

بررسی سن و رشد ماهی شیربت (*Barbus grypus*) در رودخانه های دالکی و حله بوشهر

*عبدالرحیم پذیرا¹، غلامحسین وثوقی² و اصغر عبدلی³

¹دانش آموخته دوره دکتری تخصصی شیلات، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات تهران،

²دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات تهران، گروه شیلات، تهران، ³دانشگاه شهید بهشتی تهران، پژوهشکده علوم محیطی، تهران

چکیده

این مطالعه به منظور بررسی سن و رشد ماهی شیربت (*Barbus grypus*) در رودخانه های دالکی و حله بوشهر انجام گرفت. در این تحقیق، تعداد 2494 قطعه ماهی شیربت در طول دوره 14 ماه نمونه برداری صید گردید. بیشترین فراوانی در طبقه های طولی 200 تا 300 میلی متر بود و بیشترین فراوانی سنی نیز متعلق به 2 و 3 ساله ها بود. مسن ترین ماهی صید شده 8 ساله با طول کل 756 میلی متر بود. معادله رشد وان-برتالانفی نشان داد که ماهیان در ایستگاه های بالادست دارای $L_{\infty}=1245$ ماهیان نر و $L_{\infty}=1189$ نسبت به ایستگاه های پایین دست بیشتر بود (1120/1 میلی متر برای جنس نر و 1165/6 میلی متر برای جنس ماده). فاکتور وضعیت نشان داد که ماهیان ماده از ماهیان نر از وضعیت بهتری برخوردارند و ماهیان در ایستگاه های 6 و 7 فاکتور وضعیت بالاتری داشت (در ایستگاه یک نرها و ماده ها به ترتیب 0/81، 0/87 و در ایستگاه هفت نرها و ماده ها به ترتیب 0/90، 0/93).

واژه های کلیدی: حله، دالکی، رشد، سن، شیربت

مقدمه

دارای ماهیان متنوعی است که بسیاری از آنها بومی ایران به شمار می آیند (عبدلی، 1378)، و بسیاری از گونه های آن دارای ارزش اقتصادی می باشند. در این خصوص ماهی شیربت (*Barbus grypus*) از خانواده کپورماهیان (*Cyprinidae*) دارای پراکنش وسیعی در این رودخانه هاست که دارای ارزش اقتصادی بالایی است. از طرف دیگر پارامترهای رشد و مرگ و میر فاکتورهای اصلی محاسبات ارزیابی ذخایر ماهیان را تشکیل می دهند (Biswas, 1993). مطالعه پارامترهای رشد و مرگ و میر یکی از زیر واحدهای کاربردی بوم شناسی جمعیت و از مبانی اساسی زیست شناسی ذخایر ماهی است (Lay ler, 1956). مطالعاتی در زمینه تولیدمثل این ماهی توسط نیک پی و همکاران (1375) انجام شد و مشخص گردید که این ماهی از اردیبهشت ماه تا تیرماه

حوزه رودخانه دالکی و حله در 50 درجه تا 52 درجه و 30 دقیقه طول شرقی و 28 درجه و 20 دقیقه تا 30 درجه و 10 دقیقه عرض شمالی قرار دارد. طول رودخانه دالکی در استان بوشهر 115 کیلومتر و حله 87 کیلومتر است. این دو رودخانه از رودخانه های پر آب و دائمی استان بوشهر می باشد. از اتصال دو رودخانه دالکی و شاپور، رودخانه حله ایجاد می گردد و در نهایت به خلیج فارس می ریزد، با توجه به اینکه این دو رودخانه در امتداد یکدیگر می باشند، از ایستگاه های بالادست رودخانه با بستر سنگلاخی و تخته سنگی آغاز می گردد تا به بستر ماسه ای و لجنی در مصب می رسد. این رودخانه

*- مسئول مکاتبه: abpazira@gmail.com

این تحقیق به مدت 14 ماه (از دی ماه 1384 تا بهمن ماه 1385) به طول انجامید. طول مسیر مورد مطالعه 200 کیلومتر بود که 7 ایستگاه در طول رودخانه بر اساس شرایط ویژه رودخانه و توپوگرافی منطقه انتخاب گردید (شکل 1). در طول دوره مطالعه، 2494 قطعه ماهی شیربت به وسیله تورهای گوشگیر با چشمه‌های مختلف بود صید گردید، البته در ایستگاه‌هایی که امکان استفاده از الکتروشوکر بود، از این وسیله نیز جهت صید استفاده گردید. صید بصورت ماهانه انجام شد. در زمان صید ماهیان، از نمونه‌های کفزی نیز نمونه‌گیری صورت پذیرفت. جهت بررسی وضعیت رشد از روش‌های زیر استفاده شد.

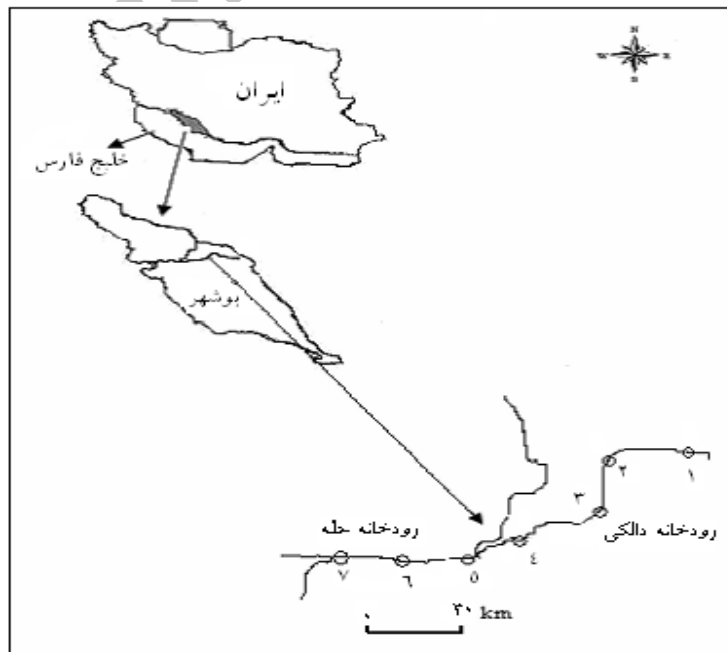
رشد طولی در طول زندگی می‌تواند از طریق معادله برتانفی (1938) محاسبه شود که معادله آن به شرح زیر است:

$$L_t = L_{\infty} (1 - \exp \{-k [t - t_0]\})$$

L_{∞} طول بی‌نهایت ماهی، k آهنگ رشد و t سن ماهی در طول مورد نظر و t_0 سن ماهی در زمان طول صفر است.

تخم‌ریزی می‌کند. همچنین غفله مرمضی (1376) مشخص نمود که این ماهی دارای رژیم غذایی همه‌چیزخواری است. ابراهیم الحامد (1978) مطالعاتی نیز در کشور عراق بر روی خصوصیات زیستی این ماهی انجام داده و گزارش کرد که این ماهی دارای رشد بسیار خوبی بوده و تا 55 سانتی‌متر رشد می‌کند. مطالعاتی نیز بر روی سن و رشد و سایر فاکتورهای زیستی گونه‌های دیگری از این جنس از قبیل *Barbus luteus* انجام شده است. امروزه مشخص شده است که تأثیر شرایط محیطی بر روی خصوصیات زیستی آبزیان از قبیل سن و رشد بسیار زیاد است (عبدلی، 1378). با توجه به ارزش بالایی که این ماهی دارد، ولی هنوز اطلاعات زیادی از شرایط زیستی این ماهی در دسترس نیست، بدین‌منظور جهت بررسی سن و رشد این ماهی، این تحقیق انجام گرفت.

مواد و روش‌ها



شکل 1- ایستگاه‌های مورد مطالعه در رودخانه دالکی و حله

فراوانی سنی ماهیان شیربت همخوانی داشته و در نمودار فراوانی سنی نیز مشاهده می‌گردد که ماهیان شیربت با سن 2 و 3 ساله بیشترین میزان فراوانی را داشته و با افزایش طبقات سنی از میزان فراوانی ماهیان شیربت کاسته می‌شود. از لحاظ مقایسه ایستگاه‌ها با یکدیگر، ایستگاه شماره 6 و 7 بیشترین فراوانی را داشته که این مسئله در ایستگاه‌های دیگر کمتر مشاهده شد (شکل 3).

رشد ماهیان شیربت بر اساس معادله وان برتالانفی در ایستگاه‌های مختلف و در جنس نر و ماده به‌طور جداگانه محاسبه شد (جدول 1). L_{∞} یا طول بی‌نهایت در ایستگاه 1 برابر با 1245/91 میلی‌متر در جنس نر و در جنس ماده 1189/45 میلی‌متر بود. طول بی‌نهایت در تمام ایستگاه‌های بالادست تغییر چندان زیادی را نداشت، ولی در دو ایستگاه 6 و 7 ماهی شیربت از رشد کمتری برخوردار بود، بطوری‌که طول بی‌نهایت در ایستگاه 7 در جنس نر به 1120/18 میلی‌متر و در جنس ماده 1165/68 میلی‌متر بود.

ضریب رشد وان برتالانفی (K) در ایستگاه‌ها تغییر زیادی نداشت، ولی این ضریب نیز در ایستگاه 6 و 7 تا اندازه کمی کاهش را نشان می‌دهد.

به‌منظور توصیف عملکرد رشد به‌طور کلی از فاکتوری بنام Φ استفاده شد که این فاکتور در حقیقت یک پارامتر رشد مصنوعی (Synthetic growth parameter) است که با پارامترهای L_{∞} (طول بی‌نهایت) و k (ضریب رشد وان برتالانفی) رابطه مستقیم دارد و از این دو پارامتر به‌دست می‌آید.

عمدتاً رشد ماهی‌ها و سایر حیوانات تحت تاثیر طول بدن افزایش می‌یابد، پس می‌توان گفت که در یک گونه، طول و رشد با هم نسبت دارند و رابطه طول و وزن از فرمول زیر به‌دست آمد (Huxley, 1924): $W = aL^b$ که w وزن (گرم)، L طول (سانتی‌متر)، a یک مقدار ثابت و b توان معادله می‌باشد. جهت تهیه رابطه خطی بین طول و وزن از معادله 1 زیر استفاده می‌گردد (Bagenal و همکاران، 1978):

$$\text{معادله 1} \quad \ln W = \ln a + b \ln L$$

ضریب چاقی یا ضریب کیفیت (K) از معادله 2 به‌دست آمد (Bagenal و همکاران، 1978):

$$\text{معادله 2} \quad CF = W \cdot L^{-3} \cdot 100 = K$$

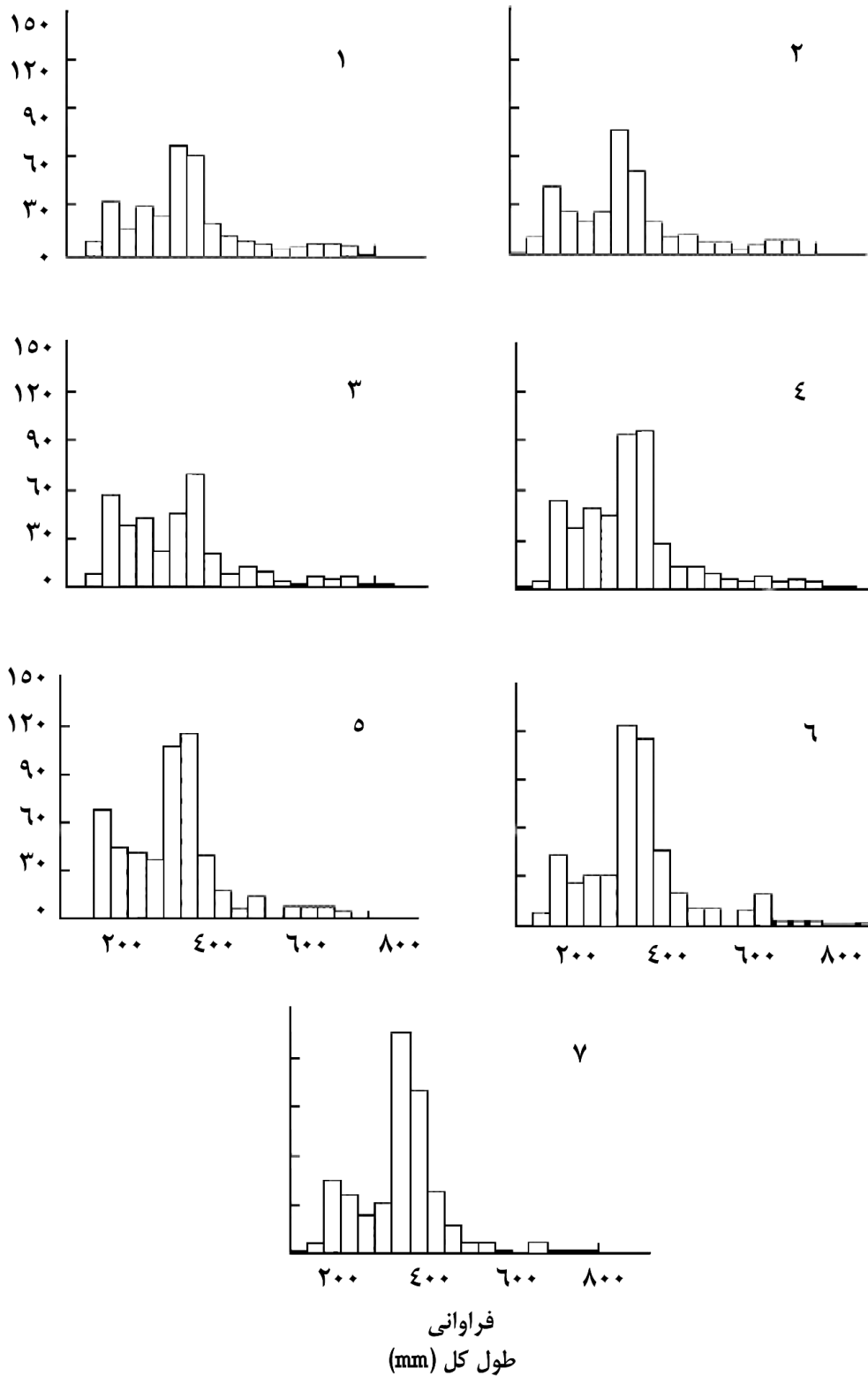
که W وزن ماهی (گرم) و L طول کل (سانتی‌متر) است. به‌منظور بررسی عملکرد رشد نیز از معادله 3 استفاده شد (Pauly و Munro, 1984):

$$\text{معادله 3} \quad \Phi = \ln K + \ln L_{\infty}$$

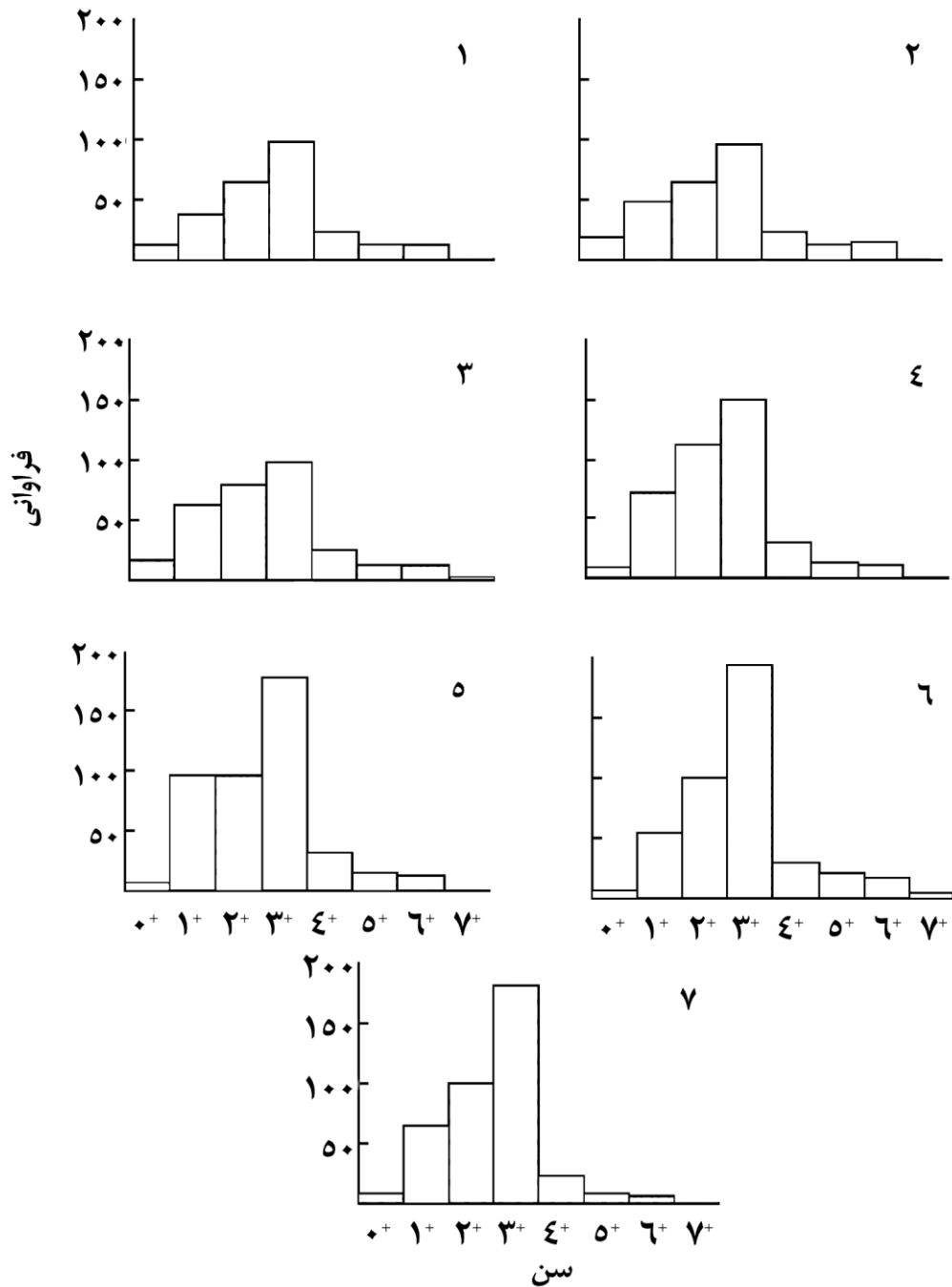
نتایج به‌دست آمده با کمک آنالیز تجزیه واریانس مورد بررسی قرار گرفتند و معنی‌دار بودن یا عدم معنی‌دار بودن این تغییرات مشخص گردید. در این تحقیق از نرم‌افزارهای آماری همچون Systat 9.0 و Excel استفاده شد.

نتایج

در زمان صید سعی بر آن بود تا کلیه طبقات طولی صید شوند. همانطور که در شکل 1 مشاهده می‌شود، بیشترین فراوانی به کلاسه‌های طولی 200 تا 300 میلی‌متر متعلق بوده و این مسئله در همه ایستگاه‌ها قابل مشاهده است و با افزایش طول از میزان فراوانی ماهیان کاسته می‌شود (شکل 2). این نمودار با نمودار



شکل 2- فراوانی طولی ماهی شیربیت (*Baebus grypus*) در ایستگاه‌های مختلف



شکل 3- فراوانی سنی ماهی شیربت (*Baebus grypus*) در ایستگاه‌های مختلف

طول و وزن وجود دارد. این رابطه برای جنس ماده نیز با $P < 0/001$ مورد محاسبه قرار گرفت که ضریب تعیین ($r^2 = 0/96$) آنها بیشتر از جنس نر بود. با توجه به ضریب رشد (b) در جنس نر و ماده مشخص شد

رابطه بین طول و وزن در جنس‌های نر و ماده به‌طور جداگانه مورد محاسبه قرار گرفت که در جنس نر بین طول و وزن رابطه معنی‌داری وجود دارد ($P < 0/001$) و در آن ضریب تعیین برابر با $0/911$ (r^2) بوده و بیانگر آن است که رابطه مستقیمی بین

این کاهش از سن 5 سالگی به بعد خیلی بیشتر است (جدول 3).

افزایش طول و تغییرات آن در سنین مختلف به‌طور جداگانه مورد محاسبه قرار گرفت و مشاهده گردید این افزایش طول در سنین پایین‌تر بیشتر از سنین بالاتر است، به‌طوری‌که از 5 سالگی به بعد از میزان افزایش طول به‌میزان زیادی کاسته می‌شود (جدول 4).

که میزان رشد در ماهیان ماده کمی بیشتر از نرها است (جدول 2).

در بررسی وضعیت افزایش وزن و تغییرات آن در سنین مختلف مشاهده شد که میزان افزایش وزن از سن 0+ تا سن 5+ بیشتر از سنین بالاتر بود. به‌طور کلی این افزایش وزن با افزایش سن کاهش یافته که

جدول 1- پارامترهای رشد وان برتالانفی ماهی شیربت در جنس‌ها و ایستگاه‌های مختلف

ایستگاه	جنسیت	n	r ²	L _∞	Φ	t ₀	K
1	نر	33	0.99	1245/91±334/17	11/95	0/71±0/07	0/1±0/03
1	ماده	61	0.99	1189/45±230/75	11/85	0/1±0/05	0/1±0/02
2	نر	34	0.99	1218/27±320/1	11/90	0/59±0/07	0/1±0/03
2	ماده	44	0.99	1187/07±391/67	11/85	0/64±0/07	0/1±0/04
3	نر	28	0.99	1244/39±393/02	11/95	0/65±0/07	0/1±0/04
3	ماده	44	0.99	1231/74±230/5	11/92	0/64±0/05	0/1±0/02
4	نر	21	0.99	1217/95±305/93	11/90	0/058/06	0/1±0/03
4	ماده	47	0.99	1264/1±197/72	11/98	0/65±0/04	0/1±0/02
5	نر	30	0.99	1178/32±603/31	11/84	0/52±0/05	0/1±0/06
5	ماده	103	0.99	1249/35±154/45	11/95	0/59±0/03	0/1±0/01
6	نر	18	0.96	1035/76±230/14	11/58	0/45±0/33	0/1±0/26
6	ماده	53	0.98	1177/15±418/76	11/83	0/7±0/08	0/1±0/04
7	نر	26	0.96	1120/18±773/19	11/73	0/59±0/17	0/1±0/08
7	ماده	58	0.98	1165/68±423/02	11/81	0/59±0/08	0/1±0/04

جدول 2- رابطه بین طول کل و وزن بدن ماهی شیربت (*Barbus grypus*)

p	b	a	SE	R ²	n	
P<0/001	2/417	-7/894	0/028	0/911	669	نرها
P<0/001	2/558	-8/117	0/017	0/96	812	ماده‌ها
P<0/001	2/515	-8/991	0/009	0/97	2494	کل

جدول 3- وضعیت وزن ماهی شیربت (*Barbus grypus*) در سنین مختلف صید (P<0/05)

انحراف معیار میانگین	حداقل وزن بدن	حداکثر وزن بدن	میانگین وزن بدن	تعداد	سنین مختلف
4/3±3/1	2/32	9/49	4/3	77	0+
11/9±8/4	8/85	25/8	11/9	436	1+
60±12/7	33/72	266/1	60	616	2+
130/9±12/5	58/2	278/3	130/9	992	3+
272/6±25/7	138/7	424/9	272/6	186	4+
612/1±21	129/2	779/7	612/1	93	5+
790/7±19/5	524/7	925/9	790/7	85	6+
1043/1±115	839/6	1251/3	1043/1	9	7+

جدول 4- وضعیت طول ماهی شیربت (*Barbus grypus*) در سنین مختلف صید (P<0/05)

حداقل طول کل (میلی متر)	حداکثر طول کل (میلی متر)	میانگین طول کل (میلی متر)	انحراف معیار میانگین	تعداد	سنین مختلف
33	90	63	63±12	77	0+
38	182	98	98±15/1	436	1+
112	305	185	185±28/8	616	2+
152	365	244	244±17/4	991	3+
261	449	351	351±48/5	186	4+
393	491	457	457±18/4	93	5+
482	590	535	535±12/5	85	6+
552	692	615	615±35	10	7+

نسبت به سایر ایستگاه‌ها بیشتر بوده است. همچنین فاکتور وضعیت جنس ماده در اکثر ایستگاه‌ها بیشتر از جنس نر بود و در تمام ایستگاه‌ها در جنس ماده بیشتر از نرها بود.

فاکتور وضعیت ماهی شیربت در ایستگاه‌های مختلف و همچنین در جنس نر و ماده و در سن صفر سالگی به‌طور جداگانه مورد محاسبه قرار گرفت و مشخص شد که این فاکتور در ایستگاه‌های 6 و 7

جدول 5- متوسط فاکتور وضعیت (CF) ماهی شیربیت در ایستگاه‌های مختلف

ایستگاه	جنسیت	تعداد	CF ($\bar{X} \pm SE$)
1	ماده	50	0/87 ± 0/2
	نر	69	0/81 ± 0/23
	صفر ساله‌ها	23	0/80 ± 0/19
2	ماده	60	0/89 ± 0/19
	نر	69	0/81 ± 0/2
	صفر ساله‌ها	27	0/71 ± 0/33
3	ماده	76	0/91 ± 0/41
	نر	89	0/86 ± 0/25
	صفر ساله‌ها	37	0/79 ± 0/4
4	ماده	142	0/95 ± 0/35
	نر	111	0/89 ± 0/31
	صفر ساله‌ها	19	0/91 ± 0/77
5	ماده	125	0/92 ± 0/29
	نر	155	0/87 ± 0/29
	صفر ساله‌ها	28	0/85 ± 0/39
6	ماده	124	0/92 ± 0/32
	نر	162	0/89 ± 0/22
	صفر ساله‌ها	24	0/83 ± 0/33
7	ماده	122	0/93 ± 0/17
	نر	123	0/90 ± 0/21
	صفر ساله‌ها	27	0/89 ± 0/42

بحث و نتیجه‌گیری

در مراحل اولیه زندگی، نسبت نرها بیشتر از ماده‌ها است، اما در مراحل بعدی نسبت ماده‌ها بیشتر می‌شود (Nikolsky, 1963). معمولاً در سن 3 سالگی بیشترین فراوانی ماهی وجود دارد که این مسئله توسط محققین زیادی گزارش شده است (Kalkan و همکاران، 2005؛ Koc و همکاران، 2007). موقعیت جغرافیایی و بعضی شرایط زیست محیطی شامل دما، مواد آلی، کیفیت غذایی، زمان صید و بیماری می‌تواند بر روی وزن بدن در سنین مختلف

تأثیرگذار باشد (Mills و Mann، 1983؛ Bagenal و Tesch، 1978).

با تحقیقی که توسط Koc و همکاران (2007) بر روی ماهی *Leuciscus cephalus* انجام شد مشخص گردید که ماهیان در فصل تغذیه که بیشترین میزان تغذیه را دارند و همچنین در ماه‌های قبل از تولیدمثل، از لحاظ فاکتور وضعیت در بهترین شرایط قرار داشتند. محققین زیادی نشان دادند که شرایط محیطی می‌تواند بر روی فاکتور وضعیت رشد تأثیر بگذارد (Erdogan و همکاران، 2002؛ Solak و همکاران، 1995؛ Thorpe، 1986).

یک ماهی دو سوم انرژی جذب خود را صرف نگهداری بدن و فعالیت تولیدمثلی می‌کنند و حدود یک سوم آن صرف رشد می‌شود (King, 2007)، در ماهی شیریت نیز مشاهده گردید که با افزایش میزان سن و رسیدن به سن بلوغ از میزان رشد ماهی کاسته می‌شود.

Kjellman و Eloranta (2002) نشان دادند که رشد ماهیان جوان *Lota lota* به میزان زیادی با دمای آب رابطه داشته، ولی این رابطه در بین گروه‌های سنی مختلف متفاوت بود. بطوری‌که با افزایش دما، رشد صفر ساله‌ها افزایش یافت، ولی در 1 و 2 ساله‌ها این مقدار خیلی کمتر بود.

Brander (1995) نشان داد که دماهای بالای آب یک اثر مثبتی بر روی میزان رشد ماهی *Gadus morhua* در مرحله جوانی دارد، اما اثری بر روی ماهی‌های مسن‌تر ندارد که این مطلب بر روی همین ماهی *Vinje* و همکاران (2003) نیز ارائه گردید، این اختلاف رشد در ایستگاه‌های مختلف نیز می‌تواند به دلیل اختلاف دمایی باشد که وجود دارد، چرا که ایستگاه‌های پایین‌دست در مناطق گرمتری قرار داشته و به‌طور کلی میانگین دمای بالاتری دارند که این اثرات مختلف دما بر روی رشد ماهی با توجه به طبقه‌های سنی می‌تواند از جنبه‌های فیزیولوژیکی بررسی گردد. مشخص است که ماهی بالغ در محیط‌های گرم‌تر انرژی بیشتری را صرف تولید تخمک و توسعه گناد می‌کند و انرژی کمتری جهت رشد باقی می‌ماند که این می‌تواند اختلاف بین رشد ماهی بالغ و نابالغ و اثرات دما در هر یک را شرح دهد. ماهیان در محیط گرم‌تر معمولاً سن کمتری را نسبت به محیط سردتر دارند و عمر کوتاهی در محیط گرم‌تر از خود نشان می‌دهند (Mahmoud, 1972).

شاخص ضریب رشد *b* در رابطه طول و وزن بر حسب نوع گونه، جنسیت، سن، فصل و تغذیه متغیر است (Tesch و Bagenal, 1978; Pauly و Munro, 1984)، به‌علاوه تغییرات در شکل ماهی، شرایط فیزیولوژیکی، تغییر در مقدار دسترسی به مواد غذایی و افزایش رشد می‌تواند بر روی شاخص ضریب رشد *b* تأثیر بگذارد (Frost, 1945).

میزان *a* در رابطه طول و وزن به شرایط ماهی مرتبط است و بزرگتر بودن مقادیر *a* به بیشتر بودن وزن افراد یک گونه که در یک طول به‌دست می‌آیند، دلالت داشته و می‌تواند به‌عنوان شاخص وضعیت استفاده شود (18, 22). داشتن ارتباط طول-وزن در گروه‌های مختلف طولی و مقایسه جمعیت در زمان و مکان به پیدا نمودن جواب معادله برداشت محصول کمک می‌نماید (Biswas, 1993). در این تحقیق نیز مشاهده گردید که میزان *a* در ماهیان ماده بیشتر از نرها می‌باشد.

طول کل ماهیان شیریت در سنین اولیه از میزان رشد بالاتری نسبت به ماهیان مسن‌تر برخوردار است به‌طوری‌که مشاهده شد این ماهیان از 128/8 میلی‌متر در سن 2 سالگی به 240/8 میلی‌متر در 3 سالگی می‌رسد، ولی در سن 5 سالگی از 260 میلی‌متر به 537 میلی‌متر در 6 سالگی در ماهیان ماده می‌رسد که افزایش کمتری را نسبت به ماهیان کم سن دارد، این مسئله در ماهیان نر نیز مشهود است.

ماهیان بیشترین میزان رشد خود را در ماه‌های اولیه زندگی خود دارند و این در ماده‌ها نیز نسبت به نرها بیشتر است. همچنین در فصول قبل از تولیدمثلی نیز ماهیان بیشترین میزان رشد را از خود نشان می‌دهند و این امر به دلیل حداقل بودن تلاش تولیدمثلی است که در گروهی از ماهیان رخ داده است (Fernandez-Delgado, 1988). بطورکلی

شرایط یک فاکتور وضعیت نسبی برای ماهی است و افزایش میزان این ضریب نشان‌دهنده بیشتر بودن وزن ماهی است (King, 2007). تغییرات فصلی و مکانی رشد ممکن است به علت تفاوت در فراوانی غذا یا مراحل تولیدمثلی ماهی باشد (Huxley, 1924; King, 2007). تغییرات فاکتور وضعیت در مناطق مختلف به عوامل مختلفی از قبیل تراکم جمعیت، بیماری‌های ماهی، تغذیه، حالت تخم ریزی، سن، نوع منبع آبی و از همه مهمتر شرایط محیطی و دمای آب وابسته است (Layler, 1956). در ماهی شیربت این اختلاف بین ایستگاه‌های بالادست و پایین دست نیز می‌تواند به دلیل دما، دسترسی به غذا و نوع شرایط محیطی بوده باشد.

مطالعاتی که بر روی ماهی *Salmo salar* انجام شد، مشخص نمود که یک رابطه مثبتی بین میزان رشد و بلوغ اولیه وجود دارد (Solak و همکاران، 1995; Thorpe, 1986). ماهی شیربت در سنین اولیه بیشترین میزان رشد خود را دارند، به طوری که افزایش طول و وزن ماهیان شیربت در سنین 0 تا 3 سالگی بیشتر از سنین بالاتر بوده که این می‌تواند به دلیل انرژی باشد که ماهی صرف تولیدمثل می‌کند (Mahmoud, 1972; نیک‌پی، 1375).

فاکتور وضعیت در ماهیان ماده بیشتر از ماهیان نر به دست آمد، هر چند این اختلافات معنی‌دار نبود، این فاکتور در ایستگاه‌های بالادست روخانه کمتر از پایین دست رودخانه بود. فاکتور وضعیت یا ضریب

منابع

- 1- ایزدپناهی، غ.، 1373. گزارش نهایی پروژه بررسی لیمنولوژیک رودخانه شاپور و دالکی. مرکز تحقیقات شیلات استان بوشهر، صفحات 12 تا 45.
- 2- عبدلی، ا.، 1378. ماهیان آبهای داخلی ایران، انتشارات موزه طبیعت و حیات وحش ایران. 68 صفحه.
- 3- علیزاده، ب.، 1376. پروژه بررسی لیمنولوژیک و حفظ تعادل اکولوژیک آبهای داخلی بوشهر رودخانه‌های حله و مند. دانشکده علوم دریایی و اقیانوسی دانشگاه شهید چمران اهواز.
- 4- غفله مرمری، ج.، 1376. بررسی بعضی از ویژگی‌های تاکسونومیک و بیولوژیک ماهی شیربت در منابع آبی خوزستان. رساله دکتری شیلات، دانشکده منابع طبیعی و علوم دریایی نور، دانشگاه تربیت مدرس.
- 5- کاشی، م.، هاشمی، ا.، و صفی‌خانی، ح.، 1387. برخی ویژگی‌های رشد ماهی مید (*Liza klunzigeri*) در آب‌های ساحلی استان خوزستان. مجله شیلات، سال دوم، شماره چهارم، صفحات 21 تا 31.
- 6- نیک پی، م.، 1375. گزارش نهایی پروژه بررسی بیولوژیک ماهی شیربت و بنی. سازمان تحقیقات و آموزش شیلات ایران.
7. Abodoli, A., 2007. Inrtabasin variations in age and growth of bullhead: the effects of temperature. *Journal of Fish Biology* 70, 1224-1238.
8. Bagenal, T., and Tesch, F., 1978. Age and growth. In: *Methods for assessment of fish production in fresh waters*. T.B. Bagenal (Ed.). IBP Handbook No. 3. Blackwell Scientific, Oxford. 58, 62, 78-80.
9. Biswas, S.P., 1993. *Manuel of methods in fish biology, fish biology and Ecology laboratory*, Dibruyarth University, Dibrugarh. 157pp.
10. Bertalanffy, L. Von., 1938. A quantitative theory of organic growth, *Hum. Biology*. 10(2): 181-213.
11. Brander, K.M., 1995. The effect of temperature on growth of Atlantic cod (*Gadus morhua* L.) *ICES Journal of Marine Science* 52, 1-10.

12. Erdogan O., Turkmen M., and Yildirim, A., 2002. Studies on the age, growth and reproduction characteristics of the chub, *Leuciscus cephalus orientalis* in Karasu River, Turkey. Turkish Journal Zoology 26, 983-991.
13. Fernandez-Delgado, C., Hernando, J.A., Herrera, M., and Bellido, M., 1988. Age, growth and reproduction of *Aphanius iberus* in the lower reaches of the Guadalquivir River (south-west Spain). Freshwater Biology 20, 227-234.
14. Frost, W.E., 1945. The age and growth of eels (*Anguilla anguilla*) from The Windermere catchment area. Part 2. J. of Animal Ecology 14, 26-36.
15. Huxley, L.S., 1924. Constant differential growth-ratios and their significance. Nature 114, 895-896.
16. Jeevanthi De Silva, N., 1985. Production of the common scuplin, *Cottus gobio* in the Belgian Chalk Stream, the Samaon, and the contribution of benthic-macroinvertebrate fauna to its diet. Ph.D Thesis, Namur University, Belgium.
17. Kalkan, E., Yilmaz, M., and Erdemli, A.U., 2005. Some biological properties of the *Leuciscus sephalus* population living in Karakaya Dam Lake in Malatya (Turkey), Turkey Journal Vet. Animal Science 29, 49-58.
18. King, M., 2007. Fisheries biology and assessment and management. Fishing News Press, 340pp.
19. Kjellman, J., and Eloranta, A., 2002. Field Estimation of temperature-dependent processes: case growth of young burbot. Hydrobiologia 481, 187-192.
20. H.T., Erdogan, Z., Tinkci, M., and Treer, T., 2007. Age, growth and reproduction characteristics of chub, *Leuciscus cephalus* in the Ikizcetepeler dam lake (Balikesir), Turkey. Applied Ichthyology 23, 19-24.
21. Lay ler, K.F., 1956. Freshwater fishery biology. Wm. C. brown Co., Dudaque, Iowa., p. 427.
22. Lobon-Cervia, J., Dgebuadze, Y., Utrilla, C.G., Rincon, P.A. and Granado-Lorencio, C., 1996. The reproductive tactics of dace in central Siberia: evidence for temperature regulation of the spatio-temporal variability of its life history. Journal of Fish Biology 48(6), 1074-1084.
23. Mahmoud I.A. 1972. On the reproduction of three cyprinid fishes of Iraq. Freshwater Biology 2, 65-76.
24. Mills, C.A., and Mann, R.H.K., 1983. The bulhead *Cottus gobio*, a versatile and successful fish. Report of the Freshwater Biology Association 51, 76-88.
25. Moores, J.A., and Winters, G.H.K., 1982. Growth patterns in a Newfoundland Atlantic herring (*Clupea harengus harengus*) stock. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 39, 454-461.
26. Nikolsky, G.V., 1963. The ecology of fishes (translated by L. Birkett). Academic Press, London, 352pp.
27. Pauly, D., and Munro, J.L., 1984. Once more on the comparison of growth of growth in fish and invertebrates. ICLARM Fishbyte, pp. 2-21.
28. Ricker, W.E., 1979. Growth rates and models. In Fish Physiology, vol. VIII (Hoar, W. S., Randall, D.J., and Brett, J.R., eds) pp. 677-743 London: Academic Press.
29. Sandstrom, O., Neuman, E., and Thoresson, G., 1995. Effects of temperature on life history variables in perch. Journal of Fish Biology 47, 652-670.
30. Smyly, W.J.P., 1957. The life history of the bullhead or Millers thumb (*Cottus gobio*). Proceeding of the Zoological society of London 128, 431-453.
31. Solak, K., Gul, A., and Yilmaz, M., 1995. A research on growing performances of *Leuciscus sephalus* (Linneaus, 1758) inhabiting Kirmir Stream (Ankara, Turkey). S.D.U., J. Water Production Fish 4, 49-62.

32. Thorpe, J.E. 1986. Age at first maturity in Atlantic salmon, *Salmo salar*, freshwater period influences and conflicts with smolting. In Salmonid Age at Maturity (Meerburg, D.J. ed). Canadian Special Publication of Fisheries and Aquatic Sciences 89, 7-14.
32. Turkmen, M., Haliloglu, H.I., Erdogan, O., and Yildirim, A., 1999. The growth and reproduction characteristics of chub *Leuciscus cephalus orientalis* living in Area River. Tukey Journal Zoology 23, 355-364.
33. Vinje, F., Heino, M., Dieckmann, U.O., and Mork, J., 2003. Spatial structure in length at age of cod in the Barents Sea. Journal of Fish Biology 62, 549-564.
34. Wootton, R.J., 1992. Fish Ecology. Blackwell, Glasgow, 203pp.

Archive of SID

Age and growth of *Barbus grypus* in the Dalaki and Helle Rivers of Boushehr Province

***A. Pazira¹, KH. Vosughi² and A. Abdoli³**

¹Ph.D Graduated in Fisheries, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, ²Dept. of Fisheries, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, ³Research Institute of Environmental Sciences, Shahid Beheshti University, Tehran

Abstract

This study was carried out to determine age and growth of large scaled barb (*Barbus grypus*) in Helle and Dalaki Rivers of Boushehr Province. In this research, 2494 fish were caught during 14 months sampling period. The most abundant length class was 200-300 mm. The most abundant ages were 2 and 3 years old. The most aged of fish was 8 years old with 765 mm length. Von bertalanfy growth equation showed that fishes in upstream stations have greater L_{∞} than down stream station. L_{∞} in male and female upstream fishes was 1245 and 1189, respectively. L_{∞} in male and female downstream fishes was 1120 and 1165, respectively. Condition factor showed that female fishes have better condition than male fishes and fishes in 6 and 7 stations have greater condition factor.

Keywords: Helle; Dalaki; Growth; Age; *Barbus grypus*.

* - Corresponding Author; Email: abpazira@gmail.com