بررسي شاخص‌های زیست‌شناسی ماهی بنی (*Barbus sharpeyi*) در محدوده گروه‌هاي طولی مختلف درمنابع آبی استان خوزستان

- **منصور شریفیان*:** موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، صندوق‌پستی: **6116- 14155**

تاریخ دریافت: آذر 1393 تاریخ پذیرش: اسفند 1393

چکیده

این تحقیق با هدف بررسی زیست‌شناسی ماهی بنی (*Barbus sharpeyi*) در محدوده گروه‌هاي طولی مختلف در منابع آبی استان خوزستان مشتمل بر هورشادگان و هورالعظیم انجام شد. در این تحقیق 413 قطعه ماهي بني در دامنه طولي 30 تا 440 ميلي‌متر از منابع آبي استان خوزستان صيد گرديد. رشد ماهي بني با توجه به ميزان شيب معادله رابطه طول و وزن از الگوي رشد ايزومتريك تبعيت مي‌كند. با افزايش طول در گروه‌هاي مختلف طولي ميزان شاخص نسبي طول روده افزايش يافت. بيش‌ترين طول نسبی طول روده در ماهيان نر در گروه طولی (360-440 ميلی‌متر) مشاهده گرديد، ضريب همبستگي مثبت بين اين دو پارامتر زيستي (طول نسبی روده و طول ماهی) برقرار مي‌باشد. ضريب شاخص نسبي طول روده در نمونه‌هاي ماهي بني در گروه‌هاي طولي فوق‌الذكر حاكي از رژيم گياه‌خواري و همه‌چيزخواري ماهي بِنی در شرايط طبيعت مي‌باشد. بيش‌ترين ضريب چاقی در ماهيان بنی نر در گروه طولی (150-249 ميلی‌متر) و در گروه طولی ماده (360-440 ميلی‌متر) مشاهده گرديد. دامنه تغييرات شدت تغذيه ماهيان بنی نر از 29 درصد در گروه طولی (150-249 ميلی‌متر) تا 53 درصد در گروه طولی (250-359 ميلی‌متر) متغير مي‌باشد. از تعداد كل مورد مطالعه، تعداد 147 قطعه ماهي بِني به‌علت عدم علائم تمايز جنسي از لحاظ جنسيت نامشخص بودند. عدم تمايز جنسی در گروه‌هاي طولي كم‌تر از 100 ميلی‌متر قابل مشاهده بود. بررسی فاکتور گنادوسوماتیک ایندکس حاکی از آن است که ماهیان بنی جدا جنس (Gonochroistic) می‌باشند. دامنه تغییرات گنادها در ماهیان ماده بنی در گروه‌های مختلف طولی دارای نوسانات بیش‌تری نسبت به ماهیان نر می‌باشد.

کلمات کلیدی: ماهي بني، زيست‌شناسي، هور شادگان و هورالعظيم

مقدمه

ماهی بنی با نام علمی *Barbus sharpeyi*، از جنس باربوس‌ها و از خانواده کپورماهیان می‌باشد (Coad، 1996). نام‌هاي مترادف اين گونه *Mesopotamichthys sharpeyi* و *Barbus faoensis* ذكر شده است. ماهی بنی جزء ماهيان تجاري تالاب‌هاي خوزستان می‌باشد كه به‌دليل رشد نسبتاً مناسب، تحمل شرايط نامساعد محيطی و ارزش اقتصادي بالاي آن براي پرورش در بين ماهيان بومی از اهميت زيادي برخوردار است ماهی بنی يكی از 300 گونه باربوس ماهيان شناخته شده است (Boulenger، 1965). بعد از بحران خشک شدن تالاب‌های کشور عراق در بين سال‌های 2003-1991، اين گونه به‌عنوان يكی ازگونه‌های در معرض انقراض معرفی شده است (UNEP، 2001) محل زيست طبيعی ماهي بنی در كشورهاي سوريه، عراق (Khalaf، 1961)، حوزه آبريز دجله (رامين،

* پست الکترونیکی نویسنده مسئول: Sharif_23m@yahoo.com

1379) ترکیه، ایران، رودخانه نیل و دریاچه ویکتوریا و آلبرت و دریاچه ناصر در کشور مصر گزارش شده است (Hashem و El-Agamy، 1977؛ Latif، 1974؛ Boulenger، 1907). در ایران در رودخانه‌هاي کارون و کرخه (نیك‌پي، 1379) بهمنشیر، هورالعظیم و هورشادگان (نجفپور، 1374) گزارش شده است. این ماهي در قسمت پایین‌دست رودخانه‌ها زندگي مي‌کند و برخلاف ماهي شیربُت نیاز چنداني به آب‌هاي خروشان ندارد.

زیستگاه اصلي این ماهي در استان خوزستان، منطقه هورالعظیم است. ماهي بني در اواسط اسفند ماه جهت تخم‌ریزي از هور به قسمت سفلي رودخانه‌هاي منتهي به هور از جمله رودخانه کرخه مهاجرت کرده و در مناطق کم‌عمق رودخانه که داراي پوشش گیاهي مي‌باشد تخم‌ریزي و در اواخر فروردین ماه به هور العظیم باز مي‌گردد (یزدي‌پور و همکاران، 1370).

هم‌چنین مطالعات انجام شده در هور شادگان نشان مي‌دهد که ماهي بني بیشترین حضور را در طي اسفند ماه، فروردین ماه و اردیبهشت ماه دارا مي‌باشد و در مجموع در 6 الي 7 ماه اول سال در هور شادگان مشاهده مي‌گردد (مرمضي، 1374).

مطالعات انجام شده در کشور عراق توسط AL-Nasieh (1992) موئد آن است که ماهي بني علي‌رغم آن‌که داراي رشد نسبي کمي مي‌باشد ولي به‌عنوان یك گونه مطلوب براي کشت و پرورش محسوب مي‌گردد زیرا این ماهي در مراحل اولیه زندگي خود فیتوپلانکتون‌خوار بوده و داراي قدرت هم‌آوري زیادي مي‌باشد این ماهي داراي مزه لذیذي براي مصرف‌کنندگان مي‌باشد. با توجه به این که ماهي بني از ماهیان با ارزش در منطقه جنوب‌غربی کشور مي‌باشد و هم‌چنین تکثیر مصنوعي آن به‌منظور رهاسازي با موفقیت به انجام رسیده است (یزدي‌پور و همکاران، 1370)، مطالعات محدودی درخصوص تعیین خصوصیات زیستی ماهی بنی انجام شده است. به‌طور مثال مطالعات AI Hamed (1966) و AI. Jerian (1974) بر روی سن و رشد این ماهی انجام شده است. مطالعات AI Hamed (1972) بر روی هم‌آوری ماهی بنی در تالاب‌های Sennia انجام شد. AI Hakeim (1976) بر روی مورفولوژی و اولین اندازه بلوغ ماهی بنی انجام پذیرفت. Yesier (1988) تحقیقاتی بر روی رابطه ترکیب شیمیایی بدن ماهی بنی در مراحل بلوغ انجام داد. Jasim (1988) تحقیقاتی در زمینه شناخت خصوصیات زیست‌شناسی ماهی بنی در تالاب Hammar انجام داد. بخشی از کارهای انجام شده در تحقیق مذکور بر روی هم‌آوری ماهی بنی بوده که به‌وسیله AI Daham و همکاران (1993) منتشر گردید. در کشور ایران مطالعات Marammazei و همکاران (2000) بیانگر آن است که ماهی بنی در ماه مارس در تالاب شادگان تخم‌ریزی می‌نماید. این تخم‌ریزی بر روی گیاهان آبزی انجام می‌شود. مطالعات Neikpeyi (1994) نشان‌دهنده آن است که تخم‌ریزی ماهی بنی بین ماه‌های مارس تا آوریل در آب‌های جریان‌دار رودخانه کارون به‌طرف شرق شهرستان اهواز انجام می‌شود. مطالعات Mohammadi و Marammazei (2000) نشان‌دهنده آن بوده فراوانی ماهی بنی در مقایسه با سایر گونه‌های کپورماهیان دارای بالاترین میزان بوده است. از آن‌جایی‌که کلیه مطالعات قبلی انجام شده بر روی زیست‌شناسی تولیدمثل ماهی بنی متمرکز شده و هیچ‌گونه تحقیقاتی در زمینه تعیین خصوصیات زیست‌شناسی ماهی بنی در مراحل ابتدایی رشد تا مرحله پروازی انجام نشده است. لهذا تحقیق مذکور با هدف شناسایی پارامترهای زیست‌شناسی ماهی بنی در محدوده گروه‌های طولی مختلف در شرایط طبیعت (به‌ویژه از مراحل لاروی تا مرحله پروازی) انجام شد. تا با دسترسی به این اطلاعات زمینه دستیابی به مولفه‌های رشد در مقاطع مختلف وزنی در شرایط مصنوعی فراهم گردد.

مواد و روش‌ها

تحقیق حاضر براساس پروژه تحلیلی بر فعالیت‌های انجام شده در زمینه تکثیر و پرورش ماهی بنی

مصوب موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور (در سال 1392) انجام شد. باتوجه به فراواني اين گونه در دو منبع آبي هورشادگان (حد فاصل شهرستان‌های شادگان، آبادان، ماهشهر از ۴۸ درجه و ۱۷ دقیقه تا ۴۸ درجه و ۵۰ دقیقه و ۳۰ درجه و ۱۷ دقیقه تا ۳۰ درجه و ۵۸ دقیقه) و هورالعظیم (در انتهای رود کرخه در منطقه مرزی دشت آزادگان بین دو کشور ایران و عراق و دارای طول جغرافیای ۴۷ درجه و ۵۸ دقیقه تا ۴۷ درجه ۱۶ دقیقه و۳۰ ثانیه طول شرقی و عرض جغرافیایی ۳۱ درجه ۵۳ دقیقه تا ۴۱ درجه عرض شمالی) در استان خوزستان، نمونه-گیري‌ها به‌صورت ماهانه در مناطق فوق انجام شد. عمليات نمونه‌برداري عمدتاً در شب انجام شده (يا صبح زود) تا از تغيير در نظم غذائي روزانه و اثر هضم بر اقلام غذائي جلوگيري شود. عمليات صيد به‌وسيله تور پره توسط صيادان محلی انجام شد. ماهيان بعد از صيد توسط كانتينر حاوي يخ به آزمايشگاه زيستشناسی پژوهشكده آبزی‌پروری خوزستان منتقل گرديدند و سپس مراحل مختلف تحقيق به شرح ذيل انجام شد:

تعيين معادلة ارتباط طول و وزن: در طی عملیات زیستسنجی اندازه‌گیری طول چنگالی ماهی بنی به‌وسیله خطکش با دقت یک میلی‌متر و اندازه‌گیری وزن ماهیان با ترازوی دیجیتال با دقت 0/01 گرم اندازه‌گیری شد (Nielsen و David، 1993). از آن‌جایی‌که رشد ماهیان با افزایش طول بدن، افزایش می‌یابد. لهذا این دو پارامتر زیستي به یکدیگر وابسته می‌باشند براساس نظریه Biswas (1993) ارتباط بین طول و وزن به‌صورت معادلة زیر تعیین گردید. لذا براساس این معادله ارتباط بین طول و وزن ماهیان بنی صید شده محاسبه شد:

$W= aL^b$

W: وزن بدن ماهی، L: طول چنگالي ماهي، a,b ضرایب ثابت

معادلة فوق‌الذکر بنابر پیشنهاد LeCren (1951) به‌صورت معادلة لگارتيمي ذيل تعريف گرديد:

$Log\ w= Loga+b\ Log\ L$

انتخاب گروه‌هاي طولي: ابتداء براساس ويژگي‌هاي كلي گونه‌هاي ماهيان گرمابي نمونه‌هاي ماهي بِني صيد شده در دو گروه طولي متفاوت به‌شرح ذيل تقسيم‌بندي گرديد (نيو، 1932)

1- گروه طولي از مرحله لاروي تا انگشتقد (Fingerling): دامنه طولی این گروه از ماهیان در اندازه کم‌تر از 100 میلی‌متر می‌باشد.

2- گروه طولي از مرحله انگشتقد تا مرحله بازاري: اين گروه مشتمل بر ماهيان نابالغ و پرواري مي‌باشد. اين گروه براساس مطالعات Khallof (1993) به گروه‌هاي طولي ماهي بِني ذيل تقسيم‌بندي گرديد:

الف: گروه طولي براساس طول چنگالي 100 تا 149 ميلي‌متر

ب: گروه طولي براساس طول چنگالي 150 تا 249ميلي‌متر

پ: گروه طولي براساس طول چنگالي 250تا 359 ميلي‌متر

ت: گروه طولي براساس طول چنگالي 360 تا 440 ميلي‌متر

شاخص نسبي طول روده: شاخص نسبي طول روده شاخص مفيدي است كه در ارتباط با ماهيت غذاي مصرف شده توسط موجود زنده مي‌باشد. AL Hussainy (1949) درجه همبستگي زيادي بين عادات غذائي و شاخص نسبي طول روده (RLG) گزارش نمود. براساس شاخص نسبي طول روده ماهيان در سه ردة گوشتخوار، گياه‌خوار و همه-چيزخوار قرار مي‌گيرند. اگر RLG كوچك‌تر از عدد 1 باشد، ماهي گوشتخوار و اگر بيش‌تر عدد از 1 باشد، متمايل به گياه‌خواري و اگر حد متوسط بين اين دو باشد نشان-دهنده رژيم همه‌چيزخواري است (Biswas، 1993). شاخص مذكور با طول بدن عمدتاً يك رابطه خطي برقرار مي‌كند.

اندازه‌گيري (RLG) با استفاده از تعيين نسبت طول روده به طول بدن به سادگي محاسبه مي‌شود (AL Hussainy، 1949):

$RLG=$ طول كل بدن/طول روده

شدت تغذیه: شاخص شدت تغذیه براساس میزان پُري روده مي‌باشد و براساس انبساط دیوارة معده و میزان غذاي موجود در آن به‌صورت ذیل تقسیم‌بندي مي‌شود (Nair، 1980):

خالي، کمي، 25%، 50%، 75% و 100

آنالیز محتویات روده: این تجزیه براساس روش‌هاي عددي Numerical Method به‌وسیله شمارش انواع غذاهاي موجود در روده ماهیان بني انجام مي‌شود. محتویات روده به‌درون ظروف پتري شیشه‌اي تخلیه شده و پس از بازبیني کلي محتویات مذکور مورد شناسائي قرار مي‌گیرد (Biswas، 1993). فراواني غذا یا شاخص ارزش رقمی (Numerical importance index) که از معادله $N=n/p \times 100$ بوده و N شاخص ارزش رقمی، n تعداد افراد یک گونه یا طبقه خورده شده و p تعداد کل طعمه‌ها در آن نمونه ماهی است، به‌دست می‌آید.

فاکتور ضریب چاقي: فاکتور ضریب چاقي جهت نشان دادن ضریب چاقي و روند تغییرات وضعیت ماهي در فصل تخم‌ریزي و مقایسه ماهیان در مناطق مختلف به‌کار گرفته مي‌شود فاکتور ضریب چاقي به‌وسیله Benganal (1978) تعریف گردید:

$CF= W/ L^3$

CF: فاکتور ضریب چاقی، L: طول چنگالی، w: وزن کل

شاخص بلوغ: شاخص بلوغ یک روش غیرمستقیم براي تخمین فصل تخم‌ریزي است عمدتاً تغییرات فصلي وزن گنادها در حیوانات ماده بیش‌تر از نرها مي‌باشد این شاخص به‌وسیله فرمول ذیل محاسبه مي‌گردد (Biswas، 1993):

$GSI=$ (وزن کل بدن (گرم) / 100 × وزن گنادها (گرم)

نتایج

در این مطالعه تعداد 413 قطعه ماهي بني از منابع آبي هورشادگان و هورالعظیم صید گردید. از این تعداد ماهي 147 قطعه ماهي بني به‌علت عدم علائم تمایز جنسي از لحاظ جنسیت نامشخص بودند. این وضعیت در گروه‌هاي طولي زیر 10 سانتي‌متر قابل مشاهده بود. وضعیت نمونه‌هاي ماهي صید شده به تفکیک گروه‌هاي طولي در جدول 1 مشخص گردیده است.

جدول 1: وضعیت تعداد نمونه هاي ماهیان صیدشده برحسب گروه‌هاي طولي مختلف

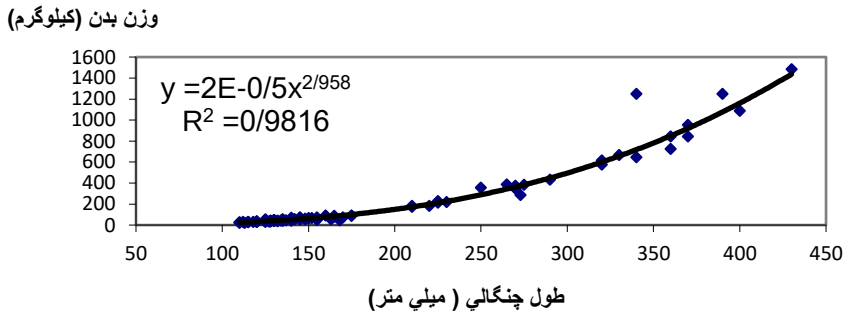
حدود طولي میلي‌متر	99 – 30	-149 100	150-249	250-359	360-440
تعداد	147	43	122	69	32

تعیین معادله ارتباط طول و وزن: در این تحقیق طول چنگالي ماهي و وزن ماهي دقیقاً اندازه‌گیري شده و معادلة لگاریتمي ارتباطي طول و وزن به‌شرح شکل 1 محاسبه گردید.

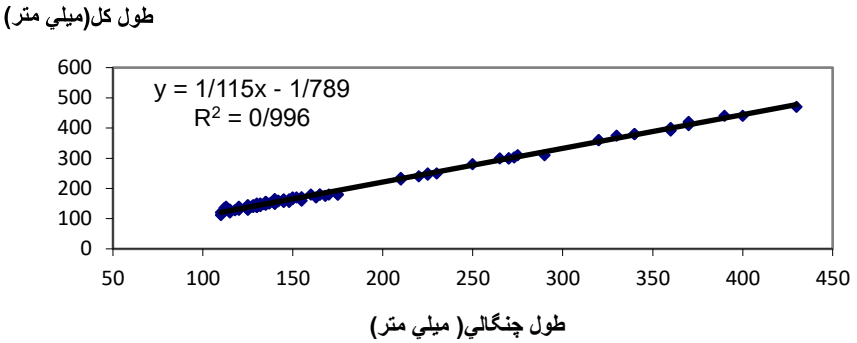
همچنین رابطه طول کل و طول چنگالی در شکل 2 نمایش داده شده است.

$W= al^b$ $Logw=$

$Loga + blogl$



شکل 1: رابطه وزن و طول چنگالي در ماهي بني *Barbus sharpeyi*



شکل 2: رابطه طول کل و طول چنگالي در ماهي بني *Barbus sharpeyi*

اندازه‌گيري شاخص نسبي طول روده: با افزايش طول در گروه‌هاي مختلف طولي ميزان شاخص نسبي طول روده افزايش يافت. ضريب همبستگي مثبت بين اين دو پارامتر زيستي برقرار مي‌باشد. ضريب شاخص نسبي طول روده در نمونه‌هاي ماهي بني در گروه‌هاي طولي فوق‌الذكر حاكي از رژيم گياه‌خواري و همه‌چيزخواري ماهي بني مي‌باشد. بيشترين طول نسبي طول روده درماهيان نر در گروه طولي 440-360 ميلي‌متر مشاهده گرديد (جدول 2).

جدول 2: شاخص نسبي طول روده

حدود طولی (میلی‌متر)	99 – 30	149-100	249-150	359-250	440-360
طول نسبي روده نر	-	4/43	4/5	4/63	5/4
طول نسبي روده ماده	-	4/26	4/41	4/5	4/97

اندازه‌گيري فاكتور ضريب چاقي: نتايج تحقيق حاكي از آن است كه كم‌ترين ضريب چاقي در گروه طولي 99_30 و بيشترين ضريب چاقي در گروه طولي نر 249_150 و در گروه طولي ماده 440_360 مشاهده گرديد (جدول 3). اين فاكتور نشان دهنده روند تغييرات وضعيت ماهي در سنين و مقاطع مختلف رشد ماهی بنی می‌باشد.

جدول 3: ضريب چاقي

حدود طولی (میلی‌متر)	99 ـ 30	149-100	249-150	359-250	440-360
ضريب چاقي	0/99	-	-	-	-
ضريب چاقي نر	-	1/47	2/18	1/3	1/44
ضريب چاقي ماده	-	1/43	1/34	1/55	1/56

اندازه‌گيري فاكتور شاخص بلوغ در گروه‌هاي طولي مختلف: بيش‌ترين ضريب شاخص بلوغ در گروه طولي 440_360 در ماهيان ماده بني و كم‌ترين ضريب شاخص بلوغ در گروه طولي 149_100 در ماهيان نر بني مشاهده گرديد. شاخص بلوغ كه اصطلاحاً ضريب سوماتيك ايندكس نيز گفته مي‌شود يك روش غيرمستقيم براي تخمين فصل تخم‌ريزي در گونه‌هاي مختلف ماهيان است. همان‌طوركه در جدول 4 مشاهده مي‌گردد دامنه تغييرات گنادها در ماهيان ماده درگروه‌هاي طولي داراي نوسانات بيشتري مي‌باشد و در گروه‌هاي طولي مختلف با افزايش طول ماهي ضريب شاخص بلوغ افزايش مي‌يابد.

جدول 4: شاخص بلوغ

حدود طولی (میلی‌متر)	99-30	149-100	249-150	359-250	440-360
شاخص بلوغ نر	-	0/042	0/62	1/23	2/48
شاخص بلوغ ماده	-	0/049	0/24	1/2	8/5

اندازه‌گیري فاکتور شدت تغذیه در گروه‌های طولی مختلف: دامنه تغییرات شدت تغذیه ماهیان نر از 29% در گروه طولي 249-150 تا 53% در گروه طولي 359ـ250 متغیر بود. دامنه تغییرات شدت تغذیه ماهیان ماده حاکي از آن است که بیشترین شدت تغذیه (50%) در گروه طولي 149ـ100 مشاهده مي‌شود (جدول 5). این تغییرات در قالب اثرات تغییر فصل بر روي شدت تغذیه ماهي فراواني مواد غذائي در طبیعت قابل مشاهده مي‌باشد.

جدول 5: شدت تغذیه

حدود طولی (میلی‌متر)	99-30	149-100	249-150	350-250	440-360
شدت تغذیه نر	-	% 31	% 29	% 53	% 33
شدت تغذیه ماده	-	% 50	% 49	% 42	% 39

آنالیز محتویات روده در گروه‌هاي طولي مختلف: جهت پي بردن به چگونگي تغذیه در گروه‌هاي مختلف طولي ماهي بني، آنالیز محتویات روده صورت پذیرفته است. نتایج حاصله حاکي از آن است که با افزایش طول در بدن ماهي بني میزان مواد گیاهي مشاهده شده در داخل روده افزایش مي‌یابد و از میزان مواد گوشتي کاسته مي‌گردد (جدول 6). وجود دانه‌هاي گیاهي و بعضاً ذرات شن و لجن در محتویات روده ماهي بني حاکي از آن است که این ماهي داراي تغذیه در کف اکوسیستم‌هاي آبي (Bottom feeding) مي‌باشد

جدول 6 : آنالیز محتویات روده

حدود طولی (میلی‌متر)	مواد گیاهي و دانه گیاهی	مواد گوشتي و هضم شده	جلبک
99-30	9%/5	60%/5	% 30
149 – 100	% 70	% 6/5	23%/5
249-150	67%/2	9%/8	% 23
359-250	% 89	0%/75	/25
440-360	% 95	0%/83	10% 4/16 %

بحث

رابطه طول و وزن فاکتور مهمی در مطالعات زیست‌شناسی وارزیابی ذخایر ماهی است (Abdurahiman، 2004). با استفاده از این رابطه امکان تخمین وزن ماهی با داشتن طول ماهی امکان‌پذیر است. هم‌چنین در مطالعات رشد و توسعه گنادی، میزان تغذیه، بلوغ و ضریب وضعیت کاربرد دارد (LeCren، 1951). در رابطه طول و وزن مقدار ضریب b معمولاً در محدوده 3/5 تا 4 می‌باشد و نوع رشد ماهی یعنی همگن (ایزومتریک) و غیرهمگن (آلومتریک) بودن را مشخص می‌کند. تعیین معادلة ارتباط طول و وزن ماهیان بني در دامنه طولي 440-30 میلي‌متر به تفکیک جنس‌هاي نر و ماده انجام

پذیرفت بررسي اين معادله در جمعيت ماهي بني ماده w=1/22×10^5TL3/030 حاكي از آن بوده كه مقدار ضريب b به‌عنوان ضريب رشد ماهي بيشتر از عدد 3 در سطح 95 درصد اطمينان مي‌باشد. اين موضوع بدين معنی است كه رشد ماهی در تمام ابعاد به‌صورت يكسان است (king، 1995). اين در حالي است كه در معادله ارتباط طول و وزن بدن ماهيان نر 2/92^ TL 2/06×10^5 =wمقدار ضريب b كم‌تر از عدد 3 مي‌باشد. دلايل عمده اين تغييرات عبارتند از تغييرات فصلي، جنسيت- رشد، اندام‌های جنسي- شرايط تغذيه ماهيان در محيط طبيعي مي‌باشد (Biswas، 1993). طول ماهيان نر ماهی بنی كم‌تر از ماهيان ماده بود. اين نتيجه در راستای نتيجه تحقيق AI HAkeim (1976) است. هم‌چنين رابطه همبستگی بين طول چنگالی و طول كل موید ضريب همبستگی بسيار بالايی می‌باشد (شكل 2).

دامنه تغييرات فاكتور وضعيت براي ماهي بِني در طي مطالعات انجام شده بين 0/99 تا 2/18 متغير بوده است. به‌طوري‌كه كم‌ترين ضريب چاقي در گروه طولي 99-30 ميلي‌متر و بالاترين ضريب چاقي در گروه طولي 150-249 در بين ماهيان نر مشاهده گرديد. مقادير متفاوت فاكتور وضعيت در ماهيان بِني مورد مطالعه مي‌تواند به‌علت زي‌توده متفاوت كفزيان و نامتجانس بودن غذا در طي فصول مختلف و در گروه‌هاي طولي متفاوت باشد (Savenkova، 1994).

در بررسي آناليز محتويات روده ماهي بِني مشاهده نموده كه ارجحيت غذائي ماهي بِني براساس رژيم گياه‌خواري استوار است. ضريب شاخص نسبي روده نيز دليل ديگري بر گياه‌خوار بودن ماهي بِني مي‌باشد (جدول 6). ليكن آيتم‌هاي غذائي مختلف در رژيم غذائي ماهي بِني در مقاطع طولي مختلف متفاوت مي‌باشد. ماهيان عادات تغذيه‌ای مختلفی دارند. ويژگی‌های مورفولوژيكی و فيزيولوژيكی ماهی، زمان تغذيه در شب يا روز، ميزان غذای موجود در محيط و رفتارهای رقابتی همگی بر روی عادات غذايی آن‌ها تاثيرگذار خواهد بود (Moyle، 1996). آبزيان معمولاً در برابر تغييرات فراوانی طعمه‌های مصرفی از خود سازگاری نشان می‌دهند. در صورتی‌كه غذای كافی و قابل دسترس در محيط موجود نباشد رژيم غذايی خود را تغيير می‌دهند (Blaber و همكاران، 1993).

آيتم‌هاي غذائي ماهي بِني براساس محيط‌هاي اكولوژيكي متفاوت، مختلف است. مطالعات KHIER (1983) بر روي رودخانه نيل و مطالعات LATIF (1974) بر روي درياچه ناصر موئد اين واقعيت است كه در شرايط خاص ماهي بِني علي‌رغم عادات گياه‌خواري در شرايط فوق‌الذكر می‌تواند به‌عنوان يك ماهي همه چيزخوار (Omnivoros) محسوب گردد. چنان‌چه در مطالعه حاضر نيز ميزان مواد گوشتي هضم نشده در درون محتويات روده ماهي بِني مشاهده گرديده و ميزان درصد اين مواد با افزايش طول ماهي در گروه‌هاي طولي مختلف كاهش مي‌يابد. مطالعات دو دانشمند فوق حاكي از آن است كه ميزان تغذيه ماهي بني از گياهان آبزي و مواد سبزينه‌اي در طي فصل زمستان تقليل مي‌يابد. اين درحالي است كه درصد گياهان آبزي در محتويات معده در خلال فصل بهار افزايش يافته و در طي فصل زمستان و پاييز تثبيت مي‌گردد. اين موضوع مي‌تواند با فراواني و در دسترس بودن مواد گياهي در طي سه فصل بهار، تابستان و پاييز منطبق باشد.

مطالعات AL- Nasih (1992) حاكي از آن است كه تغذيه ماهي بِني در مرحله لاروي و بچه‌ماهي نورس متكي بر رژيم غذائي پلانكتون- خواري مي‌باشد. نتايج به‌دست آمده مي‌تواند موئد عدم تجانس مواد غذائي در گروه‌هاي طولي مختلف و تفاوت در ميزان ضريب چاقي و ضريب كيفيت را در گروه‌هاي طولي تصديق نمايد. بديهي است اين تغيير رژيم خود به‌خود علت اصلي تغييرات

دامنة فاكتور وضعيت ماهي بِني بوده مطالعات Kheir و همكاران (1983) در درياچة Kinneret در فلسطين موئد تغذيه ماهيان بِني از موجودات بنتيك نظير كرم‌هاي اُليگوكتا، لارو شيرونوميد و آمفي‌پود مي‌باشد.

هم‌چنين مطالعات نيك‌پي و همكاران (1375) نيز حاكي از آن است كه تغييرات فصلي رسيدگي جنسي و زمان طول روز مي‌تواند بر روي ضريب چاقي و ضريب كيفيت موثر باشد.

به‌طوري‌كه بيشترين ضريب چاقي در مرحله پنج رسيدگي ماهي بِني مشاهده گرديده و زماني‌كه ماهي بِني در حال تخم‌ريزي است ميزان ضريب چاقي كاهش مي‌يابد.

ضريب كيفيت در گروه‌هاي مختلف طولي تا حدود زيادي با تغييرات ناشي از ضريب چاقي در گروه‌هاي مختلف طولي انطباق مي‌يابد. تغييرات ضريب كيفيت تابعي از تغييرات فصلي گنادها و هم‌چنين شدت نوسانات تغذيه مي‌باشد (Biswas، 1993).

اين فاكتور همانند فاكتور ضريب چاقي نشان‌دهنده روند تغييرات وضعيت در گروه‌هاي مختلف طولي و مقاطع مختلف سني ماهي بِني مي‌باشد.

بررسي شدت تغذيه حاكي از آن است كه بيشترين شدت تغذيه در گروه طولي 149-100ميلي‌متر درخصوص ماهيان ماده و بيشترين شدت تغذيه در گروه طولي 359-250ميلي‌متر در خصوص ماهيان نر است و در گروه طولي 440-360 ميلي‌متر شدت تغذيه به تفكيك در جنس نر و ماده كاهش مي‌يابد.

تجزيه و تحليل عادات غذايی در بررسی روابط صيد و صيادی، رقابت غذايی و پويايی در زنجيره غذايی ماهيان اهميت دارد (Amundsen و همكاران، 1996). شدت تغذيه در ميان جنس‌هاي مختلف ماهي بِني و هم‌چنين در ماه‌هاي مختلف سال متغير است وجود درصد روده‌هاي خالي و كمي پر در ماه‌هاي گرم سال ممكن است به‌علت بالاتر بودن متابوليسم بدن و خالي شدن سريع‌تر دستگاه گوارش در دماهاي مختلف باشد هم‌چنين بعضي اختلافات فعاليت شدت تغذيه مشاهده شده مربوط به اندازه ماهي در گروه‌های مختلف باشد (اسكندري، 1380). ولي در يك روند كلي مي‌توان اذعان داشت كه اثرات تغيير فصل خصوصاً اثر دما بر روي شدت تغذيه در گروه‌هاي طولي موثر بوده هم‌چنين فراواني مواد مغذي بالاخص مواد سبزينه‌اي و مواد گياهي در طبيعت از عوامل تاثيرگذار بر روي فاكتور شدت تغذيه مي‌باشد.

شاخص بلـــوغ: (GSI) ماهي بِني كه يك ماهي جدا جنس (Gonochroistic) است، حاكي از آن است كه از گروه طولي 149-100 ميلي‌متر به‌تدريج اين شاخص افزايش مي‌يابد ضمن آن‌كه در گروه طولي 99-30 ميلي‌متر هيچ‌گونه علائم تمايز جنسيت مشاهده نمي‌شود. بيشترين ضريب شاخص بلوغ در گروه طولي 440-360 ميلي‌متر مشاهده مي‌گردد. بخشي از انرژي لازم براي افزايش شاخص بلوغ از طريق تغذيه جانور (مرحله ابتداي بلوغ) و بخشي ديگر انرژي براي رشد تخمدان‌ها از طريق مصرف ذخائر انرژي موجود در كبد و عضلات تامين مي‌گردد. اين عامل باعث مي‌شود تا ذخائر چربي در لاشه بدن ماهي از گروه طولي 149-100ميلي‌متر به‌تدريج روند فزاينده‌اي را درپيش گيرد. بعد از بلوغ به‌علت خارج شدن سلول‌هاي جنسي حاوي چربي، مجدداً كاهش مي‌يابد براساس گزارش اسكندري و همكاران (1377) اولين بلوغ جنسي در ماهي بِني در طول چنگالي 480 ميلي‌متر قابل مشاهده است. به‌طوركلي در اكثر باربوس ماهيان جنس نر زودتر از جنس ماده به بلوغ رسيده در نتيجه افراد نر در گروه‌هاي طولي پايين‌تر نسبت به ماده‌ها به بلوغ مي‌رسد. ضريب شاخص بلوغ در ماهي بِني طي دوره فعاليت توليدمثلي در دامنة 9 تا 13 متغير بوده به‌طوري‌كه حداكثر اين ضريب در زمان توليدمثل ماهي بِني مي‌باشد.

مطالعات انجام شده حاكي

از درجه بالائي از همبستگي بين عادات غذائي و نسبت طول روده در ماهيان مي‌باشد (Biswas، 1993). طول روده با افزايش مقدار مواد گياهي در رژيم غذائي روزانه افزايش مي‌يابد مقدار ضريب RLG از يك گونه به گونة ديگرمتفاوت بوده بلكه در يك فرد نيز در مراحل مختلف زندگي متفاوت مي‌باشد. در مطالعات حاضر اندازه‌گيري طول نسبي روده در گروه‌هاي مختلف طولي انجام پذيرفته است نتايج حاصله حاكي از آن است كه افزايش طول ماهي بني در هر دو جنس نر و ماده شاخص طول نسبي روده داراي روند فزاينده مي‌باشد. به‌طوري‌كه در بچه‌ماهي اين ضريب كم بوده و به‌تدريج با افزايش طول چنگالي اين ضريب افزايش يافته است. در ماهي رشد يافته طول لوله گوارش و همچنين پيچ‌هاي ايجاد شده براي هضم و جذب قطعات مواد گياهي گرفته شده از غذا افزايش مي‌يابد در مطالعه حاضر با توجه به اين‌كه طول نسبي روده در مقاطع مختلف طولي ماهي بزرگتر از يك مي‌باشد لهذا ماهي بني از نظر عادات تغذيه‌اي در ردة گياه‌خواران قرار مي‌گيرد وجود دندان‌هاي حلقي و عدم وجود معده با ديوارة ضخيم تاكيدي بر گياه‌خوار بودن اين ماهي مي‌باشد. اين موضوع در حالي است كه در ساير باربوس ماهيان از جمله ماهي عنزه (*Barbus esocinus* Hekel 1843) ضريب RLG بين 0/56 تا 3/25 گزارش گرديده و عملاً اين ماهي در ردة همه‌چيزخواران قرار مي‌گيرد (اسكندري، 1380) به‌وضوح مي‌توان درك نمود، عادات تغذيه‌اي ماهيان (مثل تعداد دفعات تغذيه، اندازه و نوع گونه‌اي كه به‌صورت طعمه در جيره غذايي موجود زنده قرار مي‌گيرد) در طول زمان تكامل بر موجود زنده تحميل مي‌شود، به‌طوري‌كه نهايتاً اين عادات در تناسب با شكل موجود شكارچي و سيستم گوارش آن قرار مي‌گيرد (El-Greisy، 2005). نتيجه‌گيري كلي اين تحقيق نشان مي‌دهد ماهي بني با توجه به مجموعه شاخص‌هاي زيستي بالاخص در حدواسط بين دوران لاروي تا مرحله عرضه به بازار (وزن پرواري) قابليت رشد و پرورش در شرايط مصنوعي را دارا مي‌باشد.

منابع

1. **اسكندري، غ.ر.، 1377.** بررسي زيستشناسي ماهي گطان در جنوب رودخانه كرخه و هورالعظيم. موسسه تحقيقات شيلات ايران. 91 صفحه.
2. **اسكندري، غ.ر.، 1380.** بررسي زيستشناسي ماهي عنزه. مؤسسه تحقيقات شيلات ايران. 75 صفحه.
3. **رامين، م.، 1379 الف.** شناسائي و پراكنش باربوس ماهيان ايران. اولين همنشست ملي باربوس ماهيان ايران. 50 صفحه.
4. **رامين، م.، 1379ب.** بررسي گونه‌هاي اقتصادي باربوس ماهيان ايران. اولين همنشست ملي باربوس ماهيان ايران. 50 صفحه.
5. **نيك‌پي، م.، 1375.** بررسي بيولوژي توليدمثل ماهي بني و ماهي شيربت. موسسه تحقيقات شيلات ايران. 78 صفحه.
6. **نجفپور، ن.، 1375.** شناسائي برخي از ماهيان آب شيرين استان خوزستان. موسسه تحقيقات شيلات ايران. 69 صفحه.
7. **نيو، م.، 1932.** غذا و تغذيه ماهي ميگو ترجمه متين‌فر، ع. و دادگر، ش.، 1376. موسسه تحقيقات شيلات ايران. 34 صفحه.
8. **مرمضي، ج.، 1375.** مطالعات جامع هورشادگان. مؤسسه تحقيقات شيلات ايران. 257 صفحه.
9. **يزديپور، ك. و مرعشي، ج.، 1370.** گزارش بيوتكنيك تكثير مصنوعي ماهي بني. مؤسسه تحقيقات و آموزش شيلات ايران. 28 صفحه.
10. **Abdurahiman, K.P.; Harishnayak, T.; Zacharia, P.U. and Mohamed, K.S., 2004**. Length-weight relationships of commercially important marine fishes and shellfishes of the Southern Coast of Karnataka, India. J. Worldfish. Vol. 27, pp: 9-14.
11. **Al Hakeim, A.H., 1976**. Morphology and length at first maturity of Bunnei Barbus sharpeyi and Barbus grypus in Al Razaza Lake, Msc. Thesis, Baghdad Baghdad University. 178 p.
12. **Al Hamed, M.I., 1966**. On the Age and growth of three Cyprinid fishes of Iraq, Ministry of Agriculture (Baghdad), Tech. Bull. No. 153, 70 p.
13. **Al Hamed, M.I., 1972.** On the reproduction of three Cyprinid fishes of Iraq. Fre.Wat. Biol. Vol. 2, pp: 56-76.
14. **AL Hussainy, A.H., 1949.** On the Functional morphology of the alimentary tract of some fishes in relation to difference in their feeding habits. Sci. Vol. 9, pp: 190-240.

15. **AL Nasih, M.H., 1992.** Preliminary observations related to the Culture of *barbus sharpeyi*. J. Aqua. trop. Vol. 7, pp: 69-78.
16. **Al Jerian, A.A., 1974.** Age and Growth of two species, *Barbus sharpeyi* and *Barbus xanthopterus* in Al Therthar reservoir, Msc. Thesis. Coll. Of Science Baghdad Univ. 86 p (In Arabic).
17. **Amundsen, P.A.; Gabler, H.M. and Staldvik, F.J., 1996.** A new approach to graphical analysis of feeding strategy from stomach contents data modification of the Costello (1990) method. Journal of Fish Biology. Vol. 48, pp: 607-614.
18. **Bagenal, T., 1978.** Methods of assesment of fish production in freshwater. Blackwell. Scientific pub. Oxf. London. 229 p.
19. **Boulenger, G.A., 1965.** The Fishes of the Nile. Hugh press, London. 578 p.
20. **Biswas, S.P., 1993.** Manual of Methods in Fish Biology. South Asian Publishers Pvt. Ltd. India. 157 P.
21. **Blaber, S.J.M.; Brewer, D.T. and Salini, J.P., 1993.** Diet and dentition in tropical Ariidae catfishes from Australia, Environmental Biology of Fishes. Vol. 40, pp: 159-174.
22. **Coad, B.W., 1996.** Zoogeography of the fishes of the Tigris-Euphrates basin. Zoology in the Middle East. Vol. 13, pp: 51-70.
23. **EL-GREISY, Z., 2005.** Reproduction biology and histology of female brushtooth Lizardfish Saurida undosquamis (Richardson), Family: Synodontidae from the Mediteranean coast of Egypt. Egyptian Journal of Aquatic Research. Vol. 31, No. 1, pp: 1110-0354.
24. **Günther, A., 1874.** A contribution to the fauna of the river Tigris. Annals and Magazine of Natural History (Series 4). Vol. 14, No. 79, pp: 36-38.
25. **Günther, A., 1896.** Descriptions of two new species of fishes (*Mastacembelus* and *Barbus*). Annals and Magazine of Natural History (Series 6). Vol. 17, No. 101, pp: 397- 405.
26. **Hashem, M.T. and El AGAMY, A., 1977.** Effect of fishing and maturation on *barbus bynni* population of Nozha Hydrodrom Bull. INST. Ocean & fish. Vol. 7, pp: 137- 143.
27. **Kheir, M.T.H., 1983.** Biolagical studies on *barbus bynni* and possibilities of ints culture in Egyption fish farm ponds. M. Sc thesis. F. of sci, Alexandria University. Alex. Egypt. 137 p.
28. **Khallaf, E.A. and Aine-na-ei, A.A., 1993.** Feeding ecology of *Barbus bynni* (Forskal) from Bahr Shebeen Nilotic Canal. Arch. Hydrobiol. pp: 575-587.
29. **Khalaf, K.T., 1961.** The marine and fresh water fishes of Iraq. Baghdad University. Al-Rabita press. 146 p.
30. **King, M., 1995.** Fisheries Biology, Assessment and Management. Fishing News Books. 342 P.
31. **Latif, A. F.A. 1974.** Fisheries of Lake Nasser Aswan Regional planning. Aswan, Egypt 1984. Lake Nasser. The new man made lake in Egypt [IN] Taub. F. B. (Ed.) Ecosystems of world, Elsevier. Vol. 73, pp: 385-410.
32. **Le-Cren, C.P., 1951.** Length-Weight relationship and seasonal cycle in gonad weight and condition in the Perch (*Perca fluviatilis*). J. Anim. Ecol. Vol. 20, No. 2, pp: 201-219.
33. **Martins, D.A.; Valente, L.M.P. and Lall, S.P., 2007.** Effects of dietary lipid level on growth and lipid utilization by juvenile Atlantic halibut (*Hippoglossus hippoglossus, L.*). Aquaculture. Vol. 263, pp: 150-158.
34. **Malcoma, J., 1995.** Environment biology of fish chapmand & Hall. pp: 323-341.
35. **Marammazei, J.G.; Mustafa, A. and Al Mukhtar, M.A., 2000.** The occurrence, feeding and reproduction of three Barbus Spp. In Shadighan marsh. The first national scientific conference on Barbus Spp. In Iran, Khuzestan fisheries research center. 50 p (In Persian).
36. **Mohammadi, G. and Marammazei, J.G., 2000.** Comparisonof Biomass of Cyprinidae and Mugillidae in fish community of Shadighan marsh, the first nationalscientific conference on *Barbus* spp. In Iran Khuzestan fisheries research center. 50 p (In Persian).
37. **Moyle, P.B. and Cech, J.J., 1996.** Fishes: An introduction to ichthyology. New Jersey: Prentice Hall. 590 p.
38. **Nair, K.V.S., 1980.** Food and feeding an introduction to Ichthyology. Indian Journal Fisheries. Vol. 26, pp: 133-139.
39. **Nankervis, L.; Matthews, S.J. and Appleford, P., 2000.** Effect of dietary non-protein energy source on growth I and triiodothyronine levels in juvenile barramundi, *Lates calcarifer*. Aquaculture. Vol. 191, pp: 323-335.
40. **Nielsen, L.A. and David, L.J., 1983.** Fisheries Techniques, forth printing 1992. American fisheries society Southern printing comp. Inc. Virginia. 468 p.
41. **Neikpeyi, M., 1994.** The biology of Barbus sharpeyi and Barbus grypus in Khuzestan Province. The Scientific Research Results of the Iranian fisheries Org., First program, Tehran, Iran. 83 p. (In Persian).
42. **Savenkova, T.P., 1994.** Distribution and characteristics of biology of young of *Rutilus rutilus caspius* in the southeastern Caspian Sea. J. Ichthyol. Vol. 34, pp: 28-38.
43. **UNEP. 2001.** The Mesopotamian Marshlands; Demise of an Ecosystem. Early Warning and Assessment Technical Report, UNEP/DEWA/TR.01-3 Rev. 1
44. **Yesier, K.T., 1988.** The seasonal variation in the chemical composition of the mussel and gonads and its relation with the reproductive cycle of Barbus luteus and Barbus sharpeyi in Al Hammar marsh. Msc. Thesis, Agric. Coll. Univ. of Basrah. 162 p. (In Arabic).