

اصول مقدماتی اصلاح نژاد در پرورش ماهی

دکتر محمد رضا احمدی *

خلاصه :

در این مقاله صفات مهم در اصلاح نژاد ماهیان از قبیل سرزندگی ، قدرت و توانائی رشد ، قدرت و توانائی تکثیر ، کیفیت گوشت بدست آمده بحث و همچنین دو نوع آزمایش صحرائی متداول در پرورش دام بصورت زیر تشریح شده است :

۱- مطالعه و جمع آوری اعداد در مسیر تولید و در موسسه ای خاص است . مزیت آن این است که دست یابی به اعداد نسبتاً ساده و کم خرج می باشد ولی در گردآوری آمار معمولاً " دقت کافی از طرف تولید کنندگان یا تهیه کنندگان مبذول نمی شود .

۲- آزمایش در ایستگاههای تحقیقاتی ، در اینجا آمار بدست آمده دقیق و قابل اعتماد بوده ولی هزینه های آن بالا و از طرف دیگر ظرفیت آزمایش نیز محدود می باشد . همچنین تاثیرات محیطی بر ماهیان و تکنیک های متفاوت تولید بقدری زیاد می باشد که نتیجه گیری مقایسه ای را مشکل می نماید .

سپس مدلی آزمایشی برای ماهی قزل آلا ترسیم شده که در آن مسایل مختلفی مورد بحث و تجزیه و تحلیل قرار گرفته است : گروههای آزمایشی ، بزرگی گروهها باید بنحوی انتخاب شود که در آخر دوره مطالعاتی حتی اگر تلفات زیادی وارد گردد هنوز تعداد کافی ماهی برای نتیجه گیری مطلوب وجود داشته باشد . شروع آزمایش باید هر چه زودتر یعنی با تخم های سبز یا تازه لقاح یافته آغاز گردد . مراحل و سیر آزمایش بشکلی است که دوره های پرورشی مختلف در واحدهای مستقل انجام ولی همگی از منبع آبی مناسب و واحدی تغذیه می گردند سپس با علامت گذاری ماهیان ، مرحله اختلاط آنها در شرایط مختلف محیطی فرا می رسد و بدینصورت عکس العمل ماهی در محیط های متفاوت سنجیده می شود .

محل آزمایش و مراقبت‌های آن بنوعی است که ماهیان با سرپرستی متخصص فن تا پرورش به مرحله فینگرلینگی انجام می‌شود. از نظر مدت زمان، ماهیان آزمایشی باید از لقاح تخم تا عرضه بازاری آنها را شامل گردد. سپس مهمترین صفات و نشانی‌های آزمایش‌نظیر حجم تخم، تلفات، ارزش غذایی و کیفیت گوشت حاصل شده در قزل‌آلا تشریح شده است. شناخت روشهای مختلف اصلاح نژاد دام و همچنین اصلاح نژاد ماهی از مباحث دیگر مقاله فوق می‌باشد.

مقدمه:

از آنجائیکه هیچگونه منبعی در زمینه اصلاح نژاد ماهیان وجود ندارد که بتواند اطلاعات مقدماتی به خواننده فارسی زبان بدهد اینجانب به تشویق و راهنمایی استاد گرام جناب آقای دکتر خاوری بر آن شدم که خطوط اساسی و آخرین تحولات اصلاح نژاد ماهیان پرورشی را طی رشته مقالاتی برشته تحریر درآورم. امیدوارم که این مجموعه نقطه شروعی برای کارهای علمی آینده باشد.

استفاده از ماهی بعنوان غذا بهمان اندازه تاریخ و فرهنگ بشری قدمت دارد. حال اگر وضعیت صید آبزیان را از اوائل قرن اخیر تاکنون بررسی نمائیم افزایش تولیدی حدود ۲۵ برابر را نشان می‌دهد. هم اکنون ۷۰٪ صید جهانی متعلق به ۱۸ کشور است که در راس آنها ژاپن، روسیه و چین قرار دارند ۳۰٪ بقیه صید مربوط به حدود ۱۰۰ کشور دیگر جهان می‌باشد. در این میان کانادا با حجم مبادلاتی ۶ را میلیارد دلار در سال ۱۹۸۴ در راس کشورهای صادرکننده تولیدات ماهی و محصولات دریایی قرار دارد (۱۹۹۰). از دودهد قبل محصولات حاصل از دریاها، دریاچه‌ها و سرودخانه‌ها بعنوان نقطه ثقل برنامه‌های استراتژیکی ملی و بین‌المللی برای رفع تنگناها و کمبودهای پروتئین حیوانی انسان در جهان سوم قلمداد شده است. پروتئین ماهی در تولید جهانی پروتئین حیوانی نقش خاصی دارد زیرا که بعد از گوشت و شیر در مقام سوم قرار دارد. نظرباینکه علی‌الاصول ماهی ارزانتر از شیر و گوشت حیوانات خونگرم تمام می‌شود. لذا پروتئین حاصله از آن می‌تواند برای مبارزه با گرسنگی در کشورهای جهان سوم بنحومطلوبتری مورد استفاده قرار گیرد.

مادامی که در سالهای اخیر صید در دریاها توسعه بیشتری یافته است، پرورش مصنوعی آبزیان از طریق تولید کنترل شده جلبکهای آبی، نرم‌تنان، ماهیان و سخت‌پوستان دچار چنان گسترشی شده است که یکی از سریع‌ترین و اقتصادی‌ترین روشهای تولید غذا

بحساب می آید .

براساس پیش بینی های سازمان خواروبار و کشاورزی جهانی FAO افزایش تولید فوق حتی به حدود ۵ برابر تا قبل از پایان قرن بیستم خواهد رسید (۳) . تولید از طریق پرورش آبزیان در سال ۱۹۸۳ بالغ بر ۱۳ میلیون تن شده است . پرورش مصنوعی ماهیان که در سالهای گذشته بیشتر مربوط به کشورهایی میشد که این صنعت از دیرباز بصورت سنتی در آنجا وجود داشت ، ولی در دهه های اخیر استفاده از آبهای داخلی بمنظور پرورش ماهی در اکثر کشورهای جهان نقش ارزنده تری را ایفا نموده است و براساس پیش بینی های موجود روند تصاعدی فوق همچنان ادامه خواهد یافت . برای مثال تولید قزل آلائی رنگین کمان در سیستم های پرورش متراکم در آمریکا تا ۲۰۰۰ تن در هکتار و در سال (۱۷۰ کیلوگرم ماهی در یک لیتر آب در ثانیه) و تولید کپور در ژاپن رقمی بین ۴۰۰۰ - ۱۰۰۰ تن در هکتار و در سال (۱۰۰ کیلوگرم ماهی در یک لیتر آب در ثانیه) و تولید ۳۰۰ تن صدف در هکتار و در سال در اسپانیا بازگو کننده امکانات عظیم موجود در این شاخه تولیدی است (۱) .

باتوجه به واقعیت ملموس چنین ارقامی است که متخصصین فن از " انقلاب آبی " سخن بمیان می آورند و استفاده از منابع آبی را تنها راه رفع بخشی از نیازهای مبرم و شدید غذایی و بخصوص در جهان سوم می دانند .

به لحاظ اینکه پرورش مصنوعی ماهیان یک امر تولیدی و اقتصادی است ، لذا عوامل موثر در پیشبرد تولید نقش مهمی را دارا هستند . اصلاح نژاد ماهیان بطور عملی و کاربردی از بسیاری دیدگاهها امری نومی باشد ، گوا اینکه به نتایج بسیار ارزنده ای دست یافته و اهمیت آن در امر تولید روز بروز چشم گیر تر می گردد . در حال حاضر تحقیقات ژنتیک کمی در ماهیان اغلب به آزاد ماهیان (آمریکای شمالی - نروژ و فرانسه) و انواع کپور ماهیان (روسیه و اسرائیل) محدود می گردد (۲) .

اصلاح نژاد ماهیان در ایران هنوز جایگاه خود را نیافته است و در آینده بمنظور نیل بخود کفایی واقعی باید روی آن سرمایه گذاریهای علمی و مادی بسیار زیادی صورت گیرد .

باتوجه به مسائل بیان شده و اهمیت اصلاح نژاد در تولید دام ما در اینجا عوامل مهم و موثر در اصلاح نژاد دام را مورد بررسی قرار داده و نکات اساسی آن را ذکر می نمائیم .

صفات مهم در انتخاب نژاد ماهیان پرورشی :

صفات مهم در اصلاح نژاد ماهیان را اغلب می‌توان در ۴ گروه طبقه‌بندی نمود .

۱- سرزندگی یا Vitality

۲- قدرت و توانائی رشد

۳- قدرت و توانائی تکثیر و ازدیاد

۴- کیفیت گوشت بدست آمده ، صفات فوق‌نه فقط اهمیت بیولوژیکی دارند

بلکه ویژگی هر صفت خاص از نقطه نظر اقتصادی نیز قابل بررسی است .

سرزندگی یا Vitality

سرزندگی می‌تواند به قابلیت تطابق موجود به شرایط زیستی متفاوت در مسیر تولید اطلاق گردد . اگر چه باپکارگیری مداوم روش‌های جدید در تولید ماهیان ، آنها کمتر دچار وضعیت‌های ناجور و همچنین استرس‌های مداوم خواهند بود . ولی حالات فوق می‌تواند بیشتر بر اثر عرضه غذای زیاد و همین‌طور تراکم شدید ماهیان بوجود آید . از آنجائیکه نگهداری و پرورش متراکم و فشرده ماهیان برای موسسات و کارگاه‌های تولیدی مدرن از دیدگاه‌های اقتصادی امری الزامی و اجتناب ناپذیر است ، ولی این امر متأسفانه مزاحمت‌ها و مشکلاتی را برای ماهیان بوجود می‌آورد . علاوه بر این وجود استرس‌های دائمی در محیط می‌تواند به بروز بیماری‌های گوناگونی در توده ماهیان منجر گردد (۸) .

در این رهگذر سرزندگی به اعمال و قدرتی اطلاق می‌شود که بتواند مجموعه موانع و مشکلات فوق را برطرف و ادامه حیات مناسب‌تری را برای موجود فراهم آورد (۶) . البته برای پدیده سرزندگی باید اهمیت ویژه‌ای قائل بود زیرا که عامل فوق در تمام فعالیت‌ها و کوشش‌های اصلاح نژادی جاوکان خاصی را اشغال می‌نماید . سرزندگی را می‌توان از روی عوامل فیزیولوژیکی نیز سنجش نمود که اینها خود بوضوح تحت تاثیر تشنجهای عصبی قرار دارند .

قدرت و توانائی رشد :

قابلیت رشد صفتی مهم و اساسی است که بطور مستقیم مسائل اقتصادی را تحت تاثیر خود قرار می‌دهد . قدرت رشد بصورت مقایسه‌ای در بین گروه‌های مختلف ماهیان و تحت شرایط یکنواخت بر احتی قابل سنجش می‌باشد . در پرورش حیوانات خونگرم ، افزایش وزن با کیفیت غذای مورد مصرف در ارتباط تنگاتنگی قرار دارد بدین معنی که

افزایش وزن مناسب و دلخواه همیشه با استفاده از غذای مطلوب هماهنگ و همگام است . وضعیت فوق برای ماهیان بهنگامی که درجه حرارت آب در دامنه حرارتی مناسب (اپتیمال) قرار داشته باشد تقریباً "صادق خواهد بود . مسلماً "ارزیابی مرغوبیت و کیفیت غذا نیز باید تحت شرایط کاملاً "مشابه (مثلاً "شرایط قابل مقایسه‌ای در خصوصیات فیزیکی شیمیایی آب و غیره) صورت پذیرد .

توانائی تکثیر و ازدیاد :

در طبقه بندی تولید که به مراحل مختلف تخم‌گیری و تکثیر ، پرورش فینگرلینک و تولید ماهیان بازاری مشخص می‌گردند ، توانائی ازدیاد نسل از نظر تکثیر کنندگان و پرورش دهندگان ماهی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است این مسئله از دیدگاه‌های اقتصادی نیز حائز اهمیت می‌باشد زیرا که کمبود و نقصان توانائی تکثیر و ازدیاد نسل سبب بالا رفتن هزینه‌ها شده که بدون شک به سایر مراحل تولید قابل انتقال خواهد بود . بنابراین بهبود وضعیت تکثیر در مجموع مسائل اقتصادی یک کارگاه تولیدی قابل بررسی و تعمق است . از صفات مهم تکثیر در ماهیان می‌توان تعداد تخم ، حجم تخم ، و یا وزن آن را در یک کیلوگرم وزن ماهی مولد ماده ذکر نمود . این مطلب در ماهیان مولد نر ، بیشتر منوط به حجم اسپرم و همچنین کیفیت اسپرم بدست آمده خلاصه می‌گردد . صفات بیان شده اهم مسایلی هستند که در حال حاضر روی آنها کار می‌شود .

کیفیت گوشت :

کیفیت گوشت ماهی به بازار عرضه شده را می‌توان از اقبالی که مصرف کنندگان ماهی برای خرید آن نشان می‌دهند بخوبی فهمید . بدین مفهوم که هرچه کیفیت گوشت مناسب‌تر باشد خریداران بیشتری پیدا می‌نماید . بعنوان مثال گوشت ماهی که بدبو باشد در شرایط متعارف خریداران چندانی ندارد . شاهد بارز این مدعا را می‌توان در ایران در بین مصرف کنندگان ماهی کپور جستجو نمود . بدین شکل که گوشت ماهی فوق بعلت شرایط نامساعد و غیر استاندارد پاره‌ای کارگاه‌های تولیدی ایران ، بدبو شده که ما حاصل آن کاهش بازار مصرف این ماهی مرغوب خواهد شد .

پاره‌ای از صفات و خصوصیات مهم گوشت ماهی بشرح زیر می‌باشد :

- ۱- بخش‌هایی از ماهی (نظیر اعاء و احشاء ، سروباله‌ها)
- ۲- بو ، رنگ ، قابلیت نگهداری آن و مواد غذایی موجود در گوشت (برای مثال

میزان چربی ها) در حال حاضر بنظر می رسد که به غیر از رنگ گوشت که بسادگی قابل رویت می باشد، سایر علائم و صفات فوق چندان مورد توجه بازار مصرف نیست و یا بنوعی قابل کنترل و ارزیابی نمی باشد. لذا اجرای کارهای اصلاح نژادی و ژنتیکی در مورد آنها مقرون بصرفه نخواهد بود. لازم به یادآوری است که رنگ گوشت ماهی (برای مثال در حالتی که کاروتنوئید بطور مصنوعی در غذا مخلوط گردد رنگ گوشت ماهی آزاد صورتی و برنگ طبیعی آن در می آید) و همچنین مقدار چربی آن را می توان با استفاده از رژیم های غذایی مناسب در حد دلخواه تصحیح و بهبود بخشید. البته باید متذکر شد که معادله وزن — طول (فاکتور ضخامت) از دیدگاه اصلاح نژاد در آینده مورد توجه بیشتری قرار خواهد گرفت. فاکتور ضخامت (K) بیان شده از طریق فرمول زیر براحتی قابل محاسبه می باشد
$$K = \frac{100 G}{L^3}$$
 در این فرمول G وزن ماهی بر حسب گرم و L طول کل بدن بر حسب سانتیمتر خواهد بود. ماهیان قزل آلا نه زیاد لاغر و نه زیاد پهن بوده ($1 \leq K \leq 1.5$) و لذا دلخواه و ایده آل خوراکی خواهند بود. ضمناً "عامل فوق در ارزیابی ماهیان به منظور تهیه فیله ماهی دخالت می نماید.

در اینجا باید اشاره کرد که اصلاح یک صفت اضافی بوضوح کاهش ارزشهای سایر صفات را بدنبال خواهد داشت. بنابراین در اصلاح نژاد عملی باید در حد امکان با علائم و صفات کم که از نظر اقتصادی نیز قابل توجیه باشند اکتفا نموده و از تعدد صفات مورد بررسی جهت نل به هدف جلوگیری نمود.

آزمایشات قابلیت های مهم در ماهیان :

آزمایشات قابلیت های می توانند جهت اهداف گوناگونی مورد استفاده و بهره برداری قرار گیرند. از جمله اینکه اثرات ویژه برخی عوامل محیطی مانند وسایل و تجهیزات، غذا یا دارو را در پرورش دام تعیین و مشخص می نماید. برای این منظور مجموعه ای از حیوانات همسان و همگن مورد نیاز می باشد.

دیگر آنکه بسته به نیاز، قابلیت ها را در حیوانات مورد آزمایش سنجش نموده و باهم مقایسه نماید. این قسمت دارای ارتباط تنگاتنگ و مهمی با ژنتیک و اصلاح نژاد است و لذا باید بیشتر مورد ارزیابی و بحث قرار گیرد. اشکالات عملی کار در این آزمایش را می توان به صورت زیر خلاصه نمود:

۱- بدست آوردن و تهیه اعداد کمی دقیق

۲- وجود و یا تهیه شرایط محیطی یکپوخت و یا وجود فاکتورها یا ضرایب اصلاح

که بتواند در شرایط محیطی متفاوت و متغیر، مقایسه عوامل موجود را امکان پذیر سازد. عموماً "در پرورش دام دو نوع آزمایش وجود داشته که بصورت جابجائی و بسته به موقعیت یکی از آنها مورد عمل واقع می شود:

آزمایش صحرایی که ما حاصل آن جمع آوری اعداد در مسیر تولید و در نحوه کار موسسه ای خاص خواهد بود مزیدیت قابل ذکر در این روش آنستکه اغلب مقدار زیادی اعداد و ارقام بدست می آید که دستیابی به آنها نیز نسبتاً "هزینه های ناچیزی را در بر خواهد داشت. علاوه ارقام فوق میتوانند گویای وضعیت حاصلخیزی و Productivity موسسه یا کارگاه مربوطه باشند.

از معایب آن بطور کلی عدم دقت کافی در تهیه ارقام و آماری است که علی الاصول توسط تولید کنندگان و تهیه کنندگان آمار وجود دارد. لهذا ارقام با پاره ای دستکاری توأم میباشد که از دقت عمل خواهد کاست (۶). در اینجا باید متذکر شد که در شرایط محیطی متغیر و گوناگون که تاثیرات بسزائی نیز خواهند داشت، تصحیح آمار و ارقام بخصوص بهنگامی که مقدار آنها نیز زیاد باشد کاری دشوار و در بیشتر اوقات بصورت غیر دلخواه امکان پذیر میباشد.

آزمایش در ایستگاههای تحقیقاتی دومین نوع انجام چنین آزمایشاتی خواهد بود، در این گونه مکانها معمولاً اطلاعات موجود تحت کنترل و در شرایط ثابت محیطی فراهم و جمع آوری میشوند. بدین جهت دقت اطلاعات بدست آمده تا حد بسیار زیادی بالا میباشد.

از معایب موجود در این روش بدون شک هزینه های بالای آزمایشات برای یک موسسه تحقیقاتی یا آزمایشی است، عمل فوق محدود بودن ظرفیت آزمایشی خواهد بود که ما در این روش با آن مواجه هستیم. مشکل دیگر کار، بوجود آوردن شرایط محیطی استاندارد است که برای تولید در اینگونه مکانها الزامی خواهد بود.

آزمایشات قابلیت در پرورش ماهی :

برای انواع مختلف حیوانات که از زمانهای گذشته تحت پرورش و اصلاح نژاد بوده اند روشهای گوناگون جهت تخمین قابلیت هایشان پیدا شده که میتوان آنها را بسته به شرایط مختلف طبقه بندی نمود:

— بزرگی مجموعه و ساختمان و ترکیب آن

— هدف اصلاح نژاد و صفات جدایا سلکسیون شده

— برنامه اصلاح نژاد و پرورش و همچنین سازمان اصلاح نژاد کننده
— اهمیت اقتصادی موجود در هدف اصلاح نژادی مربوطه

شرایط فوق برای اصلاح نژاد ماهی باید تفکیک شده تر و مشخص تر گردند. زیرا در اینجا ساختمان یا ترکیب مجموعه (Population structure) توسط توده های جزئی بسیار زیادی (توده های بچه ماهی) تشکیل می گردد، که آنها با جابجائی و تعویض هایی در بین خود، در ارتباطی خاص با یکدیگر قرار دارند. مقدار و حدود و قوانین این ارتباطات و رابطه ها هنوز کاملاً روشن و مشخص نمی باشد. لازم به تذکر است که تاکنون اهداف اصلاح نژادی واحدی برای ماهیان ابداع نشده است. (۶). در اینجا باید اشاره نمود که قدرت و توانائی رشد و همچنین سرزندگی ماهیان جایگاهی خاص ویژه در اصلاح نژاد ماهیان دارند. درباره اصلاح نژاد ماهیان یا سازمانهای مربوطه آن هم اکنون در اغلب کشورهای جهان مباحث گوناگون و ابهاماتی به چشم می خورد. البته یکسری اقدامات و فعالیتهای دائمی اصلاح نژادی در کنار یکدیگر در شرف اجرا می باشد ولی تحت شرایط بیان شده، صحیح بنظر نمیرسد که مثلاً آزمایشهای قابلیت ماهیان را بعنوان بخشی از برنامه اصلاح نژادی مرکزی تلقی نماییم. این مسئله بیشتر بدان جهت خواهد بود که اغلب کارهای انجام شده بصورت پراکنده و بدون برنامه ریزی دراز مدت صورت گرفته است. متأسفانه در مملکت ما هیچگونه فعالیتی در زمینه اصلاح نژاد ماهیان صورت نگرفته است، بدیهی خواهد بود که در چنین شرایطی و با القاحهای بدون برنامه و مشخص ماتحمل خسارات زیادی خواهیم بود. بهمین روست که ما ناچار به ورود ماهیان کپور مولد از کشورهای خارجی هستیم. البته نقاط ضعف موجود در بین ماهیان سود آبی را با ورود تخم آنها جبران نموده ایم درحالتیکه باید در داخل کشور بفکر چاره اندیشی دراز مدت بود. بنابراین باید اذعان داشت که دو آزمایش صحرائی مشکلات عدیده ای به چشم می خورد. زیرا از طرفی تأثیرات محیطی بر ماهیان خیلی زیاد و تکنیک تولید نیز بمیزان کمی همسان و یک شکل میباشد و بهمین خاطر اعداد و ارقام استخراج شده فقط با محدودیتهای چندی قابلیت مقایسه با یکدیگر را دارند. مطلب فوق مسئله ای مهم و اساسی و یکی از مفروضات لازم برای نتیجه گیری موفق در تحقیقات و آزمایشات صحرائی است.

بنظر روشنتر شدن مطلب مدل آزمایش برای قزل آلا تشریح می گردد. بدیهی است که مدل فوق برای تمام گروههای ماهیان پرورشی با کمی اختلاف و با مطابقت خصوصیات ویژه هر یک قابل پیاده کردن میباشد.

مدل آزمایش برای قزل آلا :

مدل یا نمونه تشکیلات جهت اجوای یک آزمایش اصلاح نژادی برای قزل آلا بشرح

زیر می باشد .

گروههای آزمایش :

موجودات آزمایشی باید دارای خصوصیات مشترکی از مجموعه موجودات اصلاح شدنی (همگی از یک لاین یا نژاد) باشند. ماهیان فوق در عین حال باید نمونه های گویائی از مشخصات خاص خود نظیر تخم ریزی ، مقاومت نسبت به تغییرات شرایط محیط و غیره را داشته باشند. از این رو ضروری است که جهت تامین موجودات آزمایشی از تعداد بیشتری ماهی (برای مثال ۱۰ ماده و ۱۰ نر) جهت تخم گیری استفاده گردد. از نظر تعداد ماهیان ، باید بنحوی عمل نمود که در آخر دوره مطالعاتی ، حتی در مواقعی که تلفات زیادی را متحمل شده اند ، هنوز به اندازه کافی و تعداد دلخواه ماهی بمنظور نتیجه گیری صحیحتر در اختیار باشد. تعداد لازم ماهی برای شروع کار براساس سنجش حجم و یا وزن تخم تخمین زده میشود سپس با استفاده از نمونه شاهد تعداد ماهی مورد نظر را بشکل متحد و واحدی برای هر مرحله از دوره رشد و نمو تعیین و مقدار آن را با پیشرفت کار و رسیدن به مراحل نهایی رشد مرتباً " کاهش میدهند .

شروع آزمایش :

آزمایشهای سنجش قابلیت در صورت امکان باید هر چه زودتر آغاز شود زیرا که اختلافات شرایط محیطی در شروع کار میتواند تاثیرات عمده ای در دنباله مراحل رشد و نمو بجا بگذارد. لذا توصیه میشود گروههای آزمایشی بصورت تخمهای سبز یا تخمهای تازه لقاح یافته بلافاصله و بطور مستقیم بعد از لقاح توسط فردی آگاه و متخصص به ایستگاه تحقیقاتی حمل گردد. عمل لقاح تخمها نیز باید با حضور افرادی مطلع انجام شود تا هیچگونه شک و ابهامی در مورد نوع جفت گیری و لقاح یکنواخت وجود نداشته باشد و همینطور باید مطمئن بود که تخمگیری در موسسه قزل آلائی مورد نظر انجام شده است .

سیر یا مراحل آزمایش :

مراحل و دوره های مختلف رشد نظیر انکو باسیون ، لاروی و پرورش تا مرحله فینگرلینگ (انگشت قدی) در واحدهای مستقل صورت گرفته ولی هر یک از آنها با آبی

مناسب و بدور از هر گونه اشکال و همچنین از منبعی واحد تغذیه و مشروب میگردند. در بین منابع تامین کننده آب اینگونه اماکن، آبهای زیرزمینی ارجحیت خاصی خواهند داشت. گروهها و واحدهای مزبور بطور منظم از نظر بهداشتی تحت نظر میباشند. در عین حال آزمایش و یا معاینات ویروسی باید در زودترین موقعی که امکان داشته باشد صورت گیرد. در دوره فینگرلینگی (حدود ۳۰ گرمی) ماهیان مورد آزمایش علامت گذاری میشوند بنحویکه بتوان تعلق داشتن با وابستگی هر یک را به گروه خاص خود براحتی رویت نمود. روش علامت گذاری (داغ نمودن سرد) با استفاده از ت مایع را میتوان به عنوان تکنیک علامت گذاری برای این منظور توصیه نمود. بعد از علامت گذاری، مرحله اختلاط ماهیان در شرایط تولیدی مختلف فرامیرسد. در اینجا میتوان از تاسیسات مختلف تولید ماهیان پرورشی نظیر استخرهای متعدد پرورش ماهی، قفسهای شناور Cage culture تولید سیلویی و غیره استفاده نمود. البته بهتر است که برای هر واحد تولید و استاندارد با خصوصیات مختلف آبی در نظر گرفته شود و در هر کدام بیک نسبت از ماهیان هم نژاد استفاده گردد، با این روش میتوان عکس العمل های هر یک از نژادها را در شرایط محیطی مختلف (نظیر میزان تراکم ماهی، وضعیت شیمیائی آب و غیره) را بدقت بررسی نمود. محل آزمایش و مراقبتهای آن :

همانطوریکه قبلاً بیان شد مراحل ابتدائی رشد و نمو تا مرحله فینگرلینگی در ایستگاه یا موسسه مرکزی و در تحت شرایط محیطی کاملاً کنترل شده انجام میپذیرد. در همینجاست که علامت گذاری روی ماهیان نیز صورت میگیرد.

اگر بخواهیم از این مرحله به بعد را از دیدگاهی اقتصادی بررسی کنیم، بیشتر روش عدم تمرکز در پرورش ماهیان توصیه میشود. البته این امکان نیز وجود خواهد داشت که موسسه ای که آزمایشها و یا اقدامات اولیه تکثیر و پرورش در آن انجام شده است، در صورت نیاز بتوان یکی از واحدهای نگهداری ماهیان جهت اجرای آزمایشات بعدی در اختیار باشد و همچنان از آن نیز استفاده شود.

بمنظور مراقبتهای فوق میباید در کارگاه مرکزی، گروه تحقیقاتی کار آزموده و مطلعی وجود داشته باشد که بتواند خصوصیات و ویژگیهای گروههای آزمایشی را منظم نموده ماهیان را تا مرحله فینگرلینگ تحت نظارت و سرپرستی دقیق خود قرار دهد. عمل علامت گذاری ماهیان را انجام داده و گروههای تفکیک و تقسیم شده را در طول مدت پرورش کنترل و در نهایت عمل صید ماهیان را نیز انجام دهد. علاوه کلیه و ظایف جمع آوری اطلاعات و آمار نیز از مسئولیت های آنها بشمار میآید (۷).

مدت زمان آزمایش :

مدت زمان آزمایش باید تمام مراحل رشد و نمو تا تولید بازاری آن یعنی ماهی خوراکی را شامل گردد. در اصلاح نژاد دام اغلب براساس دیدگاههای اقتصادی و هزینه‌های یک آزمایش دربرخواهد داشت، اکثراً "از آزمایشات کوتاه مدت صحبت میگردد که در آن فقط بخشی از مراحل رشد و نمو ماهی میتواند ثبت و مطالعه شود. این عمل مادامی مجاز و مقرون بصرفه است که بتوان با مطالعات و آزمایشات مرحله‌ای یا بخشی بطور دقیق و منظمی به مابقی سیر رشد و نمو موجود پی برد. صرفه‌جویی در هزینه‌ها اغلب با کاهشی در جمع‌آوری اطلاعات و آمار دقیق همراه خواهد بود که مسلماً "مطلوب بنظر نمی‌رسد. در مورد ماهیان و بخصوص قزل‌آلا رابطه دقیقی بین مراحل رشد و نمو نوزادی تا فینگرلینکی و مجموع توانایی‌های ماهی دیده نمیشود، ولی مباحث و اشارات زیادی در این مورد وجود دارد که در مراحل رشد و نمو اولیه مکانیزم هدایت کننده ژنتیکی دیگری وجود دارد که نهایتاً "در آن چیزی که در مراحل بعدی پیش خواهد آمد موثر میباشد. همچنین اختلافات موجود در اندازه و کیفیت تخمها بیشتر در مراحل آغازی رشد و نمو تاثیر داشته و از اینرو میتواند نمودار و تصاویر مختلفی از قابلیت‌ها را ارائه دهند. برای پرورش دهندگان قزل‌آلا که منحصرأ "با تخم و فینگرلینگ سروکار دارند و در مسیر اینگونه تولید در چرخه تولیدات قزل‌آلا هستند باید ملزم باشند که به طور مرتب گروههای آزمایشی از محصولات خود را در یک محل گارگاه شاهد تا مرحله ماهیان بازاری پرورش دهند و در طی عمل، تمام اطلاعات و ارقام بدست آمده را یادداشت نمایند. مشکل چنین بررسی‌ای این است که هیچگونه مقایسه‌ای نمیتواند با سایر توده‌ها و یا موسسات دیگر وجود داشته باشد که البته این خود نقص بزرگی است.

صفات و یا نشانی‌های مورد آزمایش :

مجموعه و نشانی‌های مورد آزمایش باید در بحثی همه‌جانبه و دقیق بین دست‌اندرکاران عملی و همچنین محققین ذیصلاح فن مشخص گردد. صفاتی که در ذیل آورده شده‌اند. مثالهایی در این ارتباط بوده و میتوانند بعنوان مهمترین صفات و نشانی‌های اصلاح شدنی قلمداد گردند.

حجم یا وزن تخم بعد از عمل تخم‌کشی، تلفات تخم تا دوره چشم زدگی و غیره البته به کرات از این مسئله صحبت میشود که در مراحل آغازی رشد و نمو در کنار پدیده‌ها و یا عوامل ژنتیکی، دخالت‌ها و تنظیم‌های هورمونی نیز مسئولیتهایی بعهده دارند.

(۵۴). مجموعه تخمهایی که تا مرحله چشم زدگی رشد و نمو می یابند را بطور نسبی و تخمینی ارزشیابی (بجهت اینکه تخم قزل آلا بعد از لقاح تا چشم زدگی نسبت به تحریکات و جابجایی و همچنین نور حساس بوده و از هرگونه اقدامی در این مرحله باید خودداری نمود) مینمایند. ولی این عمل نباید بدون توجه و بی اهمیت تلقی شده و بدور ازدقت بررسی گردد. همچنین از مراحل رشد و نمو بعدی تخم یا لارو، رابطه و نسبت تخمهای جوانه زده و یا لاروهایی که به تغذیه فعال میرسند اطلاعات و نتایج مهمی را برای مادر بردارند. دردنباله پرورش و تا مرحله فینگرلینگی افزایش وزن و تعداد ماهیان در مراحل مختلف ثبت و یادداشت میگردد.

توزین مرتب گروهها در این مرحله اساس اندازه گیریها و همچنین مقدار غذا را برای پرورش دهنده تعیین مینماید. در طول زمان پرورش بطور مرتبه در هر یک از واحدهای پرورشی توزینهای تصادفی و اتفاقی انجام پذیرفته و از نتایج آنها بمنظور کنترل افزایش وزن در بخشهای مختلف پرورشی استفاده میگردد. همچنین در حدود اواخر دوره پرورش و یا کاملاً در انتهای آن میتوان ارزش غذای مورد مصرف را نیز تعیین و مشخص نمود. گویانکه رقم نشان دهنده میزان رشد گروههای آزمایشی در طول دوره پرورش میباشد ولی هیچگونه قضاوت و اطلاعاتی درباره نژاد تک تک آنها ارائه نمیدهد.

بعد از صید، ماهیان تفکیک و سپس توزین میگردند. در این مرحله مفید خواهد بود که اندازه گیری طولی در ماهیان نیز انجام گیرد. با این عمل میتوان قضاوت و یا اطلاعاتی درباره شکل بدنی (فاکتور بدنی یا ضخامت) ماهی را ارائه نمود. بعلاوه میتوان به علائم و صفات دیگری نظیر کیفیت گوشت ماهی نیز توجه داشت (برای مثال مقدار فیله ماهی، رنگ گوشت و غیره). البته باید دید که بازار مصرف در هر منطقه و کشوری در باره صفات بیان شده چگونه برخورد خواهد نمود و تا چه حد برای مصرف کنندگان قابل توجه میباشد و براساس آن برنامه های آینده را استوار ساخت. در اینجا ضروری است که روشهای موجود در اصلاح نژاد دام تشریح و سپس امکانات راههای اصلاح نژاد در ماهیان را مرور نمائیم.

اصلاح نژاد :

روش های اصلاح نژاد :

در زمانهای گذشته " پرورش " و " اصلاح نژاد " به انتخاب های هدف دارو

هماهنگ حیوانات نرو ماده اطلاق می‌شده است ، بدون اینکه تعریف‌ها و نقاط افتراق هر یک بدرستی روشن و مشخص گردد . اصطلاح " پرورش " بعنوان لغت جانبی و هم‌تراز تولید بحساب می‌آید درحالی‌که اصلاح نژاد بیشتر برروی خصوصیات و فعالیت‌های ژنتیکی بکار می‌رود . علی‌الاصول اصلاح نژاد دام تابع عوامل زیر است :

— سلکسیون (به گزینی)

— جفت‌گیری و یا تلقیح کنترل‌شده

مهمترین عامل برای انتخاب یک روش اصلاح نژادی مناسب ، برحسب سهم و میزان دخالت صفات و علائم مشخص دلخواه صورت می‌گیرد .

— بهره‌گیری از اختلافهای ژنتیکی افزایشی (additiv-genetic Variance)

— استفاده و بهره‌برداری از اختلافهای ژنتیکی افزایشی و غیر افزایشی .

در کنار عوامل ذکر شده ، سایر خصوصیات ژنتیکی نظیر

— اختلافهای موجود در فنوتیپ‌ها

— شدت انتخاب (سلکسیون) (Selection intensity)

— مدت زمان بین دو تولید نسل

عوامل فوق از نظر موقعیت در برنامه‌های اصلاح نژادی از اهمیت ویژه‌ای بر

برخوردار دارند . (۶) . حال اگر اختلافهای ژنتیکی افزایشی مورد نظر برنامه‌های اصلاح نژادی باشد در این حالت اصلاح نژاد خالص ، روشی مناسب خواهد بود . البته وجود صفات ارثی کافی از ملزومات اجرای این روش می‌باشد .

در این حالت در یک توده (لاین - نژاد - راسته) فقط اجازه شرکت در تلقیح‌ها به موجودات با صفات و مشخصات دلخواه را می‌دهند . روش انتخاب در اینجا بنام " انتخاب‌های توده‌ای " نامگذاری می‌شود . از حیوانات بدست آمده در این روش در تلقیح‌های بعدی بسته به بزرگی و کوچکی جمعیت (Population) دیرباز و دیراسته استفاده می‌گردد .

یکی از روشهای اصلاح نژادی دیگر " به گزینی خویشاوندی یا خانوادگی " است . در این حیات صفات فردی مورد توجه نبوده بلکه علائم در گروههای خویشاوند خلاصه شده و انتخاب‌ها در گروه انجام می‌گیرد .

روش فوق برای پرورش ماهی که در آن تولید گروههای خواهر و برادر بزرگی امکان پذیر است ، بخصوص جالب توجه و مفید می‌باشد .

از محاسن این روش امکان دستیابی به نتایج بهتر و همچنین تشکیل جمعیت‌های دامی با خصوصیات بارز و مشخص ژنتیکی است. در اینجا مرحله گذر یا عبوری بوجود میاید که بعد از آن به پرورش لاین منجر خواهد شد.

حال اگر در یک توده یا جمعیت برای صفت یا نشانی خاص سطح عمل مناسب و مطلوبی وجود نداشته باشد، در این حالت متخصص اصلاح نژاد قادر است با روشهای متعدد و با ورود ژن توسط تلقیح‌هایی با سایر جمعیت‌ها (لاین - نژاد) این نقیصه را بر طرف نماید.

هدف تلقیح‌های فوق بشرح زیر میباشد:

- ارزشمند کردن نژادهای غیر مرغوب توسط ژنهایی از نژادهای مرغوب مناسب
- خروج اجباری و گام به گام صفات نامطلوب با ورود دائمی ژنهای مورد دلخواه.
- ترکیب و اختلاط دامنه‌های صفات مختلف مانند تطابق با شرایط محیطی خاص از یک طرف تاوام با بروز توانائی‌های بیشتر از طرف دیگر.

در این روش مطابق با اهداف متفاوتی که دنبال میشود اصطلاحات گوناگونی نظیر تلقیح‌های ارزشمند تر کردن " و " تلقیح‌های با هدف جانشینی تدریجی " و همچنین " تلقیح‌های آمیخته‌گری " بکار برده میشود (۶).

تاریخچه اصلاح نژاد شامل مراحل متناوب دوره‌های اصلاح نژاد خالص و آمیخته‌گری اختلاطی در توده حیوانات اهلی مختلف می‌باشد.

یکی از دست‌آوردهای اصلاح نژاد خالص بروز محدودیت‌های ژنتیکی " بوده است که نتیجه تجمع ژنهای یکسان و ایجاد حالت خلوص ژنتیکی است. مادامی که در ژنهای (A) و (a) خصوصیات بهتر به ژن (A) بر میگردد، در این حالت توسط انتخاب و اختلاط در یک ژنوتیپ به (AA) تمایل نشان داده و در نتیجه سایر امکانات و نتایج احتمالی (aa) و (Aa) تحت الشعاع آن قرار میگیرند. در این حالت اجباراً " احتمال وقوع این مطلب نیز افزایش مییابد که ژنهای مغلوب بصورت هموزیگوت درآمده و سبب خسارات و زیانهای بشوند.

روش دیگر اصلاح نژاد مربوط میشود به آمیخته‌گری یا استفاده از مجموعه اختلافهای ژنتیکی و همچنین فاکتورها و عوامل غالب، مغلوب و اپیستاتیک مییابد (Epistasy) در این حالت عوامل و خصوصیات وراثت پذیر بنحو موثری قابل استفاده میگردند. این روش زمانی مورد استفاده بیشتر واقع میشود که یا فاکتورهای ژنتیکی افزایشنده

بمقدار کمی وجود داشته باشند و یا تاثیرات عوامل غالب و مغلوب بطور چشم گیری خود را نشان دهند. در این حالت اصطلاح هتروزیس (Heterosis) بکار برده میشود. اساس روشهای اصلاح نژاد بروی روش تلقیحی خاصی است و هدف آن تولید و یا ایجاد حیوانات بکار برده شده میباشد. خصوصیت مشترک آن این است که جفت های مورد تلقیح که توسط اصلاح نژاد کننده استفاده میگردند مرتباً " بصورت نژاد خالص وجود داشته و یا اینکه باید آنها را از توده های موجود مرتباً " تامین نمود.

آمیزش های متناوب در عمل با دوتا ۳ گروه جانوران اصلاح نژاد شده (برای مثال راسته ها و نژادها) صورت می گیرد. البته از نظر تئوری تلقیح های بیش از آن نیز امکان پذیر است. روش کاربرد یکنگه میباشد که گروه های ماده در معرض تلقیح با جفت های نر خالص اصلاح شده آمیزش مینمایند. در اینجا حیوانات نر طی سالها در گروه خود در تغییرات و جابجائی ژنتیکی مشابهی قرار خواهند داشت (نگاره شماره ۱). از تجربیات انجام شده چنین استنباط میشود که تلقیح بین توده های معین (راسته ها نژادها و لاین ها) توانایی های موجود را بطور چشم گیری تحت تاثیر قرار داده و بهبودی بخشند، به نحوی که در کنار هتروزیس اثرات اختلاط بین توانائی و تطابق های محیطی نیز کاملاً " مشخص و هویدا میگردد. (۴)

از معایب روش فوق آن است که مرتباً " در توده جانوران در روی بخش هایی از ژن تغییراتی صورت میپذیرد که نتیجه غایی آن نوسانات میزان توانائی را به همراه میآورد. از معایب بخش های متغیر ژنی در آنست که نمیتوان روش اصلاح نژاد لاین را در آن اجرا نمود، زیرا که خود با دوتا ۴ لاین عمل مینماید. لاین ها دارای خصوصیت مشترک تفکیک شده و با ثباتی میباشد. این ویژگی ها با آمیزش های خویشاوندی (هم خون) مداوم نیز تثبیت میگردند. (۲) ویژگی تلقیحی فوق نه فقط به تنهایی قابل رویت و مشخص میباشد، بلکه میتوان آنرا با تلقیح های آزمایشی نیز کنترل نمود. از لاین های مذکور در برنامه های تلقیح برای صفات خاص مورد نظر، بصورت لاین های پدری و یا مادری استفاده میگردد.

همچنین در سایر روشهای آمیخته گری، این هدف نیز تعقیب میشود که با کمی تلقیح های آزمایشی مناسب های ترکیبی بین لاین های مختلف را روشن نمایند. اینها صفاتی خواهند بود که از نشانی های پیچیده در حالت افزاینده آن نیز فراتر میروند. بعلاوه در چنین حالتی بدین مسئله نیز توجه میشود که با اقدامات و تدابیر اصلاح نژادی دائمی که بموازات هم اجرا میشود نه فقط یک صفت خاص بلکه مجموعه صفاتی

که در برنامه تولیدی منقح وجود دارد را مرتباً بهبود بخشند .
مهمترین ویژگی آنها بشرح زیر میباشد :

— تلقیح های مرتب و دائمی آزمایشی که مناسبت های ترکیبی لاین را نشان دهد .
— مصرف و پانیازدو برابر حیوانات اصلاح نژاد شده بنحویکه بتواند لاین را حفظ و همچنین موجودات مورد لزوم را نیز تولید نماید .

روشهایی که در اینجا از آنها صحبت بمیان آمد را بصورت :

به گزینی متناوب یا متقابل (RS) (Reciprocal selection)
به گزینی متناوب چرخشی (یادورانی) (Reciprocal Recurrent selection) (RRS)
نشان میدهند . (۶) .

به گزینی متناوب یا متقابل (RS) در اصلاح نژاد گیاهان زمینه کاری بسیار وسیعی را پیدانموده است . این روش با مناسبت ها یا ویژگی های ترکیبی حیوانات مورد آزمایش خود ، توسط آمیزش با یک لاین آزمایش ، صفات بارز و ثابتی را نشان میدهند . در اصلاح نژاد دام اینگونه لاین های آزمایشی تاکنون وجود نداشته است ولی این عمل در مراحل پیشرفته اصلاح نژاد ماهی توسط تلقیح های هم خون میتواند بمرحله اجرا در آمده و به واقعیت پیوندد .

بنظر میرسد که روش به گزینی متناوب دورانی (RRS) برای اصلاح نژاد دام مناسب تر باشد . این روش در حال حاضر در اصلاح نژاد طیور مورد استفاده خود را پیدا کرده است . خصوصیت ویژه آن این است که دو لاین اصلاح شده تقریباً " مشابه را به طور متقابل با مناسبت های ترکیبی اشان مورد آزمایش قرار داده و بسته به بهبودی دائمی خصوصیت آنها ، عمل انتخاب انجام میدهد . (نگاره شماره ۱) .

بعلاوه از نظر تئوری این سوال مجدداً مطرح میشود که در نسل بعدی کدام لاین پدر و کدام لاین بصورت مادر مورد استفاده قرار گیرد .

با توضیحات و تشریح روشهای اصلاح نژادی شناخته شده و روشن شدن خطوط کلی در زمینه اصلاح نژاد ماهیان ، در مقالات آینده به بررسی و کاربرد روشهای فوق همچنین مجموعه ویژگیهای اصلاح نژاد در بین گروههای مهم ماهیان پرورشی خواهیم پرداخت .

Nahrungsmittel in der welt. in zucht und produktion
von susswasser fischen. von M.Bohl: 17-29. Verlagsun-
ion Agrar Frankfurtam Main. P. 336.

- 10- The world Mariculture Society Newsletter. 1985: Vol.
16, Nuber 4.

REFERENCES

- 1- Bardach, J.E, Ryther, J.H. and McLarmey, W.O. 1972: Aquaculture, the farming and Husbandry of freshwater and Marine organisms. Wiley-interscience New York. London. 6-8, 61-68, p. 868.
- 2- Brian p.Kinghorn. 1983: A review of quantitative genetics in fish breeding. Aquaculture. 31: 283-304.
- 3- FAO. 1980: Year book fish. statist. Vol. 48, Catches and landings, 1979.
- 4- Gall, A.E. and Gross, S.J. 1978: A genetic analysis of the performance of three rainbow trout brood stocks. Aquaculture. 15: 113-127.
- 5- Gjødrem, T. and Gunnes, K. 1978: Comparison of growth rate in atlantic salmon, pink salmon, arctic char, sea trout and rainbow trout under Norwegian farming conditions. Aquaculture. 13: 135-141.
- 6- Keesen, H.W. 1982: Vererbung und zuechtung. in zucht und producktion von suesswasser fischen. von M.Bohl: 253-287. Verlagsunion Agar, Frankfurt am Main, p.336.
- 7- MOAV, R., Soller, M. and Haluta, G. 1976: Genetic aspects of the transition from traditional to modern fish farming. Theoretical and applied genetics. 47: 285-290.
- 8- Price, D.J. 1985: Genetics of susceptibility and resistance to disease in fishes. J.fish Biol. 26: 509-519.
- 9- Riedel, D. 1982: Der fisch und seine stellung als

Expansion of groups of tests should be selected in a way that at the end of the experiment enough fishes remain, even if there were high rate of mortality. The start of study should take place as soon as possible, mostly with green eggs or eggs which newly have been fertilized. The courses and phases of experiment should be in a way that the periods of different stages in culture, performed in disconnected units and all of them received water from a reservoir source, which is suitable.

With marking on the fishes, the period of fish combination is started in a different environmental conditions. We can examine the fish reaction in various media.

The place and fish nursing until the fingerlings period performed under supervision of an experienced one.

From time point of view, the experimental fishes should control from the beginning of test till marketing.

Afterwards the important characteristics of experiments like volume of eggs, mortality, quality in nutrition and flesh in the gained trout are discussed separately.

Furthermore different methods in animal breeding are analyzed.

The basic principles of Breeding in Fishculture

M.R.Ahmadi

Summary

In this paper the important attributes in fish breeding such as, Vitality, ability of growth, puissance of propagation and quantity of flesh are discussed briefly.

Furthermore two ways of field experiments, which generally used in Animal breeding are described as follows:

1- Studying and collection of figures in the way of production in a special establishment.

The advantage of this method is that getting figures are simple and the cost of experiment is low, but normally there aren't adequet accuracy to gather figures from producers.

2- Experiments in the research institutions. Here the gaind figures are exact and trustable. However in this method the cost is high and the capacity of experiment is limited.

Besides environmental influences on fishes and on the different technical ways of production are very great, so the final comparison conclusions would be difficult.

In addition an experimental model for trout is explained, which contained of different problems:

Depantment of Animal Nutrition and Breeding, Faculty of Veterinary Medicine, University of Tehran.