

عیین زی فن تکثیر مصنوعی اردک ماهی (*Esox lucius*) و

پرورش آن تا مرحله انگشت قد

محمود رامین

مؤسسه تحقیقات شیلات ایران

بخش تکثیر و پرورش، مرکز تحقیقات شیلاتی استان گیلان، بندر انزلی - صندوق پستی ۶۶

تاریخ دریافت: مهر ۱۳۷۷ تاریخ پذیرش: فروردین ۱۳۷۸

چکیده

پسروژه با هدف بدست آوردن پسیونر ماتوهای تکثیر و پرورش اردک ماهی (*Esox lucius*) در استخرهای خاکی تا اندازه انگشت قد اجرا شد. عملیات تکثیر در ۴ مرحله بر روی ۲۲ عدد ماهی مولد ماده و ۶۴ عدد ماهی مولد نر انجام گرفت. مقادیر ۴ تا ۷ میلیگرم هورمون هیپوفیز ماهی کپور بازاا هر کیلوگرم وزن بدن برای ماهیان ماده مورد استفاده قرار گرفت. دمای تکثیر ۸ تا ۱۵ درجه سانتیگراد و زمان تکثیر از نیمه دوم بهمن ماه تا پایان اسفند ماه بود. حداکثر وزن مولدین ۴ کیلوگرم و حداقل ۷۵۰ گرم. حداکثر سن مولدین ماده ۶ سال و نرها ۵ سال و حداقل سن در هر دو جنس ۳ سال بود. تکثیر هم بصورت طبیعی (وحشی) در استخرهای خاکی و هم بصورت مصنوعی انجام گرفت. وزن تخمدانها بین ۱۰ تا ۲۰ درصد از وزن بدن بود. در تزریق هورمون بصورت یک مرحله ای و دو مرحله ای تفاوت معنی داری مشاهده نشد. ماهیها ۴۸ تا ۷۲ ساعت بعد از تزریق آماده تکثیر بودند. دوره انکوباسیون بطور متوسط ۱۲۰ درجه روز و جذب کیسه زرده ۱۶۰ تا ۱۸۰ درجه روز طول کشید. تخمها از چسبندگی نسبتاً زیادی برخوردار بوده و میزان لقاح بین ۲۵ تا ۸۵ درصد در نوسان بود. تعداد تخمک در هر گرم بصورت خشک ۹۰ تا ۱۰۵ عدد با قطر ۱/۵ تا ۲ میلی متر و بصورت آب جذب کرده ۷۰ تا ۸۵ عدد با قطر ۲/۵ تا ۳/۵ میلیمتر بود. هم آوری مطلق ۲۲۴۰۰ عدد تا ۱۱۲۰۰۰ عدد، هم آوری نسبی ۱۹۷۶۰ تا ۳۶۹۲۰ عدد و هم آوری کاری ۵۲۰۰ تا ۶۷۴۰۰ عدد تخم محاسبه گردید. تغذیه لاروها پس از جذب کیسه زرده بوسیله محلول شیر خشک و شیره سویا و در استخرهای خاکی ابتدا با شیره سویا و ناپلئوس آرتمیا انجام گرفت و سپس از تولیدات طبیعی استخر که با کود مرعی غنی شده بود، استفاده گردید. بقاء نوزادها تا بچه ماهی انگشت قد پس از ۵۰ روز ۲۰ تا ۲۲ درصد بود که طی این مدت به وزن متوسط ۷/۴ گرم و طول متوسط ۸/۵ سانتیمتر رسیدند.

کلمات کلیدی: تکثیر مصنوعی، *Esox lucius*، اردک ماهی

مقدمه

اردک ماهی یا شوک با نام علمی *Esox lucius* Linnaeus , 1785 در مناطق وسیعی از دنیا، از آسیای شرقی و مرکزی تا تمام اروپای شمالی و جنوبی و آمریکای شمالی، در اغلب رودخانه‌ها، تالابها و دریاچه‌ها پراکنش دارد. این ماهی شکارچی و گوشتخوار است (Horvath , 1992).

اردک ماهی دهان خیلی بزرگی دارد که نیمی از سر را فرا می‌گیرد، آرواره بالائی برجسته و آشکار و آرواره پائینی متصل به حاشیه خلفی چشم است. دارای دندانهایی به عقب برگشته بر روی فک فوقانی و استخوان پیش فکی (Premaxillary) می‌باشد (Berg , 1948).

اردک ماهی از جمله ماهیان آب شیرین است. این ماهی از نظر اندازه تقریباً درشت و طول آن تا ۱۰۰ سانتیمتر می‌رسد (کازانچف ، ۱۹۸۱). باله‌های زوج و باله‌های مخرجی به رنگ قرمز قهوه‌ای توأم با لکه‌های تیره است که از رنگ سفید شکم متمایزند (ریدل ، ۱۹۷۴). طول عمر اردک ماهی از ۱۵ تا ۲۵ سال نیز گزارش شده است (Rawson , 1932). اردک ماهی تالاب انزلی در زیر سن یکسال از زئویلانکونهای میزید (Mysidacea) تغذیه کرده (۵۱/۷ درصد) و سپس لاروهای شاه کولی، گامبوزیا، تیرکولی، لای ماهی و لارو سایر ماهیان و نیز کپور را مورد تغذیه قرار می‌دهد (ولی پور ، ۱۳۷۵). اردک ماهی در سن ۲ تا ۳ سالگی بالغ شده و ابتدا نرها و سپس ماده‌ها به محل تخم‌ریزی می‌رسند و هنگام تخم‌ریزی خود را مخفی نمی‌کنند و به دفعات مبادرت به تخم‌ریزی می‌نمایند. زمان تخم‌ریزی از اواخر بهمن تا اواسط اردیبهشت می‌باشد (وثنوقی و مستجیر ، ۱۳۷۱).

اردک ماهی بعد از دو ماه گوشتخوار شده و در این هنگام بعلت هم‌جنس‌خواری نمی‌توان آنها را با هم جابجا کرد و یا انتقال داد (Huet , 1986). وقتی لارو لای ماهی به‌همراه بچه ماهیان نوریس اردک ماهی ذخیره سازی شوند، نوزادان لای ماهی مورد تغذیه بچه اردک ماهیان قرار می‌گیرند (Vonlukowicz et al., 1986).

در چند دهه اخیر تصور بر این بود که این ماهی استهای سیری‌ناپذیری داشته و سبب از بین رفتن سایر ماهیان می‌گردد ولی در حال حاضر عقیده بر این است که باید جمعیت آن را به حالت اولیه خود برگرداند و به همین جهت در آبهایی که بعلت صید زیاد ذخایر آن در شرف از بین رفتن

فراض بود، اقدام به بازسازی ذخایر آن شد (Huet, 1986).

با توجه به اینکه حضور اردک ماهی بعنوان یک عامل توازن اکولوژیک در بعضی از زیست‌بهای آبی ضروری است و از طرف دیگر ذخایر آن در اثر صید بی‌رویه با کاهش شدیدی مواجه شده، پس لازم آمد که در رابطه با تکثیر و پرورش مصنوعی این ماهی تا حد انگشت قد اقدامی مام پذیرد، به همین جهت پروژه‌ای تحت عنوان تعیین زی‌فن تکثیر و پرورش مصنوعی اردک ماهی در استخرهای خاکی برای تولید بچه ماهی انگشت قد، ارائه گردید که امید است اجرای این پروژه راه‌گشای تکثیر انبوه این ماهی بمنظور رهاکرد آنها به آبگیرها، تالابها و دریاچه‌های طبیعی است ایجاد تعادل بین ماهیان شکارچی و سایر ماهیان باشد.

اد و روشها

قبل از شروع تکثیر مصنوعی اردک ماهی مواردی چند باید انجام می‌گرفت که ذیلاً به آنها اشاره می‌گردد:

از دو طریق مولدین اردک ماهی تهیه شدند. اول خرید مولدین زنده از صیادان تالاب انزلی، این روش صیادان از قلاب، تله و دام استفاده کرده و پس از تحویل مولدین به مرکز تحقیقات ایستگاه حمل می‌گردیدند. دوم صید مولدین با استقرار دام توسط کارشناسان مرکز و ایستگاه یکی از تالابهای منطقه لاهیجان (امیر کلایه).

ماهیان مولدی که در فصل پائیز صید و به ایستگاه حمل می‌گردیدند در یک استخر ۱۰۰۰ مریعی نگهداری می‌شدند و در طول مدت نگهداری توسط بچه ماهیان کاراس، فیتوفاک، آمور و برخی ماهیان هرز تهیه شده از تالاب انزلی و کارگاههای تکثیر و پرورش کپور ماهیان تغذیه شدند.

بطور کلی دو روش تکثیر در اردک ماهیان بکار گرفته شد. در روش اول مولدین اردک ماهی از بهار در زمان تکثیر صید و بلافاصله و بدون تزریق هورمون هیپوفیز تخم‌کشی یا اسپرم ماهی نر جمع داده شد. روش دوم تکثیر مصنوعی اردک ماهی صید شده در پائیز بود که در شرایط کارگاهی صورت گرفت. علائم نشان دهنده حالت آمادگی برای تکثیر مصنوعی و یا تخم‌ریزی طبیعی در

اردک ماهیان در جنسهای نر و ماده با هم تفاوت داشتند. در ماهیان مولد ماده شکم پر، متورم و نرم و مخرج کمی متورم بود و همچنین مولدین ماده بزرگتر از نرها بودند. وزن تخمدان در این دوره تقریباً یک سوم وزن کلی ماهی بود.

ماهیان مولد ماده رسیده وقتی بطور عمودی بگونه‌ای که سر آنها بطرف بالا قرار داشت، گرفته می‌شد بر اثر سنگینی، تخمها بطرف منفذ تناسلی سرازیر و گاهی از آن خارج می‌شدند.

به اردک ماهی غده هیپوفیز کپور تزریق شد. لازم به ذکر است که هیپوفیز مورد نیاز از ماهیان پرورش داده شده پروژه تعیین بهترین نسبت کشت ماهی سیم با کپور ماهیان چینی در ایستگاه تحقیقات شیلاتی سفید رود تهیه شد. در این روش آزمایشات در ۴ نوبت روی ۳۲ عدد ماهی مولد ماده به میزان ۴ تا ۷ میلی‌گرم باره، هر کیلوگرم وزن بدن ماهی بصورت یک مرحله‌ای و دو مرحله‌ای انجام گردید تا تفاوت و مزیت آنها مشخص گردد. در روش تزریق یک مرحله‌ای دز یا میزان محاسبه شده هیپوفیز در یک مرحله تزریق گردید و در روش تزریق دو مرحله‌ای دز تزریق در مرحله مقدماتی به میزان یک دهم و در تزریق قطعی نه دهم یا باقیمانده عصاره هیپوفیز یک جا به ماهی تزریق شد. فاصله تزریق اول (مقدماتی) تا تزریق دوم (نهایی) ۲۴ ساعت بود. تزریق عضلانی و در نزدیکی سر ماهی، بالای خط جانبی انجام گرفت.

ابتدا از مولدینی که در فصل تکثیر از تالابها صید و به ایستگاه حمل گردیده بودند، بدون تزریق هورمون تخم‌کشی شد و تخمها با اسپرم ماهی نر مخلوط شدند و عمل لقاح انجام گرفت. مولدینی که در یانیز صید شده و تا فصل تکثیر در استخرهای حاکی نگهداری و تغذیه شده بودند در هر مورد آزمایش از استخرها صید و بوسیله برانکاردهای برزنتی به سالن تکثیر منتقل می‌شدند. مولدین پس از علامت‌گذاری بوسیله نخهای رنگی در وان‌های فابریگلاس (ونیرو) به ابعاد ۲×۲×۰۱۶ متری رهاسازی گردیدند. در این فاصله میزان هورمون مورد نیاز هر ماهی با توجه به وزن آنها محاسبه و تهیه گردید. به مولدینی که برای تزریق دو مرحله‌ای در نظر گرفته شدند، مقدار هورمونی مرحله اول بصورت عضلانی تزریق شد و پس از گذشت ۲۴ ساعت از تزریق مرحله اول، مولدین دومرحله‌ای و یک مرحله‌ای همزمان تزریق شدند، به این ترتیب که به مولدین دومرحله‌ای تزریق نهایی و به مولدین یک مرحله‌ای مقدار هورمون مورد نظر یکبارہ تزریق گردید.

اولین بازدید حداقل ۴۸ ساعت پس از تزریق نهانی صورت گرفت و در صورت عدم تخم‌دهی پیدهای مکرر هر چند ساعت یک بار تکرار شد تا اینکه ماهی آمادگی تخم‌دهی را بدست آورد. صورت آمادگی، تخمکهای بدست آمده از هر مولد بطور جداگانه توزین شدند و پس از تفاح با نرم ماهی نر، تخمها به مدت ۱ تا ۳ دقیقه با پر مرغ بهم زده شدند و سپس ظرف تخم به مدت ۳۰ دقیقه در گوشه‌ای قرار گرفت آب معمولی به آن اضافه شد و به مدت ۳۰ دقیقه شستشو شد. به مولدین نر به علت آمادگی اسپرم‌دهی تزریق هورمون صورت نگرفت.

آزمایشات در ۴ مرحله بطور مقابسه‌ای و بصورت یک و دو مرحله‌ای اما با مقادیر هورمونی همان انجام گرفت. پس از شستشو، تخمها به آرامی به داخل شیشه‌های ویس (زوک) انتقال شدند و پس از مشاهده اولین لارو در شیشه‌های زوک، بلافاصله تخمها به خارج سیفون شدند و جعبه‌های سس‌گرین که در ترفاه‌های پلکانی ماهیان آزاد قرار داده شده بودند، منتقل گردیدند و پایان جذب کیسه زرده در ترفاه‌های پلکانی نگهداری شدند. پس از جذب کیسه زرده چند روز با لول شیر خشک و شیر سويا تغذیه گردیدند. سپس به استخرهای پرورش لارو که قبلاً آیش و ساس پرورش متداول کیور ماهیان کوددهی شده بود، جهت تولید بچه ماهیان انگشت قد، سازی گردیدند.

فاکتورهای فیزیکی و شیمیایی چون درجه حرارت آب، اکسیژن محلول بطور روزانه و pH و کیفیت آب بصورت هفته‌ای ۲ بار اندازه‌گیری شد. در پایان مدت پرورش بچه ماهیان صید و پماندگی آنها محاسبه شد درصدی از بچه ماهیان زیست‌سنجی گردیدند. تمامی بچه ماهیان دست آمده به آبگیرهای مورد نظر در منطقه رهاسازی شدند.

یج

نتایج بدست آمده در ۴ مرحله آزمایش عملیات تکثیر و پرورش مصنوعی اردک ماهی بشرح بودند:

زمان تکثیر اردک ماهی از نیمه دوم بهمن ماه لغایت اسفند ماه با محدوده حرارتی بین ۸ تا ۱۵ درجه سانتیگراد بود.

سن ماهیان تکثیر شده در ماده‌ها ۳ تا ۶ سال و در نرها ۳ تا ۵ سال بود. تعداد تخمک در هر گرم بصورت خشک ۹۰ تا ۱۰۵ عدد و پس از لقاح و بصورت آبکشیده ۷۰ تا ۸۵ عدد شمارش شد. قطر تخمک خشک ۱/۵ تا ۲ میلی‌متر و قطر تخمک آبکشیده و لقاح یافته ۲/۵ تا ۳/۵ میلی‌متر اندازه‌گیری شد. هم‌آوری مطلق اردک ماهی ۲۲۴۰۰ تا ۱۱۲۰۰۰ عدد و هم‌آوری نسبی ۱۹۷۶۰ تا ۳۶۹۲۰ عدد تخم برای هر کیلوگرم از وزن ماهی ماده و هم‌آوری کاری بین ۵۲۰۰ تا ۶۷۴۰۰ عدد بدست آمد.

تخم‌دهی مولدینی که در فصل تکثیر از زیستگاه اصلیشان صید شدند و نیازی به تزریق نداشتند، بهتر از ماهیان تزریق شده بودند و همچنین باقیماندگی لاروها از تخم، بیشتر از مولدینی بود که با تزریق تکثیر مصنوعی شدند. شستشوی تخمها بوسیله آب معمولی انجام گرفت و بهترین نتیجه بدست آمده شستشو به مدت ۳۰ دقیقه بود. میزان لقاح در تکثیر بدون تزریق هورمون بین ۷۲ تا ۹۵ درصد و در تکثیر با تزریق هورمون بین ۴۵ تا ۸۵ درصد در نوسان بود. میزان تبدیل تخم به لارو تا تغذیه فعال ۳۰ درصد بود. مناسب‌ترین درجه حرارت جهت تکثیر مصنوعی اردک ماهیان ۱۰ تا ۱۲ درجه سانتیگراد بود. تزریق یک مرحله‌ای با تزریق دومرحله‌ای چندان فرقی نداشت و تخم‌کشی پس از ۴۸ تا ۷۲ ساعت انجام گرفت. اردک ماهی در تمام ۴ مرحله آزمایش به دُرهای ۴ تا ۷ میلی‌گرم در هر کیلوگرم وزن ماهی جواب مثبت داد ولی بهترین تخم‌دهی و درصد بالای لقاح با دُر ۴ و ۵ میلی‌گرم درجه حرارت ۱۰ تا ۱۲ درجه سانتیگراد بود.

دوره انکوباسیون در درجه حرارت ۱۰ تا ۱۵ درجه سانتیگراد ۷ تا ۸ روز و در پائین‌تر از ۱۰ درجه سانتیگراد (۸ تا ۱۰ درجه) ۹ تا ۱۰ روز طول کشید. بطور کلی دوره انکوباسیون بطور متوسط ۱۲ درجه روز و جذب کیسه زرده حدود ۱۶۰ تا ۱۸۰ درجه روز بود. از زمان لقاح تا زمان رشد تخم و بدست آمدن بچه ماهیان نورس (Fry) حدود ۳۰۰ درجه روز طول کشید. اندازه لارو تازه از تخم درآمده ۸ تا ۱۰ میلی‌متر بود. اکسیژن آب در طول دوره انکوباسیون بین ۶/۲ تا ۱۳/۱ میلی‌گرم در لیتر در نوسان بود. درجه حرارت آب در طول دوره انکوباسیون بین ۴/۵ تا ۱۵/۵ درجه سانتیگراد متغیر بود. درجه حرارت آب در طول پرورش لاروها از ۲ تا ۱۳/۱ درجه سانتیگراد و شفافیت آب از ۱۰ تا ۴۰ سانتیمتر اندازه‌گیری شد. باقیماندگی لاروها به بچه ماهیان انگشت فد پس از ۵۰ روز ۲۰ تا ۲۲ درصد و وزن متوسط بچه ماهیان انگشت قد پس از ۵۰ روز پرورش ۷/۴

و طول متوسط آن ۸/۵ سانتیمتر بود.

تغذیه لاروها تا حد انگشت قد از تولیدات طبیعی که توسط کود حیوانی تقویت شده بودند، م گرفت و علاوه بر تولیدات استخر چند مرحله با ناپلئوس آرتمیا و شیره سویا تغذیه گردیدند هیچگونه تمایلی به خوردن غذای کنسانتره از خود نشان ندادند.

درجه حرارت آب استخر نگهداری مولدین بین ۵/۳ تا ۱۴/۹ درجه سانتیگراد و شفافیت آب در جی آب تا کف استخرها و اکسیژن محلول در آب استخرها بین ۶/۵ تا ۱۵/۵ میلی گرم در لیتر

ماهیان مولد به سختی شرایط اسارت در مخازن مصنوعی را تحمل می نمایند، نرهای بالغ را چند روزی می توان نگهداری کرد، ماده ها معمولاً در شرایط اسارت به رسیدگی جنسی دست یابند (Huet , 1986).

برخلاف نظریه فوق، ۹۰ درصد از ماهیان تکثیر شده در این تحقیق در استخرهای زمستانی ندراری، تغذیه و به بلوغ جنسی رسیدند.

Horvath , 1992 بیان می دارد که اردک ماهیانی که در استخرهای زمستانی نگهداری شوند بصورت طبیعی قادر به تخم ریزی نبوده و فقط با تزریق هورمون می توان از آنها بهره گیری نمود. در بررسی های انجام شده در ایستگاه تحقیقات شیلاتی سفید رود ثابت شد که بیان نگهداری شده در استخرهای زمستانی هم بصورت طبیعی و هم با تزریق هورمون به مدهی می رسند.

Huet , 1986 اندازه شروع شکار و ماهیخواری اردک ماهی را بیش از ۱۰ سانتیمتر ذکر نماید. وی اضافه می کند که در این اندازه اردک ماهی حریص و پر خور می شود. مشاهدات نشان دادند که اندازه شروع ماهیخواری در اردک ماهی ۵ تا ۶ سانتیمتر است و این ماهی در این اندازه مبادرت به شکار سایر بچه ماهیان و حتی همجنس خواری می نماید. بنابراین بایستی اقبیت نمود که بلافاصله با رسیدن بچه ماهیان به طول ۵ سانتیمتر آنها را صید و برای بازسازی سایر به مکانهای مورد نظر معرفی نمود.

دمای تکثیر این ماهی در شرایط طبیعی ۸ تا ۱۵ درجه سانتیگراد است (Berg, 1948). این آزمایشات نشان دادند که مناسبترین دمای تکثیر در شرایط مصنوعی ۱۰ تا ۱۲ درجه سانتیگراد است که با دمای تکثیر در شرایط طبیعی همخوانی دارد.

وثوقی و مستحجر، ۱۳۷۱ هم‌آوری نسبی این ماهی را ۴۰ تا ۴۵ هزار تخم در هر کیلوگرم از وزن ماهی ماده ذکر نمودند. بر طبق نتایج بدست آمده در این تحقیق هم‌آوری نسبی اردک ماهی سواحل گیلان (تالاب انزلی و تالاب امیر کلاویه) از آنچه مؤلفین فوق گزارش نموده‌اند بسیار کمتر است.

Nikolskii, 1961 بیان می‌دارد که با افزایش طول جغرافیایی و از جنوب به شمال هم‌آوری ماهیان افزایش می‌یابد. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که ارقام ارائه شده توسط مؤلفین مذکور مربوط به اردک ماهی آمریکای شمالی و یا شمال اروپا است.

Huet, 1986 ذکر می‌نماید که تعداد تخمهای لقاح یافته می‌تواند ۱۰ تا ۲۰ درصد و با حتی بیشتر از ۳۰ درصد باشد در حالیکه در این تحقیق تخمهای لقاح یافته حداقل ۴۵ تا ۸۵ درصد بودند.

براساس نظریه Horvath, 1999 ذخیره لاروها در استخرهای پرورشی بک میلیون در هکتار برای مدت یک ماه بوده و باقیماندگی بین ۱۰ تا ۳۰ درصد و اندازه بچه ماهیان ۳ تا ۵ سانتیمتر بوده است. ولی براساس بررسیهای انجام شده در ایستگاه تحقیقاتی سفید رود همین تعداد لارو بعد از ۵۰ روز پرورش ۲۰ تا ۲۲ درصد باقی ماندگی داشت که طول متوسط بچه ماهیان ۸/۵ سانتیمتر و وزن متوسط آنها ۷/۴ گرم بود.

Huet, 1986 گزارش کرد که اردک ماهیان تر به سختی اسپرم‌دهی می‌نمایند و گاهی مبادرت به استفاده از سوند جهت کشیدن اسپرم از ماهی می‌شد اما در تمام طول تکثیر مصنوعی اردک ماهی در ایستگاه تحقیقاتی سفید رود نیازی به سوند نبود و ماهیان تر بخوبی اسپرم‌دهی می‌نمودند.

نتیجه کلی اینکه اردک ماهیان نه تنها عامل مخرب جهت از بین بردن بی‌رویه سایر ماهیان زیست کننده در تالابها نیستند، بلکه خود عاملی جهت تعادل اکولوژیک ماهیان دیگر نیز بشمار می‌روند. اگر به هر دلیلی بر اثر صید بی‌رویه و بیش از حد، کاهش در جمعیت اردک ماهیان پدید

باید خیلی زود شاهد کاهش جمعیت سایر ماهیان تالاب و افزایش تک گونه‌ای ماهیان کم ارزش مثل ماهی کاراس و تیز کولی (که به تازگی در تالاب انزلی یافت شده و همسفره و رقیب طبیعی سایر کبوتر ماهیان می‌باشند) باشیم.

بطور کلی اردک ماهیان با کنترل جمعیت ماهیان کم ارزش از یک طرف و عدم مصرف زیاد ماهیان با ارزش از طرف دیگر، توازن اکولوژیک و همچنین رشد بیشتر ماهیان با ارزش را طی میسر خواهد نمود. بنابراین تکثیر و پرورش این ماهی تا حد انگشت قد بصورت انبوه و بعد آن در آبگیرها، تالابها و دریاچه‌ها جهت تعادل و توازن اکولوژیک آبیان فوق‌العاده ضروری می‌رسد و حذف اردک ماهی از گستره آبی بویژه از گستره آبی تالاب انزلی مساوی با اشفته‌گی توازن اکولوژیک و در نتیجه حذف سایر ماهیان از آن خواهد گردید. از طرفی دیگر یکی از نکات پرورش دهندگان ماهیان گرم‌آبی در ایران، ورود ماهیان هرز و تکثیر قورباغه‌ها در خروهای پرورشی بدلیل استفاده از آب کانالها یا رودخانه‌ها می‌باشد و ماهی کاراس بعنوان یک مزاحم و معضل در امر پرورش نه تنها از رشد قابل ملاحظه ماهیان پرورشی می‌کاهد، بلکه انتقال بیماریها به استخر و نیز مصرف کننده اکسیژن محلول در آب بوده و تغذیه از تولیدات طبیعی و غذای دستی ماهیان پرورشی تأثیر بسزائی در برداشت محصول استخر خواهند گذاشت و میزان فراوانی به پرورش دهندگان ماهی تحمیل خواهند نمود. بنابراین با توجه به تغذیه نامناسب و مطلوب اردک ماهی از کاراس و سایر ماهیان هرز، می‌توان با رعایت اندازه و زمان، مبارزه بیولوژیک با این گونه ماهیان مزاحم به ویژه کاراس، از اردک ماهی استفاده نمود. توجه داشت که معرفی اردک ماهی در استخرهایی صورت گیرد که در پایان دوره پرورش برداری کاملاً قابل خشک شده باشند تا پس از صید هیچگونه ماهی نتواند در استخر زنده بماند.

مکر و قدردانی

از برادران دکتر شعبانعلی نظامی و مهندس سعید صفائی ریاست و معاونت محترم وقت مرکز تحقیقات شیلاتی استان گیلان، ریاست محترم ایستگاه سفید رود و بخش تکنولوژی صید و پرورش ماهی مهندس محمد رضا رضائی خواه نرگسی مشاور و سید جواد حسینی تکنسین پروژه و

همکاران ایستگاه تحقیقات شیلاتی سفید رود تشکر و قدردانی می‌گردد.

منابع

- ریدل، د.، ۱۹۷۴. ماهی و ماهیگیری. ترجمه غلامحسین وثوقی و محمدرضا احمدی، ۱۳۶۵. مرکز نشر دانشگاهی. صفحات ۹۵ تا ۹۷.
- کازانچف، ا.ان.، ۱۹۸۱. ماهیان دریای خزر و حوضه آبریز آن. ترجمه ابوالقاسم شریعتی، ۱۳۷۱. انتشارات وزارت فرهنگ و ارشاد اسلامی ایران - تهران. صفحات ۱۰۴ تا ۱۰۹.
- وثوقی، غ. و مستجیر، ب.، ۱۳۷۱. ماهیان آب شیرین. انتشارات دانشگاه تهران - تهران. صفحات ۱۶۲ تا ۱۶۴.
- ولی پور، ع.، ۱۳۷۵. بررسی رژیم غذایی اردک ماهی و نقش آن در مبارزه بیولوژیک با ماهیان غیراقتصادی در تالاب انزلی. پایان نامه کارشناسی ارشد. نشر دانشگاه آزاد شرق گیلان. لاهیجان. صفحه ۷۲ تا ۸۲.
- Berg, L.S. , 1948.** Freshwater fishes of the U.S.S.R. and Adjacent countries. Published for the National Science Foundation, Washington D.C. Vol. 1. pp.486-492.
- Horvath, L. , 1992.** Carp and pond fish culture fishing. Fishing News Books, Oxford, England. pp.123-130.
- Huet, M. , 1986.** Text book of fish culture. Fishing News Books Ltd. Farnham, Surey, England. pp.151-162.
- Nikolskii, G.N. , 1961.** Special Ichthyology. Published for the National Science Foundation, Washington D.C. pp.58.
- Rawson, D.S. , 1932.** The pike of Wakesiu Lake, Sachewan. Trans. Amer. Fish, Soc. Vol. 62. pp.323-330.
- Wontlukowicz, M.G. Tamas and Horvath, L. , 1986.** Aquaculture of tench. Aquaculture of Cyprinidae, InRa. Paris. pp.360.

Artificial Spawning of *Esox lucius* (Pike), Culturing Fingerling Size Fish, Providing Bio-normative

Ramin M.

I.F.R.O.

Aquaculture Dep., Guilan Fisheries Research Center,
P.O.Box: 66 Bandar Anzali, Iran

Received : September 1998 Accepted : April 1999

Key words : artificial spawning, *Esox lucius*, bio-normative

ABSTRACT

The research project was implemented to obtain bio-normative of artificial spawning of *Esox lucius* and rear fries until fingerling size in earthen ponds. The artificial spawning occurred in 4 stages, totally 96 brooders (32 females and 64 males) were used for the experiments. The pituitary gland hormone of common carp was injected at 4-7 mg per kg of body weight in each dose to the spawner females. The water temperature during spawning was 8-15°C and the time of artificial spawning started from 4 of February to 20 of March. The maximum weight of brooder was 4 kg and the minimum 0.75 kg; the oldest female fish brooder was 6 years old and the male 5 years; the minimum age for both sexes was three years.

The spawning took place both by natural state in earthen ponds and also by eggs extraction and fertilization. The quantity of eggs extracted from female spawner composed between 10-20 percent of the body weight. There was no

nificant differences between one and two step hormon injections.

The injected female brooder was ready for artificial spawning 48-74 hours later. Mean incubation period lasted 120 degree days and yolk sac absorption lasted 160-180 degree days.

The eggs stickness was rather high and the rate of fertilization fluctuated between 45-85%. One gram dry eggs contain 90-150 ovum with 1.5-2 mm diameter, and swelled eggs were 70-85 pieces with 2.5-3.5 mm diameter.

Absolute, relative and working fecundity calculated 22400-112000, 760-36920 and 5200-67400 eggs respectively. Larvae feeding, after yolk sac absorption, was performed with a solution of dry milk and soya bean juice. The feeding first was conducted with soya bean juice and *Artemia* nauplius in earthen ponds. After wards the natural productions of the pond, having been enriched with chicken manure, were used. The survival rate, from larvae to fingerling size, was 20-22% during 50 days culture period. During this time the fish grew to 7.4 gr with 8.5 cm length, in average.