

عنوان	اثر حرارت بر روی رشد و بلوغ فیل ماهی پرورشی
نویسنده	نظري رجب محمد1 ، مخدومي چنگيز1 ، نقوي عليرضا1
مترجم	

يکي از مشکلات پرورش ماهيان خاوياري طولاني بودن سيکل تکامل تخمدان و سن توليد خاويار ميباشد. براي کاهش دوره توليد خاويار، مطالعه اي در مرکز تکثير و پرورش ماهيان خاوياري شهيد رجايي بر روي پرورش فیل ماهی و امکان تسريع بلوغ جنسي و توليد خاويار با استفاده از آب گرم زیر زميني به عمل آمد

در اين مطالعه لارو هاي فیل ماهي از زمان تکثير تا رسيدن به مرحله بلوغ در محيط بسته با استفاده از حوضچه هاي فايبرگلاس و بتوني و غذاهاي مختلف در طی 9 سال مورد پرورش قرار گرفته و فاکتورهاي مختلف ثبت گردید.

نتايج مطالعه نشان داد آب گرم زیر زميني ميتواند دوره زماني مورد نیاز براي توليد خاويار را از 16 تا 18 سال به 9 سال کاهش دهد که سن بلوغ در طبيعت حدود 77 تا 100 درصد بيشتر از سن بلوغ در شرايط پرورش با آب گرم مي باشد و بر اساس محاسبات انجام شده روز درجه موثر براي رسيدن به بلوغ و توليد خاويار 63540 بوده است . آب گرم زیر زميني سرعت رشد ماهي را تسريع کرد و ماهيان 299 گرمي در يك دوره 89 روزه 721 تا 732 گرم افزايش وزن داشتند که FCR بچه ماهيان در غذاهاي با تناسب 5% ، 8% و 11% بيوماس بترتيب 3/88 ، 5/07 و 7/47 بود و بچه ماهيان بطور متوسط در دوره پرورش روزانه 8 گرم افزايش وزن داشتند . با توجه به نتايج اين تحقيق ، آب گرم زیر زميني يا آب خروجي نيروگاهها ميتواند رشد و بلوغ ماهي را تسريع نمايد .

مقدمه

فیل ماهی مشهورترین و بزرگترین گونه ماهیان خاویاری و دارای خاویار ممتاز ، درشت ، بسیار لذیذ و گرانبها می باشد وزن ماهی می تواند به 1000 کیلوگرم و گاها تا 1500 کیلوگرم هم برسد (بريماني 1355). بواسطه قيمت بالا و توليد زياد خاويار ، فیل ماهی با ارزشترین گونه از لحاظ اقتصادي بشمار ميرفت. اما تغييرات منفي به وجود آمده در اکوسیستم دريائي مازندران در دهه هاي گذشته به علت تنظيم آب رودخانه ها (ايجاد سد ها) ، محدود شدن محلهاي تخمريزي طبيعي ، صيد بيرويه ، افزايش آلودگي ها و ... در نهايت باعث کاهش تصاعدي ذخاير ماهيان خاوياري شد (نظري و همکاران 1380 a) . در نتيجه مولدين صيد شده ، نيار مراکز تکثير مصنوعي و توليد بچه ماهي براي حفظ و ازدياد ذخاير ماهيان خاوياري را تامين نکرد. لذا در طی سالهاي گذشته مراکز بفرآيند ايجاد گله هاي پرورشي افتادند (Burtsev et al - 1999 Chebanov and Savelyeva 2002). در دهه هاي گذشته به پرورش ماهيان خاوياري جهت توليد گوشت و خاويار و مصارف انساني به دلایل: موفقیت آميز نبودن تلاشها ، مشکلات مربوط به نگهداري ماهيان بزرگ و تفکرات موجود مبني بر ضرورت نگهداري مولدين در آبهاي شور جهت رسيدن به بلوغ جنسي، توجهي نشد. ولي بعدها نشان داده شد که نگهداري مولدين در آبهاي شور در قسمتي از سيکل زندگي براي رسيدن به بلوغ جنسي ضرورتي ندارد و ماهيان ميتوانند در آب شيرين هم به بلوغ جنسي برسند (Chebanov and Billard 2001). موفقیت زماني به دست آمد که گونه هاي به اندازه کوچک که تمام دوره زندگي خود را در آب شيرين زندگي ميکنند مثل استرلياد و تاسماهي سيبيري بصورت موفقیت آميزي در روسيه تکثير يافتند و بعداً در ديگر کشورهاي مثل فرانسه ، آمريکا ، ايتاليا ، ژاپن ، آلمان و لهستان اين موفقیت ها تکرار گردید (Chebanov and Billard - 2001 Williot et al 2001) . اکثراً نیاز جهانی به خاویار و گوشت آن را حوضه دريائي خزر تامين مي نمود، اما کاهش تصاعدي ذخاير طبيعي

ماهیان خاویاری در این حوضه باعث شد تا توجه زیادی به پرورش مصنوعی گوشت و خاویار تاسماهیان بعمل آید (بعنوان مثال در روسیه از سال 1994 تا 1999 تعداد مراکز تولید گوشت ماهیان خاویاری از 19 مرکز به 70 مرکز و تولید آنها از 200 تن به 1200 تن رسید) و در اروپای غربی نیز در سال 1999 به 1300 تن گوشت و 6 تن خاویار رسید (Williot et al 2001). تولید ماهی گوشتی خاویاری در سال 2000، 1650 تن بود که از آمار صید از طبیعت که 1500 تن بود، بیشتر است (Chebanov and Billard 2001). در حال حاضر 22 گونه (12 گونه اصلی و 10 گونه هیبرید) در بیش از 35 کشور جهان پرورش داده می شود و برآورد اولیه حاکی از تولید بیش از 20 هزار تن گوشت و حدود 80 تن خاویار پرورشی در سال 2007 می باشد (پورکاظمی 1387).

باکاهش عرضه خاویار، به علت افزایش تقاضا، قیمت جهانی خاویار شدیداً افزایش یافت تا جایی که متقاضیان زیادی به خصوص تجار خاویار دنیا راغب گردیدند در این زمینه فعالیت نمایند. آنها شروع به کسب اطلاعات در خصوص بیولوژی ماهی و امکان تولید آن برآمدند ولی موضوعی که سرمایه گذاران را در تردید و دودلی قرار می داد، طولانی بودن سن بلوغ ماهیان ماده خاویاری بود به طوری که سن بلوغ: اوزون برون Acipenser stellatus 11 سال، چالباش Acipenser gueldenstaedti 11 سال و فیل ماهی Huso huso 16 تا 18 سال (Chebanov and Billard 2001) و قره برون Acipenser persicus 14 سال (نظری b و همکاران 1380). طولانی بودن سن بلوغ منجر به طولانی شدن دوره تولید خاویار در ماهیان و در نتیجه طولانی شدن دوره سرمایه گذاری و تاخیر زیاد در کسب درآمد می شد که تمایل سرمایه گذاران را کاهش میداد. با توجه به وجود اطلاعات مبنی بر تاثیر مثبت حرارت آب بر تسریع رشد و بلوغ جنسی ماهیان و نداشتن تاثیرات سوء بر زرده سازی و امکان تکمیل زرده سازی در آب با حرارت بالا، مطالعه ای در مرکز تکثیر و پرورش ماهیان خاویاری شهید رجایی بر روی پرورش فیل ماهی و امکان تسریع رشد، بلوغ جنسی و تولید خاویار با استفاده از آب گرم زیر زمینی به عمل آمد.

مواد و روش ها

در اسفند 1378 لارو های تفریخ شده فیل ماهی تا جذب کیسه زرده در حوضچه های فایبر گلاس نگهداری شدند و در فروردین 1379 با جذب کیسه زرده مورد تغذیه و پرورش قرار گرفتند، در مرحله اول با نائوپلیوس آرتمیا و بعداً با دافنی تغذیه و بعد از آن تا رسیدن به 20 گرم در استخر های حاکی مورد پرورش قرار گرفتند بعد از صید از استخر های حاکی ماهیان در حوضچه های فایبر گلاس 4 متر مربعی به وسیله گوشت ماهی کاراس مورد تغذیه و پرورش و به غذایی دستی عادت داده شدند. در طی سالهای دوم تا رسیدن به بلوغ و تولید خاویار به وسیله غذایی خمیری مورد تغذیه و پرورش قرار گرفتند.

لارو از فیل ماهیان وحشی تکثیر مصنوعی شده بدست آمد، برای غذا از منابع مختلفی استفاده شد، برای پرورش از حوضچه های فایبر گلاس 4 متر مربعی، حوضچه های گرد با قطر 8 متر و عمق 1.5 متر استفاده شد، آب مورد پرورش از آبهای زیر زمینی تامین شد. آب زیر زمینی در استخر ذخیره نگهداری و هوادهی گردیده و سپس به استخر ماهیان رسانده می شد که این موضوع نوسانات فصلی حرارت آب را به همراه داشت یعنی در فصل گرما به حدود 24 درجه و در فصل سرما به 17 درجه کاهش می یافت.

غذای مورد استفاده

غذای مورد استفاده در اوایل سال پرورش فقط کاراس چرخ کرده بود که بعداً با عادت یافتن ماهیان به غذایی دستی، از غذای مرطوب که از 75% غذای خشک و 25% کاراس تازه چرخ کرده بود، استفاده گردید. ترکیب غذایی خشک در سال اول تا ششم شامل (kf) غذای کنستانتتره ماهی سفید) که دارای پروتئین کل 37/5، رطوبت 8/5، چربی خام

10/7 و فیبر 3/4 درصد بود. بعد از ترکیب با 25% کاراس چرخ شده ، غذایی با ترکیب 22/7% پروتئین ، 5/6% چربی ، 49/46% رطوبت بدست می آمد که به صورت تازه به ماهی عرضه می گردید. از سال هفتم از ترکیب غذای خشک (خاویاری) که دارای پروتئین خام 37 تا 42 درصد، چربی 5 تا 10 درصد، فیبر 3/5% بود که بعد از ترکیب با 25% کاراس چرخ شده ، غذایی با ترکیب 24 تا 27 درصد پروتئین ، 5 تا 7 درصد چربی ، تا 45 درصد رطوبت و به صورت تر تهیه و به ماهیان با تناسب درصد وزن بدن ارائه می گردید (در وزن زیر 1 کیلو با تناسب 5 تا 8 درصد وزن بدن و در وزن بالای 1 کیلو با تناسب 3 درصد وزن بدن و از سنین 7 تا 9 سالگی 0/3 تا 0/5 درصد وزن بدن) .

تعیین جنسیت و کنترل مرحله رسیدگی جنسی

در سال چهارم زندگی ماهیان به طریقه بیوپسی تعیین جنسیت گردیده واکثر ماهیان نر از چرخه پرورش خارج گردیدند ، تخمدان ماهیان ماده بیوپسی ، برای تعیین مرحله رسیدگی جنسی(بر اساس تقسیم بندی 6 مرحله ای فریدپاک 1361) مورد مطالعات بافت شناسی قرار گرفتند(پوستی 1368) و هر ساله تعداد معدودی از ماهیان ماده مجددا بیوپسی شده و از لحاظ وضعیت رسیدگی جنسی و در سال نهم از لحاظ شاخص قطبیت هسته(1993 Dettlaff et al) مورد کنترل قرار گرفتند

تعیین ضریب تبدیل غذایی FCR

در سال اول پرورش هنگامی که بچه ماهیان دارای 250 تا 350 گرم وزن و به غذای دستی عادت نموده بودند، بچه ماهیان ابتدا رقم بندی و سپس بچه ماهیان هم وزن جدا و در تیمارها و تکرارهای مختلف قرار داده شدند. برای شروع کار و مشخص تر شدن میزان مناسب غذایی ابتدا بچه ماهیان با تناسب 8% ، 11% و 14% و 17% بیوماس غذایی گردیدند که هر تیمار 6 تکرار و هر تکرار 10 قطعه ماهی داشت(در مجموع 18 تکرار) ، پس از 2 مرحله بیومتری مشخص گردید که میزان اتلاف غذا در درصدهای بالایی غذا زیاد می باشد لذا میزان غذایی به 5% و 8% و 11% کاهش داده شد که مجددا هر تیمار 6 تکرار و هر تکرار 10 قطعه ماهی داشت(مجموع 18 تکرار). در طول آزمایش 89 روزه بچه ماهیان هر ده روز یک بار بیومتری گردیدند، برای بیومتری کلیه ماهیان توزین و بیوماس کل و میانگین وزن ماهیان تعیین و بر اساس میزان رشد و غذای مصرفی FCR بدست آمد. روش محاسبه درجه حرارت مورد نیاز بلوغ جنسی با توجه به اینکه در کل دوره پرورش فیل ماهیان فوق درجه حرارت آب در محدوده مناسب تغذیه و پرورش بوده کل دوره به عنوان حرارت موثر محاسبه و روز درجه حرارت و ساعت درجه مورد نیاز برای بلوغ جنسی و تولید خاویار فیل ماهی محاسبه گردید.

بررسی های آماری

آنالیز و تحلیل واریانس داده ها با استفاده از One way ANOVA انجام شد . مقایسه میانگین های افزایش وزن ماهی و ضریب تبدیل غذا با استفاده از آزمون Duncan در $P > 0.05$ و نرم افزار SPSS 14 انجام شد.

نتایج

رشد و ضریب تبدیل غذا

نتایج نشان داد فیل ماهی دارای استعداد رشد بسیار مناسبی را داراست و در طی سالهای مختلف به اوزان زیر دست یافت.

غذاهای با تناسب 8% ، 11% و 14% بیوماس در آزمایش اول 25 روزه نشان داد بچه ماهیان بترتیب بطور متوسط 171، 197 و 167 گرم افزایش وزن داشتند که هیچ اختلاف معنی داری با هم نشان ندادند ($P < 0/05$) افزایش و رشد روزانه آنها بترتیب 88/88، 7/6 و 6/68 گرم بود.

شکل شماره 1 - نمودار رشد فیل ماهی در آزمایش اول 25 روزه تغذیه با تناسب 8% ، 11% و 14% بیوماس نتایج مطالعه FCR آزمایش اول بچه ماهیان بترتیب 3/48 ، 4/09 و 4/67 بود که هیچ اختلاف معنی داری با هم نشان ندادند ($P < 0/05$).

غذاهای با تناسب 5% ، 8% و 11% بیوماس در آزمایش دوم 61 روزه نشان داد بچه ماهیان بترتیب بطور متوسط 560، 533 و 554 گرم افزایش وزن داشتند که هیچ اختلاف معنی داری با هم نشان ندادند ($P < 0/05$) که افزایش و رشد روزانه آنها بترتیب 8/75، 8/32 و 8/65 گرم بوده است. بچه ماهیان بطور متوسط در کل دوره روزان 8 گرم افزایش وزن داشتند.

نتایج مطالعه FCR آزمایش دوم بچه ماهیان بترتیب 3/88 ، 5/07 و 7/47 بود که اختلاف معنی داری با هم نشان دادند ($P > 0/05$).

شکل شماره 2 - نمودار رشد فیل ماهی در آزمایش دوم 61 روزه با غذاهای با تناسب 5% ، 8% و 11% بیوماس روز درجه و ساعت درجه مورد نیاز برای رسیدن به بلوغ با توجه به ثبات نسبی حرارت آب مورد استفاده که در اکثر طول دوره پرورش از آب چاه بود (در بعضی مواقع ظهور مشکل برای چاه ، بصورت کوتاه مدت از آب طبیعی استفاده شده است) درجه حرارت آب بصورت میانگین در ماههای مختلف سال بشرح زیر بوده است. که بر اساس محاسبات انجام شده ساعت درجه موثر در این حرارت 1/525/428 و روز درجه موثر برای رسیدن به بلوغ و تولید خاویار 63540 و روز موثر 3195 بوده است که سن بلوغ در طبیعت حدود 77 تا 100 درصد بیشتر از سن بلوغ در شرایط پرورش مناسب می باشد.

شرایط رسیدگی جنسی

اولین بیوپسی در سال چهارم زندگی ماهیان انجام شد، نتایج نشان داد، بر اساس تقسیم بندی 6 مرحله ای، ماهیان ماده در مرحله 2 رسیدگی جنسی قرار دارند (شکل شماره 3). در این مرحله تخمکها ریز و رگهای خونی بر روی تخمدان مشخص و تخمدان به رنگ صورتی دیده می شود. ماهیان بیوپسی شده از لحاظ ترکیب جنسیتی 45/8 در صد ماهیان ماده و 48/6 درصد نر و 5/4 درصد نامشخص بودند.

شکل شماره 3 - برشی از تخمک فیل ماهی پرورشی 4 ساله مرکز شهید رجایی ساری در طی سالهای پنجم ششم و هفتم و هشتم هم بیوپسی به صورت تصادفی از میان گله ماهیان ماده انجام گردید که تغییرات قابل توجه در تخمدان ماهیان مورد بررسی مشاهده نگردید و تخمکها هنوز در همان مراحل قبلی قرار داشتند و فقط تخمدان اندکی حجیم تر و بزرگ تر گردیده بود.

در اواخر پاییز سال نهم هنگامی که گله ماهیان ماده مورد بررسی قرار گرفتند مشاهده شد بعضی از ماهیان دارای تخمک با خصوصیات مرحله چهار رسیدگی جنسی ، یعنی تخمک حجیم و قطر آن 3.1 میلی متر و قطب حیوانی و گیاهی تمایز یافته و هسته مهاجرت کرده و شاخص قطبیت هسته 24 تا 26 می باشد (شکل شماره 4). باید ذکر نمود که در سال نهم پرورش 12 درصد ماهیان مورد پرورش به مرحله چهارم رسیدگی جنسی دست یافته بودند.

شکل شماره 4- برشی از تخمک فیل ماهی پرورشی 9 ساله مرکز شهید رجایی ساری که در مرحله 4 رسیدگی جنسی قرار دارند و مهاجرت هسته به قطب حیوانی قابل رویت است.

مطالعه بر روی پرورش فیل ماهی و امکان تسریع بلوغ جنسی و تولید خاویار با استفاده از آب گرم زیر زمینی نشان داد، ماهیان در سال نهم پرورش خاویار تولید کرده و به مرحله چهارم رسیدگی جنسی رسیدند که مطابق با نتایج (Chebanov and Billard, 2001) است که گزارش نمودند: پرورش ماهی در آب گرم و ثابت می تواند سن بلوغ ماهیان ماده را در گونه های اوزون برون از 11 سال در طبیعت به 5 سال، در چالباش از 11 به 6، در تاس ماهی سیبری از 16 به 6 و استرلیاد از 6 به 3 و در فیل ماهی از 16 به 9 سال کاهش دهد. سن بلوغ ماهیان نر در چالباش را از 8 سال در طبیعت به 3 سال، اوزون برون از 8 به 3، اوزون برون از 6 به 3، در سیبری از 11 به 4 و در استرلیاد از 4 به 2 و در فیل ماهی از 11 به 6 کاهش دهد.

از طرف دیگر (et al Webb, 2001) عقیده دارند: پرورش ماهیان خاویاری در آب با حرارت بالا در سراسر سال، رشد و بلوغ جنسی ماهیان خاویاری را تسریع کرده و هیچ اثر نامناسبی بر روی زرده سازی تخمدان ندارد. (2004) Feist et al که سه گروه از ماهیان تاس ماهی سفید را در سه حرارت 13، 15، 18 درجه پرورش داده بود مشاهده کردند: در ماهیان نگهداری شده در حرارت 18 درجه بوسیله هورمونهای استروئیدی نر قادر به تولید آندروژن ها هستند و حرارت عامل تنظیم رشد سریع ماهی و فرایند تکامل بیضه ماهی است، در حالی که ماهیان نگهداری شده در حرارت 13 و 15 در ماههای 36 و 34 به این مرز رسیده بودند.

(Webb et al, 1999) عقیده دارند، درجه حرارت مهم ترین عامل محیطی است که بر روی سیکل تولید مثل و تخم ریزی ماهیان موثر است. نظرات محققین بالا تایید کننده نتیجه آزمایش حاضر مبنی بر عملی بودن بلوغ سریع و زودرس ماهی در آب گرم زیر زمینی است.

نتایج آزمایش حاضر نشان داد که در آب گرم زیر زمینی ماهیان با سرعت بالایی رشد کرده و در پایان سال اول به 2/3 و سال دوم 4/8 و رسیدند که با گزارشات (Abramenko, 1999) در تاسماهی روسی و سیبری مطابق است. او عقیده دارد پرورش تاس ماهی روسی و سیبری در آب گرم، رشد سریع را نشان داد (افزایش 1 تا 2 کیلو گرم در یک سال).

(Deng et al, 2002) عقیده دارند نسبت غذایی، درجه حرارت و اندازه ماهی مهمترین عواملی هستند که رشد ماهی را تحت تاثیر قرار میدهند. از طرف دیگر (Chebanov and Billard, 2001) گزارش نمودند رشد ماهیان خاویاری در آب های گرم سریعتر از آب محیط طبیعی است و ماهیان جهت رسیدن به بلوغ جنسی تقریباً به حدود نصف زمان مورد نیاز در طبیعت احتیاج دارند.

محسنی (1386) رشد و افزایش روزانه فیل ماهیان در دوره 323 تا 1124 گرمی (در 161 روز پرورش) را 4/97 گرم ذکر میکند در حالی که در آزمایش حاضر رشد و افزایش روزانه فیل ماهیان در دوره 300 تا 1030 گرمی (در 89 روز پرورش) 8 گرم بوده است که مهمترین عامل تاثیر گذار در این اختلاف رشد زیاد درجه حرارت آب میباشد. علاوه بر آن (Feist et al, 2004) معتقدند حرارت عامل تنظیم رشد سریع ماهی است. (Fisher, 2004) and . Green در ماهی گرمسیری *melanopus Amphiprion* گزارش کرده اند تغییرات جزئی در حرارت منجر به تغییرات زیاد در رشد، تکامل و شنای ماهی گردیده است. نظرات محققین بالا تایید کننده نتیجه آزمایش حاضر مبنی بر عملی بودن رشد سریع و ماهی در آب گرم زیر زمینی است.

همانطور در نتایج ذکر شد در غذایی با تناسب 5%، 8% و 11% بیوماس، FCR بچه ماهیان بترتیب 3/88، 5/07 و 7/47 بود که بنظر میرسد دلیل اصلی بالا بودن ضریب تبدیل در نسبت های بالای غذایی، اضافه بودن مقدار غذا باشد. محسنی (1386) ضریب تبدیل غذایی فیل ماهی برای اوزان 323 تا 1124 گرمی را 1/55 تا 2/83 ذکر میکند که دلیل اختلاف با آزمایش حاضر را نوع غذای مصرفی جستجو کرد (در آزمایش حاضر از غذای تر با پروتئین کمتر (22/7 درصد) نسبت به گزارش محسنی که غذای خشک با پروتئین 40 تا 45

درصد استفاده کرد).

با توجه به کاهش ذخایر طبیعی از یکطرف و امکان دسترسی به بلوغ زودرس از طرف دیگر بنظر میرسد تکنولوژی سنتی تکثیر و پرورش مصنوعی ماهیان خاویاری در شرایط جدید اکولوژی غیر موثر است لذا استفاده از بهترین روشهای اکولوژیکی برای تغذیه ، کنترل رشد ، کنترل سیکل بلوغ و تولید مثل ماهیان ضروری است (مثل نگهداری طولانی مدت در رژیم های حرارتی مختلف متناسب با نیاز ذاتی ماهی) و استاندارد های جدیدی را برای پرورش و نگهداری ماهیان برای تولید خاویار و ایجاد گله های مولدین در حرارت های مختلف در مراکز تولید و تکثیر ماهیان تدوین کرد .

<http://www.farmna.ir/Pages/Printable-News-1557.html>

1 – مرکز تکثیر و پرورش ماهی شهید رجایی

IRANFARMNA