



## تکثیر و پرورش لای ماهی تا اندازه انگشت قد

هرمز سیرنگ

مؤسسه تحقیقات و آموزش شیلات ایران

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

### چکیده

به منظور بدست آوردن بیوتکنیک تکثیر مصنوعی و پرورش لای ماهی تا اندازه انگشت قد، تعداد ۱۳۰ عدد مولد ماده و ۸۰ عدد مولد نر تهیه و در دو استخر جداگانه تا شروع عملیات تکثیر نگهداری گردیدند. آزمایشات تکثیر روی ۶۰ عدد مولد ماده طی ۸ نوبت با استفاده از تزریق هورمون هیپوفیز ماهی کپور با دُزهای ۳ تا ۸ میلیگرم به ازاء هر کیلوگرم وزن ماهی به روش دو مرحله‌ای و ۶ تا ۸ میلیگرم به ازاء هر کیلوگرم وزن ماهی به روش یک مرحله‌ای در دمای ۲۰ تا ۲۴ درجه سانتیگراد انجام پذیرفت و به ۲۰ درصد از مولدین نر به مقدار ۳ تا ۴ میلیگرم در هر کیلوگرم وزن ماهی هیپوفیز تزریق گردید. در روش دو مرحله‌ای در دُزهای ۷ تا ۸ میلیگرم از ۸۰ تا ۸۵ درصد مولدین تخم استحصال گردید. به منظور پرورش بچه ماهی نورس از یک استخر به مساحت ۱۲۰ مترمربع و با تراکم ۳۰۰۰۰ عدد لارو ۱۰ روزه، و جهت پرورش تا اندازه انگشت قد از دو استخر به مساحت ۴۵۰ مترمربع هر کدام با تراکم ۳۱۵۰ عدد بچه ماهی نورس استفاده گردید. بچه ماهیها در طول پرورش با غذای دستی ۲ تا ۳ بار در روز تغذیه شدند، نهایتاً پس از یک دوره پرورش پنج ماهه ماهیانی با میانگین طول ۱۰/۵ سانتیمتر و میانگین وزن ۱۷/۴۰ گرم حاصل شدند.



## مقدمه

لای ماهی با اسم علمی *Tinca tinca* متعلق به خانواده کپور ماهیان می‌باشد. این ماهی در رودخانه‌ها و آبهای شیرین نیم کره شمالی بخصوص اروپا زندگی می‌کند و به استرالیا و آفریقا معرفی شده است (Vonlukowicz et al., 1986 & Berg, 1948). بدن این ماهی ضخیم و تا حدی گرد، روی شکم تا گلوی ماهی را فلسهای ریز پوشانده است (بریمانی، ۱۳۵۶). رنگ پشت بدن سبز تیره تا قهوه‌ای طول ماهی ۳۰۰ تا ۶۲۵ میلی‌متر و به وزن ۱/۲۰۰ تا ۱/۴۰۰ کیلوگرم هم می‌رسد. لای ماهی موجودات بستر آب از جمله کفزیان، بی‌مهرگان، گیاهان آبی و مواد آلی پوسیده را مورد تغذیه قرار می‌دهد. فصل تخم‌ریزی اواخر اردیبهشت تا اوایل تیر ماه در حرارت بالاتر از ۱۸ تا ۱۹ درجه سانتیگراد می‌باشد. در ۳ تا ۴ سالگی و به وزن ۳۰۰ تا ۴۰۰ گرم بالغ می‌شود، تخم‌های ریز، تعداد آنها ۳۰۰۰۰۰ تا ۴۰۰۰۰۰۰ عدد با توجه به اندازه ماهی است (Berg, 1949؛ بریمانی، ۱۳۵۶؛ وثوقی و مستجیر، ۱۳۷۱ و فریدپاک، ۱۳۶۱).

لای ماهی در گذشته نه چندان دور در آبگیرهای حوضه جنوبی دریای خزر به وفور صید می‌گردید. صید این ماهی در قسمت شمالی دریای خزر مربوط به حوضه آبریز رودخانه ولگا است که بیشترین صید مربوط به سال ۱۹۶۹ به میزان ۵۷۰۰ تن بوده است (کازانچف، ۱۳۷۱).

نظر به اینکه در سالهای اخیر کشور اسلامی ما ایران هم چون سایر کشورهای در حال توسعه و با مشارکت سازمان خواروبار جهانی (FAO) جهت بکارگیری و استفاده صحیح و بهینه از امکانات طبیعی و بالقوه منابع آبی و حفظ و حراست آن اقدام شایسته‌ای بعمل آورده است. بدین منظور سازمان تحقیقات و آموزش شیلات ایران ضمن بدست آوردن بیوتکنیک تکثیر و پرورش ماهیان اقتصادی و یا در حال انقراض و ارائه این دستاوردهای علمی به معاونت تکثیر و پرورش شیلات ایران سعی می‌نماید تا ذخایر گونه‌های با ارزش را احیاء نماید.

اجرای این پروژه در ایستگاه تحقیقاتی آستانه اشرفیه اقدامی است در همین راستا، با استفاده از نتایج حاصله از اجرای آن می‌توان اقدام به تولید این ماهی جهت افزایش تولید در تالاب و آبگیرها نمود.



## مواد و روشها

عملیات صید و انتخاب مولد از تاریخ ۷۲/۱/۲۴ شروع و به مدت ۲۵ روز جمعاً تعداد ۱۳۰ عدد مولد ماده به وزن ۱۶۵ تا ۴۶۰ گرم و تعداد ۸۰ عدد مولد نر به وزن ۱۶۰ تا ۲۱۰ گرم تامین گردید. نحوه تشخیص و جداسازی مولدین وجود اختلاف بین باله‌های شکمی دو جنس و خارج شدن اسپرم از مخرج تناسلی ماهی نر در حرارت بالای ۱۵ تا ۱۶ درجه سانتیگراد بود.

مولدین بطور زنده به ایستگاه تحقیقاتی ساحل غازیان انتقال و پس از ۴۸ ساعت به ایستگاه تحقیقاتی آستانه اشرفیه حمل و در یک استخر تا زمان جداسازی نگهداری شدند. سپس دو استخر ۴۵۰ مترمربع انتخاب و از اواسط اردیبهشت مولدین نر و ماده جدا و به دو استخر مذکور رهاسازی شدند. با مناسب شدن درجه حرارت آب استخر مولدین و سالن انکوباسیون (۲۰ تا ۲۴ درجه سانتیگراد) عملیات تکثیر و تخم‌کشی شروع و ماهیان برای هر نوبت آزمایش از استخر مولدین صید و انتخاب می‌شدند. مولدین پس از بیومتری و پلاک‌گذاری بطور جداگانه به وانهای فایبرگلاس به ظرفیت ۱۸۰×۹۰×۹۰ سانتیمتر منتقل می‌گردیدند. آزمایشات با تزریق هورمون هیپوفیز ماهی کیپور و انتخاب دُزهای موثر روی ۶۰ عدد ماهی مولد ماده طی ۸ نوبت در زمانهای مختلف انجام پذیرفت (Vonlukowica et al., 1986؛ فریدپاک، ۱۳۶۱ و معاونت تکثیر و پرورش، ۱۳۶۴).

دُزهای انتخاب شده ۳ تا ۸ میلیگرم هیپوفیز به ازاء هر کیلوگرم وزن ماهی ماده به روش دو مرحله‌ای و دُزهای ۶ تا ۸ میلیگرم هیپوفیز به ازاء هر کیلوگرم وزن ماهی به روش یک مرحله‌ای و به ۲۰ درصد از مولدین نر در هر نوبت آزمایش به علت عدم رسیدگی کامل به مقدار ۳ تا ۴ میلیگرم هیپوفیز به ازاء هر کیلوگرم وزن ماهی تزریق گردید.

در عملیات تکثیر اولین بررسی و بازدید از مولدین حداقل ۶ تا ۸ ساعت پس از تزریقات بود. در این بررسی وضعیت تخمدان مولدین مورد رسیدگی و ارزیابی قرار می‌گرفت. فاصله زمانی بین تزریق و تخم‌کشی از مولدین با توجه به دمای آب سالن انکوباسیون و مقدار دُز هورمون هیپوفیز مصرفی ۱۰ تا ۳۶ ساعت بود. بدلیل اینکه تخم‌دهی مرحله به مرحله صورت می‌گرفت و تا ۴۸ ساعت هم ادامه داشت. تخمهای استحصالی هر مولد با اسپرم ماهی نر به مقدار ۰/۱ تا ۰/۲ میلیمتر



مخلوط و بهم زده شدند تا اسپرما توزوئید وارد تخمک شود. بعداً به آرامی با محلول لقاح (۳۰ گرم اوره - ۴۰ گرم نمک طعام، ۱۰ لیتر آب شیرین) شستشو گردیدند. شستشو با محلول لقاح و ادامه آن با آب شیرین به منظور جذب آب و کاهش چسبندگی تخمها انجام پذیرفت.

به منظور پرورش و بررسی رشد بچه ماهیان نورس و انگشت قد بترتیب یک استخر ۱۲۰ مترمربع و دو استخر ۴۵۰ مترمربع انتخاب و برای از بین بردن انگلها و سایر عوامل بیماریزا به مقدار ۲۰۰ تا ۳۰۰ کیلوگرم آهک و جهت باروری استخر به مقدار ۶۰۰۰ تا ۱۰۰۰۰ کیلوگرم کود حیوانی و به مقدار (۲۰۰ تا ۳۰۰) کیلوگرم در هکتار کودهای شیمیائی (ازته و فسفات) که یک دهم این مقدار را کود فسفات شامل می‌شد (فریدپاک، ۱۳۶۱)، هر هفته بصورت شیرابه و محلول مورد مصرف قرار می‌گرفت (کودهای مصرفی براساس یک دوره پرورش ۴ تا ۶ ماهه محاسبه شدند) (فریدپاک، ۱۳۶۱).

## نتایج

در این آزمایشات مدت زمان شستشو با محلول لقاح حداقل ۴۵ و حداکثر ۷۵ دقیقه و با آب شیرین حداقل ۲۵ و حداکثر ۴۵ دقیقه بود. سپس تخمهای فکنده شده بطور جداگانه داخل انکوباتورهای ۸ لیتری برای انکوباسیون و بررسی نگهداری گردیدند (جدول ۱).

جدول ۱: بررسی میزان رشد لارو داخل سالن انکوباسیون

باقی ماندگی	لارو ۱۰ روزه		لارو ۴ تا ۵ روزه		لارو یک روزه	
	وزن به میلیگرم	طول به میلیمتر	وزن به میلیگرم	طول به میلیمتر	وزن به میلیگرم	طول به میلیمتر
درصد						
۸۵ - ۹۵	۰/۷۵	۶ - ۶/۵	—	۴/۵ - ۵/۵	—	۳/۵ - ۴/۳

لاروها پس از خروج از پوسته به مدت ۱۲ تا ۱۶ ساعت به همراه جریان آب شنای عمودی داشتند. سپس از ناحیه سر و در امتداد بدن به دیواره انکوباتورها چسبیدند و بعد از گذشت ۴۰ تا ۵۰ ساعت با شنای افقی در مسیر جریان آب از طریق کانال خروجی انکوباتورها به زوکهای (۱۵۰



تا ۲۰۰) لیتری منتقل گردیدند. تغذیه لاروها از این زمان هر ۳ ساعت به ۳ ساعت و به مدت ۵ تا ۶ روز انجام گرفت.

پس از آماده‌سازی یک استخر خاکی به مساحت ۱۲۰ مترمربع در روز ششم آبیگری و لاروهای ۱۰ روزه از سالن انکوباسیون با تراکم هر مترمربع تعداد ۲۵۰ عدد به استخر رهاسازی گردیدند. بچه ماهیان نوس در ۲۰ روز اول پرورش علاوه بر غذای طبیعی استخر با غذای کنسانتره بشکل خرد شده ۲ تا ۳ بار در روز، و ۲۰ روز دوم بشکل خمیری در ظرفهای تخت به مقدار ۴۰ درصد وزنشان تغذیه گردیدند. بعد از یک دوره پرورش ۴۰ روزه کلیه بچه ماهیان صید و ۵ درصد از آنها مورد ارزیابی قرار گرفتند (جدول ۲).

جدول ۲: بررسی میزان رشد بچه ماهیان نوس

بچه ماهی نوس برداشت شده				لارو ۱۰ روزه رهاسازی شده					
درصد	اضافه	اضافه	میانگین	وزن	طول	تعداد	مساحت	شماره	
باقیمانده	رشد	رشد	وزن	میلیگرم	میلیمتر	لارو	استخر	استخر	
	وزنی	طولی	میلیگرم	میلیمتر			مترمربع		
۹۰	۱۴۸/۸	۱۶/۱۴	۱۴۹/۶۸	۲۲/۶۴	۰/۷۵	۶-۶/۵	۳۰۰۰۰	۱۲۰	۱

تاریخ برداشت: ۷۲/۵/۳

تاریخ رهاسازی: ۷۲/۲/۲۳

جهت پرورش بچه ماهیان انگشت قد دو واحد استخر که قبلاً آماده شده بود، بطور یکسان تعداد ۳۱۵۰ عدد جهت پرورش (از قرار ۷۰۰۰۰ عدد در هکتار) و با شرایط مساوی محاسبه و رهاسازی گردیدند. بچه ماهیان در دوران پرورش ضمن استفاده از غذای طبیعی استخر با غذای کنسانتره در ظرفهای تخت هر روز در دو نوبت (صبح و عصر) براساس جدول تنظیمی (جدول ۳) غذادهی می‌شدند.



جدول ۳: بررسی میزان رشد بچه ماهیان انگشت قد بطور ماهانه  
برحسب (سانتیمتر - گرم)

تاریخ نمونه برداری	درصد نمونه	میانگین	میانگین	افزایش	افزایش	میزان درصد غذا برحسب وزن بیوماس
۷۲/۶/۳	۵	۴/۷۶	۱/۷۰	۲/۵	۱/۵۵۰	۴۰
۷۲/۷/۳	۵	۶/۹۶	۶/۶۳	۲/۲	۴/۹۳	۳۰
۷۲/۸/۳	۵	۹/۱۱	۱۱/۱۱	۲/۱۵	۴/۴۸	۱۵
۷۲/۹/۳	۵	۱۰/۵۱	۱۷/۵۰	۱/۴	۶/۳۹	۱۱

تاریخ رهاسازی: ۷۲/۵/۳ میانگین طول: ۲/۲۶۴ سانتیمتر میانگین وزن: ۰/۱۴۹۶ گرم

به منظور مطالعه و میزان رشد و سایر بررسیهای ماهانه از بچه ماهیان نمونه برداری می‌شد. ضمناً برای تعیین نوع تغذیه مصرف شده و آلودگی به بیماری تعدادی مورد بررسی و کالبدشکافی قرار می‌گرفتند. بعد از بررسی دستگاه گوارش بچه ماهیان مشاهده شد که آنها علاوه بر غذای کنسانتره از غذای طبیعی استخر از قبیل انواع دافنی و حلزون نیز استفاده می‌نمایند. علاوه بر این بچه ماهیان از نظر بیماری مورد بررسی ظاهری و میکروسکوپی قرار گرفتند که در آنها هیچگونه علائمی دال بر بیماری مشاهده نگردید. در نهایت پس از گذشت یک دوره پرورش ۴ ماهه هر دو استخر تخلیه و بچه ماهیان بطور جداگانه مورد بررسی نهائی قرار گرفتند (جدول شماره ۴).

جدول ۴: بررسی رشد بچه ماهیان انگشت قد (میانگین طول و وزن)

شماره استخر	مساحت استخر مترمربع	تعداد بچه ماهی	طول	وزن	طول	وزن	اضافه رشد طولی	اضافه رشد وزنی	درصد باقی ماندگی	تعداد ماهی
۲	۴۵۰	۳۱۵۰	۲/۲۶	۰/۱۴	۱۰/۴	۱۷/۱	۸/۱۷	۱۷/۰۲	۹۵/۱	۲۹۹۸
۳	۴۵۰	۳۱۵۰	۲/۲۶	۰/۱۴	۱۰/۵	۱۷/۸	۸/۲۳	۱۷/۶۸	۸۹/۹	۲۸۳۴

تاریخ برداشت: ۷۲/۹/۲

تاریخ رهاسازی: ۷۲/۵/۳



## بیوتکنیک حاصل از تکثیر لای ماهی

- ۱- فصل تخم‌ریزی بهار
- ۲- طول مولد نر ۲۸ - ۲۰ سانتیمتر
- ۳- طول مولد ماده ۳۰ - ۲۱ سانتیمتر
- ۴- سن ماهی مولد ۳ - ۶ سال
- ۵- نسبت مولد نر به ماده با تزریق هورمون  $\frac{1}{4}$
- ۶- نسبت مولد نر به ماده بدون تزریق هورمون  $\frac{2}{4}$
- ۷- استعداد هم‌آوری کاری ۱۰۸۶۸۰ - ۱۷۷۱۰ عدد
- ۸- استعداد هم‌آوری نسبی ۳۵۰ - ۸۰ عدد بر حسب گرم
- ۹- حجم اسپرم ۱ - ۰/۱ میلی‌لیتر
- ۱۰- قطر تخم خشک ۰/۵۲ - ۰/۴ میلی‌لیتر
- ۱۱- تعداد تخم خشک در یک گرم ۲۶۴۰ - ۲۳۵۰ عدد
- ۱۲- قطر تخم فکنده شده ۰/۸ - ۰/۶۵ میلی‌لیتر
- ۱۳- تعداد تخم فکنده شده ۸۸۶ - ۷۸۱ عدد
- ۱۴- مدت زمان شستشوی تخمها ۲ - ۱/۵ ساعت
- ۱۵- درصد تخمهای بارور شده ۸۵ - ۷۰
- ۱۶- مدت زمان انکوباسیون تخم تا مرحله لارو ۶۰ - ۴۸ ساعت
- ۱۷- مدت زمان لارو در ویس (انکوباتور) ۴ - ۳ روز
- ۱۸- مدت زمان تا شروع تغذیه فعال ۵ - ۴ روز
- ۱۹- طول لارو در مرحله آغازین تغذیه ۵/۵ - ۴/۵ میلیمتر
- ۲۰- دبی آب داخل ویس ۱/۵ - ۱ لیتر در دقیقه



## بحث

پرورش لای ماهی در شرایط استخر و بطور نیمه مصنوعی از قرن‌ها قبل در اروپای مرکزی و مناطقی مثل آلمان، اتریش و مجارستان انجام شده است. تکثیر مصنوعی آن از قرن بیستم و با استفاده از تزریق هورمون هیپوفیز به مقدار ۵ تا ۱۰ میلی‌گرم به ازای هر کیلوگرم وزن ماهی به روش یک مرحله و دو مرحله انجام می‌شود. تزریق برای مولدین نر و ماده زیاد تفاوتی ندارد (Vonlukowicz et al., 1986؛ معاونت تکثیر و پرورش، ۱۳۶۴). به ماهیان ماده به وزن حدود ۳۰۰ گرم، ۹ تا ۱۰ میلی‌گرم غده هیپوفیز و به ماهیان نر با همان وزن ۶ گرم عصاره هیپوفیز تزریق می‌گردد (فریدپاک، ۱۳۶۱). شستشو و برطرف کردن چسبندگی بوسیله محلول کاربامید و نمک و سپس با محلول ۵ درصد نانن انجام می‌گیرد، لاروهای حاصل از تکثیر پس از ۳ تا ۴ ماه پرورش به وزن ۴ تا ۶ گرم می‌رسند (فریدپاک، ۱۳۶۱).

در ایران برای اولین بار پروژه تحقیقاتی تکثیر و پرورش لای ماهی تا اندازه انگشت قد، در مرکز تحقیقات شیلاتی استان گیلان صورت گرفت و طی این دوران فاکتورها و بیوتکنیک‌های بسیاری با شرایط آب و هوای شمال ایران بدست آمد. آزمایشات تکثیر در دمای ۱۹ تا ۲۷ درجه سانتیگراد صورت پذیرفت، رسیدگی جنسی مولدین ماده در حرارت‌های زیر ۲۰ درجه ناموفق و در حرارت‌های بالای ۲۰ تا ۲۵ درجه سانتیگراد موفقیت‌آمیز بود. و به مولدین نر در صورت عدم رسیدگی به میزان ۳ تا ۴ میلی‌گرم هیپوفیز به ازاء هر کیلوگرم وزن ماهی تزریق گردید. آزمایشات انجام شده روی ماهیان، به روش دو مرحله‌ای با دزهای ۶ تا ۸ میلی‌گرم هیپوفیز، ۸۰ تا ۱۰۰ درصد و به روش یک مرحله‌ای با دزهای ۷ تا ۸ میلی‌گرم هیپوفیز، ۸۰ تا ۸۵ درصد تخم استحصال گردید. فاصله زمانی بین تزریق نهایی و تخم‌کشی از مولدین بستگی به درجه حرارت، مقدار دز هورمون هیپوفیز و روش تزریق دارد. هر قدر درجه حرارت مناسب‌تر و مقدار دز هورمون هیپوفیز بیشتر باشد مولدین زودتر به مرحله رسیدگی جنسی می‌رسند.





مدت زمان پرورش لارو تا بچه ماهی انگشت قد حدود ۵ تا ۶ ماه بطول انجامید، که طی این دوره بچه ماهیهایی بطول ۸ تا ۱۲ سانتیمتر و به وزن ۱۲ تا ۲۰ گرم بدست آمد. با توجه به تحقیقات و بیوتکنیک بعمل آمده و نیاز به تکثیر این ماهی، تکثیر و پرورش آن در ایران بخوبی انجام می‌گیرد.

## تشکر و قدردانی

از برادران ارجمند آقایان مهندس بهرام رضوی صیاد معاونت تحقیقاتی مرکز و مهندس حسین عبدالحی رئیس اسبق مرکز تحقیقاتی بخاطر راهنمایی و در اختیار گذاشتن کلیه امکانات، از برادران گرامی آقایان مهندس سیداسماعیل حسینی و مهندس محمود رامین بخاطر همکاری در کلیه مراحل آزمایش، و برادر عزیز مهندس برزو بیغم مسئول کارگاه بخاطر همکاری در تهیه اطلاعات و آمار و نیز اساتید محترم و هیئت داوران آقای دکتر حسین عمادی، خانم دکتر عربان، مهندس نور محمد مخدومی که راهنمایی و نظرات اصلاحی دادند و سایر کارشناسان و کارکنان مرکز تحقیقات استان گیلان، ایستگاه تحقیقاتی ساحل غازیان و ایستگاه تحقیقاتی آستانه اشرفیه کمال سپاسگزاری و تشکر را دارم.

## منابع

بریمانی، ۱. ۱۳۵۶. ماهی شناسی و شیلات جلد دوم انتشارات دانشگاه ارومیه. تهران. ۳۶۰ صفحه  
فریدپاک، ف. ۱۳۶۱. تکثیر و پرورش ماهیان گرم آبی - دستورالعمل اجرائی سازمان تحقیقات شیلات ایران.

کازانچف، ا.ا. ۱۳۷۱. ماهیان دریای خزر و حوضه آبریز آن، ترجمه: شریعتی، ا. شرکت سهامی شیلات ایران، ۱۷۱ صفحه



معاونت تکثیر و پرورش، ۱۳۶۴. گزارش علمی دوره آموزشی شش ماهه کارشناسان اعزامی به کشور

مجارستان

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

**Berg, L.S., 1948.** Freshwater fishes of the U.S.S.R and adjacent countries, Israel program for scientific translations, Jerusalem.

**VonLukowicz, M., Tamas G. and Horvath L., 1986.** Aquaculture of tench  
Aquaculture of Cyprinides, INRA. Paris. pp:357-367