

تکثیر نیمه مصنوعی ماهی سوف

و

پرورش آن تا حد انگشت قد

محمود رامین

مؤسسه تحقیقات و آموزش شیلات ایران

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

چکیده

هدف از بررسی بدست آوردن اطلاعات بیولوژیک و تهیه نرماتیوهای تکثیر نیمه مصنوعی ماهی *stizostedion lucioperca* در شرایط آب و هوای ایران و ارائه آن به معاونت تکثیر و توسعه آبریان به منظور تکثیر انبوه این ماهی و جلوگیری از انقراض نسل آن بوده است. بطور کلی فصل تخم‌ریزی این ماهی از نیمه دوم اسفند ماه تا نیمه دوم فروردین ماه سال بعد می‌باشد. درجه حرارت مناسب برای تخم‌ریزی بین ۱۲ تا ۱۴ درجه سانتیگراد بوده و زمان چشم‌زدگی ۳ تا ۴ روز و مدت انکوباسیون برای تبدیل تخمها به لارو ۶ تا ۸ روز و تا جذب کامل کیسه زرده ۹ تا ۱۳ روز است. تعداد تخم خشک در هر گرم ۱۹۰۰ تا ۲۰۵۰ عدد و آب کشیده ۱۱۲۰ تا ۱۱۷۰ عدد بوده است. سن بلوغ در ماده‌ها ۴ تا ۶ سال و در نرها ۳ تا ۴ سال است. اندازه لارو یک روزه $2/8$ تا $3/5$ میلی‌متر و میزان تخمهای بارور شده (لقاح یافته) ۳۰ تا ۹۰ درصد است و طول لارو تازه به تغذیه افتاده ۴ تا ۶ میلی‌متر می‌باشد. انکوباسیون تخمها به در روش انجام گرفته: یکی به روش انکوباسیون با اطفاک مه آلود و دیگری به روش انکوباسیون با انکوباتورهای ۲۰۰ لیتری که نتیجتاً روش دوم موفقیت آمیزتر بوده است. این ماهیان لانه‌هایی که نزدیک کف هستند بهتر انتخاب می‌نمایند و فاصله هر لانه تا لانه بعدی باید ۵ متر باشد و لانه‌هائیکه الیاف بافته شده آنها بزرگ سبز بودند بهتر انتخاب می‌گردیدند. این ماهیان قبل از تخم‌ریزی لانه را انتخاب و جفت پایی نموده و پس از پاکسازی لانه، ماهی سوف ماده روی آن تخم‌ریزی و لانه را ترک می‌نماید. ولی ماهی سوف نر تا بیرون آمدن لارو از تخم از لانه محافظت می‌کند.

مقدمه

ماهی سوف یکی از ماهیان با ارزش و استخوانی دریای خزر و از خانواده Percidae می باشد که بنام *Stizostedion lucioperca* (Linne) معروف است (Berg ; 1949). ماهی سوف دارای باله های پشتی با فاصله کمی از هم مجزاکه اولین قسمت آن (باله اول) دارای ۱۳ تا ۱۷ شعاع سوزنی و باله دومی دارای ۱ تا ۳ شعاع غیر منشعب و ۱۹ تا ۲۴ شعاع منشعب می باشد. در فواصل شعاع ها لکه های سیاه (تیره) (۱. ان کازانچف ؛ ۱۳۷۱). زمانی صید این ماهی فوق العاده زیاد بود بطوریکه براساس آمار صید موجود در بهره برداری اداره کل شیلات استان گیلان مقدار صید آن در سال ۱۳۱۲ حتی به ۳۶۰۰ تن هم رسیده بود (راهنمای تکثیر و پرورش ماهی سوف ؛ ۱۳۶۳) ولی متأسفانه صید آن در ده های اخیر بحدی کم بوده که از آمار صید شیلاتی حذف گردیده است. علل کمبود صید این ماهی به دلیل عدم سیاست معقول در صید بیرویه این ماهی با ارزش می باشد. عدم کشش تالاب انزلی برای جلب این ماهی و رودخانه های منتهی به تالاب و نیز پیشرفت در تکنولوژی صید و آلودگی محیط زیست و تخریب محل های مهاجرت تخم ریزی طبیعی از دلایل دیگر قریب به انقراض نسل این ماهی می باشند.

حال که تالاب تا حدی وضعیت اولیه خود را به علت بالا آمدن آب دریا بازیافته و از صید بیرویه جلوگیری بعمل آمده است، راه حل صحیح و مناسب همان بازسازی ذخایر این ماهی می باشد.

مواد و روشها

موادی که در این بررسی مورد استفاده قرار گرفتند عبارتند از :

لانه های مصنوعی ساخته شده از الیاف نایلونی، کفنی، ریشه گیاهان به ابعاد $۴۰ \times ۴۰ \times ۶$ و $۵۰ \times ۵۰ \times ۶$ سانتیمتر.

- ماهی مولد سوف نر و ماده ۵۰ قطعه

- اطافک مه آلود ساخته شده از چادرهای برزنتی

- انکوباتورهای ۲۰۰ لیتری



- استخر خاکی به مساحت ۴۶۸ مترمربع

به منظور تهیه مولدین در سال ۱۳۶۷ دو منبع در نظر گرفته شد:

الف - جمع آوری مولدین از طریق شرکتهای تعاونی ماهیگیران

ب - صید مولدین سوف از دریاچه سد ارس

نگهداری مولدین در طی زمستان (زمستان گذرانی)

در سال اول اجرای پروژه (سال ۱۳۶۷) مولدین در سه منطقه از جمله کارگاه تحقیقاتی آستانه اشرفیه، کارگاه ساحل غازیان و استخرهای قلم گوده اداره کل شیلات استان گیلان و در سال دوم فقط در کارگاه آستانه اشرفیه نگهداری گردیدند و در طی زمستان توسط بچه ماهیان کپور و فیتوفاگک و آمور ۲ تا ۱۰ گرمی تغذیه می شدند.

چون ماهیهای سوف در تالابها و رودخانه‌ها روی ساقه و ریشه گیاهان تخم‌ریزی می نمایند، جهت استفاده در شرایط استخر سعی گردید که لانه‌ها شبیه به شرایط طبیعی تخم‌ریزی ماهی تهیه گردد. بدین منظور لانه‌ها از کلاف چوبی بقطر ۲ سانتی‌متر و به ابعاد $۴۰ \times ۴۰ \times ۶$ سانتیمتر بنحوی ساخته شدند که بتوان وزنه‌ای به زیر آنها نصب کرد تا براحتی در کف استخر و یا در هر عمقی که بخواهیم قرار گیرند. کلافهای چوبی توسط نخ گاپرونی بافته شده، بطوریکه سطح کلاف بصورت یک بافته با اندازه چشمه از گره تا گره مجاور حدود ۲ سانتیمتر باشد. برای پوشاندن سطح لانه از الیاف مصنوعی و غیره استفاده گردید بشکلی که الیاف، سطح کلاف چوبی را بپوشاند تا الیاف باز شده آن کاملاً محل مناسبی برای تخم‌ریزی ماهی سوف باشد. تار و پود لانه‌ها شل و اندازه آنها متفاوت بود. قابل ذکر است که باکم و زیاد کردن وزنه‌های زیر کلاف چوبی، لانه در هر عمقی از آب که خواسته می شد قرار می گرفت.

بمنظور تکثیر ماهی سوف دو روش بکار رفت: الف - روش کاملاً مصنوعی ب - روش تکثیر نیمه مصنوعی. در روش کاملاً مصنوعی بعلت کمبود ماهی مولد سوف فقط در سال اول اجرای پروژه، تعداد ۶ عدد مولد مورد آزمایش قرار گرفت که با تزریق غده هیپوفیز ماهی کپور با دُزهای ۲ تا ۶ میلیگرم در هر کیلوگرم وزن ماهی بود.

روش تکثیر نیمه مصنوعی با نصب لانه‌های مصنوعی در استخرهای خاکی و رها کردن مولدین تر و ماده در آن طبق جدول شماره ۱ صورت گرفت.

جدول شماره ۱ - فاصله لانه‌ها، تعداد لانه‌ها و تعداد مولدین تر و ماده در دو سال

سال اجرای پروژه	فاصله لانه‌ها برحسب متر	تعداد لانه‌ها	تعداد مولدین ماده	تعداد مولدین تر
سال اول	۵ متر	۲۰	۱۶	۲۰
سال دوم	۵ متر	۲۲	۲۱	۲۳

جدول شماره ۲ - تفکیک لانه‌ها از نظر نوع الیاف و رنگ

سال اجرای پروژه	الیاف سبزال گیاهان	علف و ریشه	الیاف نایلونی سبز	الیاف نایلونی زرد
سال اول	۲ عدد	—	۱۲ عدد	۱ عدد
سال دوم	—	۲ عدد	۱۵ عدد	۵ عدد



جدول شماره ۳ - مشخصات مولدین نر و ماده و مقدار هیپوفیز تزریق شده

مقدار هیپوفیز تزریق شده در هر کیلوگرم وزن ماهی	بیومتری ماهی سوف نر			بیومتری ماهی سوف ماده			شماره ماهی ماده
	سن (سال)	طول کل (سانتیمتر)	وزن (گرم)	سن (سال)	طول کل (سانتیمتر)	وزن (گرم)	
۲ میلیگرم	۴	۲۱	۸۰۰	۶	۵۲	۱۳۰۰	۱
" "	۴	۲۹	۷۰۰	۶	۵۰	۱۱۰۰	۲
" "	۴	۴۰	۷۰۰	۳	۴۰	۷۰۰	۳
" "	۳	۳۸	۶۰۰	۵	۲۶	۱۲۰۰	۴
" "	۴	۴۳	۱۰۰۰	۵	۵۴	۱۷۰۰	۵
" "	۶	۵۵	۱۵۰۰	۶	۵۳	۱۵۰۰	۶
" "	۶	۴۷	۱۲۰۰	۵	۴۲	۱۰۰۰	۷
" "	۴	۳۸	۱۰۰۰	۴	۳۸	۶۰۰	۸
" "	۴	۳۸	۱۰۰۰	۴	۴۵	۱۲۰۰	۹
" "	۴	۴۰	۸۵۰	۶	۴۴	۱۰۰۰	۱۰
" "	۳	۳۹	۷۵۰	۴	۳۹	۷۰۰	۱۱
" "	۴	۴۰	۹۰۰	۴	۳۸	۷۰۰	۱۲
" "	۵	۴۵	۱۲۰۰	۴	۴۱	۸۰۰	۱۳
" "	۳	۳۹	۷۰۰	۴	۴۰	۷۵۰	۱۴
" "	۴	۴۰	۸۵۰	۶	۴۴	۱۱۰۰	۱۵
شاهد	۴	۴۰	۹۰۰	۴	۴۳	۸۰۰	۱۶
شاهد	۳	۳۶	۶۰۰	۵	۴۵	۱۲۰۰	۱۷
شاهد	۴	۳۷	۶۵۰	۵	۴۰	۱۰۰۰	۱۸
۴ میلیگرم	۴	۳۸	۷۰۰	۵	۴۶	۱۲۰۰	۱۹
۳ میلیگرم	۵	۳۸	۸۰۰	۴	۴۲	۸۵۰	۲۰
" "	۴	۳۵	۷۵۰	۴	۴۲	۸۰۰	۲۱

پس از استحصال تخمکها از ماهی ماده سوف و مخلوط کردن تخمکها با اسپرم ماهی نر مخلوط را بوسیله پر مرغ به آرامی به مدت ۳۰ تا ۶۰ ثانیه بهم زده سپس کم کم به مخلوط آب معمولی اضافه شد و این عمل شستشو با تعویض چند بار آب ظرف محتوی تخم ۲۵ دقیقه ادامه داشته تا در طی مراحل شستشو حالت چسبندگی تخمها از بین برود و در پایان تخمها را داخل انکوباتورهای شیشه‌ای (ویس) ریخته و جریان آب جهت بهم زدن تخمها بر قرار گردید. انکوباسیون تخم ماهی سوف به دو طریق آزمایش گردید: الف - انکوباسیون تخم در اطاقک مه‌آلود ب - انکوباسیون تخم در اطاق نیمه تاریک با انکوباتورهای ۲۰۰ لیتری روش کار اطاقک مه‌آلود همانند روش پیشنهادی کارشناسان کشور مجارستان بوده است. به این ترتیب که لانه‌های ماهی سوف در اطاقک بر روی پایه‌هایی قرار می‌گرفت و آبرسانی به تخمها بنحوی بود که اطاقک بوسیله پودر آب انباشته می‌شد و قطرات آب پودر شده بر روی تخمها می‌نشست و به این طریق اکسیژن دهی کامل می‌گردید (Horvat ; 1980).

روش دیگر کار به این ترتیب بود که پس از تخم‌ریزی ماهی سوف بر روی لانه‌های مصنوعی، لانه‌ها با دقت از استخر خارج و در داخل طشتک محتوی آب قرار داده می‌شد و روی آن با یک تکه پارچه سیاه پوشانده می‌شد تا تخمها در مسیر انتقال به اطاق انکوباسیون از تابش مستقیم نور خورشید محفوظ بمانند. در اطاق انکوباسیون هر کدام از لانه‌های تخم‌ریزی شده را در داخل یک انکوباتور ۲۰۰ لیتری به حالت غوطه‌ور قرار داده و بوسیله سرشیرهای دوشی شکل از ارتفاع ۳۰ تا ۴۰ سانتیمتر جریان آب بر روی لانه‌ها برقرار می‌گردید (میزان آب مصرفی برای انکوباسیون تخمها در هر ثانیه ۱۲۶cc بوده است).

لاروها پس از جذب دو سوم کیسه زرده نیاز به غذای دستی دارند. به همین جهت در تغذیه لاروها از روشهای زیر استفاده گردید :

الف - تغذیه بوسیله شیر خشک (بصورت محلول هر ۳ تا ۴ ساعت یکبار بمقدار ۱۰۰cc برای هر انکوباتور)

ب - تغذیه بوسیله زرده تخم مرغ (بصورت محلول در آب هر ۳ تا ۴ ساعت یکعدد زرده تخم مرغ برای ۵ انکوباتور)



ج - تغذیه بوسیله پودر سویا (شیره سویا بصورت محلول هر ۳ تا ۴ ساعت یکبار بمقدار ۱۰۰cc برای هر انکوباتور)

د - تغذیه بوسیله پودر کنسانتره (بصورت محلول هر ۳ تا ۴ ساعت یکبار بمقدار ۱۰۰cc برای هر انکوباتور)

در روش پرورش لاروها در استخرهای حاکی ابتدا استخرها کاملاً آیش و با آهک ضد عفونی گردیدند و سپس تا ۳۰ درصد حجم استخر آبگیری شدند و به منظور تامین پلانکتون و افزایش قدرت تولیدات آب، یک هفته قبل به استخر کود شیمیائی ازته و فسفاته داده شد. وقتی مقدار زئوپلانکتونها بخصوص روتیفر بمقدار معین رسید، لاروها در استخرها رهاسازی شدند و این دقیقاً مصادف با زمانی بود که سایر موجودات معلق در آب از قبیل Cyclops Daphnia و Diaptomus در حالت ناپلتوس موجود بودند سپس حجم آب استخر کم کم اضافه می شد. تغذیه لاروها منوط به تولیدات طبیعی استخر بوده و هر روز بیوماس استخرها اندازه گیری می شدند و برای تولید بیشتر علاوه بر کود دادن مقداری دافنی (از استخر پرورش دافنی) صید و هر چند روز یکبار به استخر پرورش اضافه می گردید. همزمان با رشد لاروها و تبدیل به بچه ماهیان نارس، از لارو کپور ماهیان چینی جهت تغذیه آنها استفاده می گردید.

نتایج

از ۶ قطعه ماهی سوف مورد آزمایش در تکثیر مصنوعی فقط از یک قطعه ماهی پس از ۷۲ ساعت مقدار یکصدگرم تخم بطریق کاملاً مصنوعی (تخمکشی) بدست آمد که به این ماهی در دو مرحله جمعاً ۴ میلیون هیوفیز تزریق گردیده بود و با توجه به اینکه بیش از ۳۰ درصد تخم لقاح یافته بود متأسفانه در طی مراحل انکوباسیون اکثر آنها تلف شدند و جز تعدادی انگشت شمار لارو بقیه تخمها از بین رفتند.

ماهیان مولدی که طبق جدول شماره ۳ برای تکثیر نیمه مصنوعی سال دوم اجرای طرح در نظر گرفته شده بود پس از ۹ روز (۳ قطعه از مولدین سوف بدون تزریق که بعنوان شاهد در ردیفهای ۱۶ و ۱۷ و ۱۸ جدول قرار دارد) تخم ریزی نمودند که مقدار تخم ریخته شده هم از



نظر کمی و هم از نظر کیفی بسیار عالی بودند ولی هیچکدام از ماهیان مولد نزرین شده تخم‌ریزی نکرده بودند. برای محاسبه درصد لقاح و تعداد تخم ریخته شده، یک سانتیمتر مربع از سطح تخم‌ریزی مفید لانه بوسیله نیچی بریده و تعداد ۲۰۵ عدد تخم در این سطح شمارش گردید. با توجه به ابعاد تخم‌ریزی مفید لانه که ۸×۹ سانتیمتر مربع بوده است ۱۴۶۷۰ عدد تخم در این مساحت محاسبه گردید. برای محاسبه درصد لقاح از مجموع ۲۰۵ عدد تخم در یک سانتیمتر مربع فقط ۱۳ عدد آن لقاح نیافته بودند بنابراین میزان لقاح تخم در این لانه ۹۳ درصد برآورد گردید. در صورتیکه در دو لانه تخم‌ریزی شده دیگر میزان لقاح ۶۳ درصد و ۷۸ درصد محاسبه شد. قطر تخم لقاح یافته در هر سه لانه بین ۱ تا ۱/۵ میلیمتر اندازه گیری گردید. در بازدیدی که پس از ۱۵ روز از لانه‌ها بعمل آمد مشاهده گردید که ۵ قطعه از ماهیان مولد که با دزهای ۲ میلی‌گرمی تریق شده بودند، تخم‌ریزی نمودند که در این لانه‌ها تعداد تخمهای ریخته شده کمتر از تخمهای حاصل از مولدین شاهد بود بطوریکه میزان لقاح در این لانه‌ها بین ۳۵ تا ۴۰ درصد محاسبه گردید.

در رابطه با انکوباسیون تخمها با اطاقک مه‌آلود متأسفانه بر اثر نارسائی سیستم انکوباسیون قسمت اعظم تخمها از بین رفته و در نتیجه انکوباسیون تخم در این روش تقریباً منفی بوده است.

با توجه به مقایسه این دو روش انکوباسیون تخم در کارگاه نتیجه گرفته می‌شود که:

الف - در حال حاضر به دلیل عدم تکمیل اطاقک مه‌آلود و با توجه به شرایط موجود در کارگاه استفاده از انکوباتورهای ۲۰۰ لیتری بهتر از انکوباسیون تخم در اطاقک مه‌آلود است.

ب - درصد تلفات در طی دوران انکوباسیون به روش انکوباتورهای ۲۰۰ لیتری (پس از لقاح) بسیار ناچیز می‌باشد.

ج - در روش انکوباسیون تخم با انکوباتورهای ۲۰۰ لیتری آلودگی فارچی کمتر مشاهده شده است.

د - اطاق انکوباسیون باید تا حدودی تاریک و از ورود نور مستقیم به آن جلوگیری شود.



۵- به دلیل سهولت انجام کار (انکوباسیون تخم یا انکوباتورهای ۲۰۰ لیتری) در افزایش راندمان تاثیر زیادی دارد.

و- آبرسانی به انکوباتورهای ۲۰۰ لیتری باید از بالا و بوسیله سردوشهای آب صورت گیرد (بصورت ریزش باران).

بطور خلاصه از پرورش بچه ماهیان سوف در استخرهای خاکی به نتایج زیر دست یافته ایم:
 - پرورش بچه ماهی سوف یک تا دو گرمی کاملاً امکانپذیر است.
 - پرورش بچه ماهی سوف (بدلیل گوشتخواری) به غذای زنده فراوانی نیاز دارد در غیر اینصورت شروع به همجنس خواری خواهد نمود.

- پرورش بچه ماهی سوف در استخر بدلیل مشکلات تولید غذای زنده نباید از حد یک الی دو گرمی تجاوز نماید (چون هر چه سن و وزن بچه ماهی ها بالا رود به دلیل عدم دسترسی به غذای زنده همدیگر را تغذیه می نمایند و میزان باقیماندگی را به حداقل خواهند رساند)
 - راهسازی لارو به استخر بهتر است به هنگام غروب و موقعیکه هوا رو به تاریکی می رود صورت گیرد.

- پرورش لارو در انکوباتورهای ۲۰۰ لیتری تا حد تغذیه فعال بهتر است در تاریکی صورت گیرد و از ۲ الی ۳ روز تجاوز ننماید.
 - مبارزه با سایر موجودات آبی موزی از قبیل مار و قورباغه و جلوگیری از رویش گیاهان آبی (ماکروفیت) ضروری است.

تجربیات حاصله از نگهداری مولدین سوف در طی زمستان نشان داد که نکات زیر دقیقاً باید مراعات شود:

- کیفیت فیزیکی و شیمیایی آب در حد متعارف باشد (شفافیت آب، درجه حرارت آب، اکسیژن محلول در آب و pH آب).

- حتی الامکان ماهیان مولد در استخرهای خاکی به عمق ۱/۵ تا ۲ متر نگهداری شوند.
 - در شرایط آب و هوای گیلان در طی پائیز و زمستان باید حداقل بین ۲۰ تا حداکثر ۳۰ درصد وزن کل بدن ماهیها به بچه ماهیان غذا داد.

جدول شماره ۴ - مراحل مختلف انکوباسیون تخم ماهی سوف در انکوباتورهای ۲۰۰ لیتری

زمان چشم‌زدن (روز)	۲ تا ۳	زمان انکوباسیون تخم تا جذب کامل زرده	۱۳ تا ۹)
درجه حرارت (سانتی‌گراد)	۱۶ تا ۱۲	مدت تغذیه دستی در داخل انکوباتور (۲۰۰ لیتری روز)	۴ تا ۳
طول دوره رشد جنین (روز)	۸ تا ۶	قطر تخم خشک (میلی‌متر)	۰/۸ تا ۰/۶
میزان تبدیل تخم به لارو (درصد)	۳۰ تا ۹۰*	قطر تخم آبکشیده (میلی‌متر)	۱ تا ۱/۵
زمان جذب کامل زرده تخم (روز)	۱۰ تا ۸	اندازه غذای آغازین (میکرون)	۱۵۰ تا ۵۰

* علت تفاوت درصد تبدیل تخم به لارو، بدلیل نوع لانه‌های تخم‌ریزی و انکوباسیون تخم آن لانه‌ها بوده است زیرا لانه‌هایی که از الیاف سبزال ساخته شده بود، میزان تبدیل تخم به لارو آنها حدود ۳۰ درصد بوده است.

بحث

با توجه به تجربیات بدست آمده و نتایج حاصل شده در تکثیر نیمه مصنوعی ماهی سوف منوجه شدیم که تزریق هیپوفیز نه تنها مناسب نمی‌باشد بلکه تقریباً در کمیت و کیفیت تخمهای ریخته شده به دلایل زیر تاثیر می‌گذارد:

الف - ماهی سوف نر برای انتخاب جفت نیاز به زمان دارد.

ب - ماهی سوف ماده برای انتخاب لانه نیاز به زمان دارد.

ج - ماهی سوف نر برای پاکسازی لانه ۱ تا ۲ روز وقت نیاز دارد.

با توجه به دلایل فوق و با در نظر گرفتن مشاهدات عینی در کارگاه، زمان تخم‌ریزی ماهیهای تزریق شده به تاخیر می‌افتد و در این فاصله در اثر تزریق عصاره هیپوفیز و گذشت زمان از دست رفته، تخمکها در تخمدان به مرحله فوق رسیدگی می‌رسند که در صورت مناسب بودن شرایط تخم‌ریزی، تخمکها لقاح نمی‌یابند و یا اینکه درصد لقاح آنها به حداقل می‌رسند.

بررسیهای انجام شده نشان می‌دهد که پس از لانه‌گذاری و رهاسازی مولد، ماهیان نر ابتدا لانه را انتخاب و به پاکسازی و محافظت آن مشغول می‌شوند و سپس جفت‌یابی نموده و به حالت زوجی یک نر و یک ماده (قرید پاک + ۱۳۶۳) و در حرارت ۱۲ تا ۱۴ درجه سانتیگراد اقدام به تخم‌ریزی می‌نمایند و پس از تخم‌ریزی ماهی ماده لانه را ترک و ماهی نر از تخمها تا بیرون آمدن لارو و حتی چند روز پس از آن مواظبت می‌کند. لازم به ذکر است که



حدوداً زوج ماهیان از لحاظ اندازه یکسان انتخاب می شوند.

همچنین نتایج حاصل از تخم‌ریزی ماهیان بر روی لانه‌های مصنوعی در سال اول نشان می‌دهد که بیشترین تخم‌ریزی بر روی لانه‌هایی صورت گرفته که از الیاف مصنوعی و برنگ سبز بوده بطوریکه از ۱۲ عدد لانه تخم‌ریزی شده فقط ۲ عدد آن از الیاف سبزال و به رنگ قهوه‌ای بوده است و در سال دوم نیز از ۸ عدد لانه تخم‌ریزی شده ۶ عدد آن به رنگ سبز و ۲ عدد آن از رنگهای دیگر بوده است. بنابراین لانه‌های ساخته شده از الیاف مصنوعی نایلونی بخصوص رنگ سبز از هر نظر برای تخم‌ریزی ماهی سوف مناسب می‌باشند. مضافاً اینکه نه تنها درصد لقایح بر روی این لانه‌ها بالا بوده بلکه در طی دوره انکو‌باسیون تلفات تخم نیز بسیار ناچیز و درصد تبدیل تخم به لارو بالا بوده است و بطور کلی می‌توان گفت ماهی سوف لانه‌های برنگ سبز را به رنگهای دیگر جهت تخم‌ریزی ترجیح می‌دهد و همچنین لانه‌های شناور و نزدیک به کف استخر را از سایر لانه‌های شناور ترجیح داده و لانه‌هایی را که در کف استخر مستقر شده باشند به علت رسوب مواد کف بر روی آن جهت تخم‌ریزی انتخاب نمی‌نمایند.

در شرایط گیلان درصد باقیماندگی لارو بچه ماهی بین ۲۰ تا ۳۰ درصد بوده که این میزان باقی ماندگی در ارتباط با تعداد لاروهای رها شده (جدول شماره ۵) بسیار خوب و در رابطه با مساحت استخر پرورش لارو و نیز در مقایسه با کشور مجارستان از استاندارد خوبی برخوردار بوده است و علت این افزایش اولاً به دلیل آب و هوای منطقه آزمایش شده بوده است، ثانیاً میزان کشت لارو در رابطه با مساحت استخر، مطابق با روش پرورش کشور مجارستان نبوده و یا عبارت ساده‌تر مقدار لارو رها شده نسبت به مساحت استخر تقریباً ۲ تا ۴ برابر روش پرورش بچه ماهی سوف، براساس تحقیقات دکتر Laszlo Horvat بوده است. یعنی در ایران براساس هر هکتار در دو سال اجرای طرح بین ۸۰۰۰۰ تا ۱۶۰۰۰۰ قطعه، ولی در کشور مجارستان براساس هر هکتار ۴۰۰۰۰ قطعه کشت داده می‌شود (Horvat ; 1980).

جدول شماره ۵ - پرورش بچه ماهیان سوف طی دو سال اجرای پروژه

سال اجرای پروژه	مساحت استخر (متر مربع)	تعداد لارو رها شده	مدت پرورش (روز)	درصد باقیماندگی لارو به بچه ماهی	تعداد بچه ماهی صید شده (قطعه)	وزن بچه ماهی صید شده (گرم)
۶۸-۶۷	۴۶۸	۸۰۰۰۰	۵۲	۳۲	۲۵۵۲۰	۱-۲
۶۹-۶۸	۴۶۸	۳۰۰۰۰	۵۷	۱۹	۵۷۰۰	۵

لازم به یادآوری است که میزان باقیماندگی لارو به بچه ماهی رابطه مستقیم به تراکم بچه ماهیها در هکتار، مدت پرورش و شدت تغذیه (با تولید غذای زنده استخر) دارد.

در پایان یک دوره پرورش ۵۷ روزه بچه ماهیان سوف در استخر خاکی کارگاه تحقیقاتی آستانه اشرفیه (در سال دوم اجرای طرح) و در موقع رهاسازی آنها به تالاب انزلی و سایر آبگیرها، زیست سنجی (بیومتری) گردید که متوسط طول و وزن آنها بشرح زیر بوده است:

میانگین طول کلی ۶/۶ سانتیمتر

میانگین طول اسناندرد ۵/۵ سانتیمتر

میانگین وزن ۵ گرم

تشکر و قدردانی

شایسته است از برادر محترم آقای مهندس بهرامعلی رضوی صیاد معاونت محترم وقت مرکز تحقیقات شیلاتی استان گیلان که در تهیه مولدین سوف بسیار زحمت کشیده‌اند نهایت قدردانی بعمل آید، و از آقایان مهندس سید اسماعیل حسینی و مهندس هرمز سیرنگ و دکتر علی اصغر شریفی، بویژه همکار پروژه برادر مهندس محمد صمد زاده و سایر همکاران کارگاه که در تمام طول پروژه ما را یاری داده‌اند تشکر و سپاسگزاری گردد.

منابع

- فرید پاک، ف. ۱۳۶۳. تکثیر و پرورش مصنوعی ماهیان گرم آبی
 راهنمای تکثیر و پرورش ماهی سوف. ۱۳۶۳. مرکز تحقیقات شیلات استان گیلان
 ان. کازانچف، ۱۳۷۱. ماهیان دریای خزر و حوزه آبریز آن ترجمه ابوالقاسم شریعتی،
 سازمان چاپ و انتشارات فرهنگ و ارشاد اسلامی

Berg, L.S., 1949. Freshwater fish of the U.S.S.R and adjacent countries Vol. 111.

Horvat, L. 1980. Relation between ovulation and water temperature by farmed cyprinids.



Semiarificial Propagation of *Stizostedion lucioperca* and Rearing them to Fingerling Size

Mahmood Ramin

I.F.R.T.O.

Aquaculture dep. of Guilan Fisheries Research Centre, Bandar Anzali

P.O.Box 66

ABSTRACT

A research experiment carried out to pike-perch culture for enhancement programe in south-west Caspian sea. Brood-stock achieve spawning time during March - April when the ambient temperature in local climate ranges 12 - 14°C. Man-made nests prepared by wooden frames an which synthetic wool bunches are fastened and placed in pond water at intervals of 5 meters each. The spawners preferred the green texture nest material which were placed close to bottom. The eggs drop on the nest and average fertilization occured 30 - 90%. The nests, eggs on them are kept in mist chamber and also collected fertilized eggs placed into 200 lit zugjar for development. The former method and technique produced better survival rate. Appearance of eye pigmentation on the eggs observed during the 3th or 4th day of incubation process.

Yolk-sac absorption lasted 9-13 days. The water temperature recorded 12-16°C during the culture. The numbers of 1g dry eggs computed 1900-2050 and swelled eggs 1120-1170. Average size of one-day old larvea were 2/8-3/5mm and the size of first exogenous feeding fries measured 4-6mm.