

بررسی رژیم غذایی اردک ماهی در تالاب انزلی

علیرضا ولی پور

موسسه تحقیقات شیلات ایران

بخش زیست‌شناسی، مرکز تحقیقات شیلاتی استان گیلان - بندرانزلی، صندوق پستی ۶۶

تاریخ دریافت: آذر ۱۳۷۶ تاریخ چاپ: آذر ۱۳۷۷

چکیده

در این مطالعه ۱۵۲ عدد اردک ماهی از چهار منطقه، آبکنار (۲۴ درصد)، سرخان کول (۱۰ درصد)، سیاه‌کشیم (۵۴ درصد) و شیجان (۱۲ درصد) صید و مورد بررسی تغذیه‌ای قرار گرفت. ماهیان ماده ۷۵/۶ درصد و نرها فقط ۲۴/۴ درصد از کل نمونه‌ها را شامل می‌شدند. اردک ماهی تالاب انزلی از رشد نسبتاً مطلوبی برخوردار بوده. بطوریکه ماهیان بالایتر از دو سال (2^+) با میانگین طول ۳۲ سانتیمتر بالغ و به اندازه تجاری رسیده بودند. شدت تغذیه و ضریب رشد از رابطه مستقیمی برخوردار بود و گروه‌های سنی پایین‌ترین شدت تغذیه و ضریب رشد را داشتند و با افزایش سن و اندازه، از مقدار آنها کاسته می‌شد. ترکیب اصلی غذای اردک ماهی در سنین مختلف از انواع ماهیان موجود در تالاب انزلی تشکیل می‌شد که از جمله مهم‌ترین آنها ماهی کساراس (*Carassius auratus*)، تیزکولی (*Hemiculter* *leuciscus*)، مخرج لوله‌ای (*Rhodeus sericeus*) و لاروهای شاه‌کولی (*Chalcalburnus chalcoides*) بود. عمده‌ترین موجود خورده شده در سن زیر یکسال (1^+) نیز نوعی ژئوپلانکتون از گروه میزیدها (Mysids) بود. شواهد این بررسی نشان داد که اردک ماهی در تالاب انزلی نه تنها عاملی در شکار مفرط و از بین بردن نسل ماهیان اقتصادی نیست، بلکه عاملی مهم جهت کنترل و مبارزه بیولوژیک با رشد و تکثیر بیش از حد ماهیان غیراقتصادی چون کساراس و تیزکولی محسوب می‌شود.

مقدمه

از نظر طبقه‌بندی اردک ماهی در راسته آزاد ماهی شکلان Salmoniformes و خانواده اردک

ماهیان Esocidae و اسم علمی آن گونه *Esox lucius* می باشد (وثوقی و مستجیر ، ۱۳۷۲). این ماهی پراکنش جهانی وسیعی داشته ولی عموماً مختص نواحی سردسیر و معتدله نیمکره شمالی (Holarctic) می باشند (Moyle & Cech , 1988).

اردک ماهی از ماهیان آب شیرین و سطحزی است و در رودخانه‌ها، دریاچه‌های آب شیرین، خلیج‌ها، تالابها، در داخل گیاهان آبی بخصوص نیزارها که بتوانند در آن مخفی شوند و نیز بندرت در حوالی مصب رودخانه‌ها و آبهای لب شور زیست می نماید (کازانچف ، ۱۹۸۱ ، وثوقی و مستجیر ، ۱۳۷۲ ؛ Huet , 1986). معمولاً در سن ۳ تا ۴ سالگی و طول ۴۵ سانتیمتر که براساس شرایط و مناطق مختلف، متفاوت است. بطور کلی از اواخر بهمن یا اسفند تا اواخر اردیبهشت و گاهی حتی تا اواسط خرداد تخم‌ریزی می کند (کازانچف ، ۱۹۸۱ ؛ وثوقی و مستجیر ، ۱۳۷۲). این ماهی شکارچی بوده و در سنین مختلف از بی مهرگان آبی، ماهیان و حتی پرندگان و پستانداران آبی و غیره تغذیه می نماید (وثوقی و مستجیر ، ۱۳۷۲ ؛ Toner & Lawler , 1969 ؛ Calander , 1969).

اردک ماهی با توجه به کیفیت بالای گوشت و داشتن استخوانهای کم (Huet , 1986) و پایین بودن مقدار چربی (پروتئین ۱۸/۷ درصد تا ۱۹ درصد و چربی ۵/۵ درصد تا ۲/۱ درصد) (آذری تاکامی ، ۱۳۷۴) جایگاه ویژه‌ای را از نظر تغذیه‌ای در بین مردم دنیا بخود اختصاص می دهد.

این ماهی در مدیریت منابع آبی اهمیت بسزائی داشته و جهت کنترل فراوانی و ایجاد تعادل جمعیتی سایر ماهیان، عامل موازنه کننده‌ای در گسترده‌های آبی بوده و بدین ترتیب موجب پایداری تنوع جمعیت در اکوسیستم گشته و بهره‌برداری و صرفه اقتصادی بیشتری را به همراه خواهد داشت، از طرفی این ماهی جزء ماهیان صید ورزشی می باشد (Huet , 1986). تکثیر و پرورش اردک ماهی بیشتر به جهت بازسازی ذخایر بوده و پروراندی آن اغلب از نظر اقتصادی مقرون به صرفه نخواهد بود (Huet , 1986 ؛ Craig , 1996). جهت از بین بردن موجودات و ماهیان هرز و مزاحم استخرهای پرورشی، با رعایت اندازه مناسب، از اردک ماهی استفاده می گردد (آذری تاکامی ، ۱۳۷۴).

با توجه به اینکه در سالهای اخیر جمعیت اردک ماهی در تالاب رشد قابل توجهی داشته و بعد

از ماهی کاراس مقام دوم صید را دارا می‌باشد (ولی‌پور و حقیقی، ۱۳۷۵) و چون تاکنون هیچ مطالعه‌ای در کشور بر روی آن انجام نگرفته است، لازم شد تا بدانیم طیف غذایی اردک ماهی در تالاب چگونه بوده و آیا عاملی در از بین بردن نسل ماهیان مخصوصاً ماهیان اقتصادی است یا برعکس عاملی جهت حفظ، کنترل و موازنه جمعیت آنها می‌باشد.

مواد و روشها

تالاب انزلی در سواحل شمالی گیلان و جنوب دریای خزر قرار دارد. از شرق به نصف‌النهار $37^{\circ} 49'$ از غرب به نصف‌النهار $15^{\circ} 15' 49''$ از شمال به مدار $30^{\circ} 10' 27''$ و از جنوب به مدار $30^{\circ} 27' 37''$ محدود گردیده است. وسعت گستره آبی تقریباً ۲۱۸ کیلومتر مربع بوده و چهار حوضچه مشخص در آن مشاهده می‌گردد، که عبارتند از: تالاب غربی (آبکنار)، تالاب جنوب شرقی (سیاه کشیم)، تالاب شرقی (شیجان) و تالاب مرکزی (سرخان کول). جهت پوشش عملیاتی کل تالاب صید و جمع‌آوری ماهیان از همین چهار منطقه اصلی صورت گرفت. عمدتاً ده رودخانه، تغذیه آبی تالاب را بعهده داشته و بعلاوه سطح آب تالاب رابطه مستقیمی با سطح دریای خزر دارد. آبهای ورودی به تالاب از طریق پنج رودخانه بزرگ بنام محلی "روگا" خارج گردیده و نهایتاً از طریق کانال کشتیرانی انزلی به دریای خزر می‌پیوندند.

جهت صید نمونه‌های اردک ماهی از مناطق مختلف مورد بررسی در تالاب طی سال ۱۳۷۵ فاصله زمانی ۱۵ روز یا قایق به تالاب رفته و به دو طریق: استفاده از دستگاه صید الکتریکی (Electro Shocker) و دام گوشگیر (Gill net) با چشمه‌های مختلف اقدام به صید گردید. لازم به ذکر است در بعضی از دفعات نمونه‌برداری تعداد نمونه‌ها بسیار اندک بود. ماهیان صید شده به سرعت و بحالت زنده به آزمایشگاه منتقل و پس از زیست‌سجی و فلس‌برداری، از روی فلسها، با استفاده از دستگاه لوپ دو چشمی، تعیین سن انجام شد. پس از کالبدگشائی و برش طولی روده، محتویات داخل آن تخلیه گردید و بترتیب تعیین جنسیت ماهی، توزین معده خالی ماهی، اندازه‌گیری طول روده و معده، شمارش افلام غذایی و تفکیک و توزین موجودات غذایی خورده شده، صورت گرفت.

جهت تجزیه و تحلیل اطلاعات بدست آمده، از فرمولهای زیر استفاده شد :

۱- شاخص شدت تغذیه یا پر و خالی بودن معده

$$I_p = \frac{W \times 1000}{W} \quad (\text{قاسم‌اف، مکاتبه شخصی و Biswas , 1993})$$

که در آن I_p = شدت تغذیه، W = وزن محتویات غذایی معده به گرم، W = وزن ماهی به گرم. در صورتیکه I_p بین اعداد ۴۰۰ تا ۹۰۰ باشد نشانگر تغذیه مطلوب ماهیان خواهد بود.

۲- تعیین ضریب رشد ماهی Fulton's Condition Factor با استفاده از فرمول زیر

$$K = \frac{W}{L^3} \times 100 \quad (\text{Biswas , 1993})$$

$$K = \frac{W}{L^3} \times 100$$

که در آن K = ضریب رشد، W = وزن ماهی به گرم، L = طول کل به سانتیمتر

۳- تعیین درصد فراوانی موجودات بلعیده شده

$$\% \text{ بلعیده شده} = \frac{\text{تعداد هر موجود بلعیده شده}}{\text{مجموع موجودات بلعیده شده}} \times 100$$

چنانچه درصد فراوانی هر موجود بلعیده شده توسط ماهی ۵۰ درصد یا بیشتر باشد

بعنوان طعمه اصلی و چنانچه بین ۱۰ تا ۵۰ درصد باشد بعنوان طعمه فرعی یا ثانویه و

در صورتیکه پائین‌تر از ۱۰ درصد باشد بعنوان طعمه اتفاقی تلقی می‌شود (Biswas ,

1993).

جهت تسهیل در امر پردازش اطلاعات، اقدام به دسته‌بندی ماهیان از لحاظ طولی، سنی و

جنسی شد و همچنین جهت تعیین همبستگی طول روده با بدن، طول با وزن، طول با سن، از

رگرسیون استفاده گردید.

نتایج

در طی نمونه‌برداریهای انجام شده در ماههای مختلف از تالاب انزلی، ۱۵۲ عدد اردک ماهی در

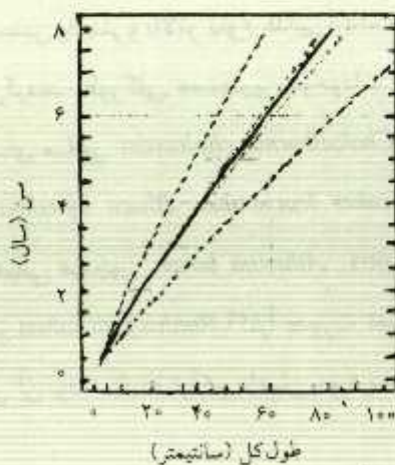
سنین و اندازه‌های مختلف از مناطق چهارگانه تالاب شامل آبکنار (۳۷ نمونه)، سیاه‌کشیم (۸۲

نمونه)، شیجان (۱۸ نمونه) و سرخان‌کول (۱۵ نمونه) صید و مورد بررسی قرار گرفت.

دامنه طولی ماهیان صید شده بین ۵ تا ۸۷ سانتیمتر بود و گروه طولی ۵ تا ۱۵ سانتیمتری با ۴۶ عدد (۳۰/۳ درصد) دارای بیشترین فراوانی و کمترین فراوانی را اندازه‌های طولی بالاتر از ۵۵ سانتیمتر دارا بودند که تنها ۷ عدد (۴/۶ درصد) از کل ماهیان صید شده را تشکیل می‌دادند. بطور کلی اردک ماهیان صید شده در سنین 0^+ تا 7^+ قرار داشتند، که ماهیان 1^+ با فراوانی ۴۱ عدد (۲۷ درصد) و ماهیان 3^+ با تعداد ۳۶ عدد (۲۳/۷ درصد) بیشترین و ماهیان پنج سال و بیشتر (4^+) کمترین فراوانی را داشتند.

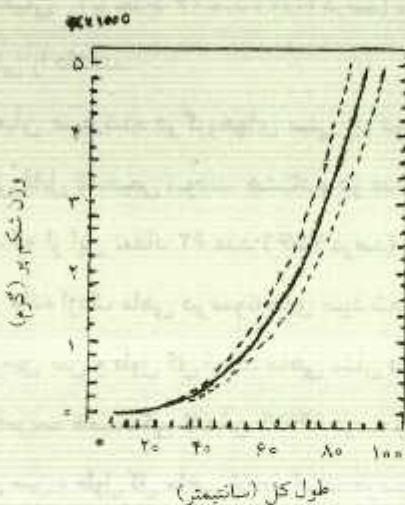
هفتاد عدد از ماهیان صید شده در گروه‌های سنی زیر دو سال بدلیل عدم تکامل اندامهای تناسلی، از نظر جنسی قابل تشخیص نبودند. هشتاد و دو عدد دیگر از نظر جنسیت مورد مطالعه و تفکیک قرار گرفتند که از این تعداد ۶۲ عدد (۷۵/۶ درصد) ماده و ۲۰ عدد (۲۴/۴ درصد) نر بودند، بنابراین جنس ماده اردک ماهی در نمونه‌های صید شده غالب بود.

معادله رسم شده بین سن و طول کل اردک ماهی نشان داد (شکل ۱) که F محاسبه شده (F آزمون) برابر ۵۱/۸۶۵، ضریب همبستگی (r) آن ۹۶/۵۹ درصد و ضریب تعیین (r^2) ۹۳/۳۱ درصد بوده و همبستگی بین سن و طول کل ماهی شدید است. در نتیجه جهت تجزیه و تحلیل چگونگی وضعیت تغذیه‌ای اردک ماهی در تالاب انزلی تنها به بررسی تفاوت‌های موجود در سنین مختلف ماهی اکتفا شد، که خود می‌تواند بیانگر وضعیت تغذیه ماهیان مورد مطالعه در اندازه‌های طولی مختلف نیز باشد.



شکل ۱: نمایش رگرسیون بین طول کل و سن اردک ماهی تالاب انزلی

معادله خط رگرسیون رسم شده بین طول کل و وزن اردک ماهی (شکل ۲) نشان داد که تقریباً تمامی نقاط در حول خط منحنی و محدوده سطح احتمال آن می‌باشد. F محاسبه شده ۱/۹۷۹، ضریب همبستگی (r) ۹۹/۸۴ درصد و ضریب تعیین (r^2) ۹۹/۶۹ درصد بدست آمد که نشانگر همبستگی بسیار شدید بین وزن و طول کل است.



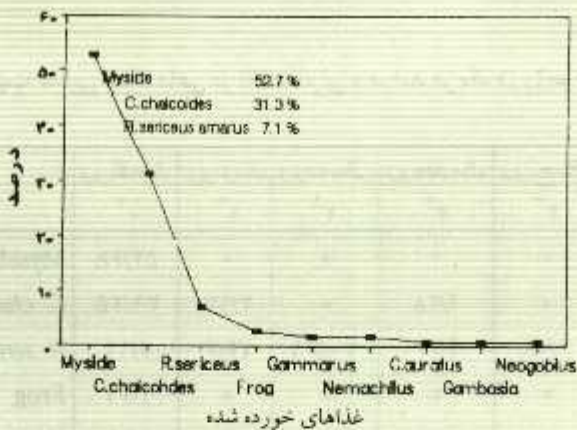
شکل ۲: نمایش رگرسیون طول کل و وزن شکم پر اردک ماهی تالاب انزلی

بطور کلی بیشترین تنوع غذایی اردک ماهی در سن ۳⁺ سالگی و پس از آن در سنین ۱⁺ و ۲⁺ سالگی بود (جدول ۱). در سنین پائینتر و بالاتر تنوع غذایی اردک ماهی کمتر بوده و بیشتر از یک نوع غذای خاص تغذیه می‌کردند. بطور کلی عمده‌ترین موجودات خورده شده در ستین مختلف شامل *Mysids*، لاروهای ماهی *Rhodeus sericeus amarus*، *Chalcalburnus chalcoides*، *Carassius auratus*، *Hemiculter leucisculus*، *Blicca bjoerkna*، *Gambusia holbrooki* و ماهیانی همچون *Esox lucius*، *Vimba vimba pers*، *Atherina boyeri*، *Rutilus frisii kutum* و *Aspius aspius abaster* اکثراً بصورت تصادفی توسط اردک ماهی شکار شده و اقلام غذایی اتقاقی آن بودند. البته تراکم ماهیان مورد نظر نیز نسبت به سایر گونه‌ها بمراتب کمتر می‌باشد.

جدول ۱: ترکیب غذایی اردک ماهی در تالاب انزلی و درصد هر یک در رژیم غذایی

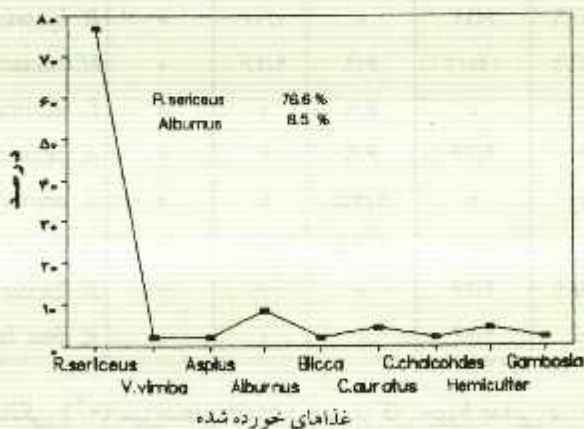
سن / گونه	زیر یک سال ۰+	زیر دو سال ۱+	زیر سه سال ۲+	زیر چهار سال ۳+	زیر پنج سال ۴+	پنج سال و بیشتر
میزید Mysids	۵۲/۶۸	۰	۰	۰	۰	۰
شاه کولی <i>C. chalcoides</i>	۳۱/۳۵	۲/۱۳	۰	۶/۳۸	۰	۰
مخرج لوله‌ای <i>R. sericeus</i>	۷/۱۴	۷۶/۶	۲۰/۶۹	۴/۳۶	۲/۷۸	۰
قورباغه Frog	۲/۶۷	۰	۰	۰	۰	۰
گاماروس <i>Gammarus sp.</i>	۱/۷۹	۰	۰	۰	۰	۰
نوج <i>Nemacheilus sp.</i>	۱/۷۹	۰	۰	۰	۰	۰
کاراس <i>C. auratus</i>	۰/۸۹	۴/۲۶	۱۳/۷۹	۳۴/۰۴	۵۰	۱۰۰
گامبوزیا <i>Gambusia sp.</i>	۰/۸۹	۲/۱۳	۳۷/۹۳	۴/۲۶	۰	۰
گاو ماهی <i>Neogobius sp.</i>	۰/۸۹	۰	۰	۸/۵۱	۲/۷۸	۰
سیاه کولی <i>V. vimba</i>	۰	۲/۱۳	۰	۰	۰	۰
ماش <i>Aspius aspius</i>	۰	۲/۱۳	۰	۰	۰	۰
مروارید ماهی <i>Alburnus sp.</i>	۰	۸/۵۱	۰	۴/۲۶	۵/۵۶	۰
سیم پرک <i>B. bjeorkna</i>	۰	۲/۱۳	۰	۶/۱۳	۱۳/۸۹	۰
تیزکولی <i>H. leucisculus</i>	۰	۴/۲۶	۶/۹	۱۷/۰۳	۱۱/۱۱	۰
کفال طلائی <i>L. auratus</i>	۰	۰	۶/۹	۰	۰	۰
سیم <i>A. brama</i>	۰	۰	۶/۹	۴/۲۶	۰	۰
نی ماهی <i>S. aboster</i>	۰	۰	۳/۴۵	۰	۰	۰
شیشه ماهی <i>A. boyeri</i>	۰	۰	۳/۴۵	۲/۱۳	۰	۰
اردک ماهی <i>E. lucius</i>	۰	۰	۰	۴/۲۶	۱۳/۸۹	۰
ماهی سفید <i>R. frisii kutum</i>	۰	۰	۰	۴/۲۶	۰	۰

در سن زیر یکسالگی (۰+) میزیدها با ۵۲/۷ درصد از کل جیره غذایی در درجه اول اهمیت و غذای ترجیحی بوده در حالیکه لاروهای شاه کولی با ۳/۱ درصد در درجه دوم و غذای ثانویه بودند. ماهی مخرج لوله‌ای با ۷/۱ درصد عمده‌ترین غذای اتفاقی بوده، ضمن اینکه تغذیه از گاماروس و لاروهای قورباغه نیز مشاهده گردید (شکل ۳).



شکل ۳: ترکیب غذاهای خورده شده توسط اردک ماهی زیر یکسال در تالاب انزلی

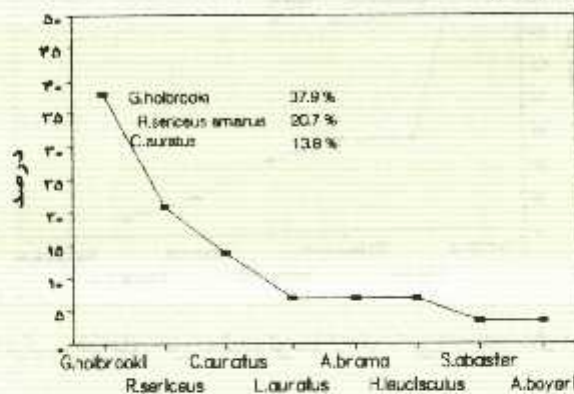
بیشترین غذای بلعیده شده در سن زیر دو سالگی (1^+)، ماهی مخرج لوله‌ای با ۷۶/۶ درصد بود که غذای ترجیحی اردک ماهی در این سن بشمار می‌رفت. پس از آن مروارید ماهی (*Alburnus sp.*) با ۸/۵ درصد در درجه دوم اهمیت قرار داشت. ضمناً تغذیه از ماهیانی مثل سیم پرک، تیزکولی و کاراس نیز مشهود بود (شکل ۴).



شکل ۴: ترکیب غذاهای خورده شده توسط اردک ماهی زیر دو سال در تالاب انزلی

بیشترین غذای خورده شده در سن زیر سه سالگی (2^+)، گامبوزیا با ۳۷/۹ درصد، ماهی مخرج لوله‌ای با ۲۰/۷ درصد و کاراس با ۱۳/۸ درصد بترتیب در درجه دوم و سوم اهمیت و غذای

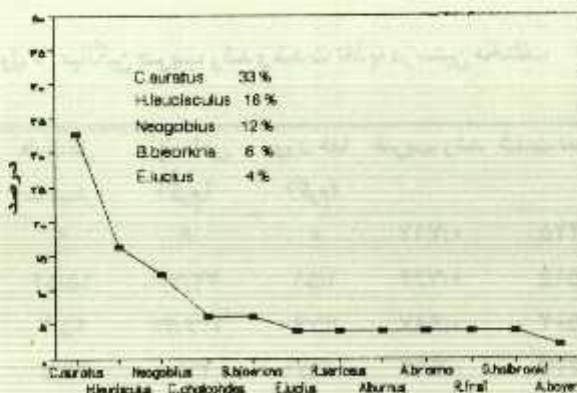
ثانویه بودند. بنابراین در سن ۲⁺ اردک ماهی از انواع غذاها تغذیه می نمود. ماهی کفال (*Liza auratus*) نیز در رژیم غذایی نمونه اردک ماهی که از نواحی ساحلی دریای خزر صید شده بود، مشاهده گردید (شکل ۵).



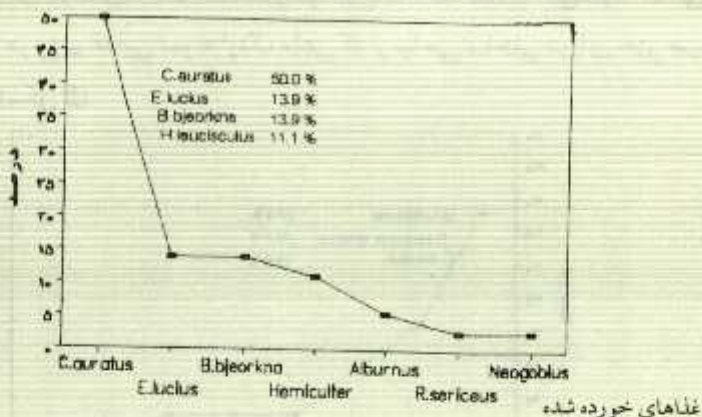
شکل ۵: ترکیب غذاهای خورده شده توسط اردک ماهی زیر سه سال

در سن زیر چهار سالگی (۳⁺) بیشترین تغذیه از ماهی کاراس با ۳۳ درصد صورت گرفت که غذای ثانویه محسوب می شد. تیزکولی با ۱۶ درصد در درجه دوم اهمیت بود. در این سن همجنس خواری (Cannibalism) مشاهده گردید. بعلاوه تنوع غذایی نیز بالا رفته بود (شکل ۶).

در سن زیر پنج سالگی (۴⁺) ماهی کاراس با ۵۰ درصد از کل جیره غذایی در درجه اول اهمیت قرار داشت. همجنس خواری نیز افزایش یافته ضمن اینکه ماهی سیم با ۱۳/۹ درصد و تیزکولی با ۱۱/۱ درصد غذاهای ثانویه را تشکیل می دادند (شکل ۷).



شکل ۶: ترکیب غذاهای خورده شده توسط اردک ماهی زیر چهار سال در تالاب انزلی



شکل ۷: ترکیب غذاهای خورده شده توسط اردک ماهی زیر پنج سال در تالاب انزلی

بجهت کم بودن تعداد نمونه در سن پنج سالگی و بیشتر (4^+), اطلاعات کافی برای نشان دادن طیف تغذیه‌ای آن بدست نیامد ولی در همین تعداد کم نمونه نیز، ماهی کاراس بیشترین درصد غذای خورده شده را تشکیل می‌داد.

بیشترین شدت تغذیه مربوط به سن 1^+ و 2^+ بترتیب معادل ۵۱۴ و ۵۰۲ و کمترین آن نیز در سن 3^+ و معادل ۳۴۳ بود (جدول ۲). ضریب رشد نیز از روندی مشابه با شدت تغذیه برخوردار بود، بگونه‌ای که بیشترین آن در سن 1^+ معادل ۰/۷۶۶ و کمترین آن در سن 3^+ معادل ۰/۶۹۲ بدست آمد.

جدول ۲: میانگین ضریب رشد و شدت تغذیه در سنین مختلف

سن (سال)	طول کل (سانتیمتر)	وزن ماهی (گرم)	وزن غذا (گرم)	ضریب رشد	شدت تغذیه
0^+	۹	۶	۰	۰/۷۱۷	۴۲۵
1^+	۱۵/۵۴	۳۳/۷۳	۱/۵۱	۰/۷۶۶	۵۱۵
2^+	۲۵/۲	۱۳۶/۶۶	۴/۷۹	۰/۶۸۷	۵۰۲
3^+	۳۶/۷	۳۷۰	۱۳/۵۹	۰/۶۹۲	۳۴۳
4^+	۴۷/۲	۷۶۳/۸	۲۸/۸۰	۰/۶۹۵	۳۶۱
$>5^+$	۷۴	۳۹۷۰	۱۳۴	۰/۷۲۰	۴۱۰

بحث

بطور کلی سن و اندازه بلوغ جنسی، یعنی زمان شروع اولین دوره جنسی، به عوامل مختلفی همچون دما، غذای قابل دسترس و میزان رشد در مرحله جوانی (Juvenile) بستگی دارد (Craig, 1996). در نقاط مختلف دنیا، زمان بلوغ جنسی با یکدیگر متفاوت است (Frost & Kipling, 1967). به عقیده Cragi, ۱۹۹۶، بلوغ جنسی وابسته به میزان رشد ماهی می باشد. در تالاب انزلی اکثر اردک ماهیان از رشد نسبتاً مطلوبی برخوردار بوده، بطوریکه ماهیان بالاتر از ۲⁺ و طول تقریباً ۳۲ سانتیمتر بالغ شده اند، که نشان دهنده سریع‌الرشد بودن آن در تالاب می باشد. بطور کلی میزان رشد اردک ماهی در مقایسه با سایر ماهیان، سریعتر می باشد (Barrington, 1983).

همانطوریکه بیان شد شدت تغذیه و ضریب رشد رابطه مستقیمی با یکدیگر داشتند و گروههای سنی پائین بیشترین شدت تغذیه و ضریب رشد را دارا بودند. بطور کلی موجودات با جثه کوچکتر، متابولیسم و سوخت و ساز بالاتری داشته و نیاز به انرژی و در نتیجه تغذیه بالاتری دارند، تا بدین ترتیب علاوه بر فعالیتهای سوخت و سازی، رشد و نمو نیز صورت گیرد. درحالیکه ماهیان مسن‌تر انرژی بدست آمده را اکثراً صرف تولید و تشکیل مواد تناسلی می کنند. با رشد ماهی، اگر چه وزن مطلق غذای مصرف شده افزایش می یابد، ولی وزن غذای مصرفی به نسبت وزن بدنشان کاهش پیدا می کند (Salam, 1994).

در بسیاری از گستره‌های آبی ملاحظه شده است که اردک ماهی در اندازه طولی ۱۰ تا ۱۷/۵ میلیمتری از Entomostraca و سپس از حشرات و بی مهرگان آبی، سخت پوستان کوچک و از طول ۳۵ میلیمتری به بالا (غالباً طول ۵۰ میلیمتری) تقریباً شکارچی شده و عمدتاً از ماهیان (Hiner, 1961; Frost, 1963; Spanovskaya, 1963; Antosiak, 1963; Matveeva, 1955) Myflies، حشره یک‌روزه (Franklin & Smith, 1963; Hunt & Carbine, 1950) و گیوها (Gibson, 1966)؛ (McCarragher, 1962; Penn, 1950)؛ مارمولکها (Meister, 1962) و حتی مرغان آبی و بچه پستانداران آبی (Solman, 1945)؛ و لئوفی و مستجیر (۱۳۷۷) تغذیه می نماید.

بطور کلی اردک ماهی در تالاب انزلی از تنوع غذایی بالایی برخوردار می‌باشد. بطوریکه میزیدها در سن⁺ غذای اصلی این ماهی را تشکیل داده و با افزایش سن در ترکیب غذایی آن ملاحظه نمی‌گردد. لاروهای شاه کولی در سن⁺ بشدت مورد تغذیه قرار گرفته و در سنین بالاتر به مراتب کمتر مصرف می‌شود. این مطالعه نشان داد که تأثیر مخرب اردک ماهی بر جمعیت لاروی شاه کولی شدید و بر سایر گروههای سنی آنها بسیار اندک است. ماهی مخرج لوله‌ای تقریباً در تمامی سنین بجز سنین بالاتر از پنج سال ($>4^+$) در معده اردک ماهی مشاهده شد که علت آنرا می‌توان بدلیل وفور و در نتیجه سهل‌الوصول بودن این ماهی در تالاب انزلی بخصوص در مناطق سیاه کشیم، تالاب مرکزی و شیجان دانست.

ماهی کاراس در حال حاضر از نظر ترکیب جمعیتی مقام اول را در تالاب انزلی بخود اختصاص داده (کریمیور و حقیقی، ۱۳۷۲؛ ولی پور و حقیقی، ۱۳۷۵) و علاوه بر این مقاومت بسیار زیادی در برابر شرایط نامساعد زیستی از نظر کمبود اکسیژن، تغییرات درجه حرارت و غیره دارد، عامل انتقال بسیاری از انگلها بوده و رقیب غذایی مهمی برای کپور ماهیان می‌باشد و حتی از تخم لارو آنها نیز تغذیه می‌نماید (آذری تاکامی، ۱۳۷۴). بنابراین در صورت افزایش مفرط جمعیت آن، عرصه بر سایر ماهیان تنگ شده و موجب کاهش جمعیت آنها می‌گردد. اردک ماهی در تمامی سنین، از کاراس تغذیه نموده و با افزایش سن، میزان تغذیه از آن بطور چشم‌گیری افزایش می‌یابد. بدین ترتیب امکان کنترل جمعیت ماهی کاراس فراهم شده و زمینه رشد و بقاء سایر ماهیان نیز ایجاد می‌گردد. بنابراین ماهی کاراس به دلیل تکثیر بیش از حد و در نتیجه وفور آن در تالاب و سهل‌الوصول بودن و همچنین علاقمندی اردک ماهی به آن، بمراتب بیشتر از سایر ماهیان مورد تغذیه قرار گرفته است.

ماهی تیز کولی نیز به فراوانی در تالاب یافت شده و رقیب و همسفره بسیار مهمی برای سایر کپور ماهیان با ارزش می‌باشد و علاوه از قدرت تحمل بالائی نیز در برابر شرایط نامساعد محیطی برخوردار است (کریمیور و حقیقی، ۱۳۷۲؛ ولی پور و حقیقی، ۱۳۷۵). اردک ماهی در سنین مختلف، مقادیر متنابهی از آن را بمصرف رسانده که ضمن کنترل جمعیت ماهی تیز کولی، زمینه رشد سایر ماهیان را نیز فراهم می‌کند.

همجنس خواری یا بعلت کمبود مواد غذایی و یا بسبب کثرت تعداد اردک ماهیان کوچکتر می‌باشد. اما در سنین پائین بعلت وفور منابع غذایی، اردک ماهی تمایلی به همجنس خواری نداشته، ولی در سنین بالاتر گهگاهی از همجنس کوچکتر خود تغذیه می‌نماید. بطور کلی در تالاب انزلی همجنس خواری از اهمیت چندانی برخوردار نیست.

اردک ماهی در تالاب از ماهیان با ارزش اقتصادی همچون ماهی کپور (*Cyprinus carpio*)، سیم (*Abramis brama*)، سوف (*Stizostedion leucioperca*)، سوف حاجی طرخان (*Perca fluviatilis*)، ماهی کپور نقره‌ای (*Hypophthalmichthys molitrix*)، کپور سرگنده (*Hypophthalmichthys nobilis*) و غیره کمترین تغذیه را بعمل می‌آورد. بنابراین با توجه به شواهد موجود اردک ماهی نه تنها عاملی مخرب جهت از بین بردن یا شکار بی‌رویه سایر ماهیان (خصوصاً ماهیان اقتصادی) نیست، بلکه خود عاملی جهت موازنه اکولوژیک آنها نیز بشمار می‌رود. اگر به هر دلیلی، کاهش در جمعیت اردک ماهی پدید آید، باید خیلی زود شاهد کاهش جمعیت سایر ماهیان تالاب و افزایش تک گونه‌ای ماهیان کم‌ارزش همچون کاراس و تیزکولی و بتازگی *Pseudorasbora parva* و غیره باشیم. ولی اردک ماهی با کنترل جمعیت ماهیان کم‌ارزش از یک طرف و عدم مصرف زیاد ماهیان با ارزش از طرف دیگر، توازن اکولوژیک و همچنین رشد بیشتر ماهیان با ارزش را در طی زمان میسر خواهد نمود.

تشکر و قدردانی

در پایان از تمامی عزیزانیکه در این مهم صمیمانه همکاری نموده و انجام مطالعه مرهون زحمات و توجهات بی‌دریغ آنان بوده است، همچون اساتید گرانقدر آقایان دکتر قباد آذری تاکامی و دکتر محمدرضا احمدی، جناب آقای دکتر شعبانعلی نظامی ریاست محترم وقت مرکز تحقیقات شیلاتی استان گیلان، آقایان دکتر پیری، مهندس حقیقی، مهندس صفائی، مهندس خداپرست، مهندس کریمیپور، مهندس حسین‌پور، مهندس سرپناه، مهندس عباسی، آقایان نوروزی، لادنی، ایرانبور و روحبانی و سرکار خانم مهندس معصومه خادمی سپاسگزاری می‌نمایم.

منابع

- آذری تاکامی، ق.، ۱۳۷۴. روشهای کنترل جمعیت ماهیان غیرپرورشی در استخرهای پرورش ماهی. ویژه کارشناسان مجتمع پرورش ماهی سفید رود. شرکت پرورش ماهی سفید رود.
- کازانجف، ی. ن.، ۱۹۸۱. ماهیان دریای خزر و حوزه آبریز آن. ترجمه: یونس عادل، جلد دوم، مرکز تحقیقات شیلاتی استان گیلان، بندرانزلی. اردیبهشت ۱۳۷۲. صفحات ۱۴۲ تا ۱۴۸.
- کریمپور، م. حقیقی، د.، ۱۳۷۲. ساختار صید، میزان برداشت و برخی ویژگیهای زیستی ماهیان در تالاب انزلی، گزارش دوسالانه، ۷۳-۱۳۷۲. مرکز تحقیقات شیلاتی استان گیلان، بندرانزلی. صفحات ۵۴ تا ۵۸.
- وثوقی، غ. و مستجیر، ب.، ۱۳۷۲. ماهیان آب شیرین. انتشارات دانشگاه تهران. صفحات ۱۶۲ تا ۱۶۵.
- ولی پور، ع. و حقیقی، د.، ۱۳۷۵. ساختار صید، میزان برداشت و برخی ویژگیهای زیستی ماهیان در تالاب انزلی، گزارش دو سالانه، ۷۴-۱۳۷۳. مرکز تحقیقات شیلاتی استان گیلان، بندرانزلی. صفحه ۶۲ تا ۶۷.
- Autosiak, B. , 1963.** Pike food in some lakes of Wegorzewo District (Polish with Eng. Summary). Polish Agric. Annu. Ser. B, 82(2). pp. 295-317.
- Barrington, R. , 1983.** Making and Managing a Trout Lake. Fishing News Books Ltd. Printed in Great Britain by Page Bros (Norwivh) Ltd. pp. 117-118.
- Biswas, S.P. , 1993.** Mannual of methods in fish biology. South Asian Publishers Pvt Ltd., New Delhi International Book Co. Absecon Highlands. N.J., pp.65-77.
- Calander, K.D. , 1969.** Handbook of freshwater, fishery biology. The Iowa state University press. Ames. Iowa, U.S.A. Third edition. pp. 336-363.
- Cragi, J.F. , 1996.** Pike, Biology and exploitation. Chapman and Hall. First edition. pp.13-67.
- Franklin, D.R. ; Smith, L.L. , 1963.** Early life history of the Northern pike, *Esox*

- lucius* L., with special reference to the factors influencing the numerical strength of year calss. Trans. Amer. Fish. Soc., 92(2). pp. 91-110.
- Frost, W.E. , 1963. The food of pike, *Esox lucius* L. In Windermere. J. Anim. Ecol. Sc., 92(2) pp. 91-110.
- Frost, W.E. ; Kipling, C. , 1967. A study of reproduction early life, weight-length relationship and growth of pike, *Esox lucius* L., In Windermere. J. Anim. Ecol. 36(3) pp. 651-93.
- Gibson, R.J. , 1966. Some factors influencing the distributions of Brook trout and young Atlantic salmon. J. Fish. Res. Can., 23(12) pp. 91977-80.
- Hiner, L.E. , 1961. Propagation of Northern pike, Trans. Amer. Fish. Soc. 90(3). pp. 298-302.
- Huet, M. , 1986. Textbook of fish culture, Breeding of Cultivation of Fish. Second edition. Fishing News Book Ltd. pp. 151-163.
- Hunt, B.P. ; Carbine, W.F. , 1950. Food of young pike, *Esox lucius* L., associated fishes Peterson's dithes, Houghton Lake, Michigan, Trans. Amer. Fish. Soc., 80. pp. 67-83.
- Matveeva, R.R. , 1955. The nutrition of the young pike in the spawning cultivation establishment in 1953. (Pitanie Molodi Sudaka V Nerostovovyrostrnom Khosyaistne. V 1953 vop). ?
- McCarragher, D.B. , 1962. Northern pike, *Esox lucius* L., in alkaline Kales of Nebraska. Tran. Amer. Fish. Soc., 90(2). pp. 227-228.
- Meister, A.L. , 1962. Atlantic salmon production cover brook, Maine. Trans. Amer. Fish. Soc., 91(2). pp. 208-212.
- Moyle, P.B. ; Cech, Jr.J. , 1988. Fishes, an introduction to ichthiology.

- Prentice Hall, England Cliffs, New Jersey 7632. Department of wildlife and fisheries biology. University of California, Davis. pp. 13, 112, 139, 235, 315, 325.
- Penn, G.H. , 1950.** Utilization of Crayfish by cold-blooded vertebrates in the eastern United States. Amer. Midl. Nat., 44(3). pp. 643-658.
- Salam, A. , 1994.** Effect of body weight and temperature on the maximum daily food consumption of *Esox lucius*, J. Fish. Biology, 44. pp. 165-167.
- Solman, V.E.F. , 1945.** The ecological relation of pike and waterfowl. Ecology, 26(2). pp. 157-170.
- Spanovskaya, V.D. , 1963.** Food of pike fingerlings, *Esox lucius*. (Russian with English summary) Zool. Zhuv., 42(7). pp. 1071-1079.
- Toner, E.D. ; Lawler, C.H. , 1969.** Synopsis of biological data on the pike. FAO, Rome, 1969. Fao Fisheries Synopsis, No. 30. pp. 101-103.

An Investigation on Feeding Habits of Northern Pike of Anzali Lagoon

Valipour A.

I.F.R.O.

Biology Dep., Guilan Fisheries Research Center, Anzali P.O.Box : 66

recived : December 1997

accepted : December 1998

ABSTRACT

Northern pike (*Esox lucius* L.) as a major game fish can be valuable in the management of water resources. In the present study, a total of 152 pikes from four areas: Abkenar (24%), Sorkhankool (10%), Siakeshim (54%) and Sheyjan (12%) were sampled. Female fishes were 75.6% of the samples and males were only 24.4%. Northern pike showed relatively fast growth and fishes above two years of age were mature and reached an average length of 32 cm. Feeding intensity and growth co-efficient in this species were correlated. Growth was highest in the lower age groups and with an increase in age and size, the feeding intensity and growth co-efficient of this have decreased. Northern pike in different ages feeds on different species of fish found in Anzali Lagoon. The most important of these fish species are *Carassius auratus*, *Hemiculter leucisculus*, *Rhodeus sericeus amarus* and larvae of *Chalcalburnus chalcoides*. In the 0⁺ age group pike mainly feeds on zooplanktonic Mysids. The results of the present study showed that Northern Pike is not restricting populations of commercial fish species of Anzali lagoon, but on the contrary it plays an important role in biological control of reproduction and propagation of non-commercial species like *C. auratus* and *H. leucisculus*.