

## بررسی اثرات همیاری در تولید اوزگانیک ماهیان گرمابی

قباد آذری تاکامی<sup>۱\*</sup>، امیر ابراهیم مقصودی فرد<sup>۲</sup>

۱. گروه بهداشت و بیماری های آبزیان دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران

۲. مدیریت بهداشت و کنترل بیماری های آبزیان، سازمان دامپزشکی

takami85@hotmail.com : \*نوسینده مسئول

تاریخ پذیرش: ۹۴/۸/۸

تاریخ دریافت: ۹۳/۱۲/۲۳

### چکیده

با توجه به اهمیت تغذیه آبزیان از نظر کیفی و اقتصادی مطالعات متعددی در مورد جایگزینی اقلام غذایی، کاهش و حذف غذا برای تولید اوزگانیک آبزیان صورت گرفته است. هدف این پژوهش حذف کامل غذای دستی با استفاده از پدیده همیاری در پرورش ماهیان گرمابی بوده است. این بررسی به مدت دوسال پی در پی در مرکز پژوهش آبی پروری دانشکده دامپزشکی "امین آباد" صورت گرفته است. در میان ماهیان گرمابی کپور معمولی به عنوان همه چیز خوار، کپور نقره ای فیتوپلانکتون خوار و کپور سرگنده زئوپلانکتون خوار برای بررسی این پدیده انتخاب شدند. وزن ابتدایی هر یک از ۳۰ درصد کپور معمولی و ۶۵ درصد از کپور نقره ای و ۵ درصد از کپور سرگنده به ترتیب برابر ۴/۵ گرم، ۳۰ گرم و ۳۰ گرم تعیین شد. در سال اول وزن نهایی کپور معمولی و کپور نقره ای و کپور سرگنده پس از ۲۰۶ روز به ترتیب به ۸۵۰ گرم، ۷۱۲ گرم و ۱۷۵۰ گرم رسید در حالیکه وزن نهایی نمونه های پرورش تک گونه ای شاهد در کپور معمولی و کپور نقره ای به ترتیب برابر ۳۶۵ گرم و ۳۷۵ گرم بود. در سال دوم پرورش همیاری بدون مصرف غذا مقدار تولید برابر ۴۹۱۲/۴ کیلوگرم در هکتار و تولید در نمونه های شاهد با مصرف غذا برابر با ۴۸۱۷ کیلوگرم در هکتار حاصل شد. نتایج این بررسی با رشد مناسب فردی گونه های ماهی، مجموع تولید و بهای کلی حذف غذا، سودمندی بیشتری را نسبت به تولید پرورش ماهیان گرمابی شاهد با مصرف غذا نشان داده است.

**واژگان کلیدی:** همیاری، اوزگانیک، ماهیان گرمابی، تک گونه ایی

### مقدمه

سرانه به حدود ۱۴ کیلوگرم برای هر فرد می باشد. هر چند در بسیاری از کشورهای آسیای شرقی مانند ژاپن با بیش از ۶۵ تا ۷۰ کیلوگرم مصرف سرانه از این رقم فراتر رفته اند ولی در اغلب کشورها به این میزان مصرف سرانه نرسیده اند. در ایران مصرف سرانه را به حدود ۶/۵ کیلوگرم گزارش کرده اند و تا

پرورش آبزیان در آب های داخلی و آب های دریایی از اهمیت ویژه ای برخوردار است و با روند افزایشی نزدیک به ۱۰ درصد از سایر اقلام تولیدی مانند غلات و انواع تولیدات دامی پیشی جسته است. از هدف های مهم آبی پروری رساندن تولیدات آن به بیش از نصف فرآورده های صیادی و تامین مصرف

گرم  $g.c/m^2/y$  ارزیابی می شود. حیات آبزیان به این تولیدات وابسته است و بسیاری از ماهیان به طور مستقیم از این فرآورده ارگانیک تغذیه به عمل می آورند (فرانک اچ هوف، ۱۳۹۴).

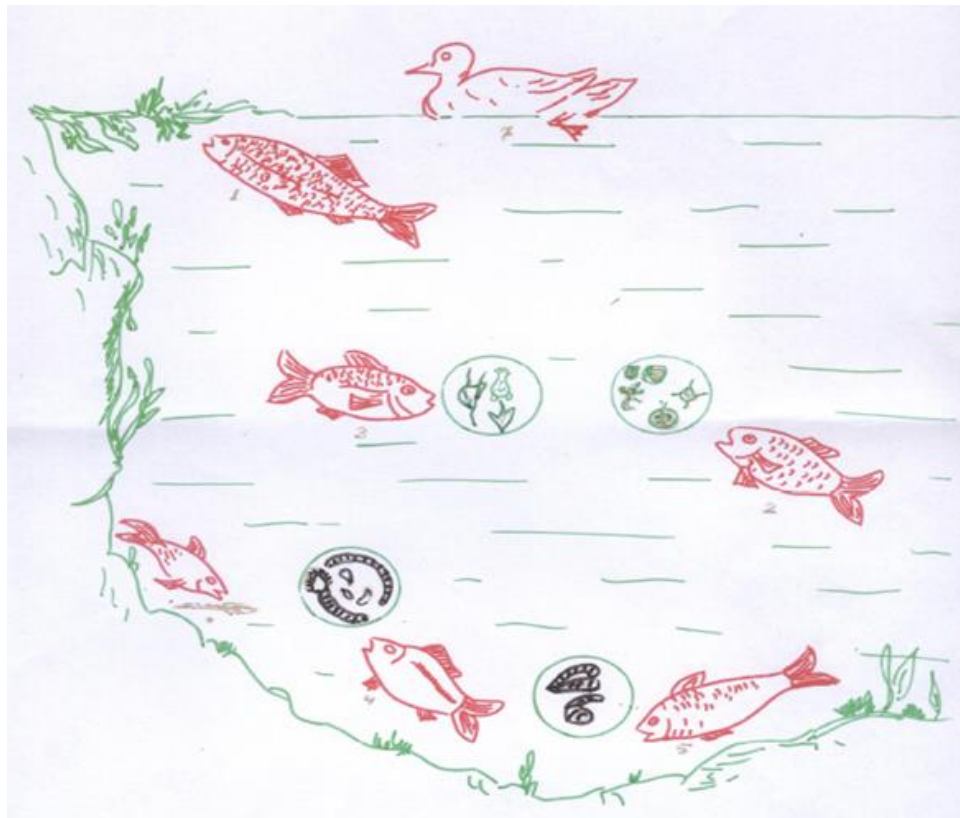
همیاری- اغلب آبزیان و ماهیان از نظر محیط زندگی خود واجد جایگاه جداگانه و ویژه بوم شناختی بر حسب حرکات رفتاری و رژیم غذایی خود هستند و به همین مناسبت ممکن است چند گونه از آبزیان در یک محیط آبی مشترک هر یک در طبقه بوم شناختی خاص خود زندگی کنند که در تماس مستقیم با یکدیگر نباشند ولی ممکن است فعالیت های زیستی این موجودات در محیط زندگی یک ارتباط سودمند دو طرفه ای را بین آنها ایجاد نماید. گاهی این فعالیت ها سبب تسهیل رشد یک گونه و سبب تهیه سفره غذایی جدید برای گونه دیگر خواهد شد، به این پدیده سودمند دو طرفه همیاری یا synergism اطلاق می شود (Yashour, ۱۹۷۱).

### مواد و روش ها

انتخاب ماهی- در این پژوهش ماهیانی انتخاب شدند که در یک محیط آبی مشترک سفره غذایی متفاوتی با هم دارند و در عین حال بتوانند ارتباط سودمندی با یکدیگر داشته باشند (شکل ۱).

رسیدن به مرز کمینه مصرف سرانه مورد نظر بالا راه به نسبت درازی در پیش است.

پرورش آبزیان در ایران نیز از روند افزایشی به نسبت خوبی برخوردار است و با تولید نزدیک به ۳۷۰۰۰۰ تن در ردیف ۲۰ کشور اول تولید کننده آبزیان بشمار می آید (FAO, ۲۰۱۲) و سالنامه سازمان شیلات (۹۲-۹۳). در آبزیان عمده هزینه تولید را تا بیش از ۵۰ درصد غذا تشکیل می دهد. غذای آبزیان با داشتن ترکیب بالای پروتئین ۴۵ تا ۵۰ درصد بسیار گران است و قیمت تمام شده پرورش آبزیان را افزایش می دهد. برای پایین آوردن مقدار غذای مصرفی از نظر قیمت و کمیت، پژوهش های متعددی صورت می گیرد تا بتوان تولیدی با کیفیت مناسب و ارزان بدست آورد. استفاده از پدیده نورساختی و همیاری آبزیان با یکدیگر از راه کارهای مهمی است که می توان به این هدف ها دست یافت، در واقع یک تولید ارگانیک آبی پروری در این راستا قرار می گیرد. نورساختی پدیده ایست که در شبکه تولید با ترکیب و ساخت (سنتز) کربن و انرژی نورانی در مجاورت مواد بیوژن اولین تولیدات حیاتی primary production را به صورت فیتوپلانکتون ها بوجود می آورند. این نوع تولید بسته به غنای آب های کره زمین مرتباً در حال انجام است و با ترکیب و ساخت کربن در هر متر مربع در سال بر حسب



شکل ۱- پرورش چند گونه ای ماهیان گرمابی



شکل ۲- پلت های دفعی ماهی فیتوفاگ حاوی مواد مغذی

پلت های غذایی حاوی ۷۰ درصد مواد غذایی هضم نشده سفره غذایی گسترده ای را فراهم آورده (شکل ۲) و ماهی کپور معمولی هم به عنوان مصرف کننده

ماهی فیتوفاگ یا کپور نقره ای از تولیدات اولیه شبکه غذایی یا ریزجلبک های تولید شده در استخرها تغذیه کرده و با دفع این توده به صورت

این پلت های غذایی و برهم زننده لجن های بستر استخر و آزاد کردن مواد ارگانیک برای تامین غذایی ماهی کپور نقره ای انتخاب شدند. در عین حال ماهی کپور سرگنده همراه این ماهی برای همیاری و

مصرف زیتوده جانوری در سال اول در استخری به مساحت ۲۴۰۰ متر مربع مورد پرورش قرار گرفتند (مقصودی فرد، ۱۳۷۸)

جدول ۱- الگوی انتخابی برای پرورش همیاری ماهیان پرورشی در مساحت ۲۴۰۰ متر مربع

گونه ماهی	وزن ابتدایی (گرم)	تعداد	درصد
کپور نقره ای	۳۰	۷۸۰	۶۵
کپور معمولی	۴/۵	۳۶۰	۳۰
کپور سرگنده	۳۰	۶۰	۵
جمع	-	۱۲۵۰	۱۰۰

این کار در سال دوم نیز با تعداد بیشتری از همین ماهی ها با درصدهای فوق تکرار شد. برای اینکه همیاری بین ماهیان فوق روشن شود تعدادی از ماهیان کپور نقره ای و کپور معمولی بدون در نظر گرفتن خواص همیاری به طور مستقل و تک گونه ای در استخر دیگری مورد پرورش قرار گرفتند:

جدول ۲- پرورش تک گونه ای ماهیان پرورشی

گونه ماهی	وزن ابتدایی (گرم)	تعداد	درصد
کپور نقره ای	۳۰	۱۰۰۰	۱۰۰
کپور معمولی	۵۰	۱۰۰۰	۱۰۰

همچنین در استخر دیگری به مساحت ۲۵۰۰۰ متر مربع پرورش عادی ماهیان گرمابی به روش چند گونه ای همراه با غذا و کوددهی برای مقایسه و شاهد در نظر گرفته شد:

جدول ۳ - تعداد و درصد پرورش چند گونه ای ماهیان گرمابی

گونه ماهی	وزن ابتدایی (گرم)	تعداد	درصد
کپور نقره ای	۴۰	۷۰۰۰	۵۶
کپور سرگنده	۴۰	۵۰۰	۴
کپور معمولی	۵۰	۳۰۰۰	۲۴
کپور علفخوار	۴۰	۲۰۰۰	۱۶
جمع	-	۱۲۵۰۰	۱۰۰

## نتایج

از هدف های مهم این پژوهش رسیدن به تولیدی مناسب بدون غذادهی بوده است که نتایج تولید در جدول ۴ آورده می شود:

استخرهای مورد پرورش با کوددهی پایه  $kg/ha$  ۵۰۰-۷۰۰ و شخم زنی و آهک پاشی  $kg/ha$  ۵۰۰-۷۰۰ و آبیگری برای پرورش ماهی آماده شدند. در طول پرورش عامل های فیزیکی و شیمیایی آب، جبران آب ناشی از تبخیر و نفوذپذیری (فیلتراسیون)، کوددهی و زیست سنجی ماهی ها مورد بررسی قرار می گرفت.

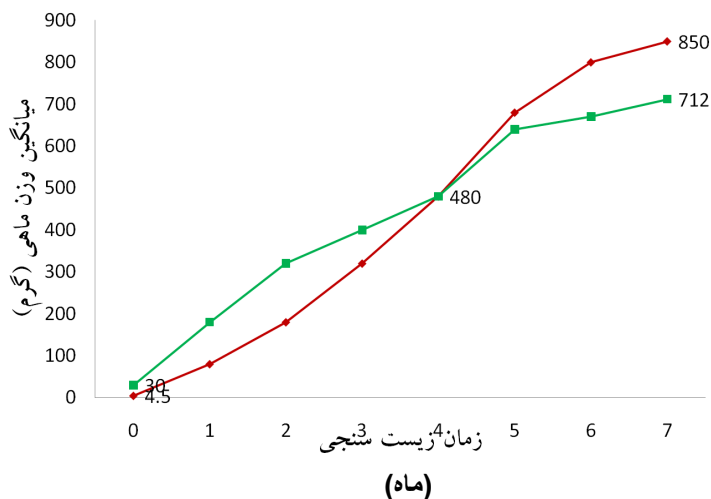
جدول ۴- نتایج نهایی پرورش همیاری در یک دوره پرورش ماهی

مشخصات	گونه ماهی	کپور نقره ای	کپور معمولی	کپور سرگنده	جمع
میانگین وزن اولیه (گرم)	۳۰	۴/۵	۳۰	-	-
میانگین وزن نهایی (گرم)	۷۱۲	۸۵۰	۱۷۵۰	-	-
تعداد ماهی معرفی شده	۸۱۰	۳۷۰	۷۰	۱۲۵۰	-
تعداد ماهیان صید شده	۷۸۵	۳۵۰	۶۵	۱۱۸۴	-
درصد تلفات	۳/۰۷	۵/۴	۷/۱۴	۵/۲	-
میانگین رشد روزانه هر ماهی در ۲۰۶ روز (گرم)	۳/۳۱	۴/۱۰	۸/۳	-	-
میانگین زیتوده اولیه (کیلوگرم)	۲۴۳	۱/۶۶۵	۲/۱	۲۴۶/۷۶	-
تولید نهایی (کیلوگرم)	۳۱۵/۹۲	۳۰۸/۵۸	۱۱۱/۶۵	۷۱۴/۰۷	-
تولید نهایی بر حسب هکتار (کیلوگرم)	۲۷۹۴/۶	۱۵۵۱/۲۲۵	۵۶۸/۷۸	۴۹۱۱۴/۶	-

تواند دستاورد ارزنده ای باشد. با اینکه در ابتدای پرورش ماهی کپور وزن بسیار کمی (۴/۵ گرم) را نسبت به ماهی فیتوفاگ (۳۰ گرم) دارا بود ولی سرعت رشد آن در طی دوره پرورش بیشتر به چشم می خورد و در پایان پرورش وزن آن از ماهی فیتوفاگ هم پیشی جست (منحنی شماره ۱).

یکی از نتایج مهم این بررسی رشد و اضافه وزن ماهی کپور معمولی از ۴/۵ گرم به میانگین وزنی ۸۵۰ گرم می باشد. در پرورش تک گونه ای یا توام، ماهی کپور معمولی به عنوان یکی از مصرف کنندگان عمده غذایی دست ساز یا کارخانه ای می باشد و رسیدن به این وزن بدون مصرف هیچ نوع غذایی می

منحنی ۱- مقایسه رشد ماهی کپور نقره ای با کپور معمولی



این چنین رشدی نشانه برقراری کامل پدیده همیاری بین ماهی کپور نقره ای و کپور معمولی است. برای اثبات بیشتر این پدیده نتایج پرورشی تک گونه ای

جدول ۵- مقایسه روش پرورش تک گونه ای با پرورش همیاری در ماهیان گرمابی

گونه ماهی	وزن اولیه (گرم)	وزن نهایی (گرم)	روش پرورش	افزایش وزن (گرم)
کپور معمولی	۴/۵	۸۱۲	همیاری- بدون غذا	۸۰۷/۵
کپور معمولی	۵	۳۶۵	تک گونه ای- بدون غذا	۳۶۰
کپور معمولی	۵۰	۷۰۶	تک گونه ای- باغذا	۶۵۶
کپور نقره ای	۳۰	۷۱۲	همیاری- بدون غذا	۶۸۲
کپور نقره ای	۳۰	۳۷۵	تک گونه ای- کوددهی	۳۴۵
کپور سرگنده	۳۰	۱۷۵۰	همیاری- بدون غذا	۱۷۲۰

#### بحث

متخصصان هم سو می باشد (Yashour, 1971). در این تولید تنها عاملی که در وضع پرورش تک گونه ای ماهی کپور معمولی متفاوت بود وجود ماهی کپور نقره ای در استخر بود. بدین ترتیب کپور نقره ای با دفع پلت های فیتوپلانکتونی مختصر هضم شده سفره غذایی گسترده ای را برای ماهی کپور معمولی فراهم آورده که با تغذیه آن توانست به رشد بسیار مناسبی برسد. از سوی دیگر رشد ماهی کپور نقره ای هم مدیون وجود کپور معمولی و باروری استخرها است. ماهی کپور معمولی با کندوکاو در

با توجه به نتایجی که از این پژوهش بدست آمد برقراری ارتباط از پدیده همیاری بین دو ماهی فوق به خوبی مشهود است. ماهی کپور معمولی در شرایط پرورش تک گونه ای در استخرهای بارور شده و بدون غذای کنسانتره نمی تواند در یک دوره پرورشی از وزن ۴/۵ گرمی از ۳۰۰ تا ۴۰۰ گرم فراتر رود در حالی که در این نوع پرورش به میانگین وزنی ۸۰۷/۵ گرم بدون غذا یعنی بیش از دو برابر پرورش تک گونه ای رسیده است و این نتایج با تجارب دیگر

آذری تاکامی، قباد، ۱۳۶۲. ازدیاد محصول استخرهای پرورش ماهی به وسیله کشت توام اردک و ماهی. مجله مزرعه ۲: ۱۹-۱۵. فرانک اچ هوف، تری دابلیو اسنل، ۱۳۹۴. تکثیر و پرورش غذای زنده، دستورالعمل تکثیر و پرورش پلانکتون ها. ترجمه دکتر قباد آذری تاکامی و دکتر محمد امینی چرمپینی، انتشارات دانشگاه تهران، چاپ دوم: شماره ۲۹۴۲، ۳۴۲ صفحه.

مقصودی فرد، ابراهیم، ۱۳۷۸. بررسی اثرات همیاری در پرورش و تولید ماهیان گرمابی. پایان نامه دکتری دامپزشکی شماره ۲۷۱۲. ۱۲۹ صفحه. سالنامه آماری سازمان شیلات ایران ۱۳۹۳-۱۳۹۲. معاونت برنامه ریزی و مدیریت منابع دفتر برنامه ریزی و بودجه. صفحه ۴۴-۲۷.

FAO., 2012. The State of World Fisheries and Aquaculture Department. Rome, 2012.

Yashour, A., 1971. Intraaction between the Common Carp *Cyprinus carpio* and Silver Carp *Hypophthalmichthys molitrix* in Fish ponds. *Bamidgeh*, 23 (3) 85-92.

Martyshev, F. G. 1983. Pond Fisheries, Amerind Publishing Co. Pvt., New Delhi 454 P.

بستر استخر برای جست و جوی غذا ذرات گل و لای سرشار از مواد ارگانیک را به صورت معلق در آب درآورده و این ذرات که شامل مواد ارگانیک و دتریت ها می باشد بوسیله کپور نقره ای در هنگام پالیدن به لوله گوارش او وارد می شود. کپور سرگنده در این بررسی به عنوان گونه مستقل رشد چشمگیری از خود نشان داد و به بیشینه وزن ۱۷۵۰ گرم رسید که نشان دهنده استفاده بهینه این ماهی از سفره فراوان زیتوده جانوری در این استخر بود (Martishev, 1983).

در بررسی دیگری که به طریق پرورش چند گونه ای ماهیان گرمابی همراه با اردک صورت گرفت (آذری تاکامی، ۱۳۶۲) با حذف نسبی غذاهای و بهره گیری از پدیده همیاری بین ماهی کپور معمولی و کپور نقره ای و کوددهی طبیعی به وسیله اردک تولیدی برابر ۱۵/۳ تن بر هکتار مشتمل بر ۱۱/۳ تن از ماهیان و ۴ تن اردک حاصل شده است. این نتایج هم سو با دستاوردهای استفاده از همیاری بین ماهیان گرمابی می باشد (آذری تاکامی، ۱۳۷۲)

#### منابع

آذری تاکامی، قباد، ۱۳۷۲. بررسی نخستین روش متراکم پرورش ماهیان گرمابی. مجله دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران. ۴۸(۳و۴): ۱۰۴-۸۳.

## The study on the effects of synergism on organic production of warm water fishes

Gh. Azari Takami\*<sup>1</sup>, A. E. Maghsoodifard<sup>2</sup>

1. Department of Aquatic Animal Health and Diseases, Faculty of Veterinary Medicine,, University of Tehran, Tehran, Iran.
2. Directorate of Health and Control of Aquatic Animal Diseases, Veterinary Organization, Tehran, Iran.

\*Corresponding author: [takami85@hotmail.com](mailto:takami85@hotmail.com)

Received:14/3/2015

Accepted:30/10/2015

### Abstract

Due to the importance of aquatic nutrition from quality and economic aspects in aquaculture many studies have been carried out on the replacement, decreasing and omission of feed for organic aquatic production. The aim of this study has been complete omitting of artificial feed by using the synergistic effect of warm water fish polyculture. The study was performed for two consecutive years in “Amin Abad” aquaculture research center of veterinary faculty. Amongst the warm water fish; common carp as omnivore, silver carp as phytophagous and bighead carp as a zooplanktophagous fishes were used for this phenomenon study. The composition of fish in our polyculture system was as follows: 30% common carp, 65% of silver carp and 5% of big head carp, initial individual weight of 4.5 g, 30 g and 30 g, respectively. In the first year after 206 days the final weight of common carp, silver and big head carp were 850 g, 712 g and 1750 g, respectively. While in the control mono species culture, the final weights of common and silver carp were 365 g and 375 g, respectively. In the second year the rate of production in synergical culture without consuming feed was 4912.4 kg/ha, whereas, in control system with the artificial feed was 4817 kg/ha. The results of this study showed that suitable individual growth of fish species, the higher total production and the total prices due to omission of feed in synergistic culture achieved the more benefits than the control cultures of warm water fish consuming the artificial feeds.

**Key words:** Synergism, Organic, Warm water fishes, Monospecies