کاریولوژی ماهی خیاطه (*Alburnoides bipunctatus*) منطقه زابل

علی خسروانی زاده [۱]* ؛ محمد پورکاظمی [۲] ؛ محمدرضا نوروزفشخامی [۳]

akhosravanizadeh@gmail.com

۱ – پژوهشکده تالاب بین المللی هامون دانشگاه زابل، زابل صندوق پستی ۵۳۸– ۹۸۶۱۵

۲ و ۳ – انستیتو تحقیقات بین المللی ماهیان خاویاری دکتر دادمان، رشت صندوق پستی ۳٤٦٤– ٤١٦٣٥

تاریخ دریافت: شهریور ۱۳۸۹ تاریخ پذیرش: بهمن ۱۳۸۹

کلمات کلیدی: کاریوتایپ، ماهی خیاطه، *Alburnoides bipunctatus*، زابل

چکیده

ماهی خیاطه با نام علمی *Alburnoides bipunctatus* (Bloch, 1782) به رده ماهیان استخوانی Teleostei، راسته کپور ماهی شکلان Cypriniformes، رده شعاع بالگان Actinopterygii، خانواده کپور ماهیان Cyprinidae و جنس *Alburnus* تعلق دارد. یکی از فراوانترین ماهیان به لحاظ تعداد در رودخانه‌های حوضه جنوب دریای خزر و حوضه کویر نمک (رودخانه کرج، جاجرود، حبله رود، قره چای) می‌باشد که توسط انسان به دریاچه هامون نیز معرفی شده است (عبدلی، ۱۳۷۸ ؛ نادری جلودار و عبدلی، ۱۳۸۳).

در میان مهره‌داران، ماهیان بیشترین گونه را به خود اختصاص می دهند. این در حالی است که از بین بیش از ۲۳۰۰۰ گونه ماهی شناسایی شده تنها کاریوتایپ استاندارد برای حدود ۱۰/۴ درصد (۲۴۰۰ گونه) تهیه شده است. این در حالی است که مطالعات کروموزومی ماهیان در بررسی‌های تاکسونومیک، اصلاح نژاد و فناوری زیستی کاربردهای فراوانی داشته و از سوی دیگر انجام هر گونه دستکاری کروموزومی شامل القا ماده‌زایی، تولید ماهیان تریپلوئیدی و غیره در ماهیان مستلزم دانستن تعداد و نوع کروموزوم های والدین می باشد (حسینی و کلباسی، ۱۳۸۱ ؛ Gold *et al.*, 1990 ؛ Al-Sabti, 1991؛ Khosravanizadeh *et al*., 2011).

در ایران مطالعات سیتوژنتیکی کپور ماهیان با مطالعه بر روی ماهی سفید *Rutilus frisii kutum* (نوروزفشخامی و خسروشاهی، ۱۳۷۴) آغاز گردید. این مطالعات بعدها در مورد ماهی سیم *Abramis brama* (نهاوندی و همکاران، ۱۳۸۰)، ماهی کپور نقره ای *Hypophthalmichthys molitrix* (وارسته و همکاران، ۱۳۸۱)، کپور علفخوار *Ctenopharyngodon idella* (نوروزفشخامی و همکاران، ۱۳۸۱)، ماهی انجک *Schizothorax zarudnyi* (حسینی و کلباسی، ۱۳۸۱)، سس ماهی بزرگ *Barbus capito*، ماهی باربوس *Barbus mursa*، سیاه ماهی *Copoeta copoeta gracilis* (پورعلی دارستانی و همکاران، ۱۳۸۴)، ماهی گل چراغ *Garra rufa* (اسماعیلی و پیراور، ۱۳۸۶)، ماهی سنگ لیس *Garra persica* (Esmaeili *et al.*, 2009)، ماهی سر مخروطی پارسی جنوب ایران *Petroleuciscus pradis* (Esmaeili & Piravar, 2006)، ماهی سیاه کولی *Vimba vimba persa* (پورکاظمی و همکاران، ۱۳۸۹)، ماهی نازک *Chondrostoma regium* (Esmaeili *et al.*, 2010)، ماهی سیم نما *Blicca bjoerkna transcaucasica* (Pourkazemi *et al.*, 2010)، مروارید ماهی *Alburnus alburnus* (Khosravanizadeh *et al.*, 2011)، مروارید ماهی کورا *Alburnus filippii* (Nazari *et al.*, 2011) ادامه پیدا کرد. ولی تاکنون هیچ گزارشی در مورد تعداد و نوع کروموزوم‌های ماهی خیاطه در منطقه زابل ایران منتشر نشده است. لذا پژوهش حاضر با هدف تهیه گسترش کروموزومی، تعیین تعداد و نوع کروموزوم‌ها و کاریوتایپ این گونه و مقایسه نتایج حاصله با نتایج بدست آمده در سایر نقاط

*نویسنده مسئول

[Downloaded from isfj.ir on 2025-08-12]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1392.22.2.14.5]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.110126]

جهان صورت پذیرفته است.

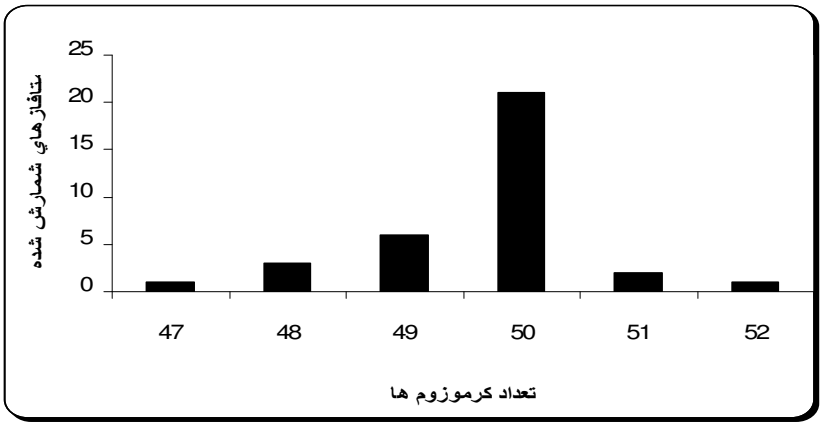
به منظور انجام این پژوهش تعداد ۱۰ عدد (۵ عدد نر و ۵ عدد ماده) بچه ماهی انگشت قد خیاطه با میانگین (± انحراف معیار) وزنی (۰/۶±۴/۲) از آب های اطراف زابل با مختصات جغرافیایی ´۳۲ °۶۱ طولی و °۳۱ عرضی، بوسیله تور صید و به آزمایشگاه شیلات دانشکده منابع طبیعی دانشگاه زابل منتقل گردید. از تکنیک له کردن بافت به روش تزریق کلشی سین به بچه ماهیان (Reddy & John, 1986) برای تهیه گسترش کروموزومی استفاده گردید.

بدین منظور هر بچه ماهی پس از توزین به ازای هر ۱۰۰ گرم وزن بدن با ۰/۵ میلی‌لیتر محلول ۰/۰۱ درصد کلشی سین تزریق شد. بعد از گذشت ۲۰۰ دقیقه بافت‌های کلیه و آبشش ماهی خارج و حدود ۳۰ دقیقه در معرض محلول هیپوتونیک کلرید پتاسیم (KCl) ۰/۷۵ مولار له گردیدند. بافت های له شده در ۳ مرحله (۴۰، ۳۰، ۱۵ دقیقه‌ای) توسط محلول کارنوی (۳:۱) تثبیت شدند. سپس با پرتاب قطراتی از سوسپانسیون بدست آمده بر روی لامهای گرم اقدام به تهیه گسترش‌های کروموزومی گردید که توسط گیمسا ۲۰ درصد با pH = ۶/۸ به مدت ۲۰ دقیقه رنگ آمیزی شدند، لام های رنگ آمیزی شده با میکروسکوپ نوری بررسی و تعداد کروموزوم در هر گسترش ثبت شد، و با انجام محاسبات آماری تعداد کروموزوم ها تعیین گردید. پس از اندازه گیری طول بازوهای کوچک و بزرگ هر کروموزوم و محاسبه طول کل، طول نسبی و شاخص سانترومری برای هر کروموزوم از روابط توصیف شده توسط Levan و همکاران (۱۹۶۴) جهت تعیین نوع کروموزوم ها استفاده گردید. و در نهایت کاریوتایپ ماهی خیاطه در برنامه Adobe Photoshop cs (Middle Eastern Version) تهیه و رسم ایدیوگرام مربوطه در برنامه Microsoft Office Excel 2003 صورت گرفت.

با شمارش ۳۴ عدد گسترش کروموزومی جهت تعیین تعداد کروموزوم های ماهی خیاطه (*Alburnoides bipunctatus*) نتایجی به این شرح بدست آمد. تعداد کروموزوم‌ها در ۳ درصد از گسترش‌های شمارش شده (۲n=۴۷)، در ۸ درصد (۲n=۴۸)، در ۱۸ درصد (۲n=۴۹)، در ۶۲ درصد (۲n=۵۰)، در ۶ درصد (۲n=۵۱) و در ۳ درصد (۲n=۵۲) بود که بیشترین فراوانی در دسته (۲n=۵۰) مشاهده شد (جدول ۱ و نمودار ۱). همچنین از نظر تعداد کروموزوم تفاوتی بین جنس نر و ماده مشاهده نشد.

جدول ۱: فراوانی و پراکنش تعداد کروموزوم های شمارش شده در ماهی خیاطه

تعداد متافازهای	فراوانی تعداد کروموزوم های شمارش شده در هر متافاز					
شمارش شده	۲n = ٤٧	۲n = ٤٨	۲n = ٤٩	۲n = ٥٠	۲n = ٥١	۲n = ٥٢
٣٤	١	٣	٦	٢١	٢	١



نمودار ۱: پراکنش تعداد کروموزوم های شمارش شده در ٣٤ متافاز از ماهی خیاطه

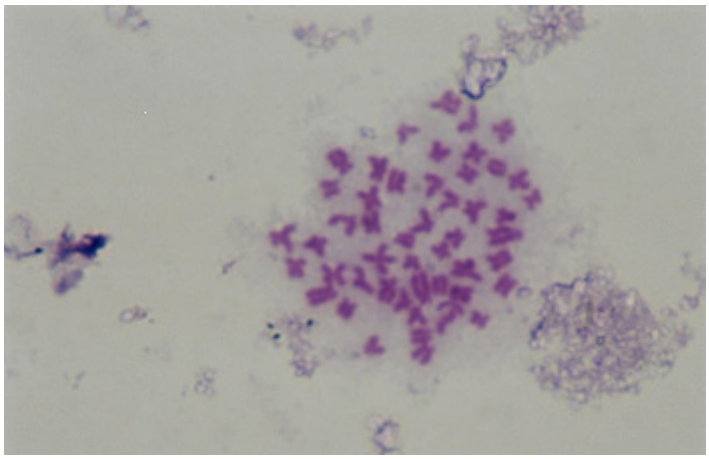
[Downloaded from isfj.ir on 2025-08-12]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1392.22.2.14.5]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.110126]

نتایج حاصل از اندازه‌گیری طول بازوهای کوچک و بزرگ کروموزوم ها (جدول ۲) نشان داد ماهی خیاطه دارای ۹ جفت کروموزوم متاسانتریک، ۱۴ جفت ساب متاسانتریک، و ۲ جفت ساب تلوسانتریک یا آکروسانتریک و فاقد کروموزومهای تلو سانتریک ((St/A) ۲ + ۱۴Sm + ۹M) می‌باشد و تعدادبازو های کروموزومی آن نیز NF=۹۶ می باشد (شکل ۲ و ۳).

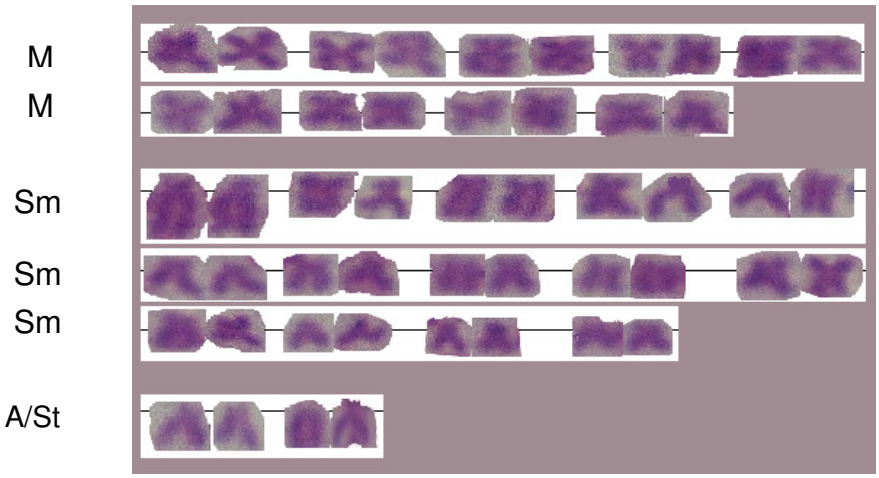
جدول ۲: طول بازوهای بزرگ و کوچک ، طول کل ، شاخص سانترومری، طول نسبی و نوع کروموزوم‌های همولوگ در ماهی خیاطه (M= متاسانریک، Sm= ساب متاسانتریک، St/A= ساب تلوسانتریک یا آکروسانتریک)

شماره جفت کروموزوم	طول بازوی کوچک کروموزوم (µm)	طول بازوی بزرگ کروموزوم (µm)	طول کل کروموزوم (µm)	شاخص سانترومری	طول نسبی کروموزوم	نوع کروموزوم
۱	۱۲/۷۸۰	۱۳/۴۹۷	۲۶/۲۷۷	۰/۴۸۶	۰/۰۲۶	M
	۱۰/۲۰۱	۱۵/۸۴۷	۲۶/۰۴۹	۰/۳۹۱	۰/۰۲۶	M
۲	۱۱/۱۴۶	۱۴/۰۴۱	۲۵/۱۸۸	۰/۴۴۲	۰/۰۲۵	M
	۱۰/۵۴۷	۱۲/۶۴۰	۲۳/۱۸۷	۰/۴۵۴	۰/۰۲۳	M
۳	۹/۳۳۴	۱۳/۱۰۹	۲۲/۴۴۴	۰/۴۱۵	۰/۰۲۲	M
	۸/۰۷۷	۱۳/۶۸۲	۲۱/۷۶۰	۰/۳۷۵	۰/۰۲۲	M
۴	۸/۶۵۳	۱۱/۴۴۹	۲۰/۱۰۲	۰/۴۳۰	۰/۰۲۰	M
	۷/۸۲۶	۱۲/۲۱۲	۲۰/۰۳۸	۰/۳۹۰	۰/۰۲۰	M
۵	۷/۸۲۳	۱۲/۰۲۸	۱۹/۸۵۱	۰/۳۹۴	۰/۰۲۰	M
	۹/۰۵۲	۱۰/۷۷۰	۱۹/۸۲۲	۰/۴۵۶	۰/۰۲۰	M
۶	۸/۰۲۸	۱۱/۵۰۳	۱۹/۵۳۱	۰/۴۱۱	۰/۰۱۹	M
	۷/۸۸۴	۱۱/۵۸۷	۱۹/۴۷۲	۰/۴۰۴	۰/۰۱۹	M
۷	۷/۴۶۷	۱۱/۳۰۱	۱۸/۷۶۹	۰/۳۹۷	۰/۰۱۹	M
	۷/۲۴۲	۱۰/۳۴۰	۱۷/۵۸۲	۰/۴۱۱	۰/۰۱۷	M
۸	۶/۶۹۱	۱۰/۷۲۲	۱۷/۴۱۳	۰/۳۸۴	۰/۰۱۷	M
	۷/۵۲۷	۹/۸۸۴	۱۷/۴۱۱	۰/۴۳۲	۰/۰۱۷	M
۹	۶/۴۵۱	۹/۱۲۴	۱۵/۵۷۵	۰/۴۱۴	۰/۰۱۵	M
	۶/۷۹۵	۸/۰۶۵	۱۴/۸۶۱	۰/۴۵۷	۰/۰۱۵	M
۱۰	۸/۸۲۵	۱۹/۴۰۳	۲۸/۲۲۸	۰/۳۱۲	۰/۰۲۸	Sm
	۸/۱۰۲	۱۶/۶۳۶	۲۴/۷۳۸	۰/۳۲۷	۰/۰۲۵	Sm
۱۱	۸/۲۷۶	۱۴/۶۳۲	۲۲/۹۰۹	۰/۳۶۱	۰/۰۲۳	Sm
	۸/۰۰۰	۱۴/۷۲۰	۲۲/۷۲۰	۰/۳۵۲	۰/۰۲۳	Sm
۱۲	۷/۱۱۱	۱۵/۵۰۴	۲۲/۶۱۶	۰/۳۱۴	۰/۰۲۳	Sm
	۷/۷۸۳	۱۴/۳۷۵	۲۲/۱۵۸	۰/۳۵۱	۰/۰۲۲	Sm
۱۳	۶/۸۰۰	۱۵/۲۵۰	۲۲/۰۵۰	۰/۳۰۸	۰/۰۲۲	Sm
	۶/۷۰۸	۱۴/۵۰۴	۲۱/۲۱۲	۰/۳۱۶	۰/۰۲۱	Sm
۱۴	۶/۲۶۴	۱۳/۹۱۴	۲۰/۱۷۸	۰/۳۱۰	۰/۰۲۰	Sm
	۷/۲۰۲	۱۲/۵۲۹	۱۹/۷۳۲	۰/۳۶۵	۰/۰۲۰	Sm
۱۵	۶/۱۰۳	۱۳/۲۴۰	۱۹/۳۴۳	۰/۳۱۵	۰/۰۱۹	Sm
	۶/۱۶۱	۱۲/۶۹۰	۱۸/۸۵۲	۰/۳۲۶	۰/۰۱۹	Sm
۶	۵/۶۰۳	۱۲/۶۵۸	۱۸/۲۶۲	۰/۳۰۶	۰/۰۱۸	Sm
	۶/۰۶۳	۱۱/۸۸۶	۱۷/۹۵۰	۰/۳۳۷	۰/۰۱۸	Sm
۱۷	۴/۹۳۶	۱۲/۹۰۶	۱۷/۸۴۲	۰/۲۷۶	۰/۰۱۸	Sm
	۵/۸۵۲	۱۱/۹۵۷	۱۷/۸۰۹	۰/۳۳۸	۰/۰۱۸	Sm
۱۸	۶/۳۶۳	۱۱/۴۲۳	۱۷/۷۸۶	۰/۳۵۷	۰/۰۱۸	Sm
	۵/۶۸۵	۱۲/۰۷۸	۱۷/۷۶۴	۰/۳۲۰	۰/۰۱۸	Sm
۱۹	۶/۲۶۸	۱۱/۲۰۸	۱۷/۴۷۷	۰/۳۵۸	۰/۰۱۷	Sm
	۴/۵۶۹	۱۲/۷۱۴	۱۷/۲۸۳	۰/۲۶۴	۰/۰۱۷	Sm
۲۰	۵/۲۸۱	۱۱/۹۲۸	۱۷/۲۰۹	۰/۳۰۶	۰/۰۱۷	Sm
	۶/۰۰۷	۱۰/۷۹۱	۱۶/۷۹۸	۰/۳۵۷	۰/۰۱۷	Sm
۲۱	۴/۸۸۲	۱۱/۸۸۶	۱۶/۷۶۹	۰/۲۹۱	۰/۰۱۷	Sm
	۴/۲۰۴	۱۲/۴۸۱	۱۶/۶۸۵	۰/۲۵۱	۰/۰۱۷	Sm
۲۲	۵/۴۰۸	۱۰/۹۵۹	۱۶/۳۶۷	۰/۳۳۰	۰/۰۱۶	Sm
	۵/۶۶۴	۱۰/۶۵۰	۱۶/۳۱۵	۰/۳۴۷	۰/۰۱۶	Sm
۲۳	۴/۳۰۱	۱۰/۵۹۲	۱۴/۸۹۴	۰/۲۸۸	۰/۰۱۵	Sm
	۵/۴۳۴	۹/۲۹۶	۱۴/۷۳۰	۰/۳۶۸	۰/۰۱۵	Sm
۲۴	۶/۴۴۰	۲۰/۴۵۳	۲۶/۸۹۳	۰/۲۳۹	۰/۰۲۷	A
	۳/۵۹۰	۱۴/۱۰۳	۱۷/۶۹۳	۰/۲۰۲	۰/۰۱۸	A
۲۵	۳/۵۰۰	۱۴/۰۰۳	۱۷/۵۰۳	۰/۱۹۹	۰/۰۱۷	A
	۳/۱۹۵	۱۱/۶۷۲	۱۴/۸۶۷	۰/۲۱۴	۰/۰۱۵	A

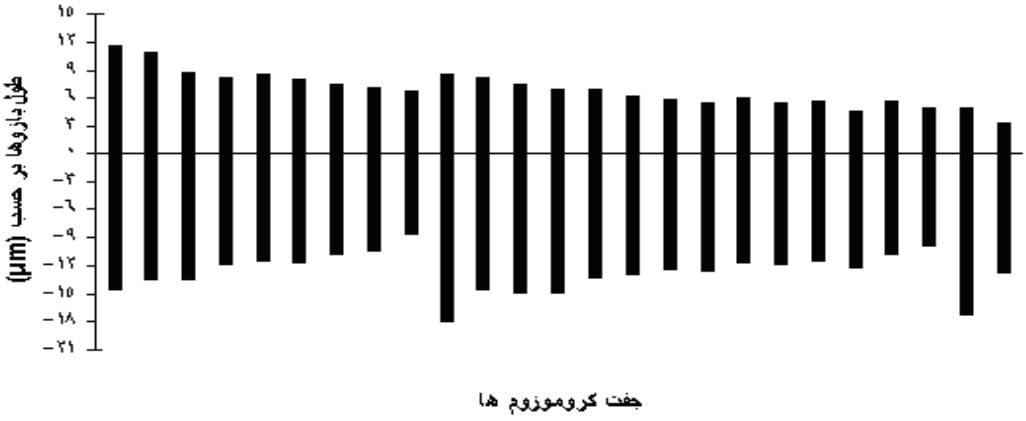
[Downloaded from isfj.ir on 2025-08-12]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1392.22.2.14.5]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.110126]



شکل ۱ - گسترش کروموزومی ماهی خیاطه (۲n=۵۰)(بزرگنمایی× ۱۰۰۰۰)



شکل ۲ : کاریوتایپ ماهی خیاطه (۲n=۵۰)



نمودار ۳ : ایدیوگرام ماهی خیاطه (۲n=۵۰)

[Downloaded from isfj.ir on 2025-08-12]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1392.22.2.14.5]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.110126]

عنوان شده تعداد نرمال کروموزوم‌های ماهیان ۲n=۵۰ می‌باشد، در اکثر کپور ماهیان (حدود ۷۰ درصد) که تاکنون مطالعه شده‌اند نیز همین عدد کروموزومی مشاهده گردیده است (Kirpichnikov, 1981 ; Khuda-Bukhsh *et al.*, 1986; Al-sabti, 1991). با وجود این، مطالعات گوناگون در خصوص خانواده کپور ماهیان (Cyprinidae) حاکی از وجود الگوهای کروموزومی متفاوتی در میان گونه های مختلف این خانواده می باشد، به عنوان مثال چندین گونه از باربوس‌های بزرگ آفریقا (*Barbus ethiopcius*, *B. intermedius*, *B. bynni*) عدد کروموزومی ۲n=۱۴۸ یا ۲n=۱۵۰ را نشان می‌دهند (Oellerman & Skelton, 1990). کپور معمولی *Cyprinus carpio* دارای ۲n=۱۰۰ یا ۲n=۹۸ کروموزوم و برخی گونه‌ها مانند *Schizothorax richardsonii* و *Schizothorax kumaonesis* دارای ۲n=۹۸ کروموزوم هستند (Lakara *et al.*, 1997). همچنین گونه‌هایی مانند *Chalcalburnus mossulensis* (Kilic-Demürok & Unlu, 2001) و کپور علفخوار *Ctenopharyngodon idella* ۲n=۴۸ کروموزوم دارند (Reddy, 1991).

مطالعات سیتوژنتیکی صورت گرفته در ایران نیز بیانگر این گستره تنوع کروموزومی در میان کپور ماهیان می باشد، آن چنان که نتایج منتشر شده از مطالعات نشان داده کپور سرگنده *Aristichthys nobilis* (عقیلی و مسرور رودسری، ۱۳۸۰)، ماهی کپور علفخوار *Ctenopharyngodon idella* (نوروزفشخامی و همکاران، ۱۳۸۱)، کپور نقره ای *Hypophthalmichthys molitrix* (وارسته و همکاران ۱۳۸۱)، تیزکولی *Hemiculter leucisculus* (بهنام، ۱۳۸۴) و سنگ لیس *Garra persica* (Esmaeili *et al.*, 2009) ۲n=۴۸ کروموزوم، ماهیان سفید *Rutilus frisii kutum* (نوروزفشخامی و خسروشاهی، ۱۳۷۴)، سیم *Abramis brama* (نهاوندی و همکاران، ۱۳۸۰)، سر مخروطی پارسی جنوب ایران *Petroleuciscus persidis* (Esmaeli & Piravar, 2006)، گل چراغ *Garra rufa* (اسماعیلی و پیراور، ۱۳۸۶)، شاه کولی *Chalcalburnus chalcoides* (باقر زاده و کازرونی منفرد، ۱۳۸۶) سیاه کولی *Vimba vimba persa* (پورکاظمی و همکاران، ۱۳۸۹)، سیم نما *Blicca bjoerkna transcaucasica* (Pourkazemi *et al.*, 2010)، مروارید ماهی *Alburnus alburnus* (Khosravanizadeh *et al.*, 2011) و مروارید ماهی کورا *Alburnus filippii* (Nazari *et al.*, 2011) ۲n=۵۰ کروموزوم، ماهی نازک *Chondrostoma regium* (Esmaeili *et al.*, 2010) ۲n=۵۲ کروموزوم، ماهی انجک *Schizothorax zarudnyi* (Kalbassi *et al.*, 2008) ۲n=۹۸ کروموزوم، ماهیان باربوس *Barbus mursa* و سس ماهی بزرگ *Barbus capito* (پورعلی دارستانی و همکاران، ۱۳۸۴) ۲n=۱۰۰ کروموزوم و سیاه ماهی *Copoeta copoeta gracilis* (پورعلی دارستانی و همکاران، ۱۳۸۴)۲n=۱۵۰ کروموزوم دارد. برغم پژوهش‌های منتشر نشده بسیار تنها با مقایسه نتایج بالا می توان نتیجه گرفت که در ایران بیشتر گونه‌های کپورماهیانی که به لحاظ سیتوژنتیکی مورد مطالعه قرار گرفته اند عدد کروموزومی ۲n=۵۰ را نشان می دهند.

براساس نتایج بدست آمده توسط Cataudella و همکاران (۱۹۷۷) گونه‌های جنس *Alburnus* مانند *Alburnus alburnus*، *A. bipunctatus* ، *A. heckeli* تعدد کروموزومی ۲n=۵۰ را نشان می دهند. در مطالعه حاضر تعداد کروموزوم ها برای گونه خیاطه (*Alburnus bipunctatus*) ۲n=۵۰ تعیین گردید که با نتایج بدست آمده در دیگر مطالعات مطابقت دارد (جدول ۳).

[Downloaded from isfj.ir on 2025-08-12]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1392.22.2.14.5]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.110126]

جدول ۳: مقایسه گزارشات ارائه شده در خصوص کاریوتایپ *A. bipunctatus*

منبع	تعداد کروموزومها	نوع کروموزوم‌ها			تعداد بازوهای کروموزومی
		متاسانتریک	ساب متاسانتریک	آکروسانتریک- ساب تلوسانتریک- تلوسانتریک	
Cataudella *et al.*, 1977	2n=50		۳۸	۱۲	۸۸
Sofradzija *et al.*, 1979	2n=50		۳۸	۱۲	۸۸
Rab, 1981	2n=50	۱۶	۲٤	۱۰	۹٦
Collares-Periera, 1989	2n=50	–	–	–	–
Rab & Collares-Periera, 1995	2n=50	۱۶-۱۲	۲۸-۲٤	۸-٤	۹٦-۹۲
Gul *et al.*, 2004	2n=50	–	–	–	۹۰
Kilic-Demürok & Unlu, 2004	2n=50	۱۶	۲۲	۱۲	۸۸

تعداد بازوهای کروموزومی در گونه *A. bipunctatus* عمدتاً بین NF=۸۸ تا NF=۹۶ متغییر می باشد (Kilic-Demürok & Unlu, 2004). در این بررسی تعداد بازوهای کروموزومی NF=۹۶ تعیین شد که از این نظر با نتایج حاصل از مطالعات Rab (۱۹۸۱) Rab و Collares-Periera (۱۹۹۵) مشابه است. با توجه به اینکه بیشتر محققین نوع کروموزوم ها و در نهایت تعداد بازوهای کروموزومی را بر اساس روش Levan و همکاران (۱۹۶۴) تعیین می کنند لذا تفاوت در فرمول کروموزومی و در نتیجه بازوهای کروموزومی می تواند به علل مختلف از جمله از دست رفتن کروموزوم ها در موقع تهیه گسترش (حذف کروموزومی)، جابجایی نادرست سلولهای تثبیت شده در حین تهیه گسترش، اضافه شدن کروموزومها از سلولهای مجاور، عدم تشخیص و تفکیک بازوهای بسیار ریز، عدم تشخیص صحیح گونه مورد مطالعه، کافی نبودن تعداد نمونه‌های مورد مطالعه، تفاوت جمعیت‌ها و زیرگونه‌های موجود در هر منطقه، تفاوت در روش کار، خطاهای موجود در اندازه گیری بازوهای کروموزومی و تعیین نوع کروموزوم‌ها، حالت پلی مورفیسم درون گونه ای و . . .

تشکر و قدردانی

بدینوسیله از زحمات و مساعدت های دکتر حسن صالحی عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات شیلات ایران، دکتر اسحاق زکی پور مدیر گروه شیلات دانشگاه زابل، مهندس حیدری کارشناس آزمایشگاه شیلات دانشگاه زابل و کارکنان مرکز بیوسنتر دانشگاه زابل کمال تشکر و قدردانی بعمل می‌آید شیلات دانشگاه زابل و کارکنان مرکز بیوسنتر دانشگاه زابل کمال تشکر و قدردانی بعمل می‌آید.

منابع

اسماعیلی، ح.ر. و پیراور، ز.، ۱۳۸۶. بررسی کاریوتایپ ماهی گل چراغ *Garra rufa* (Actinopterygii: Cyprinidae) در استان فارس. مجله علمی شیلات ایران، سال شانزدهم، شماره ۳، پاییز ۱۳۸۶، صفحات ۱۱ تا ۱۷.

باقرزاده، ف. و کازرونی منفرد، ف.، ۱۳۸۶. بررسی امکان تهیه گسترش کروموزومی و کاریوتایپ لارو و بچه ماهی شاه کولی (*Chalcalburnus chalcoides*) و سیاه کولی (*Vimba vimba persa*). دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه گیلان. (*Vimba vimba persa*). دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه گیلان.

بهنام، ش.، ۱۳۸۴. تهیه گسترش کروموزومی و کاریوتایپ ماهی تیزکولی (*Hemiculter leucisculus*). دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه گیلان

پورعلی دارستانی، ص.؛ بازیار لاکه، ا.ع. و حسن زاده کیابی، ب.، ۱۳۸۴. مطالعه کاریولوژیک ماهیان *Barbus Barbus mursa, capito* و دو گروه از *Capoeta capoeta* شمال ایران. مجله منابع طبیعی ایران، جلد ۵۸، شماره ۴، صفحات ۸۳۱ تا ۸۴۲.

پورکاظمی، م. ؛ کازرونی منفرد، ف. ؛ باقر زاده، ف. و نوروزفشخامی، م.ر. ، ۱۳۸۹. تهیه کاریوتایپ ماهی سیاه

[Downloaded from isfj.ir on 2025-08-12]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1392.22.2.14.5]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.110126]

کولی (*Vimba vimba persa*). مجله علمی شیلات ایران، شماره ۲، سال نوزدهم، صفحات ۱۹ تا ۳۰.

حسینی، و. و کلباسی، م.ر.، ۱۳۸۱. مطالعه کاریولوژیک کاهی انجک *Schizothorax zarudnyi* در منطقه زهک استان سیستان و بلوچستان. مجله علوم دریایی ایران، دوره ۲، شماره ۱، صفحات ۱۳ تا ۲۱.

عبدلی، ا.، ۱۳۷۸. ماهیان آبهای داخلی ایران. انتشارات نقش مانا. تهران، ۳۷۸ صفحه.

عقیلی، س.ر. و مسرور رودسری، م.، ۱۳۸۰. بررسی کروموزوم های ماهی کپور سرگنده (*Aristichthys nobilis*) و تهیه کاریوتایپ آن. دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه گیلان.

نادری جلودار، م. و عبدلی، ا.، ۱۳۸۳. اطلس ماهیان حوزه جنوبی دریای خزر (آب های ایران). موسسه تحقیقات شیلات ایران. تهران، ۸۰ صفحه.

نوروزفشخامی، م.ر.؛ پور کاظمی، م. و کلباسی، م.ر.، ۱۳۸۱. تهیه کاریوتایپ ماهی کپور علفخوار *Ctenopharyngodon idella* از طریق کشت گلبولهای سفید خون. مجله علمی مجله علمی شیلات ایران، شماره ۳، سال یازدهم، پاییز ۱۳۸۱، صفحات ۱۳۷ تا ۱۴۴.

نوروزفشخامی، م.ر. و خسروشاهی، م. ، ۱۳۷۴. مطالعه کروموزومی ماهی سفید از طریق کشت گلبولهای سفید خون. مجله علمی شیلات ایران، سال چهارم، شماره ۱، بهار ۱۳۷۴، صفحات ۶۴ تا ۷۱.

نهاوندی، ر. ؛ امینی، ف. و رضوانی، س.، ۱۳۸۰. بررسی سیتوژنتیکی ماهی سیم *Abramis brama* حوزه جنوبی دریای خزر. مجله علمی شیلات ایران، سال دهم، شماره ۳، صفحات ۸۹ تا ۱۰۰.

وارسته، ا.؛ حسین زاده مقدم، م.؛ پورکاظمی، م. و نوروزفشخامی، م.ر.، ۱۳۸۱. بررسی تعداد کروموزومی ماهی کپور نقره ای*Hypophthamichthys molitrix* و تهیه کاریوتایپ آن. مجله علمی شیلات ایران، سال یازدهم، شماره ۱، بهار ۱۳۸۱، صفحات ۱۰۷ تا ۱۱۴.

Al-Sabti K. , 1991. Hand book of genotoxic effects and fish chromosomes. Ljubljana, 97P.

Cataudella S., Sola L., Accame Muratori R. and Capanna E., 1977. The chromosomes of 11 species of Cyprinidae and one Cobitdae from Italy, with some remarks on the problem of polyploidy in the cypriniformes. Genetica, 47:161-171.

Collares-Pereira M.J., 1989. Hybridization in European Cyprinids: Evolutionary potential of unisexual populations. *In*: Dawley RM (ed). Bulletin 466, New York, USA, pp.281-287.

Esmaeili H.R., Ebrahimi M., Ansari T.H., Teimory A. and Gholamhosseini G.A., 2009. Karyotype analysis of Persian stone lapper, *Garra persica* Berg, 1913 (Actinopterygii: Cyprinidae) from Iran. Current Sciences, 96(7):959-962.

Esmaeili H.R. and Piravar Z., 2006. Karyotype of Persian Chub, *Petroleuciscus persidis* (Coad, 1981) (Actinopterygii: Cyprinidae) from Southern Iran. Turkish Journal of Zoology, 30:137-139.

Esmaeili H.R., Zareian H., Gholamhosseini A., Ebrahimi M., Gholami Z., Teimori A. and Ansari T.H., 2010. Karyotype Analysis of the King Nase Fish, *Chondrostoma regium* (Heckel, 1843) (Actinopterygii: Cyprinidae) from Iran. Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 10:477-481.

Gold J.R., Li Y.C., Shipley N.S. and Powers P.K., 1990. Improved methods for working with fish chromosomes with a review of metaphase chromosome banding. Journal of Fish Biology, 37:563-575.

[Downloaded from isfj.ir on 2025-08-12]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1392.22.2.14.5]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.110126]

Gul S., Colak A., Sezgin I. and Kaloglu B., 2004. Karyotype analysis in *Alburnus heckeli* (Battalgil, 1943) from Lake Hazer. Turkish Journal of Veterinary and Animal Science, 28:309-314.

Kalbassi M.R., Hosseini S.V. and Tahergorabi R., 2008. Karyotype analysis in *Schizothorax zarudnyi* from Hamoon Lake, Iran. Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 8:335-340.

Kilic-Demürok N. and Unlu E., 2001. Karyotypes of Cyprinid fish *Capoeta trutta* and *Capoeta capoeta umbla* (Cyprinidae) from the Tigris River. Turkish Journal of Zoology, 25:389-393.

Kilic-Demürok N. and Unlu E., 2004. Karyotypes of the Cyprinid fish *Alburnoides bipunctatus* (Cyprinidae) from the Tigris River. Folia Biologica (Krakow), 52:57-59.

Khosravanizadeh A., Pourkazemi M. and Nowruzfashkhami M.R., 2011. Karyology study on Bleak (*Alburnus alburnus*) from the south Caspian Sea region**.** Caspian Journal of Environmental Sciences, 9(1):27-36.

Khuda-Bukhsh A.R., Chanda T. and Barat A., 1986. Karyomorphology and evolution in some Indian hillstearm fishes with particular references to polyploily in some species. *In*: Uyeno T, Arai R, Taniuchi T, Matsuura K (eds) Indo-Pacific fishes,). Ichthyological Society of Japan, Tokyo, Japan. pp.886-898.

Kirpichnikov V.S., 1981. Genetic bases of fish selection. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 342P**.**

Lakara W.S., John G. and Barat A., 1997. Cytogenetic studies on endangered and threatened fishes karyotypes of two species of Snow-trout, *Schizothorax richardsonii* (Gray) and *S. kumaonensis* (Menon). Proceedings of the National Academy of Sciences India, section B: Biological Science, 67(1):79-81.

Levan A., Fredga K. and Sandberg A.A., 1964. Nomenclature for centromeric positions on chromosomes. Hereditas, 52:201-202.

Nazari S., Pourkazemi M. and Porto J.I.R., 2011. Chromosome description and localization of nucleolus organizing regions (NORs) by Ag-staining technique in *Alburnus filippii* (Cyprinidae, Cypriniformes) in Anzali Lagoon, North Iran. Iranian Journal of Fisheries Science, 10(2):352-355.

Oellerman L.K. and Skelton P.H., 1990. Hexaploidy in yellofish species (Barbus, Pisces, Cyprinidae) from southern Africa. Journal of Fish Biology, 37:105-115.

Pourkazemi M., Nazari S. and Bakhshalizadeh S., 2010. Karyotype analysis in white bream (*Blicca bjoerkna transcaucasica*) from north coast of Iran. Iranian Journal of Fisheries Science, 9(3):454-463.

Rab P., 1981. Karyotypes of some cyprinid species. *In*: Reproduction, genetics and hybridation of fishes. Vodnany, 181-183.

Rab P. and Collares-Pereira M.J., 1995. Chromosomes of European cyprinid fishes (Cyprinidae, Cypriniformes): A review. Folia Zoology, 44:193-214.

[Downloaded from isfj.ir on 2025-08-12]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1392.22.2.14.5]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.110126]

Reddy P.V.G.K., 1991. A comparative study of the Karyomorphology of Grass crap, *Ctenopharyngodon idella*, Silver crap, *Hypophthalmichthys molitrix* and their hybrids. Aquaculture, 1:31-47.

Reddy P.V.G.K. and John G., 1986. A method to increase miotic metaphase spreads and permanent chromosome preparation for karyotype studies in fishes. Aquaculture Hungrica, 5:31-36.

Sofradzija A., Berberovic L. and Hadziselimov R., 1979. Hromosomske garniture vrsta *Alburnus alburnus* L. (1758) *Alburnoides bipunctatus* (Bloch, 1782), Cyprinidae, Pisces. Ichthyologia, 11:33-42.

Ünlü E., Kilic-Demürok N., Cengiz E.I. and Karadede H., 1997. Karyology of *Garra rufa* (Cyprinidae) in River Tigris (Turkey). Ninth International Congress of European Ichthyologists (CE19) "Fish Biodiversity". Italy 1997 (Napoli-Trieste). Book of Abstracts. 95P.

[Downloaded from isfj.ir on 2025-08-12]

[DOR: 20.1001.1.10261354.1392.22.2.14.5]

[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.110126]

Karyology study of Spirlin (*Alburnoides bipunctatus*) in Zabol region

Khosravanizadeh A.[(1)*];Pourkazemi M.[(2)];Nowrozfashkhami M.R.[(3)]

akhosravanizadeh@gmail.com

1- Institute of Hamoon international wetland of Zabol University, P.O.Box: 98615-538 Zabol, Iran

2,3- International Sturgeon Research Institute, P.O.Box: 41635-3464 Rasht, Iran

Received: September 2011 Accepted: February 2011

Keywords: Zabol, Karyotype, Spirlin, *Alburnoides bipunctatus*

[Downloaded from isfj.ir on 2025-08-12]

[DOR: 20.1001.1.10261354.1392.22.2.14.5]

[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.110126]

Abstract

The chromosomal spread and karyotype of Spirlin (*Alburnoides bipunctatus*) from Zabol region were identified using tissue squashing techniques with injection of 0.5ml/100g body weight of 0.01% Colchicines solution in fish fingerlings. Kidney and gill tissues were extracted and chopped in KCl 0.075M for 30 min and fixed in Carnoy solution in 3 stages. The chromosomal spreads were stained in 20% Gimsa for 20 min. From 34 chromosomal spread counts, the results showed diploid chromosome number of this species 2n=50. Karyotype composed of 9 metacentric, 14 submetacentric and 2 acrocentric or subtelocentric chromosome pairs, and the number of chromosome arms (NF) was determined as NF=96.

*Corresponding author