magiran.com

مقایسه خصوصیات مرفومتریک و الکتروفورتیک ماهی کپور معمولی (*Cyprinus carpio* L.) در منابع آبی شمال ایران

مهدی یوسفیان

M_Yousefian26@yahoo.com

پژوهشکده اکولوژی دریای خزر، ساری، صندوق پستی: ۹۶۱

تاریخ ورود: فروردین ۱۳۸۲ تاریخ پذیرش: اردیبهشت ۱۳۸۳

چکیده

در یک پروژه تحقیقاتی طی سالهای ۱۳۷۸ و ۱۳۷۹ چند شکلی ترانسفرین در سرم خون و نیز خصوصیات ریختی و شمارشی ۶ گروه ماهی کپور جمع‌آوری شده از منابع دریایی و پرورشی متفاوت مورد بررسی قرار گرفت. در کپور ماهیان چند شکلی و تنوع شدید در ترانسفرین مشاهده شده است. چند شکلی ترانسفرین کپور بصورت یک یا دو باند توسط تعدادی آللهای همبارز ظاهر می شود.

در بررسی‌های انجام شده اختلاف معنی‌داری، بخصوص بین نمونه‌های کپور دریایی و پرورشی مشاهده گردید. بدین ترتیب که نمونه‌های صید شده از دریا بطور عمده با ژنوتیپ غالب BB بوده و نمونه‌های صید شده از مجتمع شهید رجایی از نژاد پرورشی ماهی کپور با ژنوتیپ‌های متنوع از جمله CC , BC , AC , AB و AA بوده‌اند که اختلاف معنی‌داری بین آنها ملاحظه شد ($P<۰/۰۰$).

طبق بررسی‌های ریخت‌شناسی انجام شده، ضریب تغییرات واریانس (C.V) برای فاکتورهای شمارشی که تحت اثر عوامل ژنتیکی می‌باشند از جمله تعداد شعاعهای باله‌ها و تعداد فلسهای بالا، پائین و روی خط جانبی در ماهیان صید شده از منابع دریایی کمتر از کپورهای نمونه‌برداری شده از منابع پرورشی بوده و مقایسه میانگین فاکتورهای شمارشی در دو نوع نمونه اختلاف معنی‌داری را نشان داده است ($P<۰/۰۵$) و مقایسه نسبت‌های فاکتورهای ریختی از جمله طول سر به طول استاندارد و ارتفاع بدن در ماهیان صید شده از منابع دریایی بیشتر از منابع پرورشی بوده است و مقایسه این نسبتها اختلاف معنی‌داری را نشان داده است ($P<۰/۰۵$).

لغات کلیدی : ترانسفرین، ریخت شناسی، چند شکلی، ماهی کپور، *Cyprinus carpio*

magiran.com

مقدمه

از تمام گونه‌های ماهیان استخوانی و نرمتنان که برای آبزی‌پروری استفاده می‌شود، ماهی کپور بدون شک دارای قدیمی‌ترین تاریخچه است (Pillary,1993). کپور معمولی یکی از معدود ماهیان پرورشی است که می‌توان آنرا اهلی محسوب نمود. در حال حاضر در تمام آسیا، بیشتر اروپا و روسیه و در تعدادی از کشورهای آفریقایی و آمریکای لاتین و قسمتهایی از آمریکای شمالی و استرالیا پرورش داده می‌شود.

برغم استفاده وسیع از روشهای مولکولی برای شناسایی جمعیت ها و نژادهای گونه های آبزیان (ساجدی، ۱۳۷۸؛ رضوانی، ۱۳۸۱) از نظر کاربردی و آسانی تکنیک، به منظور بررسی تفاوتهای انواع ماهی کپور(Irnazarow, 1995 ; Csizmadia *et al.*, 1995) و ایجاد بانک زنده ژنتیکی کپور (Gorda *et al.*, 1995)و نشانگرهای بیوشیمیایی بخصوص ترانسفرین مورد توجه خاص قرار دارد.

مطالعه ترانسفرین در بسیاری از گونه های پستانداران، پرندگان و ماهیها انجام شده است (Walawski, 1987). چند شکلی ترانسفرین در بیشتر گونه‌های ماهیان مورد بررسی، نشان داده که این روش برای مطالعه جمعیت ماهیان مناسب است و در تکثیر مصنوعی گونه‌های اقتصادی مهم نظیر لای ماهی، کپور نقره ای، کپور سرگنده و غیره این نشانگر، بطور موثری همانطور که در مورد کپور انجام شده است، می‌تواند استفاده شود. سیستم چند شکلی این پروتئین برای۱۷ گونه از ۲۳ گونه خانواده کپور ماهیان تشخیص داده شد (Valenta,1978). درکپور ۸ آلل همبارز (Codominance) تشخیص داده شد. در بیشتر جمعیتهای ماهی کپور۳تا۵ آلل دیده میشود و بقیه بیشتر در مراکز تکثیر ملاحظه شده‌اند (Walawski *et al.*, 1984).

در بسیاری از کشورهای فعال در زمینه اصلاح نژاد و مولدسازی کپور، از نشانگر ترانسفرین استفاده می‌شود. در مجموع، یک برنامه اصلاحی بر مبنای استفاده از تکنولوژی نشانگر دو هدف زیر را در برگیرد:

۱) تثبیت آلل متفاوت درجمعیتهای مختلف به منظور جلوگیری از آمیختگی

۲) تشخیص تفرق آلل در چندین لوکوس که گروههای فرزندی و والدین را بتوان در تلاقی های جفتی یا گروهی طی تستهای ژنتیکی تشخیص داد.

ترانسفرین برای هر دو منظور فوق به خوبی کاربرد دارد (Moav *et al.*, 1976). نکته مهم دیگر در مطالعات مربوط به بررسی ماهیان بومی و وحشی منابع آبی است. پراکنش غیرکنترل شده گونه‌های نسبتا مشابه و وجود پتانسیل تلاقی بین گونه ای، سبب آمیختگی جمعیتهای وحشی و جمعیتهای پرورشی می‌شود (Lowe-McConnell, 1982) این امر سبب عدم اطمینان تکثیر کنندگان ماهی به خصوصیات ژنتیکی ماهیان مولد در نقاطی که امکان این آمیختگی را بهمراه دارد، می شود (Pullen, 1983).

magiran.com

لذا شناسایی جمعیتهای متفاوت توسط نشانگرهای قابل اعتماد مثل ترانسفرین امکان مطالعه جمعیت‌های متفاوت ماهیان کپور بومی و پرورشی و وضعیت آن در شرایط موجود و آینده را فراهم می‌سازد. در کشورهایی از قبیل مجارستان، چک و اسلواکی، هلند، لهستان و چین که درخصوص اصلاح نژاد ماهی کپور فعالیت می نمایند، ابتدا با مطالعه جمعیتهای متفاوت جغرافیایی ماهی کپور با سیستم ترانسفرین و برخی خصوصیات ریختی ابتدا بانک ژنی ماهیان را بوجود آورده و سپس با تلاقی بین فامیلی ماهیان و با بهره‌گیری از اثرات هتروزیس، نسبت به افزایش تولید اقدام نموده‌اند (Ben-Don *et al.*, 2000 ; Csizmadia *et al.*, 1995;Komen, 1990 ; Gui & Zhang, 2000) .

تحقیق حاضر مطالعه مقدماتی بر روی ماهیان کپور جهت تعیین ژنوتیپهای پروتئین‌های چند شکلی سرم خون (ترانسفرین) برخی از منابع آبی و پرورش ماهی استانهای شمالی کشور است. این مطالعه ما را در شناسایی جمعیتهای ماهیان کپور ایران در برنامه‌های مربوط به اصلاح نژاد و نیز برنامه‌های مربوط به حفظ گونه‌ها بومی یاری می‌دهد.

مواد و روش کار

مطالعه بر مبنای نمونه‌برداری تصادفی به تعداد ۳۰ تا ۱۰۴ ماهی کپور از شش منطقه به شرح ذیل بوده است:

دریای مازندران (در منطقه گهرباران- ۹۳ نمونه)، رودخانه تجن (نزدیکی مصب-۳۰ نمونه)، مجتمع تکثیر و پرورش ماهی شهید رجایی(۱۰۴نمونه)، تالاب انزلی (قسمت میانی-۶۰ نمونه)، خلیج گرگان (قسمت میانی-۶۰ نمونه و بندرگز-۶۰ نمونه). نمونه‌ها تماما در سال ۱۳۷۷ و در فصل بهار و همزمان تهیه گردیدند. در این میان ضمن ثبت خصوصیات ظاهری ماهیان از آنها خونگیری بعمل آمد، تا مورد بررسی بیوشیمیایی قرارگیرند. آزمایشات بیوشیمیایی با استفاده از الکتروفورز ژل پلی اکریل آمید جهت بررسی ترانسفرین بوده است. بافر الکترود شامل اسید کلریدریک-تریس با pH=۸ بوده است و بافر ژل شامل ترکیبات زیر بوده است.

ژل حاوی ۲۸ گرم اکریل آمید، ۰/۳۷۵ گرم بیس اکریل آمید و ۴۰ میلی‌گرم آمونیم پراکسی دی سولفات بوده است. الکتروفورز در محیط سرد با ولتاژ ۲۲۰ ولت به مدت ۲ ساعت و با شدت جریان ۲۰ میلی آمپر شروع و پس از ۲۰ دقیقه با شدت جریان ۴۰ میلی آمپر ادامه یافت. رنگ آمیزی ترانسفرین با آمید و بلاک انجام گرفت. به منظور بر طرف نمودن رنگهای اضافی از محلول رنگ بر شامل ترکیبی از اتانل، اسید استیک و آب مقطر بترتیب با نسبت ۳-۱-۱۲ استفاده گردید (یوسفیان، ۱۳۷۶). از ژل عکس گرفته شد و یا باندهای ترانسفرین با مقایسه با نشانگر یا شاهد تشخیص و در فرم مربوطه ثبت گردید. در این بررسی جهت تشخیص آلل های ترانسفرین با در اختیار داشتن مارکر B (از کشور مجارستان) ابتدا موقعیت مارکر را برروی ژل تشخیص داده و با مبنا قرار دادن آن و براساس سرعت حرکت سایر آلل‌ها و با توجه به مطالعات قبلی، آلل‌ها نامگذاری شدند. نامگذاری از آند شروع شد

magiran.com

بنابراین سریعترین آلل نسبت به آلل B ، آلل A، آلل کندتر را آللC و کندترین آلل به نام آلل D نام‌گذاری گردید.

الگوی قرار گرفتن آللهای یک ماهی بر روی ژل ژنوتیپ ماهی را شکل می‌دهد. نسبت ژنوتیپ در ماهیان کپور نمونه‌برداری شده از یک منبع مورد مطالعه فراوانی ژنوتیپ و نسبت مجموع آللهای ماهیان همان منبع آبی فراوانی آلل را ارائه می دهد.

ده صفت ریختی و شمارشی در این نمونه‌ها مورد مطالعه قرار گرفت که عبارت بودند از:

Standard Length (STD)	طول استاندارد	
Snout Length (SNT)	طول پوزه	SNT/STD=SSD
Head Length (HEL)	طول سر	HEL/STD=HSD
Higth of Body	ارتفاع بدن	HEL/HIB=HEH
Tip of snout to insertion of ventral fin (VEN)	ابتدای پوزه تا ابتدای باله شکمی	VEN/STD=VSD
Tip of snout to insertion of dorsal fin (DOR)	ابتدای پوزه تا ابتدای باله پشتی	DOR/STD=DSD
Dorsal fin ray (DEN)	تعداد شعاع باله پشتی	
Poctoral fin ray (PEN)	تعداد شعاع باله سینه‌ای	
Anal fin ray (AFN)	تعداد شعاع باله مخرجی	
Lateral line scale (LLS)	تعداد فلس روی خط جانبی	LLS/STD=LSD

خصوصیات ریختی تا اختلاف کمتر از ۰/۰۵ mm محاسبه شده است برای تجزیه داده‌ها ۴ صفت ریختیVEN, HEL, SNT و DOR بر طول استاندارد و نیز صفت HEL بر طول سر تقسیم شده است. این عمل سبب می‌گردد تا عامل تفاوت ناشی از اثر محیط (Endogenous factor) حذف گردد (Casselman *et al.*, 1981). اطلاعات الکتروفورزی برای آنالیز تست هتروژنی بوسیله آزمون مربع کای χ^2 انجام شد (Sokal & Rohlf , 1981).

میانگین، انحراف معیار، واریانس و در نهایت CV فاکتورهای شمارشی نمونه ها محاسبه و مورد مقایسه قرار گرفتند و آنالیز اطلاعات توسط برنامه SPSS.9 تحت برنامه Windows انجام گرفت.

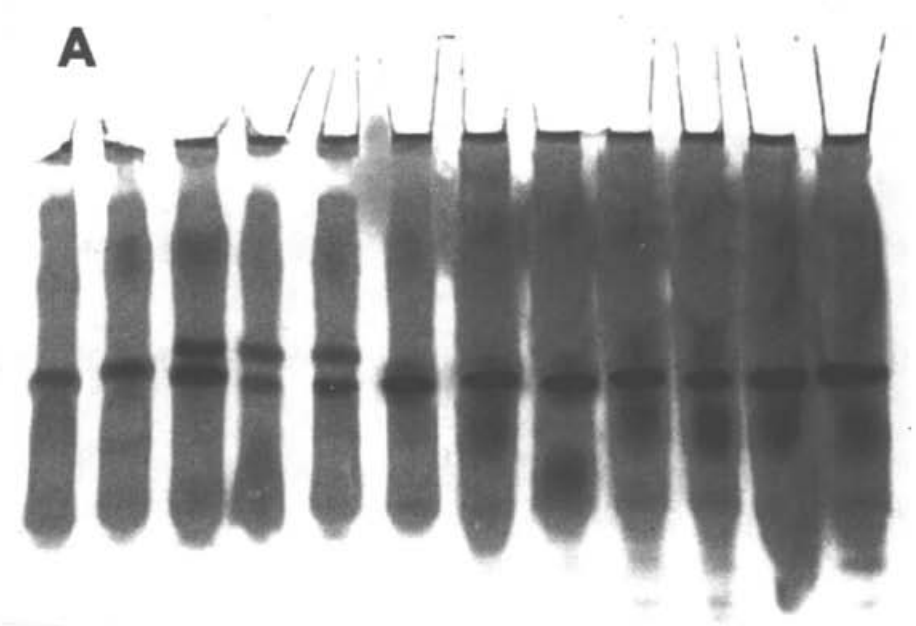
نتایج

در این پروژه نتایج چند شکلی ترانسفرین در ماهی کپور سواحل جنوبی دریای مازندران و ریخت شناسی ماهیان صید شده، مورد بررسی قرار گرفت که نتایج آن به دو دسته خصوصیات ریختی و ژنوتیپی تقسیم گردید که در ذیل به شرح آن پرداخته شده است.

magiran.com

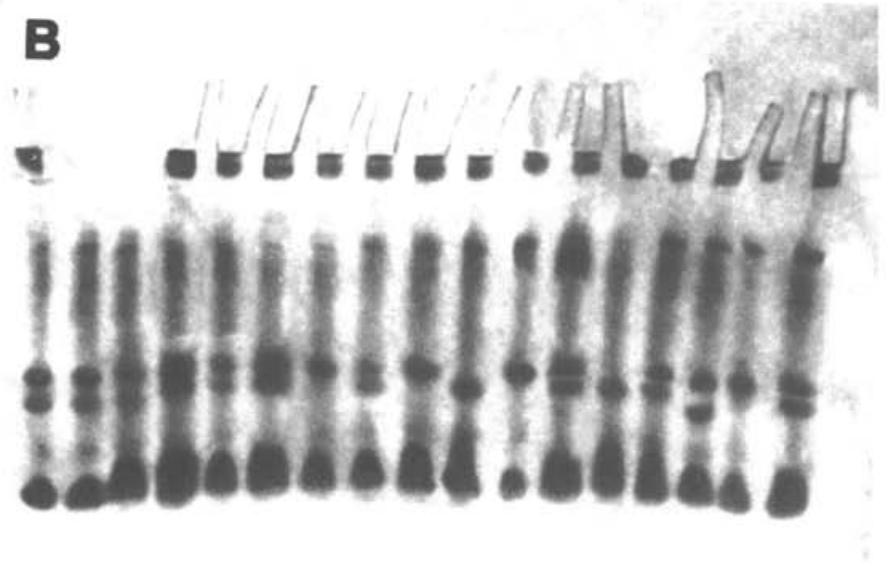
برای نتایج حاصل از بررسی‌های بیوشیمیائی با استفاده از الکتروفورز سرم خون، پروتئین ترانسفرین ماهی از لحاظ ژنوتیپ مورد بررسی قرار گرفت.

نتایج بررسی ترانسفرین در ماهی کپور در شکلهای ۱ تا ۷ ارائه شده است.جدول ۱ به تفکیک ژنوتیپ، تعداد گونه های صید شده و فراوانی ژنوتیپی را در هر منطقه نشان می‌دهند.

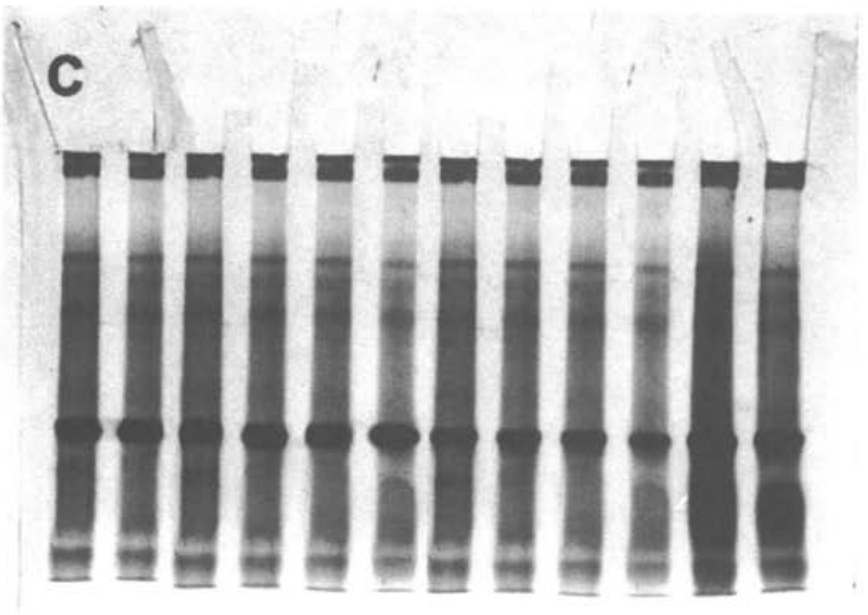


شکل ۱: باندهای ترانسفرین نمونه‌های کپور رودخانه تجن

magiran.com

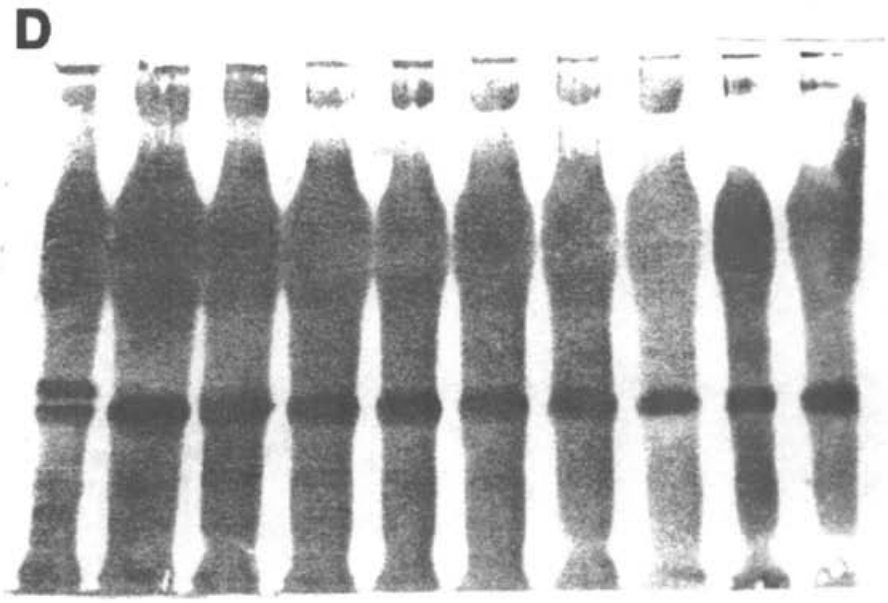


شکل ۲: باندهای ترانسفرین نمونه‌های کپور پرورشی مجتمع تکثیر و پرورش ماهی شهید رجایی

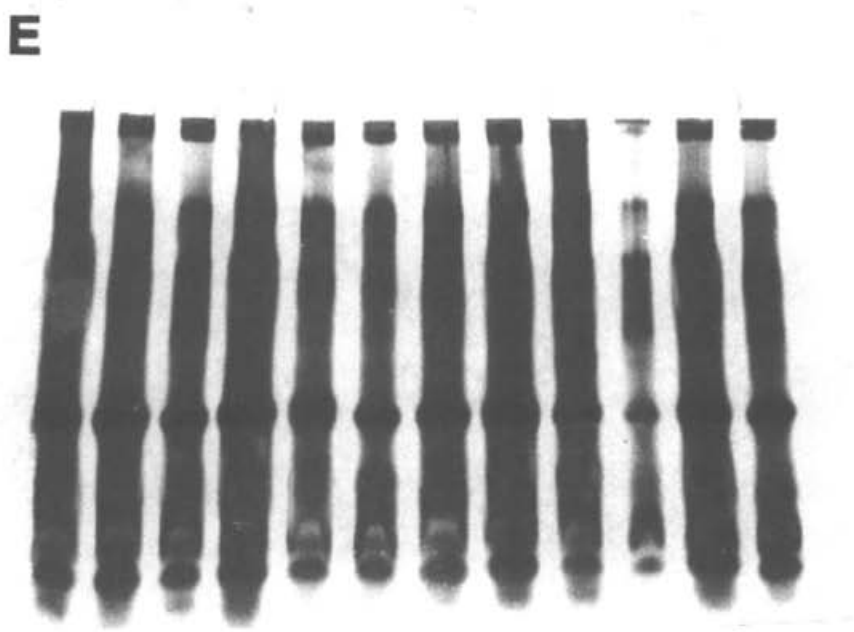


شکل ۳: باندهای ترانسفرین نمونه‌های کپور دریا در منطقه خزر آباد

magiran.com

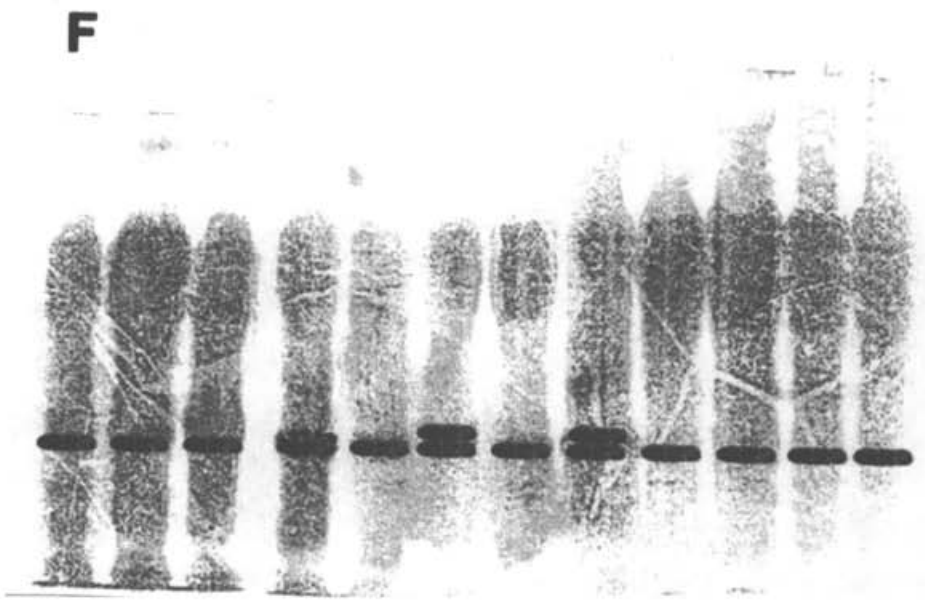


شکل ۴: باندهای ترانسفرین نمونه‌های کپور معمولی خلیج گرگان–بندر گز

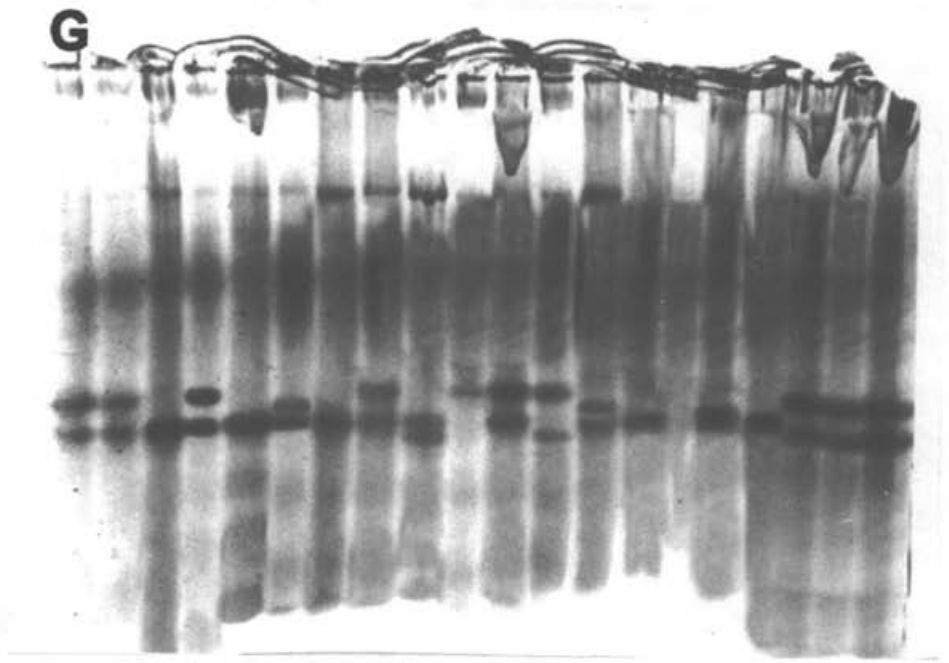


شکل ۵: باندهای ترانسفرین نمونه‌های کپور خلیج گرگان – قره سو

magiran.com



شکل ۶: باندهای ترانسفرین نمونه‌های کپور تالاب بندر انزلی- قسمت میانی



شکل۷: باندهای ترانسفرین نمونه‌های کپور پرورشی سال ۱۳۶۹ مجتمع تکثیر و پرورش ماهی شهید رجائی

magiran.com

جدول ۱ : فراوانی ژنوتیپ ترانسفرین در ماهی کپور در شش منطقه مورد مطالعه

محل نمونه برداری	تعداد نمونه	AA	AB	BB	AC	CC	BC
دریای مازندران	۹۳			۹۳			
(گهرباران)				۱۰۰ درصد			
مصب رودخانه	۳۰		۱	۲۶			۳
تجن			۳/۳ درصد	۸۶/۷ درصد			۱۰ درصد
مجتمع شهید	۱۰۴	۵	۹	۱۰	۷	۱۷	۵۶
رجایی (۱۳۷۷)		۴/۸ درصد	۸/۷ درصد	۹/۶ درصد	۶/۷۵ درصد	۱۶/۳ درصد	۵۳/۸۵ درصد
خلیج گرگان	۶۰			۶۰			
(قره سو)				۱۰۰درصد			
خلیج گرگان	۶۰			۵۷			۳
(بندرگز)				۹۵ درصد			۵ درصد
تالاب انزلی	۶۰			۴۸			۱۲
(میانی)				۸۰ درصد			۲۰ درصد

همانطوریکه در جدول ملاحظه می‌شود بیشترین فراوانی در بین گونه های صید شده از دریا را ژنوتیپ BB تشکیل می دهد. گونه صید شده از مصب رودخانه تجن و خلیج گرگان نیز فراوانی نزدیک به‌دریا داشته است در حالیکه در نمونه های مجتمع شهید رجایی BC دارای بیشترین ژنوتیپ و در مجموع ژنوتیپهای مشاهده شده در مجتمع و دریا، ژن B بیشترین فراوانی را درتشکیل ژنوتیپهای موجود داشته است. در حالیکه در آبگیرهای کنار دریا مانند مصب رودخانه و خلیج گرگان ندرتاً ژنو تیپهای BC مشاهده شده است. در مورد ماهیان مزارع تکثیر سه ژن A , B , C دیده شد، که۶ نوع ژنوتیپ BC CC, BB, AC , AB , AAرا تشکیل داده‌اند. در جدول ۲ فراوانی آلل های ترانسفرین درگونه های صید شده مناطق مورد مطالعه آورده شده است.

magiran.com

جدول۲: فراوانی آلل ترانسفرین در گونه‌های صید شده در مناطق نمونه برداری

محل نمونه برداری	TF^A	TF^B	TF^C
دریای مازندران		۱۸۶	
		۱۰۰ درصد	
مصب رودخانه تجن	۱	۵۶	۳
	۱/۷ درصد	۹۳/۳ درصد	۵ درصد
مجتمع شهید رجایی	۲۶	۸۵	۹۷
۱۳۷۷	۱۲/۵ درصد	۴۰/۸۷ درصد	۴۶/۶۳ درصد
خلیج گرگان (قره سو)		۱۲۰	
		۱۰۰ درصد	
خلیج گرگان (بندرگز)		۱۱۷	۳
		۹۵ درصد	۵ درصد
تالاب انزلی (میانی)		۱۰۸	۱۲
		۹۰ درصد	۱۰ درصد

براساس جدول شماره ۲ آلل B در دریای خزر و مناطق آبی متصل به دریا دارای بیشترین فراوانی‌بوده و پس از آن آلل C دارای بیشترین فراوانی است، که میزان آن در مجتمع شهید رجایی بیشترین مقدار بوده است.

به منظور مقایسه نمونه های ماهیان کپور مناطق مختلف نمونه برداری شده فراوانی ژنوتیپ ماهیان از طریق‌تست مربع کای مورد بررسی قرار گرفته که در جدول۳ ارائه گردیده است. مجتمع شهید رجایی و ماهیان مرداب انزلی تفاوت معنی‌داری با هم نشان نداده و در یک‌گروه قرار می گیرند که با ماهیان گروه دیگر شامل گونه دریای مازندران، مصب رودخانه، خلیج گرگان ورودخانه قره سو تفاوت معنی داری را نشان دادند ($P<۰/۰۰$ - جدول ۳).

magiran.com

جدول ۳ : مقایسه فراوانی ژنوتیپ ماهی کپور در شش منطقه مورد مطالعه با استفاده از آزمون مربع کای (χ^2)

محل نمونه برداری	دریای‌مازندران (گهرباران)	رودخانه تجن (مصب)	مجتمع‌شهید رجایی ۱۳۷۷	خلیج گرگان (قره سو)	خلیج گرگان (بندرگز)
مصب	۱۱۷/۶۳۵				
رودخانه‌تجن	P<0.00				
مجتمع شهید	۱۷۱/۴۷۵	۹۰/۳۰۹			
رجایی ۱۳۷۷	P<0.00	P<0.00			
خلیج گرگان	-	۸۵/۵۷۴	۱۳۶/۹۵۷		
(قره سو)		P<0.00	P<0.00		
خلیج گرگان	۴/۷۴۳	۷۳/۴۷۴	۱۲۷/۹۲۰	۳/۰۷۷	
(بندرگز)	P<0.029	P<0.00	P<0.00	P<0.00	
تالاب انزلی	۲۰/۱۸۳	۴۸/۶۴۴	۱۱۸/۶۴۶	۱۳/۳۳۳	۶/۱۷۱
(میانی)	P<0.00	P<0.00	P<0.00	P<0.00	P<0.013

نتایج فاکتورهای شمارشی درجدول ۴ ارائه شده است. بیشترین انحراف معیار و ضریب تغییرات در ماهیان پرورشی در مجتمع تکثیر و پرورش و سپس تالاب انزلی مشاهده شده است. بیشترین واریانس از بین خصوصیات بررسی شده مربوط به تعداد فلس روی خط جانبی و نیز تعداد شعاعهای باله سینه‌ای می‌باشد. خصوصیات مورد توجه دیگر در مقایسه نمونه‌های ماهی، محل قرار گرفتن باله‌ها نسبت به هم، ارتفاع بدن به طول بدن یا طول سر به ارتفاع بدن و طول بدن می‌باشد. نتایج مشاهدات بدست آمده از نسبتهای فوق در جدول ۵ آمده است.

magiran.com

جدول ۴: میانگین، واریانس، انحراف معیار و ضریب تغییرات فاکتورهای مریستیک

میانگین	A	A	P	P′	V	V	D	D	C	C	C′	LL	LLa	LLb
دریا	۳	۵/۵	۱	۱۵	۲	۷/۹	۳	۱۸/۹				۳۸	۶/۲	۶/۳
مصب تجن	۲/۸	۵/۹	۱/۲	۱۴/۷	۱/۷	۷/۹	۳/۶	۲۰/۲				۳۷/۵	۵	۶/۸
مجتمع ماهی	۲/۸	۵/۶	۱	۱۵/۶	۱/۴	۷/۷	۳/۸	۲۰/۴				۳۶/۸	۵/۸	۵/۶
قره سو	۲/۸	۵/۶۳	۱	۱۳/۸	۱	۸	۳	۱۹/۷	۵	۸/۴		۳۶/۹	۵	۵/۹
بندر گز	۲/۸	۵	۱	۱۳/۸	۱	۸	۳	۱۹/۴	۵	۸/۴		۳۷/۲	۵	۵
تالاب انزلی	۲/۹	۵/۵	۱	۱۴/۲	۱	۷/۸	۳/۲	۱۹/۱	۵/۱	۷/۵		۳۶/۵	۵/۵	۵

انحراف معیار	A	A′	P	P′	V	V′	D	D′	C	C′	LL	LLa	LLb
دریا	۰	۰/۴	۰	۱	۰/۲	۰/۲	۰	۰/۹			۰/۹	۰/۲	۰/۳
مصب تجن	۰/۳	۰/۳	۰/۳	۱	۰/۴	۰/۲	۰/۴	۱			۰/۷	۰/۱	۰/۴
مجتمع ماهی	۰/۳	۰/۶	۰/۴	۱/۳	۰/۵	۰/۴	۰/۴	۱/۱			۱/۱	۰/۱	۰/۴
قره سو	۰/۳	۰/۴	۰	۰/۵	۰	۰/۵	۰/۳	۰/۸	۰/۵	۰/۳	۱	۰	۰/۱
بندر گز	۰	۰	۰	۰/۵	۰	۰/۶	۰	۱/۱	۰/۵	۰	۱/۱	۰	۰
تالاب انزلی	۰/۲	۰/۵	۰	۰/۵	۰	۰/۶	۰/۴	۱/۲	۰/۶	۰/۵	۱/۴	۰/۳	۰/۳

واریانس	A	A′	P	P′	V	V′	D	D′	C	C′	LL	LLa	LLb
دریا	۰	۰/۲	۰	۱	۰/۴	۰	۰	۰/۸			۰/۸	۰/۴	۰/۱
مصب تجن	۰/۱	۰/۱	۰/۱۵	۱/۱	۰/۱	۰	۰/۲	۱			۰/۵	۰	۰/۲
مجتمع ماهی	۰/۱	۰/۴	۰/۱	۱/۷	۰/۲	۰/۲	۰/۱	۱/۲			۱/۲	۰	۰/۱
قره سو	۰/۱	۰/۲	۰	۰/۳	۰	۰/۲	۰/۱	۰/۶	۰/۲	۰	۲/۱	۰	۰
بندر گز	۰	۰	۰	۰/۳	۰	۰/۴	۰	۱/۲	۰/۲	۰	۱/۱	۰	۰
تالاب انزلی	۰	۰/۲	۰	۰/۳	۰	۰/۴	۰/۱	۱/۴	۰/۴	۰/۲	۱/۹	۰	۰/۱

ضریب تغییرات	A	A′	P	P′	V	V′	D	D′	C	C′	LL	LLa	LLb
دریا	۰	۷/۲	۰	۶/۶	۱۰	۳/۵	۰	۴/۷			۲/۳	۲/۷	۳/۶
مصب تجن	۱/۳	۵/۱	۲۱/۲	۷/۳	۲۴/۴	۳	۱۳/۶	۴/۹			۱/۸	۲/۸	۴/۶
مجتمع ماهی	۱	۱۰/۷	۳۴/۸	۸/۳	۳۴/۸	۵/۲	۱۰/۵	۵/۴			۳	۳/۶	۵
قره سو	۱	۷/۱	۰	۳/۶	۰	۶/۲	۱۲/۵	۴	۵/۹	۵/۸	۲/۷	۰	۲/۷
بندر گز	۰	۰	۰	۴	۰	۸/۱	۰	۵/۶	۶/۱	۰	۲/۹	۰	۰
تالاب انزلی	۸/۳	۹/۱	۰	۳/۸	۰	۸/۴	۱۲	۶/۳	۸/۴	۹/۹	۳/۲	۰	۴/۳

A= تعداد شعاعهای سخت باله مخرجی
A′= تعداد شعاعهای نرم باله مخرجی
C= تعداد شعاعهای سخت باله دمی
C′=تعداد شعاعهای نرم باله دمی

P= تعداد شعاعهای سخت باله سینه‌ای
P′= تعداد شعاعهای نرم باله سینه‌ای
LL = تعداد فلس روی خط جانبی
LLa= تعداد فلس بالای خط جانبی

V= تعداد شعاعهای سخت باله شکمی
V′= تعداد شعاعهای نرم باله شکمی
LLb= تعداد فلس پایین خط جانبی

D= تعداد شعاعهای سخت باله پشتی
D′= تعداد شعاعهای نرم باله پشتی

magiran.com

جدول ۵: مقایسه نسبتهای برخی از خصوصیات ریختی در ماهیان کپور مناطق مختلف-SSD نسبت طول پوزه به طول استاندارد، HDS نسبت طول سر به طول استاندارد، HEH نسبت طول سر به ارتفاع بدن، VSD فاصله ابتدای پوزه تا باله شکمی به طول استاندارد، DSD فاصله ابتدای پوزه تا باله پشتی به طول استاندارد

	دریای مازندران	مزرعه‌شهیدرجایی	رودخانه تجن	قره سو	بندرگز	تالاب انزلی
SSD	۰/۰۹۳	۰/۰۸۹	۰/۰۹۱	۰/۰۹۳	۰/۰۸۵	۰/۰۸۵
HSD	۰/۲۵	۰/۲۴	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۳	۰/۲۴
HEH	۰/۹	۰/۸	۰/۹۵	۰/۹۳	۰/۹۳	۰/۸۵
VSD	۰/۴۶	۰/۴۳	۰/۴۶	۰/۴۷	۰/۴۵	۰/۴۵
DSD	۰/۴۷	۰/۴۱	۰/۴۴	۰/۴۵	۰/۴۴	۰/۴۵

از میان اطلاعات ثبت شده مشخص گردید که ماهیان پرورشی پهن تر بوده و از قطر بیشتری‌برخوردار بوده‌اند که از جمله وجه تمایز آن با ماهیان دریایی است و همینطور تعداد فلسهای خط‌جانبی در ماهیان پرورشی بمراتب بیشتر و کوچکتر از فلسهای خط جانبی ماهیان کپور دریایی و منابع‌آبی کنار دریا مانند خلیج گرگان و مصب رودخانه می‌باشد.

بحث

در این تحقیق دو خصوصیت برای تفاوتهای احتمالی بین نمونه هایی که از مناطق مختلف جمع‌آوری شده بودند مورد بررسی قرار گرفت. اولین نوع مطالعه الکتروفورزی تنوع پروتئین بوده است. این تنوع بطور کامل منشاء ژنتیکی دارد. تنوع الکتروفورزی یکی از مهمترین ابزار مطالعات سیر تکامل موجود است. علاوه برآن یک وسیله مفید برای مطالعه معتبر اهداف ژنتیکی جمعیت نیز می باشد (Spanakis *et al.*, 1989).

اگر دو جمعیت بزرگ وجود داشته باشد که خصوصیت الکتروفورزی متفاوت و قابل تمایزی داشته باشند، این امر بیشتر به دلیل این است که بین دو جمعیت مبادله ژن بسیار کم و یا صفر بوده است. عکس این مطلب همیشه صدق نمی نماید، زیرا یکی از این دو جمعیت ممکن است به دلیل تکثیر مولدین جمعیت دیگری باشد و یا دو جمعیت در سالهای اخیر از هم جدا شده باشند. نکته دیگر اینکه دو جمعیت با آللهای مشابه ممکن است از هم جدا ولی تحت یک سیستم انتخاب قرار داشته باشند (Spanakis *et al.*, 1989).

بهرحال برای تعیین و اطلاق دو جمعیت متفاوت باید اطلاع بیشتری از سابقه وجودی دو جمعیت را نیز ملاک قرار داد و آنچه که در این تحقیق به آن پرداخته شده است دستیابی و تشخیص

magiran.com

گروهها و نمونه‌هایِ ماهیان کپور مناطق مختلف و تمایز تفاوتهای بین نمونه‌های منابع آبی متفاوت است تا از آن جهت برنامه های اصلاح نژاد استفاده شود.

نوع دوم صفت مورد مطالعه، بررسی خصوصیات ریخت شناسی است ولی تمام صفات ریخت شناسی تحت تاثیر فاکتور های ژنتیکی نیستند و لذا برای تعیین جمعیت و تمایز گونه‌ای مناسب نمی‌باشند. با این وجود، این صفات که تحت تاثیر ژنتیک نیستند برای مطالعه مفهوم دینامیک جمعیت مفید بوده و در حقیقت می‌توانند از این نظر مفید باشند که در تکمیل اطلاعات بدست آمده ژنتیکی مفهوم مناسبی از منشا ژنتیکی جمعیت ارائه دهند.

Ihssen و همکارانش (۱۹۸۱) چنین نتیجه گیری کردند که خصوصیات الکتروفورزی و ریخت شناسی اطلاعات تکمیلی جداگانه ای را در خصوص ساختار جمعیت ارائه می دهند که حتما باید هر دو اطلاعات در تکمیل هم در اینگونه مطالعات انجام گیرد.

در تحقیق حاضر نیز با وجود تفاوتهای ریختی و بیوشیمیایی بین گروهها، نمی توان مطرح نمود که این ماهیان از جمعیتهای متفاوت بوده اند و تنها می توان بیان داشت که از هفت سری گروه بررسی شده، کدام یک به دیگری نزدیکتر است. مثالهایی از این دست نتیجه گیری در تحقیقات بر روی آبزیان فراوان ارائه شده است ولی نمونه تحقیقات انجام شده در مورد ماهی ساردین و ماهی سفید (Ihseen *et al.*, 1981) نمونه‌های بارزی در این خصوص هستند.

با توجه به توضیحات فوق در این پروژه تشخیص و شناسایی برخی از جمعیت های ماهی کپور مناطق ویژه تکثیرو زیست آن مورد بررسی قرار گرفت. تفاوتهای آشکار ظاهری ماهی کپور تنوع فراوان این گونه را نشان می‌دهد و دلالت بر ضرورت آداپتاسیون آن در شرایط متفاوت دارد. بطور کلی علاوه بر تنوع و گوناگونی در میان ژنوتیپ، شاخص های ریخت‌شناسی نیز در گونه‌های متنوع این ماهی متفاوت است. به طوری که از روی شکل ظاهری براحتی می‌توان یک ماهی کپور دریایی با بدنی کشیده و باله‌های قرمز را از ماهی کپور ناخالص و یا پرورشی که دارای بدنی پهن‌تر هستند، تشخیص داد.

نمونه‌های صید شده از ماهی کپور دریایی در منطقه گهرباران خلوص نسبی را نشان داده است. ماهیان‌دریایی دارای ژن غالب B بوده و ژنوتیپ غالب ماهیان دریایی بصورت BB بوده است.

ماهیان مصب رودخانه تجن تنوع ژنتیکی بیشتری را نشان می‌دهند. مهاجرت ماهیان دریایی‌به مصب و حضور ماهیان پرورشی که با رهاسازی از منابع پرورش ماهی به رودخانه و مصب راه یافته اند و همچنین به دلیل هتروزیکوسیتی بالا، در این گروه از ماهیان مورد مطالعه، تنوع ژنی زیادی در ساختار ژنتیکی آنها بوجود آمده است.

در ماهیان مصب رودخانه، بیشترین ژنوتیپ بصورت BB بوده و ژنوتیپ های BC,AB نیز به میزان اندک مشاهده شده است. ماهیان خلیج گرگان نیز همین وضعیت را نشان داده‌اند، به عبارتی به دلیل نزدیکی برخی ازکارگاههای پرورش ماهی در کنار خلیج گرگان نمونه های صید شده از این

magiran.com

مناطق تنوع ژنوتیپی بیشتری نسبت به‌ماهیان صید شده در دریا و خلیج نشان می دهد که علت آن آزادسازی بچه ماهی مزارع پرورشی در زمان تخلیه‌استخر و یا تعویض آب می باشد.

ماهیان پرورشی کارگاه شهید رجایی که همخوانی بسیار نزدیکی با ماهیان تالاب انزلی دارند، بیشترین تنوع ژنتیکی را داشته اند. سه نوع ژن مطالعه شده C , B , A تشکیل شش ژنوتیپ AB ,AC ,CC ,BC ,BB, و AA را داده‌اند. با استفاده از تکنیک دستکاری و خالص سازی ژنوم در مواردی که فراوانی ژنوتیپ زیاد است می توان تعداد زیادی لاین با خصوصیات متفاوت بوجود آورد و ضمن بررسی نقش آلل‌های متفاوت، در خصوص اصلاح نژاد و تولید ماهیان برتر اقدام نمود . بعبارتی وجود جمعیت‌های مختلف و ژنوتیپ‌های متفاوت یک مزیت مهم در ایجاد سیستم اصلاح نژاد ماهی محسوب می شود.

در مطالعات انجام شده توسط سایر محققین تعداد آلل‌های مشاهده شده در این ماهی از ۳ تا ۷ آلل‌متفاوت بوده است. Utter با همکارانش در سال ۱۹۷۴ سه آلل ترانسفرین را شناسایی و گزارش کردند. چهار آلل‌ترانسفرین توسط محققین دیگر گزارش شده است.

در جمع‌بندی مطالعات انجام شده برروی ترانسفرین ماهی کپور، چهار تا هفت آلل در تحقیقات انجام شده گزارش گردید(Walawski *et al.*, 1984). بیشترین مطالعات روی ترانسفرین توسط Valenta و همکارانش روی کپور انجام شد و تعداد هفت آلل ترانسفرین توسط این محققین شناسایی و گزارش گردید (Valenta, 1978)

طی بررسی‌هایی که توسط محققین مجارستان بر روی کپور ماهیان انجام گرفته، در پانزده نژاد از کپور ماهیان بیست نوع ژنوتیپ ترانسفرین به فرمهای AA, BB, DD, EE, FF, GG, AB, AD, AF, AG, BD, FG, FH, BE, BG, DF, DG, EF, EG از هفت آلل A , B , C , D , E , F , G جداسازی گردیده است (Csizmadia *et al.*, 1995).

تنوع ژنتیکی در ماهیان پرورشی ایران با وجودی که مولدین از بسیاری کشورها مانند رومانی،ژاپن و مجارستان وارد کشورشده اند، بمراتب بسیار کمتر است. این امر به سیستم تکثیر و نگهداری مولد کپور در مزارع مربوط می‌شود. در کشور مجارستان هر مزرعه ای نژاد ماهی کپور منطقه خود را با حساسیت ویژه نگهداری و از ادغام نژادها خودداری می‌نماید.

در تحقیقات مقدماتی که در اجرای پروژه حاضر در سال ۱۳۶۹ توسط نگارنده انجام گرفت تنوع بیشتری در ماهیان مولد کپور کارگاه شهید رجایی بدست آمد (شکل ۷). در تحقیق فوق با نمونه برداری از ۱۱۵ ماهی و الکتروفورز سرم خون نسبت‌های آللی برای آللهای C , B , A و D بترتیب ۱۴/۷۸، ۴۶/۵۲، ۲۷/۳۹ و ۱۱/۳۰ درصد بوده است. در مقایسه با جدول ۲، نکته قابل‌توجه وجود آلل D در جمعیت ماهیان کپور مولد و وجود ژنوتیپ های CD, BD, AD بوده است. که این ژنوتیپها درتحقیق حاضر در نمونه های مورد مشاهده دیده نشد. احتمالا براثر روش انتخاب مولدین در سالهای گذشته این ژن‌به کلی حذف و یا بصورت نادر در جمعیت وجود دارد که در مولدین نمونه برداری شده

magiran.com

در سال ۱۳۷۷ دیده نشده است.یکی از دلایل حذف این ژن می تواند به این دلیل باشد که مجتمع شهید رجایی در سال ۱۳۷۰ با تغییر هدف تولید، ازبچه ماهیان گرم آبی به بچه ماهیان خاویاری، اقدام به حذف قسمت اعظم مولدین کپور خود نمود و لذا با نگهداری تعداد معدودی با شکل ویژه، بطور ناخواسته ژن D از جمعیت مولدین حذف گردید. از طرف دیگر منشاء ژن D مشخص نیست زیرا مجتمع شهید رجایی در سال ۱۳۶۳ تعداد قابل توجهی ماهی کپور رنگی ژاپنی (koicarp) داشت و در سالهای بعد از مجتمع شهید بهشتی تعدادی مولد کپور پرورشی وارد کرد و متعاقباً تعداد ۴۰۰ مورد پیش‌مولد کپور از ماهیان تکثیر شده مجاری به جمع مولدین اضافه شد و لذا مشخص نیست که ژن D با کدام مارکرفنوتیپی همراه بوده (Linked) که با جدا سازی و انتخاب مولد در سال ۱۳۷۷ این ژن حذف شده است. با عدم شناخت از خصوصیات ژنوتیپی ماهی وهمچنین عدم وجود شناسنامه و شجره نامه برای مولدین، سیستم تکثیر و تولید بچه ماهی بصورت غیر علمی انجام گرفته و شناختی از نتایج تولیدی وجود ندارد و لذا نمی‌توان مدیریت صحیحی بر تولید داشت. سایر مراکز تکثیرماهیان گرم آبی نیز با چنین وضعیتی مواجه هستند. بعبارتی به دلیل سیستم خاص انتخاب مولد در ایران که مانند بیشتر کشورهای جهان انجام می‌گیرد (بجز چند کشور مجارستان، اسرائیل، چین و هند)، انتخاب ماهی مولد بگونه صحیح انجام نمی‌شود.

بهرحال در تحقیقات حاضر در بین ماهیان نمونه برداری شده تنها ۳ آلل در بین ماهیان کپور پرورشی بدست آمد و احتمالاً با بررسی ماهیان پرورشی سایر مزارع پرورشی احتمال دست یابی به آلل‌های بیشتر حاصل می شود.

امید است با مطالعه ماهیان کپور سایر مناطق و مراکز تکثیر ماهی اطلاعات تکمیلی به مطالعات فوق افزوده شود.

تشکر و قدردانی

از ریاست محترم پژوهشکده اکولوژی دریای خزر آقای دکتر رستمی و پرسنل بخش آبزی پروری بخصوص سرکار خانم فیروزکندیان و بخش اطلاعات علمی آقای نوش آبادی و سرکار خانمها نبوی و علوی که نهایت همکاری را مبذول داشته اند کمال تشکر و سپاسگزاری را دارم و همچنین از آقای جانعلی خلیلی صمیمانه تشکر و قدردانی می شود.

این پروژه تحقیقاتی از طریق طرح ملی تحقیقات شماره ۷۹۵ و با حمایت شورای پژوهشهای علمی کشور انجام یافته است.

magiran.com

منابع

رضوانی، س. ، ۱۳۸۱. بررسی مولکولی جمعیت های آبزیان اقتصادی کشور (فاز یک). مؤسسه تحقیقات شیلات ایران ۵۰ صفحه.

ساجدی، ر.ح. ، ۱۳۷۸. بررسی تنوع ژنتیکی در ماهی های مولد قزل آلای رنگین کمان با استفاده از تکنیک PCR-RFLP روی ژنوم میتوکندری. پایان نامه کارشناسی ارشد بیوشیمی. دانشکده علوم پایه دانشگاه تربیت مدرس. ۸۹ صفحه.

یوسفیان، م. ، ۱۳۷۶. دستورالعمل تهیه ژل پلی آکریل آمید جهت بررسی پروتئین خون. مرکز تحقیقات شیلاتی‌استان مازندران. ۴۰ صفحه.

Ben-Don, N. ; Cherfas, N.B. and Gomelsky, B. , 2000. Genetic stability of Israeli common carp stocks inferred from electrophoretic analysis of transferin, phosphoglucomutase and glucose-6-phosphate isomerase. Bamidgeh. Vol. 52, No. 1. pp, 30-35.

Casselman, J.M. ; Collins, J.J ; Crossman, E.J. ; Ihseen, P.E. and Spangler, G.R. , 1981. Lake whitefish (*Coregonus clupeaformis*) stocks of the Ontario water of Lake Huron. Canadian Journal of Fish. Aquat. Sci. Vol. 38, pp.1772-1789.

Csizmadia, Cs. ; Jeney, Zs. ; Szerencses, I. and Gorda, S. , 1995. Transferrin polymorphism of some races in a gene bank of common carp. The carp proceeding of the second aquaculture sponsored symposium held in Budapest Hungary. 6-9 September. Billard R., Gall, G.A.E. eds. Vol. 129, No. 1-4, pp, 193-198.

Gorda, S. ; Bakosh, J. ; Liska, J.M. and Kakuk, Cs. , 1995. Live gene bank of common carp strains at the Fish Culture Research Institute- Szarvas. Aquaculture 129 pp, 199-203.

Gui, J.F. and Zhang, Q.Y. , 2000. Advance in fishery biotechnology for genetic breeding and viral disease prevention in China. Hydrobiolog, Sinica. pp.1-16.

Ihseen, P.E. ; Evans, D.O. ; Christie, W.J. ; Reckahn, J. A. and DesJardine, R.L., 1981. Life history, morphology and electrophoretic characteristics of five allopatric stocks of lake white fish (*Coregonus clupeaformis*) in the Great Lakes region. Canadian Journal of Fish. Aquat. Sci. Vol. 38, pp.1790-1807.

magiran.com

Irnazarow , 1995. Genetic variability of polish and Hungarian carp lines. Aquaculture, Vol. 129, pp. 215-216.

Komen, J. , 1990. Clones of common carp, *Cyprinus carpio*, new prespectives in fish research, WAU dissertation, No. 1369, 80P.

Lowe-McConnell, R.H. , 1982. Tilapias in fish communities. *In*: The biology and culture of tilapias. Pullin, R.S.V. & lowe – Mcconnell , R.H. (Eds). ICLARM Conference Proceedings 7, 432P. International Center for Living Aquatic Resources Management, Manila, Philipines. pp, 83-113.

Moav, R., ; Brody, T. ; Wohlfarth, G. and Hulata, G. , 1976. Applications of electrophoretic genetic markers to fish breeding. I. Advantages and methods. Aquaculture, Vol. 9, pp. 217-228.

Pillary, T.V.R. , 1993. Aquaculture, Principles and practices. pp. 238-312 .

Pullen, R.S.V. , 1983. Choice of tilapia species for aquaculture. *In*: The biology and culture of tilapias. Pullin, R.S.V. & Lowe – Mcconnell, R.H. (Eds). ICLARM Conference Proceedings 7, 432P. International Center for Living Aquatic Resources Management, Manila, Philipines. 624P.

Sokal, R.R. and Rohlf, F.J. , 1981. Biometry. Freeman and Co., San Franc. USA, 776P.

Spanakis, E. ; Tsimenides, N. and Zouros, E. , 1989. Genetic differences between populations of sardin, *Sardina pilchardus*, and anchovy, *Engraulis encrasicolus*, in the Aegean and Ionian seas. Journal of Fish Biol. Vol. 35, pp. 417-437.

Utter, F.M. ; Hodgins, H.O. ; Allendorf, F.M. , 1974. Biochemical genetic studies of fishes:Prontialities and Limitations. *In*: Biochemicaland bio-physical perspective in marine biology. (Eds: D.C. Marlins and J. R. Sargent). Academic press, London, UK. Vol. I, pp.213-234.

Valenta, M. , 1978. Protein polymorphizm in European fish species of the Cyprinidae family and utilization of polymorphic proteins for breeding in fish. Proc. International Seminary on increasing the productivity by selection and hybridization. Szarvas (Hungary) 19-23 September 1978, pp. 37-38.

magiran.com

Walawski, K. ; Rudzka–Wozniczko, J. and Zyczko, K. , 1984. Transferrin polymorphism in carp *(Cyprinus carpio* L.*)* population. *Genet.* Pol., Vol. 3, pp. 283-288.

Walawski, K. , 1987. Relationship between transferrin polymorphism and the growth rate of carp (*Cyprinus carpio* L.). Polskie Archiwum Hydrobiologii, Vol. 34, pp. 255-265.

magiran.com

Morphometric and electrophoretic comparison of Common carp (*Cyprinus carpio* L.) in north of Iran

Yosefian M.

M_Yousefian26@yahoo.com

Caspian Sea Ecology Academy, P.O.Box: 14155-6116 Sari, Iran

Received: April 2003 Accepted: May 2004

Keywords: Transferring , Morphology, Common carp, *Cyprinus carpio*, Polymorphism

Abstract

In a research project during 1999-2000, transferrin polymorphism in blood serum as well as several morphometric and meristic characteristics were determined in 7 groups of carps of different fish farms.

Transferrin polymorphism in carp is expressed by the occurrence of one or two band phenotypes determined by a series of codominant alleles.

In this study, there was significant difference especially between sea and cultured carp ($P<0.01$).

Sampling of sea carp in general have been from race of carp with BB dominant genotype, but fish sample from shahid rajaii fish farm have shown variety genotype including AA, AB, BB, AC, BC and CC.

In morphological investigation, the C.V. of meristic characteristics, which is under genetic bases such as number of fin rays and number of scales on lateral line was higher significantly in those fishes caught from the sea than cultured fishes ($P<0.00$). Relative comparative of mophometric characteristics such as head length to standard length and width of body showed also significant difference between those two groups ($P<0.05$).