

بررسی رژیم غذایی دورگه ماهی سفید ماده و آمور نر

حسین خارا^(۱) - امین کیوان^(۲) - شعبانعلی نظامی^(۳) - کریم مهدی نژاد^(۴) و

طاهره محمدجانی^(۵)

hoseinkhara@yahoo.co.uk

۱ و ۲ - دانشگاه آزاد اسلامی واحد لاهیجان، صندوق پستی: ۱۶۱۶

۳ - اداره کل محیط زیست استان گیلان، رشت صندوق پستی: ۱۴۳۳

۴ - مرکز تحقیقات منابع طبیعی و امور دام استان گیلان، رشت صندوق پستی: ۳۳۴۹

۵ - مرکز تحقیقات شیلاتی ماهیان استخوانی، رشت صندوق پستی: ۶۶

تاریخ دریافت: بهمن ۱۳۷۹ تاریخ پذیرش: اردیبهشت ۱۳۸۱

چکیده

پروژه بررسی رژیم غذایی دورگه ماهی سفید ماده (*Rutilus frisii kutum*) و آمور نر (*Ctenopharyngodon idella*) از اول تیر ماه تا آخر مهر ماه سال ۱۳۷۶ در مرکز تحقیقات شیلاتی استان گیلان (ایستگاه تحقیقات شیلاتی سفیدرود) انجام گرفت. برای این منظور دو استخر به مساحتی ۴۵۰ مترمربع (استخر شماره یک) و ۲۵۰ مترمربع (استخر شماره دو) انتخاب، آماده‌سازی و آبگیری شدند. سپس این استخرها با تراکم ۳۵۰۰ عدد بچه ماهی دورگه ۵ تا ۷ گرمی در هر هکتار ماهیدار گردیدند. برای مشخص نمودن غذای اصلی این ماهی، هر روز براساس وزن بدن ماهی، غذای کنساتره و علوفه به استخرها داده می‌شد. ضمن اینکه از طریق کوددهی (آلی و معدنی) زمینه رشد و گسترش موجودات کفزی، فیتوپلانکتونها و زئوپلانکتونها برای تغذیه ماهیان فراهم گردید.

نتایج حاصل از مطالعه دستگاه گوارش ۱۶۰ عدد دورگه ماهی سفید ماده و آمور نر، بیانگر این است که این ماهی دارای رژیم غذایی گیاهخواری بوده و گیاهان عالی غذایی اصلی و درجه اول آنها را تشکیل می‌دادند، ضمن اینکه در مواردی فیتوپلانکتونها هم مشاهده شدند که می‌توانند بعنوان غذای فرعی و یا تصادفی مطرح باشند ولی در همین حال نسبت طول روده به طول بدن برابر یک بود.

این ماهی از لحاظ نسبت طول روده به طول بدن به ماهی سفید شباهت دارد ولی از لحاظ نوع عادت غذایی شبیه به ماهی آمور می‌باشد.

کلمات کلیدی: ماهی سفید، ماهی آمور، رژیم غذایی، ماهی دورگه

مقدمه

بعد از پایان قرن نوزدهم، برای افزایش تولید، سهولت در امر پرورش و تنوع بخشیدن تولیدات، قسمت مهمی از بررسیها صرف دوره‌گیری در ماهیان شده است. بطوریکه از نیمه دوم قرن حاضر از تلاقی بین گونه‌های مختلف، نتایج ارزنده‌ای بدست آمده است. امکان انجام لقاح در گونه‌های زیادی از ماهیان بخصوص گونه‌های متعلق به خانواده کپور ماهیان زیاد بوده و آزمایشهای متعددی در مورد انجام لقاح بین گونه‌های مختلف کپور ماهیان چینی و کپور معمولی انجام شده است.

در ایران نیز برای اولین بار، دوره‌گیری بین فیل ماهی و اوزون‌برون و پرورش آن در شرایط کنترل شده در مرکز تحقیقات شیلاتی استان مازندران انجام گرفت و طی دو تیمار، ۷۲۰۰۰ عدد لارو دوره بدست آمد (امینی، ۱۳۷۱).

یک سال بعد، دوره‌گیری بین ماهی سفید با کلمه و کلمه با ماهی سیم بصورت رفت و برگشت در مرکز تحقیقات شیلاتی استان گیلان انجام شد که نتیجه آن پس از یک دوره پرورش، تولید ۴۸۰۰۰ عدد دوره با وزن بالای ۶ گرم بوده است (حسینی، ۱۳۷۲).

همچنین دوره‌گیری بین قزل‌آلای رنگین کمان ماده و ماهی آزاد دریای خزر در کارگاه شهید باهنر کلاردشت انجام گرفت (پورغلام و نوروزی‌مقدم، ۱۳۷۴).

همچنین دوره‌گیری بین ماهی سفید ماده و امور نر در بخش تکثیر و پرورش مرکز تحقیقات شیلاتی استان گیلان (ایستگاه تحقیقات شیلاتی سفیدرود) انجام گرفت (حسینی، ۱۳۷۵).

ماهی سفید بعنوان یک ماهی گوشتخوار از نرم‌تنانی مانند *Mytilaster* و سخت پوستانی مانند گاماروس تغذیه می‌کند (کازانچف، ۱۹۸۱؛ و ثوقی و مستجیر، ۱۳۷۱ و رضوی صیاد، ۱۳۷۴).

امور یک ماهی گیاهخوار است و از گیاهان عالی مانند شبدر، یونجه، علف مرغ، سوروف، کلادوفورا، نی و غیره تغذیه می‌کند (کازانچف، ۱۹۸۱؛ و ثوقی و مستجیر، ۱۳۷۱؛ عزیززاده شلمانی،

۱۳۷۴؛ Penzes & Tolg, 1966; Horvat et al., 1992).

ماهی سفید از ماهیان اقتصادی با ارزش دریای خزر بوده که بدلیل طعم و مزه مطلوب طرفداران زیادی دارد ولی بدلائل متعدد امکان پرورش این ماهی در استخرهای پرورشی وجود ندارد. از طرفی ماهی آمور که از جمله گونه‌های پرورشی محسوب می‌شود، چند سالی است که بدلائل مختلف از جمله بیماری ناشناخته ویروسی، دچار تلفات ریادی گشته است و در نتیجه با در نظر گرفتن این مسائل برای بدست آوردن نوع جدیدی از ماهی، دوره‌گیری بین ماهی سفید ماده و آمور نر انجام شد. بدلیل عدم تطابق زمان رسیدگی در ماهی آمور و سفید، دوره‌گیری یک طرفه یعنی بین ماهی سفید و آمور نر صورت گرفت.

طی این تحقیق رژیم غذایی بچه ماهیان دوره‌ ماهی سفید ماده و آمور نر در سال دوم پرورش مورد بررسی قرار گرفته است.

مواد و روشها

عملیات پروژه در دو بخش صحرایی و آزمایشگاهی از تاریخ ۱۳۷۶/۴/۱ (آغاز رهاسازی بچه ماهیان) شروع و چهارماه بطول انجامید.

برای این منظور، دو استخر ۴۵۰ مترمربعی (استخر شماره یک) و ۲۵۰ مترمربعی (استخر شماره دو) در ایستگاه تحقیقات شیلاتی سفیدرود (پل آستانه) انتخاب گردید. پس از آماده سازی استخرها بمنظور پرورش ماهیان، اقدام به آگیری آنها شد (فرید پاک، ۱۳۶۳).

معرفی بچه ماهیان دوره‌ به ازاء هر هکتار ۳۵۰۰ عدد و بصورت تک‌گونه‌ای بود تا بتوان در بهترین شرایط محیطی دقیق‌ترین نتیجه را بدست آورد. وزن ماهیان دوره‌ در زمان رهاسازی ۵ تا ۷ گرم بود.

به منظور بارورسازی دائمی استخرها در طول اجراء پروژه، از کود حیوانی و شیمیایی استفاده شد. غذای دان مرحله پرواری کپور معمولی (GFC1, GFC3) براساس درصد وزن بدن بود، عمل غذادهی بطور مرتب هر روز در دو نوبت صبح (ساعت ۱۰) و عصر (بین ساعت‌های ۱۷ تا ۱۸) با

استفاده از تشتکهای پلاستیکی انجام می‌شد (فریدپاک، ۱۳۶۳).

با فرض رژیم غذایی علفخواری بچه ماهیان دو رگه، از گیاهان یونجه، شبدر وحشی، علف مرغ و... موجود در محوطه کارگاه استفاده شد. برای این منظور هر روز صبح و عصر علوفه در داخل چهارچوبهایی به ابعاد ۲×۲ متر ریخته می‌شد (واینارویچ، ۱۳۶۵).

هر روز صبح و عصر اکسیژن محلول در آب، دمای آب، pH، شفافیت آب، دمای هوا و وضعیت هوا ثبت می‌گردید (Standard method, 1974).

در طول دوره پرورش هشت بار اقدام به صید ماهیان دورگه با پره چشمه ریز گردید. در هر بار نمونه‌برداری از هر استخر ۵ عدد ماهی صید می‌شد و با توجه به دو استخر پرورشی و انجام دو مرحله صید، در هر روز جمعاً ۲۰ عدد ماهی صید می‌گردید. بلافاصله پس از اندازه‌گیری وزن و طول کل، ماهیها در فرمالین ۱۰ درصد تثبیت شده و بمنظور بررسی رژیم غذایی به آزمایشگاه زیست‌شناسی منتقل می‌شدند. بدین ترتیب پس از پایان پروژه مجموعاً ۱۶۰ عدد ماهی صید و مورد مطالعه قرار گرفتند.

برای مشخص نمودن نوع غذای خورده شده، اقدام به کالبدگشایی ماهیان شد و پس از بیرون آوردن دستگاه گوارش، طول روده و وزن کل روده پر ثبت گردید. لوله گوارش ماهیان به سه قسمت (قسمت اول، دوم و سوم روده) تقسیم شده، محتویات هر قسمت در داخل یک بشر جداگانه ریخته می‌شد. سپس مواد غذایی درون ظرف شیشه‌ای ریخته شده و در زیر لوپ اقدام به شناسایی مواد غذایی درشت می‌گردید. برای شناسایی مواد غذایی ریز، مقداری از آب و غذا را در داخل محفظه دو سی‌سی ریخته و مطابق شیوه بررسی پلانکتونها مورد مطالعه قرار می‌گرفتند. بمنظور تجزیه و تحلیل عادت غذایی ماهیان دورگه از فرمولهای زیر استفاده گردید:

الف) شاخص طول روده به طول بدن (R.L.G = Relative Length Gut):

$$R.L.G = \frac{\text{طول روده}}{\text{طول کل بدن}} \quad (\text{AL-Hussainy, 1949})$$

اگر نسبت R.L.G کمتر از یک باشد، ماهی گوشتخوار است و در حالی که مقدار R.L.G بیشتر از یک است نشاندهنده تمایل ماهی به گیاهخواری است، و مقدار بینابین نشانگر طبیعت همه چیز خواری در ماهی می‌باشد.

ب) شاخص پر و خالی بودن روده یا شدت تغذیه (Index of Fullness):

این شاخص اولین بار توسط Shorygin در سال ۱۹۵۲ بیان گردید و برای مشخص نمودن میزان تغذیه بکار می‌رود.

$$I.F = \frac{w \times 10^4}{W}$$

w = وزن محتویات روده (گرم)

W = وزن ماهی (گرم)

ج) شاخص وزن روده به وزن کل ماهی (G.S.I = Gastro-Somatic Index):

این شاخص در سطح وسیعی بمنظور برآورد شدت تغذیه ماهیها مورد استفاده قرار می‌گیرد.

این شاخص را می‌توان براساس فرمول زیر محاسبه کرد (Desai, 1970):

$$G.S.I = \frac{\text{وزن روده}}{\text{وزن کل ماهی}}$$

د) ضریب رشد ماهی (Condition Factor):

برای محاسبه ضریب رشد ماهی از فرمول پیشنهادی Hile در سال ۱۹۳۶ استفاده شد:

W = وزن ماهی (گرم)

L = طول ماهی (سانتی متر)

$$K = \frac{W}{L} \times 10^5$$

نتایج

با توجه به اطلاعات استخر یک و دو، طی ۴ ماه پرورش، وزن و طول کل ماهیان روندی افزایشی داشته بطوریکه در پایان مهرماه، میانگین وزن برابر با ۷۹/۹ گرم و طول کل برابر با ۱۸/۷ سانتی متر بوده است. نسبت طول روده به طول کل بدن برابر یک می باشد (جدول ۱). بیشترین شدت تغذیه (۶۷۹) متعلق به نیمه اول تیرماه و کمترین آن (۳۰) مربوط به اواخر مهرماه است که تا پایان پروژه شدت تغذیه کاهش می یابد. چنین وضعیتی در استخر یک بخوبی ملموس بوده، بطوریکه این شاخص از حداقل ۵۶ تا حداکثر ۶۶۸ در نوسان می باشد. در استخر دو نیز بیشترین مقدار شدت تغذیه (۶۹۰) در ابتدای پرورش و کمترین آن (۳/۵) در انتهای پروژه ثبت شده است. شاخص وزن روده به وزن کل ماهی تحت تاثیر شدت تغذیه قرار داشته، چنانکه هر وقت شدت تغذیه بالا بود این شاخص هم افزایش می یافت، زیرا وزن غذای موجود در روده زیاد می شد. حداکثر شاخص وزن روده به وزن بدن (۰/۱۰) در اواسط تیرماه و حداقل آن (۰/۰۳) در اواخر مهرماه ثبت شده است. این شاخص در استخر یک بین ۰/۰۳ تا ۰/۰۹ و در استخر دو بین ۰/۰۳ تا ۰/۱ در نوسان می باشد. با توجه به اینکه ماهیان دوره از ابتدای پروژه تا پایان آن تغذیه می شدند، نمودار ضریب رشد به صورت صعودی بود، بطوریکه حداکثر ضریب رشد (۴۲۷) در پایان مهرماه و حداقل آن (۱۴۵/۱) در اواسط تیرماه مشاهده شد. مقایسه ضریب رشد ماهیان دوره بین دو استخر یک و دو حاکی از آنست که در استخر یک حداقل ضریب رشد (۱۴۲/۴) و حداکثر ضریب رشد (۴۳۸/۱) بترتیب در ابتدا و انتهای پروژه مشاهده شده اند. این وضعیت در استخر دو هم وجود دارد، بطوریکه حداقل آن (۱۴۷/۸) متعلق به ابتدای دوره و حداکثر آن (۴۱۵/۹) متعلق به آخرین زیست سنجی است. در نتیجه برغم تغییرات جوی و نوسانات آب و هوا، ضریب رشد ماهیان دوره افزایش داشته است. مطالعه تغذیه ۱۶۰ عدد از این ماهیان حاکی از آن است که این ماهیان گیاهان عالی موجود در استخر (طبیعی و دستی) را بعنوان غذای اصلی و درجه اول مورد تغذیه قرار می دهند و فیتوپلانکتونهای مشاهده شده در روده ماهیان دوره جزء غذای فرعی و ثانویه محسوب می شوند (جدول ۱).

جدول ۱: میانگین کل تاجیج زیست سنجی و مطالعه تغذیای ماهیان دورگه (ماهی سفید و آمور) استخرهای یک و دو

غذای فرعی	غذای غالب	ضرب رشد	وزن روده به	شلت تغذیه	طول روده به	طول بدن	وزن محتویات	وزن خالی	وزن روده پر	وزن روده	طول روده	طول ماهی	وزن ماهی	(گرم)	(سانتی متر)	طول کل ماهی	(گرم)	(سانتی متر)	تاریخ صید	ماهی
			طول روده به	طول روده به	طول روده به	طول روده به	طول روده به	طول روده به	طول روده به	طول روده به	طول روده به	طول روده به	طول روده به	طول روده به	طول روده به	طول روده به	طول روده به	طول روده به	طول روده به	طول روده به
فیتوبلاکتون	گیاه عالی	۱۴۵/۱	۰/۱۰	۶۷۹	۱	۰/۷۵	۰/۴۲	۲/۵۳	۱۱	۱۶/۲	۱۱/۲	۱۳۷۶/۴/۱۵								
"	"	۱۹۷/۹	۰/۰۹	۲۵۸	۱	۱/۱۳	۰/۴۳	۱/۶۱	۱۱/۸	۲۱/۴	۱۱/۹	۱۳۷۶/۴/۳۰								
"	"	۲۳۶/۳	۰/۰۷	۵۴۱	۱	۱/۶۶	۰/۴۹	۲/۲	۱۳	۳۰/۶	۱۳	۱۳۷۶/۵/۱۵								
"	"	۲۶۰/۱	۰/۰۵	۲۵۹	۱	۰/۹۸	۰/۷	۱/۶۹	۱۴	۳۶/۷	۱۴/۲	۱۳۷۶/۵/۳۰								
"	گیاه عالی و فیتوبلاکتون	۲۷۹/۴	۰/۰۶	۳۴۱	۱	۱/۲۱	۰/۹۶	۲/۱۶	۱۵	۴۲/۴	۱۵/۲	۱۳۷۶/۶/۱۵								
"	گیاه عالی و جلیک رشتی	۳۲۲/۷	۰/۰۷	۳۲۱	۱	۱/۲۴	۱/۳۹	۳/۰۷	۱۶	۵۲/۴	۱۶/۲	۱۳۷۶/۶/۳۰								
"	گیاه عالی	۳۹۴	۰/۰۵	۲۵۴	۱	۱/۵۶	۱/۳۱	۳/۰۳	۱۷	۶۸/۱	۱۷/۴	۱۳۷۶/۷/۱۵								
"	"	۴۲۷	۰/۰۳	۳۰	۱	۰/۲۴	۱/۸۴	۲/۰۶	۱۸/۵	۷۹/۹	۱۸/۷	۱۳۷۶/۸/۳۰								

بحث

از مقایسه شدت تغذیه ماهیان دوره بین دو استخر می‌توان گفت: اگر چه تفاوت محسوسی بین آنها مشاهده می‌شود، و طبق مقایسه آماری انجام شده از طریق مقایسه میانگین‌ها با کمک آزمون Z در سطح ۹۵ درصد اطمینان، اختلاف‌های معنی‌داری در برخی مواقع مشاهده می‌شود، ولی در هر دو استخر، کاهش و افزایش شدت تغذیه تحت تأثیر دمای آب و هوا و وضعیت جوی (آفتابی، ابری یا بارانی) قرار دارد و زمانیکه دمای آب و هوا بالا می‌رود و هوا آفتابی است، شدت تغذیه نیز افزایش می‌یابد و برعکس. همچنین با نزدیک شدن به فصل پاییز و کاهش دما، شدت تغذیه کاهش می‌یابد. از طرفی دیگر، اگر چه در بین فواصل نمونه‌برداری، شدت تغذیه کاهش و یا افزایش نشان می‌دهد ولی همیشه رشد طولی و وزنی ماهیان افزایش داشته است. زیرا حالت ابری یا بارانی، حالت ثابت و پایدار نبوده و چه بسا که روزهای قبل و بعد از نمونه‌برداری، وضعیت جوی متفاوتی با روز نمونه‌برداری داشتند. همچنین مقایسه شدت تغذیه در صبح و عصر بیان‌کننده این است که شدت تغذیه ماهیان دو رگه در مرحله صبح، بیشتر از عصر می‌باشد و حتی در اواخر پرورش تنها در صبح تغذیه می‌کردند و مقایسه آماری نیز تفاوت‌های معنی‌داری را در سطح ۹۵ درصد نشان می‌دهند.

شاخص وزن روده به وزن کل ماهیان دو رگه با افزایش طول و وزن ماهی رابطه نزدیکی داشته زیرا هرچه ماهی بزرگتر می‌شود، وزن روده ماهی نیز افزایش می‌یابد، با این تفاوت که ضریب افزایش وزن ماهی همیشه چند برابر افزایش وزنی روده است. بدین معنی که اگر وزن روده مثلاً ۰/۱ گرم افزایش می‌یابد، در مقابل وزن کل ماهی ۲ تا ۳ گرم افزایش خواهد داشت. البته در افزایش وزن روده، وزن غذای خورده شده نیز دخیل است و بنابراین اگر شدت تغذیه در انتهای پرورژه با کاهش درجه حرارت کاهش می‌یابد، وزن روده نیز کاهش می‌یابد که در نهایت باعث کاهش شاخص وزن روده به وزن کل ماهی در پایان دوره پرورش در مهرماه می‌گردد. البته با توجه به آزمون Z در برخی مواقع هم اختلاف‌های معنی‌داری بین دو استخر یک و دو و حتی در یک

استخر در دو زمان صبح و عصر مشاهده می‌شد.

براساس بررسیهای انجام شده روی دستگاه گوارش ۱۶۰ عدد ماهی دو رگه مشخص شد، میانگین نسبت طول روده به طول بدن برابر یک می‌باشد که در برخی از موارد نیز دارای نوسان می‌باشد که این دقیقاً مشابه نظر رضوی صیاد در سال ۱۳۷۴ در مورد ماهی سفید می‌باشد. از طرفی در تأیید نظر محققین دیگر، علیزاده شلمانی در سال ۱۳۷۴ دریافت که نسبت طول روده به طول بدن ماهی آمور بیش از ۱/۵ است. با توجه به اطلاعات بدست آمده می‌توان گفت که از این نظر ماهیان دو رگه خصوصیات مادری خود یعنی ماهی سفید را به ارث برده‌اند.

همچنین در این بررسی مشخص شده است که رژیم غذایی ماهیان دو رگه از نوع گیاهخواری، با تاکید بر گیاهان عالی می‌باشد و فیتوپلانکتونهای بلعیده شده در درجه دوم اهمیت قرار دارند. این در حالی است که رژیم غذایی ماهی سفید شامل سخت پوستان و نرم‌تنانی مانند گاماروس و *Mytilaster* است. یعنی ماهی سفید گوشتخوار می‌باشد (کازانچف، ۱۹۸۱؛ وثوقی و مستجیر، ۱۳۷۱؛ رضوی صیاد، ۱۳۷۴). در مقابل ماهی آمور از گیاهان عالی مانند شبدر، یونجه، علف مرغ، سوروف، کلادوفورا، نی و غیره تغذیه می‌کند و گیاهخوار محسوب می‌شود (کازانچف، ۱۹۸۱؛ وثوقی و مستجیر، ۱۳۷۱؛ علیزاده شلمانی، ۱۳۷۴؛ Penzes & Tolg; Horvat et al., 1992؛ ۱۳۷۴). (1966).

کم بودن تعداد فیتوپلانکتونها در روده ماهیان دو رگه دلیلی بر این مدعاست که فیتوپلانکتونها بعنوان غذای فرعی و تصادفی می‌باشند. ضمن اینکه از بررسیهای انجام شده در روده ماهی آمور نیز مقادیر مختلف و متنوعی فیتوپلانکتون جداسازی شده است (علیزاده شلمانی، ۱۳۷۴)، و همچنین وجود مقادیر زیادی فیتوپلانکتون در مدفوع این ماهیان، دلیلی دیگر بر این مدعا می‌تواند باشد. بدین ترتیب می‌توان نتیجه‌گیری نمود که به دلیل تغییر در سیستم گوارشی آنها بر اثر عمل دورگه‌گیری، این خصوصیت را از مولد نر یعنی ماهی آمور به ارث برده‌اند و دارای رژیم غذایی گیاهخواری با تاکید بر گیاهان عالی هستند.

تشکر و قدردانی

بر خود لازم می‌دانیم از جناب آقای دکتر محمد پیری ریاست محترم وقت مرکز تحقیقات استان گیلان به دلیل راهنمایی‌هایی که در اجرای این تحقیق داشتند و معاونت پژوهشی مرکز و کلیه همکاران در بخش تکثیر و پرورش مرکز تحقیقات گیلان و پل آستانه اشرفیه تشکر و قدردانی نمائیم.

منابع

- امینی، ک.، ۱۳۷۱. دو رگه‌گیری بین فیل ماهی و اوزون‌برون و پرورش آن در شرایط کنترل شده. مرکز تحقیقات شیلاتی مازندران. ۶۶ صفحه.
- پورغلام، ر. و نوروزی مقدم، ح.، ۱۳۷۴. دو رگه‌گیری از ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان و ماهی آزاد دریای خزر. مجله علمی شیلات ایران، شماره ۴، سال چهارم، زمستان ۱۳۷۴. صفحات ۴۶ تا ۵۴.
- حسینی، ا.، ۱۳۷۲. دو رگه‌گیری بین ماهی سفید با کلمه و ماهی سیم با کلمه بصورت رفت و برگشت. مرکز تحقیقات شیلاتی استان گیلان. ۳۴ صفحه.
- حسینی، ا.، ۱۳۷۵. دو رگه‌گیری بین ماهی سفید ماده و امور نر. مرکز تحقیقات شیلاتی استان گیلان. ۴۷ صفحه.
- رضوی صیاد، ب.، ۱۳۷۴. ماهی سفید. موسسه تحقیقات و آموزش شیلات ایران. ۱۶۵ صفحه.
- علیزاده شلمانی، ع.، ۱۳۷۴. بررسی رژیم غذایی ماهی کپور علفخوار (آمور) در استخرهای پرورشی ماهیان گرم آبی. پایان‌نامه کارشناسی شیلات، دانشگاه آزاد اسلامی واحد لاهیجان. ۱۰۲ صفحه.
- فرید پاک، ف.، ۱۳۶۳. تکثیر و پرورش مصنوعی ماهیان گرم آبی. انتشارات روابط عمومی وزارت

کشاورزی. ۲۹۳ صفحه.

کازانچف، ا.ا.ن.، ۱۹۸۱. ماهیان دریای خزر و حوضه آبریز آن. ترجمه ا. شریعتی، ۱۳۷۱. سازمان

چاپ و انتشارات وزارت فرهنگ و ارشاد اسلامی، شرکت سهامی شیلات ایران. ۱۷۱ صفحه.

واینارویچ، ؟، ۱۳۶۵. پرورش ماهیان گرم آبی (کپور ماهیان) کارگاه تکثیر و پرورش ماهی شهید

انصاری. ۲۶۸ صفحه.

وثوقی، غ. و مستجیر، ب.، ۱۳۷۱. ماهیان آب شیرین. انتشارات دانشگاه تهران. ۳۶۱ صفحه.

AL-Hussainy, A.H. , 1949. On the functional morphology of the alimentary tract of

some fishes in relation to differences in their feeding habits. Quart. J. Micr.Sci.

Vol. 9, No. 2, pp.190-240.

Desai, V.R. , 1970. Studies on the fishery and biology of Tortor (Hamilton) from

river Narmada. J. Inland Fish. Soc. India, Vol. 2, pp.101-112.

Hile, R. , 1936. Age and growth of the cisco, *Leucichthys artedi* (Le Sueur), in the

lakes of the north-eastern highlands. Wisconsin. Bull. U.S. Bur. Fish. Vol. 48,

pp.211-317.

Horvat, L. ; Tamas, G. and Seagrave, C. , 1992. Carp and pond fish culture. Fishing

News Books. Oxford, England. 158 P.

Penzes, B. and Tolg, I.S. , 1966. Etude de la croissance et de l'alimentation de la

"Grass carp" (*Cetenopharyngodon idella*) en Hongrei. Bul. franc. Pisciculture, Vol.

39, No. 223, pp.70-75.

Shorygin, A.A. , 1952. Pitanie i pishchevoi vzaimootnossheniva ryb kaspiskogo

morya. pishchepromizdat.

Standard Method for the Examination of Water and Wastewater , 1974. American public health association. 1553 P.