 37–40.
18. Moutopoulos D. K., Koukou K., Vavarouta V., Ramfos A., Katselis G. Investigation of length-weight relationships for 10 commercial fish species as a possible trophic state index of Coastal Lagoons. *Acta Adriat.*, 2011, 2 (2), pp. 261–268.
19. Gurkan S., Bayhan B., Can Akcinar S., Taskavak E. Length-Weight relationship of fish from shallow waters of Candarli Bay (North Aegean Sea, Turkey). *Pakistan J. Zool.*, 2010, 42 (4), pp. 495–498.
20. Cherif M., Zarrad R., Gharbi H., Missaoui H., Jarboui O. Length-weight relationships for 11 fish species from the Gulf of Tunis (SW Mediterranean Sea, Tunisia). *Pan-American J. Aqua. Sci.*, 2008, 3 (1), pp. 1–5.
21. Stergiou K. I., Moutopoulos D. K. A Review of Length-Weight Relationships of Fishes from Greek Marine Waters. *Naga, The ICLARM Quarterly*, 2001, 24 (1&2), pp. 23–39.
22. Kapiris K., Klaoudatos D. Length-weight relationships for 21 fish species caught in the Argolikos Gulf (central Aegean Sea, eastern Mediterranean). *Turk. J. Zool.*, 2011, 35 (5), pp. 717–723.
23. Salekhova L. P. Vozrastnoi sostav populiatsii morskogo karasia *Diplodus annularis* (L.) v sisteme morei sredizemnomorskogo basseina [Age composition of the seabream *Diplodus annularis* (L.) populations in the systems of the Mediterranean basin]. *Biologiya moria*, 1976, vol. 38, pp. 46–55.
24. Alós J., Palmer M., Alonso-Fernández A., Morales-Nin B. Individual variability and sex-related differences in the growth of *Diplodus annularis* (Linnaeus, 1758). *Fish. Res.*, 2010, 101, pp. 60–69.
25. Gordo A., Moli B. Age and growth of the sparids *Diplodus vulgaris*, *D. sargus* and *D. annularis* in adult populations and the differences in their juvenile growth patterns in the north-west Mediterranean Sea. *Fish. Res.*, 1997, 33, pp. 123–129.
26. Mouine N., Francour P., Ktari M.-H., Chakroun-Marzouk N. The reproductive biology of *Diplodus sargus* in the Gulf of Tunis (central Mediterranean). *Scientia marina*, 2007, 71 (3), pp. 461–469.
27. Buxton C. D., Garratt P. A. Alternative reproductive styles in sea breams (Pisces: Sparidae). *Environmental Biology of Fishes*, 1990, 28, pp. 113–124.

The article submitted to the editors 25.08.2015

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

Chesnokova Irina Igorevna – Russia, 299011, Sevastopol; A. O. Kovalevsky Institute of the Marine Biological Researches of Russian Academy of Sciences; Leading Engineer of the Department of Ichthyology; mirenri@bk.ru.

