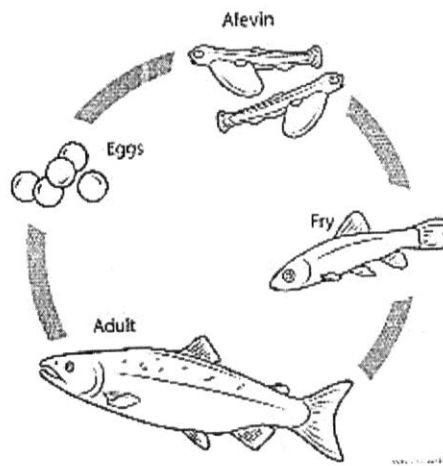




سازمان شیلات ایران  
معاونت توسعه آبی پروری  
دفتر آبیان آب شیرین

# ضوابط فنی و دستورالعمل صدور مجوز مزارع تکثیر ماهی قزل آلاي رنگين کمان



بهار ۱۳۹۷

## فهرست مطالب:

۴.....	(۱) تعاریف:
۵.....	(۲) چرخه زندگی ماهی قزل آلابی رنگین کمان:
۶.....	(۳) مابانی فنی:
۶.....	۳.۱ سن و دوره باروری ماهی قزل آلابی رنگین کمان:
۷.....	۳.۲ انواع انکوباتور:
۱۰.....	۳.۳ محاسبه تعداد مولدین و پیش مولدین:
۱۰.....	۳.۴ فضای مورد نیاز:
۱۱.....	۳.۵ منبع آبی مورد نیاز برای مزرعه تکثیر:
۱۱.....	۳.۶ میزان آب مورد نیاز برای مزرعه تکثیر:
۱۱.....	۳.۷ ظرفیت مزرعه تکثیر:
۱۲.....	۴. هشته اصلاح نژاد:
۱۳.....	۵. صدور پروانه مراکز تکثیر تحت لیسانس:
۱۳.....	۶. سایر ضوابط:
۱۵.....	۷. منابع:

## فهرست جداول

۶.....	جدول ۱- سن و دوره باروری قزل آلابی:
۷.....	جدول ۲- اندازه ماهی در زمان رسیدگی جنسی، تخم دهی و طول دوره انکوباسیون تخم و لارو دارای کیسه زرده قزل آلابی:
۷.....	جدول ۳- طول دوره انکوباسیون تخمهای ماهی قزل آلابی تحت شرایط دمایی مختلف:
۱۰.....	جدول ۴- حداکثر تراکم مجاز نگهداری ماهی قزل آلابی رنگین کمان در مراحل مختلف زندگی:
۱۱.....	جدول ۵- میزان آب مورد نیاز در مراحل مختلف زندگی ماهی قزل آلابی رنگین کمان:
۱۴.....	جدول ۶- پارامترهای کیفی منبع تامین آب مزارع هجری (Piper et al, ۱۹۸۲):

## فهرست اشکال

---

- شکل ۱- مراحل تکثیر قزل آلا ..... ۶
- شکل ۲- انواع انکوباتورها برای تکثیر ماهی قزل آلا ..... ۸
- شکل ۳- مراحل رشد و تکامل ماهی قزل آلی رنگین کمان ..... ۹

## مقدمه:

پرورش ماهی قزل آلابی رنگین کمان از سال ۱۳۳۸ با واردات بچه ماهی از خارج از کشور آغاز شد و تکثیر مصنوعی آن از اوایل دهه ۱۳۴۰ در کشور انجام گرفته است. تا قبل از سال ۱۳۷۲ تخمگیری و تولید بچه ماهی بصورت تجربی در برخی از مزارع انجام می گرفت. در سال ۱۳۷۵ سازمان شیلات ایران براساس تجارب عملی کارشناسان و با بهره گیری از دانش و تکنولوژی روز دنیا اقدام به تدوین اولین دستورالعمل تکثیر ماهی قزل آلابی رنگین کمان نمود و اکنون پس از دو دهه با توجه به پیشرفتهای تکنولوژیکی و تجارب جدید این دستورالعمل با توجه به شرایط کشورمان نیازمند به بازنگری می باشد. امروزه با توجه به گسترش سریع مزارع پرورش قزل آلابی رنگین کمان در کشور، نیاز روز افزون به بچه ماهی با کیفیت بعنوان مهمترین نهاده این فعالیت بیش از پیش احساس می شود. بدین منظور این دستورالعمل برای صدور مجوز مزارع تکثیر ماهی قزل آلابی رنگین کمان تدوین گردید.

به منظور ایجاد مزارع تکثیر مناسب برای تأمین تخم و بچه ماهی مورد نیاز مزارع پروراندی ماهی قزل آلابی رنگین کمان، ضوابط فنی ایجاد مزارع تکثیر به شرح زیر تدوین می گردد.

## ۱) تعاریف:

تکثیر: به فعالیتی گفته می شود که موجب ازدیاد یک گونه خاص از موجودات آبی به روش مصنوعی، نیمه مصنوعی ویا طبیعی گردد.

مزرعه تکثیر: به مزرعه‌ای که به منظور نگهداری پیش مولدین و رسیدگی جنسی تحت اسارت با هدف مولدسازی، به گزینی، استحصال سلولهای جنسی، تفریح و طی دوران نوزادی تا رسیدن به مرحله‌ای که از جنبه های فیزیولوژیکی، موجود توانایی زیست و سازگاری در محیط طبیعی ویا محیط مصنوعی را داشته باشد، اطلاق می شود. تولید تخم لقاح یافته و بچه ماهی قزل آلابی رنگین کمان از اهداف این مزارع می باشد. در این مزارع ماهیان مولد نر و ماده و پیش مولدین به منظور منبع تولید سلول جنسی (تخمک-اسپرم<sup>۲</sup>) نگهداری می شوند.

تخم سبز<sup>۳</sup>: تخمک لقاح یافته با اسپرم را تخم سبز گویند. تخم سبز تا ۴۸ ساعت پس از آب کشیدن و متورم شدن، قابلیت حمل و نقل را دارد.

**تخم چشم زده<sup>۴</sup>:** مرحله ای از تکامل تخم ماهی می باشد که پس از تخم سبز بوده و معمولاً متناسب با دمای آب، از نیمه دوم دوران جنینی با ظهور چشم های جنینی به صورت دو لکه در تخم ظاهر می گردد و تا خروج لارو از تخم یا تفریح تخم ادامه می یابد. در این مرحله تخم قابلیت حمل و نقل را خواهد داشت.

**لارو واجد کیسه زرده<sup>۵</sup>:** به نوزاد خارج شده پس از تفریح تخم، که واجد کیسه زرده می باشد، گفته می شود.

**لارو با شنای آزاد<sup>۶</sup>:** مرحله جذب کیسه زرده (اندوخته غذایی) و آغاز شنا و آمادگی شروع تغذیه.

**مولد<sup>۷</sup>:** به ماهیان آماده تولید گامت های جنسی اطلاق می شود.

**پیش مولد<sup>۸</sup>:** به ماهیانی که غدد تناسلی آنها به رشد کامل نرسیده است و با هدف رسیدگی جنسی و آمادگی برای تکثیر نگهداری می شوند.

**مزارع مولدسازی و اصلاح نژاد:** مزارع تکثیری که تولید تخم لقاح یافته نمی کنند به عنوان مزارع مولدسازی و اصلاح نژاد تلقی می شوند.

## ۲) چرخه زندگی ماهی قزل آلائی رنگین کمان :

مراحل زندگی ماهی قزل آلائی رنگین کمان شامل موارد ذیل است:

- ۱- تخم سبز
- ۲- تخم چشم زده
- ۳- لارو واجد کیسه زرده (آلورین)
- ۴- لارو با شنای آزاد (فرای)
- ۵- بچه ماهی
- ۶- پیش مولد
- ۷- ماهی بالغ

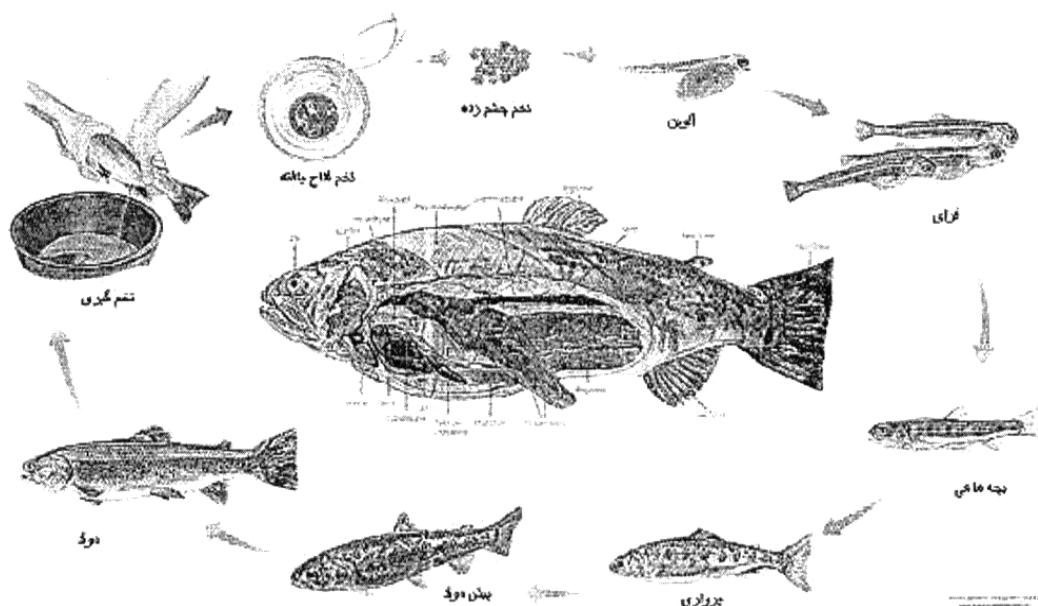
<sup>۴</sup> Eyed egg

<sup>۵</sup> Alevin

<sup>۶</sup> Fry

<sup>۷</sup> Brood stock

<sup>۸</sup> Pre spawner



شکل ۱- مراحل تکثیر قزل آلا

در مرکز تکثیر ماهی قزل آلا ی رنگین کمان کلیه مراحل زندگی ماهی وجود داشته لذا لازمست تا در خصوص منابع آب در دسترس دقت لازم بعمل آید.

### ۳) مبانی فنی :

#### ۳.۱ سن و دوره باروری ماهی قزل آلا ی رنگین کمان:

در گونه های مختلف، مدت زمان بلوغ جنسی نر و ماده ممکن است بین چند ماه یا چند سال متفاوت باشد. بلوغ جنسی قزل آلا به گونه، جنس و شرایط محیطی (دمای آب، شرایط تغذیه ای و غیره) که در آن ماهی زندگی و رشد می کند بستگی دارد (جدول ۱). (F.A.O ۲۰۱۲).

جدول ۱- سن و دوره باروری قزل آلا

طول مدت تولید مثل (سال)	سن بلوغ (سال)				گونه	
	در شرایط مزرعه ماهی		در طبیعت			
	ماده ها	نرها	ماده ها	نرها		
۶-۷	۴-۶	۱-۲	۲-۳	۲-۳	۳-۴	قزل آلا ی رنگین کمان

خلاصه ای از همآوری قزل آلا در جدول شماره ۲ ارائه شده است.

جدول ۲- اندازه ماهی در زمان رسیدگی جنسی، تخم دهی و طول دوره انکوباسیون تخم و لارو دارای کیسه زرده قزل آلا

برحسب درجه روز		هماوری عملی مولدین (هزار عدد تخم)		وزن مولدین (کیلوگرم)		گونه
		تعداد تخم به ازای هر کیلوگرم ماهی	تعداد تخم به ازای هر ماهی	نر	ماده	
تا مرحله شنای آزاد	انکوباسیون تخم	تعداد تخم به ازای هر کیلوگرم ماهی	تعداد تخم به ازای هر ماهی	نر	ماده	قزل آلا رنگین کمان
	تا مرحله خروج از تخم					
۵۰۰	۳۱۰	۱۶۰	۳/۰ - ۱/۶	۱۰ - ۱	۴ - ۱	۷ - ۱

جدول ۳- طول دوره انکوباسیون تخمهای ماهی قزل آلا تحت شرایط دمایی مختلف

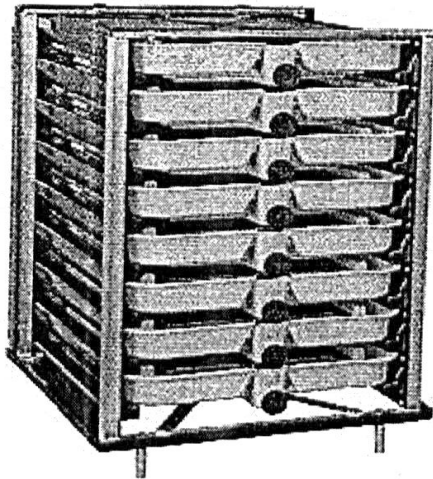
قزل آلا رنگین کمان		دمای آب (درجه سانتیگراد)
درجه روز	روز	
۳۳۰	۵۵	۶
۳۴۴	۴۳	۸
۳۱۰	۳۱	۱۰
۳۱۲	۲۶	۱۲

### ۳.۲. انواع انکوباتور:

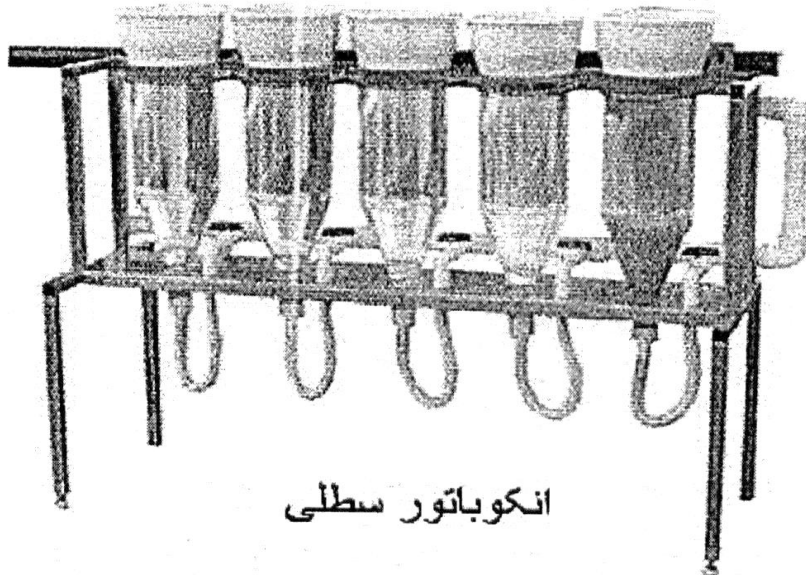
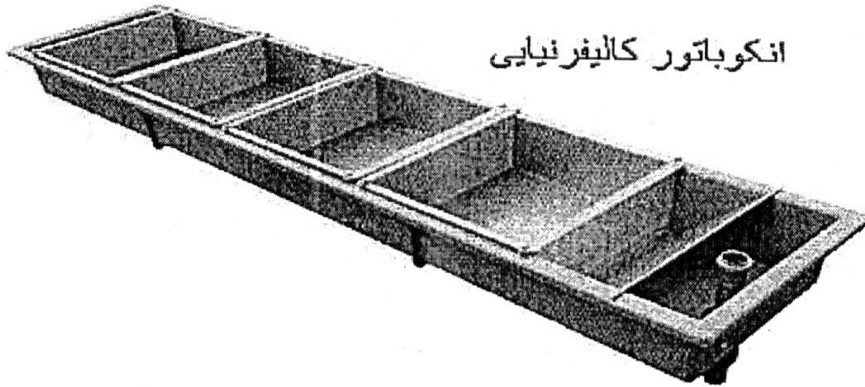
در طول قرن اخیر تعداد بسیار زیادی از انکوباتور قزل آلا اختراع شده، بهبود یافته و مورد استفاده قرار گرفته است. آنها از مواد (سیمانی، سرامیک، شیشه، چوب، فلز یا پلاستیک) و شکلهای مختلفی ساخته شده اند. امروزه به طور گسترده ای از انکوباتورهای کالیفرنایی (تراف)، سطلی و انکوباتور عمودی استفاده میشود (شکل ۲). همچنین زوک های استوانه ای از جنس شیشه در بسیاری از مزارع تکثیر قزل آلا استفاده میشود.

شکل ۲- انواع انکوباتورها برای تکثیر ماهی قزل آلا

انکوباتور عمودی منطبق

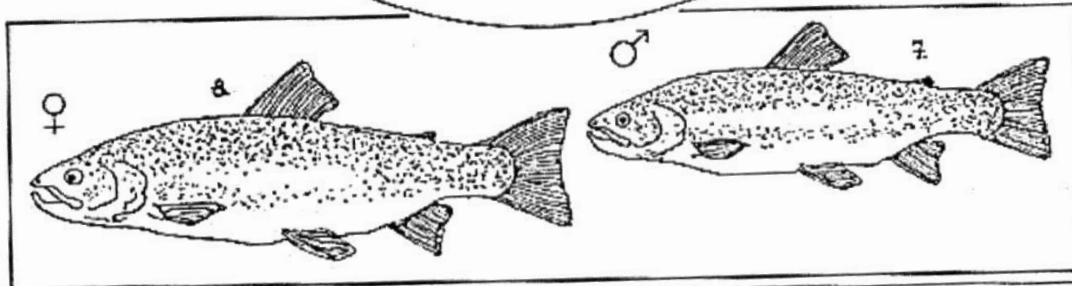
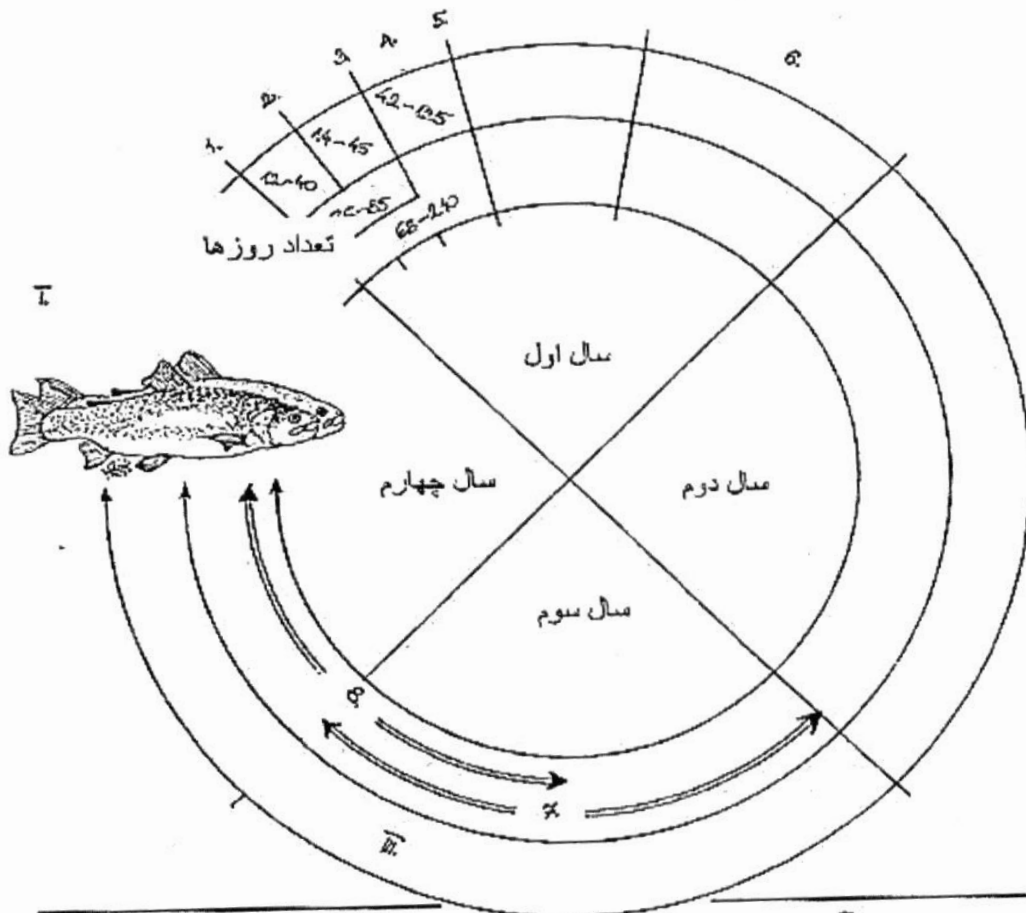
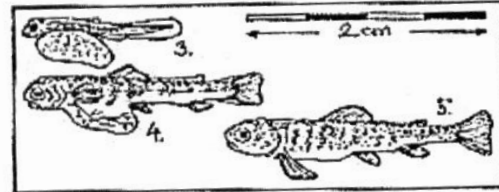
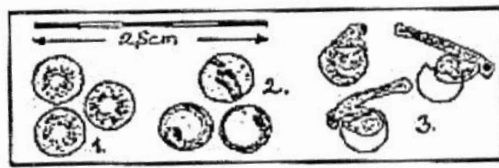


انکوباتور کالیفرنایی



انکوباتور سطلی





مراحل زندگی: ۱- تخم لقاح یافته ۲- تخم چشم زده ۳- لارو با کیسه زرده ۴- لارو با تنهای آزاد ۵- لارو ۶- ماهی یک نهمسینه ۷- ماده بالغ و ۸- نر بالغ آماده تخم کشی

فازهای تکاملی: ۱- تخم ریزی ۱۱- رشد تخمهای لقاح یافته و لارو دارای کیسه ۱۱۱- رشد جنسی و بلوغ ماهی

زمان حقیقتشروع و مدت فازهای مختلف تکاملی بستگی به دمای آب، ژنوتیپ و همچنین مقدار و کیفیت غذای مورد مصرف ماهی دارد

شکل ۳- مراحل رشد و تکامل ماهی قزل آبی رنگین کمان

### ۳.۳. محاسبه تعداد مولدین و پیش مولدین:

#### مولدین ماده

- ✓ بطور متوسط از هر ماهی مولد ماده با وزن متوسط ۲ کیلوگرم حدود ۲۵۰۰ عدد تخمک استحصال می گردد.
- ✓ درصد لقاح باروری ۹۰ درصد
- ✓ تعداد تخم سبز ۲۲۵۰ عدد
- ✓ درصد تفریح ۸۰ درصد
- ✓ تعداد تخم چشم زده ۱۸۰۰ عدد
- ✓ درصد بازماندگی آکوین ۹۰ درصد
- ✓ تعداد آکوین ۱۶۲۰ عدد
- ✓ درصد بازماندگی لارو با کیسه زرده ۹۰ درصد
- ✓ تعداد لارو با کیسه زرده ۱۴۵۸ عدد
- ✓ درصد بازماندگی تا وزن ۱ گرم ۹۰ درصد
- ✓ تعداد بچه ماهی ۱ گرمی ۱۳۱۲ عدد
- ✓ درصد بازماندگی تا وزن ۵ گرم ۹۵ درصد
- ✓ تعداد بچه ماهی ۵ گرمی ۱۲۴۶ عدد

#### مولدین نر

به نسبت ۱ عدد مولد نر برای ۳ عدد مولد ماده محاسبه می شود.

#### پیش مولدین مورد نیاز

به تعداد ۴۰ درصد از کل مولدین نگهداری می شود.

### ۳.۴. فضای مورد نیاز:

حداکثر تراکم مجاز نگهداری ماهی قزل آلابی رنگین کمان در مراحل مختلف زندگی برای محاسبه فضای مورد نیاز به شرح جدول زیر است.

جدول ۴- حداکثر تراکم مجاز نگهداری ماهی قزل آلابی رنگین کمان در مراحل مختلف زندگی

مرحله زندگی	واحد	تراکم نگهداری	توضیحات
مولد	تن	۱۰ کیلوگرم در مترمربع	
پیش مولد	تن	۱۴ کیلوگرم در مترمربع	
تخم سبز	عدد	۵۰ هزار عدد در مترمربع	تراقت $۰/۱۸ \times ۰/۴۵ \times ۲/۲$ متر
لارو با کیسه زرده	عدد	۱۰۰۰۰ عدد در مترمربع	
لارو تا ۱ گرمی	عدد	۵۰۰۰۰ عدد در مترمربع	تا ۵ کیلوگرم در مترمربع
بچه ماهی ۱ تا ۵ گرمی	عدد	۱۵۰۰ عدد در مترمربع	

### ۳.۵ منبع آبی مورد نیاز برای مزرعه تکثیر:

آب مورد استفاده در مزرعه تکثیر، سالن انکوباسیون و هجری برای نگهداری تخم، لارو و بچه ماهی تا وزن ۵ گرم (وزن فروش) الزاماً باید از چشمه یا چاه باشد. دمای ۸-۱۲ درجه سانتیگراد آب چشمه یا چاه الزامی است.

پارامترهای فیزیکی شیمیایی منبع آبی مورد استفاده برای مزرعه تکثیر قزل آلاهی رنگین کمان براساس جدول شماره ۴ ارزیابی می شود.

**تبصره:** استفاده از آب رودخانه برای نگهداری مولدین و پیش مولدین منوط به وجود شرایط فیزیکی و شیمیایی مورد تأیید شیلات برای آن منبع می باشد.

### ۳.۶ میزان آب مورد نیاز برای مزرعه تکثیر:

میزان آب مورد نیاز برای نگهداری ماهیان مولد و پیش مولد و مراحل بعد از تخم کشی ماهی قزل آلاهی رنگین کمان به شرح جدول ذیل است.

جدول ۵- میزان آب مورد نیاز در مراحل مختلف زندگی ماهی قزل آلاهی رنگین کمان

مرحله زندگی	واحد	میزان آب مورد نیاز	توضیحات
مولد و پیش مولد	هر تن	۱۷ لیتر در ثانیه	
تخم چشم زده	هر ۱۰۰۰۰ عدد	۱/۰ - ۱/۴ لیتر در دقیقه	در محدوده دمای پارامترهای کیفی آب
لارو با شنای آزاد	هر ۱۰۰۰۰ عدد	۲/۱ - ۲/۴ لیتر در دقیقه	در محدوده دمای پارامترهای کیفی آب
لارو تا ۱ گرمی	هر ۱۰۰۰ عدد	۱/۳ - ۱/۷ لیتر در دقیقه	در محدوده دمای پارامترهای کیفی آب
بچه ماهی ۱ تا ۵ گرمی	هر ۱۰۰۰ عدد	۳/۵ - ۴/۱ لیتر در دقیقه	در محدوده دمای پارامترهای کیفی آب

Source: After Huet (۱۹۷۰) and Hoisty (۲۰۰۲)

**تبصره:** با توجه به افزایش ارتفاع به ازای هر ۳۰۰ متر و کاهش ۰/۵۵ میلی گرم در لیتر اکسیژن، میزان آب مورد نیاز به نسبت تعیین می گردد.

### ۳.۷ ظرفیت مزرعه تکثیر:

براساس سیاستهای اجرایی و ساماندهی سازمان شیلات ایران، حداقل ظرفیت برای صدور مجوز مزرعه تکثیر، ۱۰ میلیون

(ده میلیون) قطعه بچه ماهی ۵ (پنج) گرمی در سال می باشد.

## ۴. هسته اصلاح نژاد

هسته اصلاح نژاد به مراکزی اطلاق می گردد که براساس علم ژنتیک و آمار نسبت به اصلاح نژاد و تولید مولدین با صفات مورد نظر اقدام کرده و مولدین اصلاح شده را در اختیار مراکز تکثیر قرار می دهد.

برای صدور مجوز این مراکز علاوه بر شرایط عمومی ذکر شده در دستورالعمل، ملاحظات ذیل اعمال می شود:

۱. سیستم امنیت زیستی مورد تأیید سازمان شیلات ایران و سازمان دامپزشکی باشد

۲. دارای کادر تخصصی با تخصص ژنتیک و اصلاح نژاد باشد

۳. برنامه اصلاح نژاد براساس استاندارد بین المللی ارائه گردد.

۴. برنامه و روش مدیریت مولدین ارائه گردد. جمعیت پایه دارای شناسنامه ژنتیکی و علامت گذاری شده و اطلاعات مولدین و صفات مورد نظر ثبت گردد.

۵. دارای پایگاه و نرم افزار ثبت اطلاعات مولدین باشد.

۶. در صورت نیاز به تولید ماهی مقاوم به بیماری دارای امکانات تست چالش باشد.

۷. برنامه اصلاح نژاد مطابق با برنامه ملی اصلاح نژاد سازمان شیلات ایران باشد.

## ۵. صدور پروانه مراکز تکثیر تحت لیسانس

مراکز تکثیر تحت لیسانس (Multiplier) به مراکزی اطلاق می گردند که مولدین خود را از مرکز هسته تکثیر (Nucleuse) یا شرکت مادر، بصورت تخم چشم زده دریافت و تحت لیسانس مرکز هسته تکثیر تخم چشم زده برای مصرف مزارع پرورش ماهی تولید می نمایند.

برای صدور مجوز این مراکز لازم است علاوه بر شرایط عمومی ذکر شده در دستورالعمل، ملاحظات زیر اعمال گردد:

۱. ارائه قرار داد فی مابین مرکز تکثیر تحت لیسانس و مرکز هسته تکثیر شامل اطلاعات زیر:

-پیشینه کار اصلاح نژادی و مالکیت ژنتیکی عرضه محصول، تحت نام شرکت مادر باشد.

- مشارکت مشترک بین دویخش، شامل سهم هریک در سرمایه گذاری مشترک، زمین، تسهیلات و غیره
- مسئولیتهای مدیریت، سیاست های سود سهام و هر مسئله مربوط به آن مشخص گردد
- مرکز هسته تکثیر متعهد به حفظ و کنترل کیفیت و آموزش پرسنل و بروز رسانی مرکز تکثیر و ارائه برنامه های پشتیبانی آن باشد
- فروش در مرکز تکثیر براساس دستورالعملهای استفاده از نام تجاری و علامت تجاری صورت پذیرد.
- انحلال یا خاتمه توافق و شرایط آن در قرارداد ذکر گردد. مرکز تکثیر متعهد به پیروی از روشهای عملیاتی استاندارد هجری تعیین شده توسط هسته تامین کننده باشد.
- ۲. تعهد مرکز مبنی بر ارائه گزارش میزان تکثیر، فروش، مولدین به شیلات استان
- ۳. جانمایی بخشهای مختلف مرکز تکثیر براساس اصول فنی و بهداشتی با رعایت اصول امنیت زیستی ارائه گردد
- ۴. از کادر تخصصی استفاده نمایند
- ۵. در صورت نیاز صرفا مجاز به واردات حداکثر ۱۰ درصد از ظرفیت خود برای مولد سازی می باشد.
- ۶. موظف به تولید محصول با کیفیت متناسب با تقاضای بازار می باشند.

## ۶. سایر ضوابط :

- ۴.۱. عرضه تخم چشم زده و یا بیجه ماهی در مزارع تکثیر بلامانع می باشد.
- ۴.۲. در صورت استفاده از تجهیزات بهبود دهنده کیفیت آب، لازم است محاسبات طرح اجرایی مزرعه توسط سازمان شیلات ایران یا مشاور ذیصلاح مورد تأیید قرار گیرد.
- ۴.۳. **مزارعی که بدون رعایت مقررات احداث گردیده اند و فاقد مجوز می باشند، لازم است براساس این دستورالعمل مورد ارزیابی قرار گرفته و در صورت احراز شرایط، مجوزهای مربوطه صادر می گردد.**
- ۴.۴. مزارعی که بدون دلیل برای **سه سال متوالی** فعالیت نداشته باشند، پروانه بهره برداری آنها **ابطال** می شود.
- ۴.۵. رعایت کلیه مفاد دستورالعمل اجرایی ۱۵/۹۴۰۴۳-۱۸/۱۲/۱۳۸۹ ضوابط بهداشتی و مقررات صدور / تمدید پروانه بهداشتی مراکز تکثیر ماهیان سردابی سازمان دامپزشکی، برای ایجاد مزارع تکثیر ضروری میباشد.

- ۴.۶. تخلیه آب خروجی بخش تکثیر پس از ضدعفونی به خارج از مزرعه الزامی است.
- ۴.۷. تأسیسات بخش انکوباسیون بایستی کاملاً مجزا و از نظر فیزیکی تفکیک شده از بخش استخرهای نگهداری و پرورش بچه ماهی باشند.
- ۴.۸. آب مورد استفاده برای انکوباسیون بایستی مستقیماً از آب منبع آبی (آب دست اول) تأمین شود و استفاده از آب برگشتی برای این امر ممنوع می باشد.
- ۴.۹. این دستورالعمل از تاریخ ابلاغ لازم الاجرا می باشد و سایر ضوابط و دستورالعملهای مغایر با آن از درجه اعتبار ساقط است.

جدول ۶- پارامترهای کیفی منبع تأمین آب مزارع هجری (Piper et al, ۱۹۸۲)

پارامتر	میزان مجاز (میلیگرم در لیتر)	پارامتر	میزان مجاز (میلیگرم در لیتر)
دما	۸ - ۱۲ درجه سانتیگراد	پارامتر	میزان مجاز (میلیگرم در لیتر)
اکسیژن محلول	>۷	پارامتر	میزان مجاز (میلیگرم در لیتر)
		پارامتر	میزان مجاز (میلیگرم در لیتر)
		پارامتر	میزان مجاز (میلیگرم در لیتر)

<15 (پروری)			
<0/012	آمونیاک (NH <sub>3</sub> )	<10	دی اکسید کربن
0-3/0	نیترات	104-115	فشار گاز کل (درصد)
0/015	نیتريت	10-400	قلیائیت کل (CaCO <sub>3</sub> )
<10	سولفید هیدروژن (میکرو گرم در لیتر)	10-400	سختی کل (CaCO <sub>3</sub> )
2.0 (آب نرم)	مس (میکرو گرم در لیتر)	6/5-8/0	PH
3-4 (آب سخت)			
0/2-0/8 (آب نرم)	کادمیوم (میکرو گرم در لیتر)	4-160	کلسیم
1/3-1/8 (آب سخت)			
1-2 (آب نرم)	سرب (میکرو گرم در لیتر)	<0/15	کلرین
4-7 (آب سخت)			
25-64 (آب نرم)	نیکل (میکرو گرم در لیتر)	<0/01	منیزیم
110-150 (آب سخت)			
0/1	جیوه (میکرو گرم در لیتر)	<0/15	آهن (کل)
1-5 لیتر در ثانیه	آب مورد نیاز (برای هر لیتر تخم)	0/01-3/0	فسفر
		0/005 (pH<6/5)	آلومینیوم
		0/1 (pH>6/5)	

## ۷. منابع:

- 1- AndrasWoynarovich&GyorgyHoisty& Thomas Moth-Poulseb, ۲۰۱۱, Small-scale rainbow trout farming,FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper ۵۶۱
- ۲- R.W.ponzoni,N.H.Nguten,H.L.Khaw,B.M.Rod riguez Jr,۲۰۱۲,Working paper .Considerations about dissemination of improved fish strains.