

دانشگاه تهران دانشکده دامپزشکی

شماره ۴۴۶

سال تحصیلی ۳۹ - ۱۳۴۰

پایان نامه
برای دریافت دکترای دامپزشکی از دانشگاه تهران

تکثیر مصنوعی

و

پرورش ماهی قزل آلا

نگارش: سیمین سعیدی فیروزگوه

متولد ۱۳۱۶ شمسی - تهران

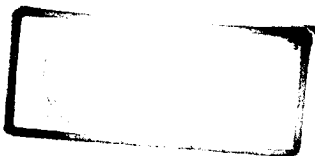


هیئت داوران

آقای دکتر اسمعیل اردلان استاد دانشکده دامپزشکی (استاد راهنما و رئیس ژوری)

آقای دکتر احمد عطائی استاد دانشکده دامپزشکی (داور ژوری)

آقای دکتر اسمعیل آزرم استاد دانشکده دامپزشکی (داور ژوری)



چاپ تابان

۵۷۱۷

اینک که بیاری پروردگار قسمتی از تحصیلات عالیه
خود را بیابان رسانیده‌ام و برای نخستین بار در زندگی
تحصیلی و اجتماعی خود اثر ناچیزی بعنوان پایان نامه
تحصیلی تدوین نموده‌ام بی مناسبت نمیدانم تا سیاسی را
که شایسته استادان گرام است حضورشان تقدیم نمایم .
چون علاوه بر حق مسلم و منت ابدی که اساتید
ارجمندم در کلیه مراحل تحصیلی برگردنم دارند و محبت
و امیدی که دوستان گرام و خواهران و برادر عزیزم بر
من ارزانی داشته‌اند ، وجود خود و موفقیت در تحصیل
را مرهون فداکاری و راهنماییهای مادری میدانم که عمر
کوتاه خود را مصروف تعلیم و تربیتیم داشته بود از این
رو بهره و نتیجه را بروان پاک او تقدیم میدارم تا باشد
که از این فرزند خود که آنی او را از یاد نخواهد برد
راضی و روانش شاد باشد .

بخش نخست - کلیات :

رده بندی و بیولوژی ماهی قزل آلا - مشخصات نیره آزاد ماهیان
و انواع قزل آلا - تعریف تکثیر مصنوعی - تاریخچه تکثیر مصنوعی .

بخش دوم - موسسه پرورش :

موقعیت محل و ساختمان مؤسسه پرورش قزل آلا - تأمین آب -
خصوصیات زمین - حوضچه های کوچک - کانال های پرورش ماهی -
استخر های پرورش - استخر های گرد - استخر های طبیعی - تنظیم
درجه حرارت آب - مراقبت از کانال ها و استخر های پرورش ماهی .

بخش سوم - بدست آوردن مواد تناسلی :

تهیه ماهیهای مولد جهت تکثیر مصنوعی - انتخاب ماهیهای
رسیده - طرز بدست آوردن محصولات رسیده تناسلی و باوری مصنوعی
آنها - مشخصات اسپرم سالم - تعداد و مشخصات تخم .

بخش چهارم - گشن گیری :

چگونگی عمل گشن گیری در ماهی - شمارش تخمهای بارور
شده - انتقال تخمها - ساختمان تخمهای بارور شده .

بخش پنجم - انکوباسیون :

دوره انکوباسیون و نمو تخمهای بارور شده - نکاتی که در

انکو باسیون تخمها باید در نظر گرفت - طول مدت انکو باسیون - مواظبت های لازم در دوره انکو باسیون .

بخش ششم - نگهداری و پرورش ماهیها :

مراقبت های اولیه از بچه ماهیهائی که تازه از تخم خارج شده اند - پرورش ماهیها تا یکسالگی - پرورش ماهیهای بزرگتر از یکسال - تقسیم بندی ماهیها بر حسب طول قد .

بخش هفتم - تغذیه

تعریف - نوع غذای ماهی - گوشت و مواد پروتئینی در رژیم غذایی ماهی - محصولات غذایی خشک - غذاهای مکمل - ویتامینها - مواد معدنی - مواد حجم دهنده و ترکیب دهنده غذا - غذاهای طبیعی وزنده قزل آلا - تغذیه بچه ماهیها - تغذیه ماهیهای بزرگتر - اثر غذا در رنگ ماهی - نکاتی که در تهیه غذای ماهی باید در نظر گرفت - تهیه، نگهداری و انتقال مواد غذایی .

بخش هشتم - بیماریهای ماهی قزل آلا و پیش گیری از آنها .

مقدمه

ارزش غذایی و اهمیت اقتصادی ماهی همیشه مورد توجه بوده است. در حال حاضر مقدار سالیانه صید ماهی در دنیا بیش از ۳۰ میلیون تن می باشد که علاوه بر مصرف غذایی در صنعت نیز با شکل مختلف از آن استفاده می کنند و کشور های تهیه کننده این مصنوعات بهره زیادی بدست می آورند.

خوشبختانه کشور ما بواسطه مجاورت با دریای خزر در شمال، خلیج فارس در جنوب و وجود تعداد زیادی رودخانه در نقاط مختلف کشور دارای ذخائر سرشار و گرانبهایی از ماهی و سایر موجودات دریائی است و با وجود چنین منابع طبیعی نه تنها می بایست ماهی بمقدار زیاد و بقیمت ارزان در دسترس عموم قرار گیرد بلکه منابع دریائی ما می تواند یکی از بزرگترین اقلام صادراتی ما را نیز تشکیل دهد، در حالی که طبق آمار منتشره در سالنامه سال ۱۳۳۸ گمرک در این سال تقریباً ۱۸۰ تن کنسرو و سایر محصولات ماهی از کشورهای مختلف دنیا به ایران وارد شده است، بعلاوه عدم توجه به منابع دریائی و نقص قوانین صید سبب کاهش و یا نابودی ماهی گردیده است. در گذشته لااقل در فصل صید ماهی مقدار قابل توجهی از این کالای ارزنده در بازارها عرضه و بفروش می رسید و حال آنکه می بینیم در سالهای اخیر ماهی حتی در فصل صید کمیاب و قیمت آن بحدی گران است که اکثر مردم قادر بخرید آن

نمی‌باشند .

بطور کلی در ایران بیشتر مردم از نظر مصرف گوشت و مواد پروتئینی در مضیقه‌اند در صورتیکه پروتئین یکی از مواد ضروری بدن می‌باشد و در رژیم روزانه حداقل ۷۰ گرم از آن لازم است که ۲۵-۴۰ گرم آن باید منشأ حیوانی داشته‌باشد. بر طبق آمار که از طرف اداره اقتصاد کشاورزی تهیه شده در سال ۱۳۳۹ مقدار ۲۳۵۴۰۰ تن انواع گوشت در ایران مصرف شده است که ضمناً ۵۰۰۰ تن آن را گوشت ماهی تشکیل می‌داده است. با توجه به جمعیت ایران این مقدار گوشت بسیار ناچیز بوده و لذا باید بطرق مختلف سطح تولید محصولات گوشتی را بالا برد. یکی از مهمترین طرق حصول این مقصود افزایش محصولات ماهی می‌باشد زیرا گوشت ماهی در عین آنکه غذای کامل و مطبوعی است سرشار از ویتامین‌ها بوده و از حیث مواد معدنی و پروتئینی غنی می‌باشد بعلاوه با مقایسه با سایر محصولات دامی تهیه و ازدیاد آن در شرائط کشور ما بیشتر عملی است. دولت وظیفه دارد به صید ماهی و ازدیاد نسل آن بیشتر توجه نموده و از کاهش مقدار ماهی جلوگیری نماید زیرا صید ماهی بصورت طبیعی و بمقدار قابل توجه در صورتی ادامه پذیراست که روی اصول علمی و بر مبنای صحیح انجام گیرد و با تأمین شرائط تکثیر طبیعی و تشویق و توسعه روش تکثیر مصنوعی ذخائر ماهی افزایش یابد. بدیهی است که تأمین گوشت مصرفی کشور از نظر محصولات ماهی علاوه بر دریای خزر بیشتر بستگی به استفاده از ثروت بزرگ و دست نخورده ماهی دریا‌های جنوب ایران دارد ولی در عین حال ممکن است از راه ایجاد مؤسسات پرورش ماهی در اطراف شهرهای بزرگ و در مخازن سد هائی که روی رودخانه‌ها بسته می‌شوند به حل این مسأله مهم

کمک نمود .

باید در نظر داشت که مؤسسات پرورش ماهی بعلت نزدیکی محل آنها باشهر هم محصول کاملاً تازه و مرغوب خواهند داد.

در مراکز پرورش ماهی معمولاً دو نوع ماهی نقش عمده را بازی می کنند یکی انواع کپور ماهیان مخصوصاً ماهی کپور (Garp) و دیگر ماهی قزل آلا (Trout) است. در ایران امکان تشکیل مؤسسات پرورش هر دو نوع مذکور وجود دارد، البته نوع اول نظر به آسانی پرورش و کم هزینه بودن آن از نظر کمیت، و نوع دوم بواسطه گرانبها بودن محصول از لحاظ کیفیت اهمیت زیادی خواهند داشت.

در ممالک مترقی دنیا سالهاست که پرورش ماهی توسعه یافته و عده زیادی باعلاقه و اشتیاق باین کار اشتغال دارند و سود فراوان میبرند. همانطور که pr. Goste فرانسوی در گزارشات خود متذکر شده است هیچ رشته دامپروری مانند پرورش ماهی با موفقیت روبرو نیست زیرا با هزینه کم بهره زیاد عاید میسازد .

با ازدیاد روز افزون نسل بشر مسلماً در آینده پرورش ماهی رل مهمی از نظر توسعه منابع غذایی خواهد داشت و تعداد مراکز پرورش ماهی افزایش خواهند یافت . گذشته از آنکه پرورش هر یک از انواع ماهیهای تجارتي مفید و قابل توجه میباشد ، از نظر طعم لذیذ قزل آلا و گرانبها بودن محصول آن، پرورش و تکثیر این ماهی از قدیم مورد توجه بوده است و امروزه در بسیاری از کشور های دنیا که شرائط طبیعی این کار در آنجا مهیا است پرورش ماهی قزل آلا توسعه یافته است. بخصوص در امریکای شمالی ، دانمارک و ژاپن مؤسسات پرورش قزل آلا اهمیت زیادی دارند. در کشور ما با وجود امکان پرورش این ماهی گرانبها تا

بحال توجهی به آن نشده و فعلاً فقط يك مؤسسه پرورش قزل آلا در ایران وجود دارد. این مؤسسه در نزدیکی کرج قرار دارد و متعلق به آقای نیامیر میباشد، از سال ۱۳۳۸ شروع به کار نموده و فعلاً دارای ۳۰-۴۰ هزار ماهی قزل آلاي چند ماهه تا ۳ ساله از نوع قوس قزحی Brown trout (Salmo irideus) و قهوه ای (Salmo fario) میباشد که معمولاً بصورت تخم های بارور شده بایران وارد میکنند و بواسطه سودزایی که بدست می آورند در نظر دارند آنرا توسعه دهند.

متأسفانه در اثر عدم توجه تا کنون کتاب و نشریه ای در این مورد بفارسی چاپ و منتشر نشده است لذا در این مختصر سعی گردیده تا حد امکان مطالب مورد نیاز و تکنیک کار گنجانیده شود ، امیدوارم مورد استفاده علاقمندان قرار گیرد .

رده بندی و بیولوژی ماهی قزل آلا

مشخصات تیره آزاد ماهیان (Salmonidae) و انواع قزل آلا

تیره سالمونیده که قزل آلا جزء آنها است بواسطه خصوصیات زیر مشخص میشوند:

بدن کشیده و دو کی شکل که برای شنای سریع کاملاً متناسب می باشد، بدن از فلسهای کوچک و محکمی پوشیده شده است، خط جانبی دارد، سر برهنه، کیسه شنا بزرگ و ساده، دارای باله چربی است، باله پشتی کوتاه و بیش از ۱۶ شعاع ندارد، تعداد شعاع در باله های شکمی ۷-۱۲ عدد که یکی از آنها ساده و بقیه منشعب است، میله های برانشی ۸-۲۰ عدد، دارای دندانهای مکعبی شکل و گاهی فاقد دندانند، زائده های پیلوریک متعدد. اویدوکت ابتدائی ندارند و تخمهای رسیده قبل از خروج از بدن در حفره شکمی می افتند. تخم ریزی آنها در آب شیرین است، بعضی از انواع آنها در دریا زندگی می کنند و برای تخم ریزی به رودخانه می آیند، عددهای هم در آب شیرین دریاچه ها یا رودخانه ها زندگی کرده و آب صاف را ترجیح میدهند. این ماهیها در آبهای شیرین اروپا، آسیای شمالی و غربی و امریکای شمالی زندگی می کنند و شامل ۹ جنس (Genre)

می باشند بقرار زیر :

Salmo - Coregonus - Salvelinus - Hucho - Stenodus
Oncorhynchus - Osmerus - Thymallus - Brachymystax
جنس سالمو که تمام انواع قزل آلا جزء آن میباشد با خصوصیات زیر
مشخص می شود :

دارای ۷-۱۰ شعاع منشعب در باله مخرجی، تعداد فلس ها در
روی خط پهلو ۱۰۰-۱۵۰ عدد، تعداد مهره ها در ستون فقرات ۵۱-۶۲
عدد، تخمها درشت می باشند.

مهمترین انواع این جنس عبارتند از:

۱ - *Salmo salar* Linné (آزاد ماهی اصیل)

۲ - *Salmo trutta* Linné

نوع *S. trutta* با مشخصات زیر از نوع *S. salar* متمایز می شود :
فلسهای روی دم کوچکترند، تعداد میله های برانشی کمتر است،
باله پشتی کوتاهتر می باشد، فرورفتگی وسط باله دم کمی کمتر و باله دم تیزتر
است. بالاخره رنگ آمیزی این دو نوع باهم اختلاف دارد، لکه های
سیاه پیگمانی در نوع سالموت و تا بیش از سالمو سالار می باشد، همچنین
انتشار جغرافیائی این دو نوع در دنیا متفاوت است.

از جنس سالمویک نوع در دریای خزر و از جمله در سواحل ایران
زندگی می کند بنام ماهی آزاد دریای خزر (*S. trutta caspius* Kessler)
وزن معمولی این ماهی در حدود ۷۵ کیلو است و گاهی تا به ۵۰ کیلو
می رسد اغلب در کناره های بدن لکه های تیره رنگی بشکل X پخش شده
است، تخم ریزی در رودخانه های سواحل خزر و از جمله در رودخانه های
مهم کوهستانی حوضه خزر در شمال ایران صورت می گیرد.

انواع قزل آلا از جنس *S. trutta* مشتق شده اند و در نقاط مختلف جهان وجود دارند ماهی قزل آلا بازندگی در آب شیرین سازگار شده است. اندازه آن معمولا کوچکتر از انواع ماهیهای آزاد می باشد، گوشت آن مطبوع و بدنش از فلسهای ریزی پوشیده شده است، با وجود ظرافت بدن بسیار فعال است. اغلب در رودخانه ها و دریاچه های کوهستانی و در محیطی که دارای آب صاف و سرد بوده از نظر غذا و اکسیژن غنی است زندگی می کند. تغذیه آن در تمام مدت سال با استثنای دوره تخم ریزی انجام می گیرد و فصل تخم ریزی این ماهی معمولا پاییز است. معروفترین انواع قزل آلا عبارتند از:

۱- *Salmo irideus* قزل آلا ی قوس قزحی

۲- *Salmo trutta morpha lacustris* قزل آلا ی دریاچه ای

۳- *Salmo trutta morpha fario* قزل آلا ی رودخانه ای

قزل آلا ی قوس و قزحی یا Rainbow trout که نام علمی آن

S. irideus Gibbons می باشد. مبدأ این ماهی از رودخانه های کالیفرنیا

واقع در آمریکای شمالی است. از ماهیهای آب سرد بوده و دارای نژادهای

مختلفی می باشد. بین سالهای ۱۸۶۰-۱۸۹۰ از آمریکا به اروپا و از

جمله بروسیه، آلمان، انگلستان و فرانسه آورده شده و در موسسات پرورش

قزل آلا نوع اصلی شده است. بومی کردن این ماهی در فرانسه در رودخانه-

هائی که با دریای بوط هستند نتیجه خوبی نداده ولی در بعضی دریاچه های

مجزا مانند دریاچه Savoie Mont-Genis بومی گردیده است.

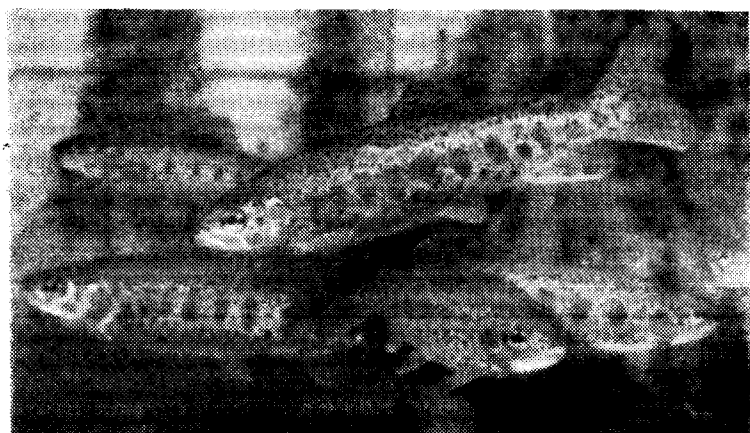
مشخصات این نوع بقرار زیر می باشد:

بدن نقره ای قام و دارای یک نوار بنفش رنگ قوس قزحی در طول

خط پهلو، لکه‌های سیاه رنگ کوچک و پراکنده در پشت، لبه باله‌دهی دارای بریدگی خفیف هلالی شکل، مقاومت این ماهی تا ۲۵-۳۰ درجه حرارت سانتیگراد است (در صورتیکه مقدار اکسیژن و غذا کافی باشد) و از این لحاظ به سایر انواع قزل آلا رجحان دارد، درجه حرارت مناسب برای رشد این ماهی بین ۱۳-۱۸ درجه سانتیگراد می‌باشد، رنگ آن زیبا و فریبنده و گوشتش عالی است، رشد این ماهی سریع تر از انواع دیگر بوده بهمین جهت برای پرورش و تکثیر مصنوعی قزل آلا اغلب نوع قوس قزحی مورد استفاده قرار می‌گیرد. حد متوسط وزن قزل آلا قوس و قزحی در سنین مختلف زندگی بقرار زیر است:

ماهی یکساله بوزن	یکسال و نیم بوزن	دو ساله بوزن
۱۰۰-۱۲۵ گرم	۱۵۰-۱۸۰ گرم	۲۵۰-۳۰۰ گرم

از لحاظ شرایط زندگی این ماهی آب صاف کمی آهکی با PH در حدود ۷-۸ و اکسیژن محلول در آب بیش از ۴ میلی لیتر در لیتر را ترجیح میدهد و از حشرات سخت پوستان پست، نرم تنان، لار و حشرات،

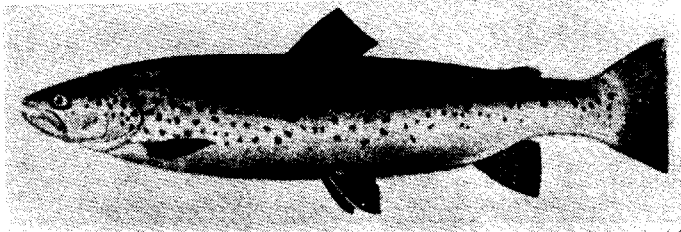


شکل ۱ - قزل آلا قوس و قزحی

لارو و نوزاد قورباغه و ماهیهای کوچک تغذیه می کنند. نرها بواسطه فکین خمیده از ماده ها متمایز می شوند، سن بلوغ ماهیهای ماده معمولا در سه سالگی است و در بهار از ماهیهای ۳ ساله که بیش از ۴۰۰-۵۰۰ گرم وزن دارند تخم کشی می کنند تعداد تخم این ماهی بطور متوسط ۲۰۰۰ دانه در هر کیلو وزن ماهی ماده است، قطر تخمها ۴-۶ میلی متر و به رنگ زرد متمایل به نارنجی می باشند. مدت انکوباسیون تخمها معمولا ۴۵-۵۰ روز است و با توجه به درجه حرارت آب تغییر میکند، کیسه زرده نوزادان بعد از ۱۲-۱۴ روز جذب می شود. تخم ریزی در شرایط آب و هوای اروپا در ماههای زمستان انجام می شود.

۴- قزل آلائی دریایچه ای *S. trutta morpha lacustris*

این ماهیها اهمیت شیلاتی دارند، رنگ بدن از تیره تا قره ای فام و از لکه های سیاه رنگ پوشیده شده است. در دریاچه های آب سرد زندگی می کنند و گاهی برای تخم ریزی به رودخانه ها می روند، تخم ریزی آنها در فصل پائیز و در حرارت ۸ سانتیگراد یا کمتر صورت می گیرد، تعداد تخم ۴۰۰۰-۵۰۰۰ دانه، قطر تخمها ۲۵-۶ میلی متر و چسبناک نمی باشند



شکل ۲ - قزل آلائی دریایچه ای

دوره انکوباسیون تخمها ۱۸۰-۲۰۰ روز است، این نوع قزل آلا تا ۲۰ سال زندگی می کند، در کوچکی از لارو حشرات و سخت پوستان کوچک و در بزرگی از ماهیهای کوچک تغذیه می کنند. رشد آن کمتر

از نوع قوس قزحی و بقرار زیر است :

ماهی ششماهد بوزن	یکساله	دو ساله
۱۲-۶ گرم	۵۰-۴۰ گرم	۱۲۵-۹۰ گرم

وزن این ماهی در دریاچه ژنو به ۵-۸ کیلومی رسد و نمونه‌های نادری تا ۳۱ کیلوگرم دیده شده است. قزل آلالی دریاچه‌ای از نظر تکثیر مصنوعی بسیار مناسب می‌باشد و میتوان آنرا در دریاچه‌های کوهستانی بومی نمود، تخمهای آنرا از دریاچه‌ها جمع آوری نموده و به موسسات پرورش ماهی میبرند و در آنکوباتور قرار میدهند، نوزادان را در استخرها پرورش داده و بچه ماهیهای کوچک یا ماهیهای یکساله را در دریاچه‌ها رها می‌کنند.

۴- قزل آلالی رودخانه ای *S. trutta morpha fario* -

نمونه آن قزل آلالی رودخانه کرج می‌باشد. گرچه قزل آلالی قوس قزحی بهترین نوع برای پرورش مصنوعی در استخرهای پرورش می‌باشد ولی نوع اخیر یعنی قزل آلالی رودخانه‌ای برای تکثیر و پرورش در رودخانه‌ها و دیگر آبهای طبیعی ترجیح دارد. بدن این نوع ماهی از فلسهای فشرده پوشیده شده است، سرفاقد فلس می‌باشد. رنگ بدن از تیره تاروشن متغیر است و در سطح بدن و روی باله‌های پشتی لکه‌های کوچک و بزرگی به رنگهای سیاه، سرخ و نارنجی دیده می‌شود که اطراف هر یک از آنها را هاله سفید رنگی فرا گرفته است. گوشت آن مطبوع است. این ماهی در رودخانه‌های با جریان سریع و آب زلال و تمیز زندگی می‌کند و احتیاج به مقدار بیشتری اکسیژن دارد (۷-۸ میلی لیتر در لیتر)، از ماهیهای است که منحصرأ گوشتخوار میباشد و از حیوانات کوچک آبی وحشرانی که به آب میافتند تغذیه میکند، رشد آن با توجه

به شرایط زندگی بسیار متغیر است :

سه ساله	یکسال ونیم	ماهیهای ششماهه بوزن
۳۰۰ گرم	۱۷۰ گرم	۲۵ گرم

ماهیهای بزرگ وزنشان به ۸۰۰ گرم و بندرت تا ۵ کیلو میرسد. حد بلوغ ماهی ماده معمولاً در ۳-۴ سالگی و فصل تخم ریزی پائیز است. تخم ریزی آنها در نقاط کم عمق آب در مبدأ رودخانه و در جریانهای سریع انجام میگردد. درجه حرارت مناسب برای تخم ریزی ۶-۸ سانتیگراد می باشد، قطر تخمها ۴-۶ میلیمتر و رنگ آنها نارنجی است.

انکوباسیون تخمها در حرارت ۱-۲ سانتیگراد تا ۲۰۰ روز در حرارت ۶-۸ سانتیگراد ۶۵ روز بطول میانجامد، کیسه زرده نوزادان پس از ۲۰ روز جذب میشود، عمر این ماهی تا ۱۲ سال است. تکثیر و



شکل ۳ - قزل آلالی رودخانه‌ای

پرورش قزل آلالی رودخانه‌ای شباهت زیادی با نوع قوس و قزحی دارد ولی فرق عمده آنست که در نوع رودخانه‌ای تخمها در زمستان انکوبه میشوند و حال آنکه در نوع قوس و قزحی انکوباسیون تخمها در بهار انجام میگیرد. بطور کلی قزل آلالی رودخانه‌ای برای پرورش مصنوعی در استخرهای پرورش مناسب نمی باشد زیرا به آبهای صاف و سرد با جریان تند تمایل دارد. بعلاوه به غذای مصنوعی باسانی عادت نمیکند.