

## مقاله تحقیقی

### بررسی فونستیک خرچنگ‌های گرد آب شیرین در رودخانه‌های شرق استان تهران

سیامک یوسفی سیاه‌کلرودی<sup>۱\*</sup>، گلاره پازوکی<sup>۱</sup>، شادی خاتمی<sup>۲</sup>، مهیار یوسفی سیاه‌کلرودی<sup>۳</sup>

۱. گروه زیست‌شناسی، دانشکده علوم زیستی، واحد ورامین-پیشوا، دانشگاه آزاد اسلامی، پیشوا، ایران
۲. گروه بیولوژی دریا، دانشکده منابع طبیعی، واحد بندرعباس، دانشگاه آزاد اسلامی، بندرعباس، ایران
۳. گروه دامپزشکی، دانشکده دامپزشکی، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

\*مسئول مکاتبات: [siamakyousefi@iauvaramin.ac.ir](mailto:siamakyousefi@iauvaramin.ac.ir)

محل انجام تحقیق: گروه زیست‌شناسی، دانشکده علوم زیستی، واحد ورامین-پیشوا، دانشگاه آزاد اسلامی، پیشوا، ایران

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۵/۱۸

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۴/۱۴

## چکیده

طی پژوهشی در ۹ ماه (پاییز ۱۳۹۲ و بهار و تابستان ۱۳۹۳)، خرچنگ‌های گرد آب شیرین در رودخانه‌های شرق استان تهران و در ۵ ایستگاه از ۱۰ ایستگاه تعیین شده، با تور دستی جمع‌آوری و از نظر شاخص‌های طول و عرض کاراپاس، وزن و هم‌چنین رنگ بدن مورد ارزیابی قرار گرفتند. نتایج این تحقیق نشان داد که در گونه صید شده *Potamon persicum* همبستگی قوی و مثبتی بین وزن با طول کاراپاس ( $r^2=0/89, p<0/01$ ) و عرض کاراپاس ( $r^2=0/86, p<0/01$ ) وجود داشت. رودخانه‌ها (جاجرود و حبله‌رود)، ایستگاه‌ها (فشم، سعیدآباد، خجیر، زرین‌دشت و سیمین‌دشت) و جنسیت، هیچ‌کدام تأثیری بر شاخص‌های طول کاراپاس، عرض کاراپاس و وزن نمونه‌ها نداشتند. از لحاظ میانگین پراکندگی جمعیتی نیز خرچنگ *P. persicum* در رودهای جاجرود و حبله‌رود و هم‌چنین ایستگاه‌های فشم، سعیدآباد، خجیر، زرین‌دشت و سیمین‌دشت یکسان بودند اما این میانگین پراکندگی جمعیتی در فصول تابستان و پاییز به‌طور معنی‌داری بیش‌تر از فصول زمستان و بهار بود ( $P<0/05$ ). فراوانی جمعیتی این خرچنگ در رود جاجرود ۷۰ درصد و در حبله‌رود ۳۰ درصد کل نمونه‌های مشاهده شده بود؛ و در ایستگاه‌های فشم، سعیدآباد، خجیر، زرین‌دشت و سیمین‌دشت نیز به‌ترتیب دارای فراوانی ۳۲، ۱۹، ۱۸، ۲۱ و ۱۰ درصد کل نمونه‌های یافت شده بودند. نتایج رنگ بدن نیز نشان از آن داشت که غالباً رنگ کاراپاس و پاهای حرکتی قهوه‌ای تیره است و در مواردی قهوه‌ای روشن مشاهده گردید. نتیجه کلی نشان داد گونه خرچنگ گرد مشاهده شده در این رودها و ایستگاه‌ها، *P. persicum* می‌باشد و از لحاظ طول و عرض کاراپاس و هم‌چنین وزن و رنگ بدن یکسان هستند و تنها در فصول تابستان و پاییز به‌طور معنی‌داری میانگین پراکندگی بیش‌تری دارا هستند.

**واژه‌های کلیدی:** فونستیک، خرچنگ گرد آب شیرین (*Potamon persicum*)، رودهای شرق استان تهران.

## مقدمه

فراوانی در میان جانوران آبی می‌باشند و تنوع زیادی را از لحاظ شکل، رفتار و نوع زیستگاه نشان می‌دهند (۱). از نظر ریخت‌شناسی کلی، خرچنگ‌های آب شیرین شبیه هم‌تاهای دریایی‌شان هستند، اما از نظر طبقه‌بندی مجزا می‌باشند. خرچنگ‌های آب شیرین در میان خانواده‌هایی

سخت‌پوستان یکی از فراوان‌ترین گروه‌های بی‌مهرگان محسوب می‌شوند که دارای پراکنش جهانی بوده و در تمامی اعماق و در همه اکوسیستم‌های آبی شور، لب‌شور و شیرین یافت می‌شوند. سخت‌پوستان دارای بیش‌ترین

نمونه‌های جمع‌آوری شده، نمونه خرچنگ به موزه تاریخ طبیعی فرانکفورت آلمان منتقل گردید و گونه خرچنگ *Potamon bilobatum* معرفی شد که به خانواده Potamidea تعلق داشت (۸).

به‌طورکلی مطالعات در مورد گونه‌های جانوری به-خصوص خرچنگ‌های آب‌شیرین موجود در ایران اندک است و بررسی تغییرات درون‌گونه‌ای و تنوع گونه‌ای آن‌ها از دیدگاه تنوع زیستی مستلزم تحقیقات گسترده است (۹، ۱۰). در مطالعات فونستیک، فون جانوری در یک محدوده جغرافیایی خاص از نظر تنوع گونه‌ای و پراکنش بررسی می‌شود. تغییر زیستگاه‌ها، ورود آلاینده‌های مختلف به رودخانه‌ها ممکن است بر روی خرچنگ‌های گرد آب شیرین نیز تأثیرگذار باشد. در این مطالعه سعی شده است خرچنگ‌های پهن رودخانه‌های شرق استان تهران از لحاظ فونستیک مورد مطالعه قرار گیرد.

#### مواد و روش‌ها

**بررسی مناطق مورد مطالعه در شرق استان تهران**  
کار جمع‌آوری نمونه‌های خرچنگ، طی ۹ ماه (پاییز ۱۳۹۲ و بهار و تابستان ۱۳۹۳) به‌صورت فصلی در ۱۰ ایستگاه در رودخانه‌های شرق استان تهران آغاز شد. رودخانه‌هایی که برای تحقیق در نظر گرفته شدند عبارت بودند از: رودخانه جاجرود، لار و حبله‌رود. ابتدا براساس امکان دسترسی، وضعیت طبیعی منطقه، پوشش گیاهی، شیب زمین، پیوستن شاخه‌های فرعی به شاخه اصلی، سرعت جریان آب، پوشش گیاهی و بستر رودخانه نسبت به تعیین ایستگاه در رودخانه‌های مورد تحقیق اقدام شد (۱۱). به‌طوری‌که در رودخانه جاجرود چهار ایستگاه، رودخانه لار دو ایستگاه و رودخانه خجیر چهار ایستگاه در نظر گرفته شد. جدول ۱ ایستگاه‌های نمونه‌برداری و شکل ۱ محدوده رودخانه‌های مورد بررسی را نشان می‌دهد.

#### روش انجام آزمایش

**وسایل و تجهیزات مورد استفاده:** وسایل و تجهیزات کار و نمونه‌برداری در این تحقیق شامل تور دستی (ساجوک)، ترازوی دقیق با دقت ۰/۰۱ گرم، کولیس با دقت میکرومتر و استریو میکروسکوپ بودند.

طبقه‌بندی می‌شوند که کاملاً در آب‌شیرین هستند. گونه‌هایی که به بلوغ می‌رسند دارای اندازه‌ای با عرض پوسته شاخی ۲۰ تا ۳۰ میلی‌متر می‌باشند اما در برخی نیز با اندازه ۵۰ میلی‌متر و در گونه‌های هم با عرض پوسته شاخی ۱۰۰ میلی‌متری به بلوغ می‌رسند (۲ و ۳).

خرچنگ‌های گرد آب شیرین که گاهی خرچنگ‌های رودخانه نیز نامیده می‌شوند هیچ‌یک از مراحل چرخه زندگی‌شان در دریا سپری نمی‌شود. آن‌ها در مناطق گرمسیری، معتدل گرم و نا معتدل در تمام قاره‌های اروپا، افریقا، آسیا، استرالیا و آمریکا یافت می‌شوند. خرچنگ‌های آب شیرین اغلب در رودخانه‌ها یا حاشیه‌های رودخانه‌ها، نه‌رها (گاهی اوقات هم در ارتفاعات کوهستانی بیش از ۳۰۰۰ متر)، دریاچه‌ها و تالاب‌ها ساکن شده‌اند، هم‌چنین در جنگل‌ها، زیر برگ‌ها و محیط‌های مرطوب نیز یافت می‌شوند (۴).

در ابتدا تمام خرچنگ‌های آب شیرین در یک خانواده واحد به نام *Potamonidae* قرار داده شدند، سپس نام قدیمی *Potamonidae* در سال ۱۹۶۴ به *Potamidae* تغییر یافت (۵). خانواده *Potamidae* دارای بیش از ۶۰ گونه در حدود ۱۵ جنس می‌باشد. این خانواده در حال حاضر در شمال آفریقا، مناطق گرمسیری اروپا و آسیا تا فیلیپین و ژاپن، محدوده شرقی خط والاس وجود دارند. فسیل *Potamon* در اروپای شمالی که مربوط به دوره میوسن است نشان می‌دهد که این جنس قبلاً به خاطر گرم‌تر بودن آب و هوا در مرکز اروپا و همین‌طور مناطق شمالی و غربی اروپا پراکندگی داشته است (۶).

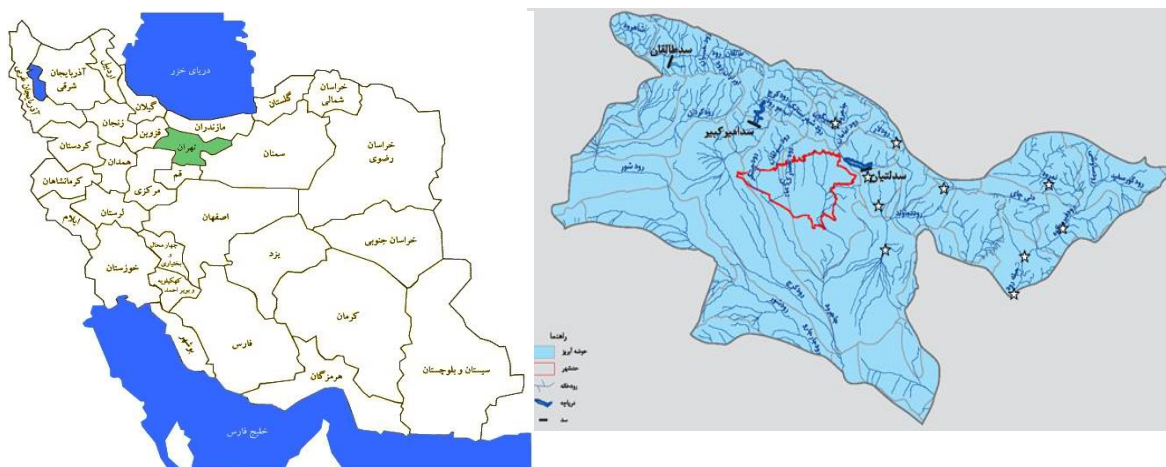
در طی تحقیقی مشخص گردید تمام انواع *Potamon Rangoonense* به جنس *Potamiscus* تعلق دارد. در پژوهشی گونه خرچنگ آب شیرین از جنس *Potamon Savigny* را در شمال ایران معرفی کردند. طی این بررسی مشخص گردید گونه *Potamon elbuisi* (Pretzaman, 1962) با گونه هم ردیفش *Potamon Persicum* (Pretzmann, 1962) عمدتاً در شکل Gonopod اولیه در نوع نر تفاوت دارند. نتایج به‌دست آمده تحقیق مذکور موجب شد درجه گونه‌ای *P. elbursi* ارتقاء پیدا کند و شمار گونه‌های معتبر جنس *Potamon* به تعداد کل ۲۲ گونه افزایش یابد (۷). تحقیقی در مورد جانوران آب شیرین، در منطقه لاکان از مارس تا ژوئن ۲۰۰۸ انجام شد که طی آن از ماکروبتوزهای آب شیرین نمونه‌برداری شد. از بین

نمونه‌های جمع‌آوری شده پس از انتقال به آزمایشگاه ابتدا بر اساس جنسیت جدا شدند و پس از شمارش (از حیث جنسیت) وزن تک‌تک نمونه‌ها با ترازو اندازه‌گیری شد. پس از این مرحله شاخص‌های طول و عرض کاراپاس با کولیس مورد اندازه‌گیری قرار گرفتند و از نمونه‌ها به‌وسیله استریو میکروسکوپ عکس‌برداری شد. برای تعیین جنسیت، تلسون خرچنگ‌ها مورد بررسی قرار گرفت که در خرچنگ‌های نر، تلسون به‌صورت مثلثی شکل و در خرچنگ‌های ماده به‌صورت منحنی شکل بود. تمامی نمونه‌های جمع‌آوری شده در انتها توسط کلید شناسایی معتبر (۷ و ۸) مورد بررسی و شناسایی قرار گرفتند.

**جمع‌آوری نمونه:** در این پژوهش نمونه‌ها به‌صورت تصادفی از ایستگاه‌های تعیین شده در فصل‌های مختلف جمع‌آوری شدند. نمونه‌ها شامل جمعیت نر و ماده با اندازه‌های مختلف بودند تا بتوان صفات مورفولوژیک را به راحتی مورد بررسی قرار داد. نمونه‌ها پس از جمع‌آوری در ظروف نمونه‌برداری شیشه‌ای یا پلاستیکی قرار داده شدند و خصوصیات محل نمونه‌برداری (از قبیل، رودخانه، دریاچه، نام محلی، طول جغرافیایی و عرض جغرافیایی، استان محل نمونه‌برداری) تاریخ جمع‌آوری نمونه و یا حتی نکاتی در مورد زیستگاه و رنگ نمونه‌ها توسط برچسب روی ظروف درج شد.

جدول ۱- محل رودخانه‌ها و ایستگاه‌های نمونه‌برداری در شرق استان تهران.

رودخانه	ایستگاه	موقعیت جغرافیایی		ارتفاع از سطح دریا (متر)
		عرض (شرقی)	طول (شمالی)	
جاجرود	فشم	۵۱° ۳۱' ۲۷"	۳۵° ۵۵' ۴۳"	۱۹۳۱
	سعیدآباد	۵۱° ۴۲' ۶۵"	۳۵° ۴۳' ۲۶"	۱۴۵۵
	خجیر	۵۱° ۴۳' ۰۹"	۳۵° ۴۰' ۰۸"	۱۳۲۸
حبله‌رود	پاکدشت	۵۱° ۴۷' ۸۳"	۳۵° ۳۱' ۲۶"	۱۱۶۷
	زرین‌دشت	۵۲° ۳۷' ۳۳"	۳۵° ۳۵' ۹۶"	۱۶۴۰
	سیمین‌دشت	۵۲° ۳۰' ۱۱"	۳۵° ۳۱' ۰۲"	۱۵۱۴
	خمده	۵۲° ۴۱' ۱۹"	۳۵° ۴۰' ۳۲"	۱۷۸۹
	انزها	۵۲° ۳۸' ۳۲"	۳۵° ۳۵' ۷۸"	۱۶۸۷
لار	پلور	۵۲° ۰۲' ۱۳"	۳۵° ۴۹' ۱۶"	۲۳۰۷
	لار	۵۲° ۰۲' ۳۸"	۳۵° ۵۰' ۲۲"	۲۲۵۹



شکل ۱- نقشه رودخانه‌های شرق استان تهران به همراه موقعیت ایستگاه‌های نمونه‌برداری که با علامت ستاره (\*) مشخص شده است (۱۲)

### شاخص‌های مورد بررسی

شاخص‌هایی که در این پژوهش مورد ارزیابی قرار گرفتند، عبارت بودند از: وزن بدن، طول کاراپاس، عرض کاراپاس، جنسیت، وجود موهای ریز در اطراف لبه کاراپاس، دندان‌دار بودن فاصله حد واسط بخش خارجی چشم ناحیه برون آبششی، کم‌عرض بودن قسمت پیشانی، رنگ کاراپاس و سه‌گوش بودن گوشه حدقه بیرونی چشم، رنگ کاراپاس و رنگ پاهای حرکتی.

### روش تجزیه و تحلیل آماری

داده‌های این آزمایش ابتدا در برنامه Excel وارد و سپس توسط نرم‌افزار Spss به روش آنالیز واریانس یک-طرفه (ANOVA) مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفتند. میانگین پراکندگی جمعیتی با مقایسه میانگین‌ها از طریق آزمون دانکن<sup>۱</sup> در سطح ۰/۰۵ صورت گرفت.

### نتایج

#### همبستگی بین شاخص‌های مورد ارزیابی

پس از جمع‌آوری داده‌های این تحقیق، شاخص‌های طول کاراپاس، عرض کاراپاس و وزن خرچنگ *P. persicum* از نظر همبستگی با یکدیگر مورد ارزیابی قرار گرفتند (جدول ۲). با توجه به نتایج همبستگی شاخص‌های مورد ارزیابی (در ۷۲ نمونه)، مشخص شد که بین تمامی شاخص‌های مورد بررسی همبستگی مثبت وجود دارد و این همبستگی با قدرت اطمینان بالایی بین شاخص‌های مورد بررسی برقرار می‌باشد ( $P < 0/01$ ).

#### اختلاف شاخص‌های مورد بررسی در رودخانه‌های مختلف

نتایج مربوط به شاخص‌های طول و عرض کاراپاس و هم‌چنین وزن خرچنگ *P. persicum* در رودهای جاجرود و حبله‌رود در جدول ۳ آورده شده است. نتایج نشان داد طول و عرض کاراپاس و وزن خرچنگ *P. persicum* در رودخانه‌های جاجرود و حبله‌رود از لحاظ آماری اختلاف ندارد ( $P > 0/05$ ).

### شاخص‌های مورد بررسی در ایستگاه‌های مورد مطالعه

شاخص‌های طول و عرض کاراپاس و همین‌طور وزن خرچنگ *P. persicum* در ایستگاه‌های مورد بررسی (فشم، سعیدآباد، خجیر، زرین دشت و سیمین دشت) در جدول ۴ آورده شد و اختلاف معنی‌داری وجود ندارد ( $P > 0/05$ ).

#### میانگین پراکندگی جمعیت در رودخانه‌های مورد مطالعه

پس از بررسی‌های انجام شده طی جدول ۷، میانگین پراکندگی جمعیتی خرچنگ *P. persicum* در رودهای جاجرود و حبله‌رود برآورد شد. نتایج نشان از آن داشت در میانگین پراکندگی جمعیت در رودهای جاجرود و حبله‌رود تفاوت معنی‌داری ندارند ( $P > 0/05$ ).

#### میانگین پراکندگی جمعیت در ایستگاه‌های مورد مطالعه

جدول ۸ میانگین پراکندگی جمعیت را در ایستگاه‌های فشم، سعیدآباد، خجیر، زرین دشت و سیمین‌دشت ارائه می‌کند. نتایج نشان می‌دهد میانگین پراکندگی جمعیت در ایستگاه‌های مورد مطالعه اختلاف معنی‌داری ندارد ( $P > 0/05$ ).

#### میانگین پراکندگی جمعیت در فصل‌های مورد مطالعه

میانگین پراکندگی جمعیت در فصل‌های مورد مطالعه در جدول ۹ آورده شده است. نتایج نشان داد میانگین جمعیت خرچنگ *P. persicum* در فصول تابستان و پاییز به‌طور معنی‌داری بیش‌تر از میانگین جمعیت در زمستان و بهار بود ( $P < 0/05$ ).

#### فراوانی خرچنگ *P. persicum* در رودهای مختلف

با توجه به تعداد کل خرچنگ‌های جمع‌آوری شده از دو رودخانه جاجرود و حبله‌رود، مشخص گردید که ۷۰ درصد آن‌ها از رودخانه جاجرود و ۳۰ درصد آن‌ها از رودخانه حبله‌رود صید شده‌اند (شکل ۲).

<sup>۱</sup> Duncan's Multiple Range Test

جدول ۲- همبستگی بین طول کاراپاس، عرض کاراپاس و وزن کل بدن در *P. persicum*

وزن	عرض کاراپاس	طول کاراپاس	
۰/۸۶**	۰/۹۸**	۱	طول کاراپاس
۰/۰۰۰	۰/۰۰۰		P. value
۰/۸۹**	۱	۰/۹۸**	عرض کاراپاس
۰/۰۰۰		۰/۰۰۰	P. value
۱	۰/۸۹**	۰/۸۶**	وزن
	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	P. value

تعداد نمونه: ۷۲

\*\* تمامی شاخصها در سطح ۹۹ درصد با یکدیگر همبستگی دارند ( $P < 0.01$ ).

جدول ۳ - طول کاراپاس، عرض کاراپاس و وزن کل بدن در *P. persicum* در رودهای مورد مطالعه.

وزن (g)	عرض کاراپاس (mm)	طول کاراپاس (mm)	رود
۱۱/۳۵	۳۱/۲۶	۲۵/۹۶	جاجرود
۹/۴۳	۲۸/۳۰	۲۳/۴۵	حبله رود
۱/۱۱	۱/۱۲	۰/۹۸	SEM
۰/۴۲۸	۰/۲۲۷	۰/۲۴۱	P. value

SEM: خطای استاندارد میانگین.

جدول ۴- طول کاراپاس، عرض کاراپاس و وزن کل بدن در *P. persicum* در ایستگاههای مورد مطالعه.

وزن (g)	عرض کاراپاس (mm)	طول کاراپاس (mm)	ایستگاه
۱۳/۱۲	۳۲/۸۲	۲۷/۲۳	فشم
۹/۹۳	۳۰/۳۰	۲۵/۷۲	سعیدآباد
۹/۷۷	۲۹/۵۲	۲۳/۹۶	خجیر
۱۰/۸۲	۲۹/۶۳	۲۴/۹۶	زرین دشت
۶/۴۴	۲۵/۴۴	۲۰/۲۰	سیمین دشت
۱/۱۱	۱/۱۲	۰/۹۸	SEM
۰/۵۴۱	۰/۴۷۳	۰/۳۸۱	P. value

SEM: خطای استاندارد میانگین.

جدول ۵- طول کاراپاس، عرض کاراپاس و وزن کل بدن در *P. persicum* در فصلهای مورد مطالعه.

وزن (g)	عرض کاراپاس (mm)	طول کاراپاس (mm)	فصل
۱۰/۳۹	۲۸/۷۵	۲۳/۹۱	زمستان و بهار
۱۰/۹۹	۳۱/۳۲	۲۵/۹۶	تابستان و پاییز
۱/۱۱	۱/۱۲	۰/۹۸	SEM
۰/۷۹۸	۰/۲۷۱	۰/۳۱۴	P. value

SEM: خطای استاندارد میانگین.

جدول ۶- طول کاراپاس، عرض کاراپاس و وزن کل بدن در *P. persicum* در جنس نر و ماده

جنس	طول کاراپاس (mm)	عرض کاراپاس (mm)	وزن (g)
نر	۲۴/۲۳	۲۹/۰۶	۹/۵۲
ماده	۲۷/۱۲	۳۲/۹۵	۱۳/۲۴
SEM	۰/۹۸	۱/۱۲	۱/۱۱
P. value	۰/۱۶۸	۰/۱۰۳	۰/۱۱۵

SEM: خطای استاندارد میانگین.

جدول ۷- میانگین پراکندگی جمعیتی *P. persicum* در رودهای مورد مطالعه.

۸/۳۳	جاجرود
۷/۳۳	حبله رود
۱/۵۰	SEM
۰/۷۶۳	P. value

SEM: خطای استاندارد میانگین.

جدول ۸- میانگین پراکندگی جمعیتی *P. persicum* در ایستگاه‌های مورد مطالعه.

۱۱/۵۰	فشم
۷/۰۰	سعیدآباد
۶/۵۰	خجیر
۷/۵۰	زرین دشت
۷/۰۰	سیمین دشت
۱/۴۱	SEM
۰/۸۷۰	P. value

SEM: خطای استاندارد میانگین.

جدول ۹- میانگین پراکندگی جمعیتی *P. persicum* در فصل‌های مورد مطالعه.

۵/۴۰	زمستان و بهار
۱۱/۲۵	تابستان و پاییز
۱/۴۱	SEM
۰/۰۲۷*	P. value

\*: نشانه وجود اختلاف معنی‌دار می‌باشد ( $P < 0.05$ ).

SEM: خطای استاندارد میانگین.

خجیر و سعیدآباد نیز به ترتیب ۲۱، ۱۸ و ۱۹ درصد بود (شکل ۳).

#### فراوانی خرچنگ *P. persicum* در فصول مختلف

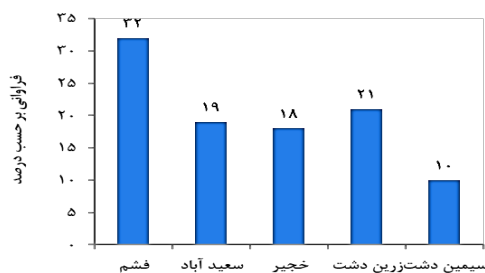
نتایج بررسی‌ها نشان از آن داشت که فراوانی این خرچنگ در فصول تابستان و پاییز ۶۲ و در زمستان و بهار ۳۸ درصد است (شکل ۴).

#### تعداد خرچنگ *P. persicum* در ایستگاه‌های مختلف

#### فراوانی خرچنگ *P. persicum* در ایستگاه‌های مختلف

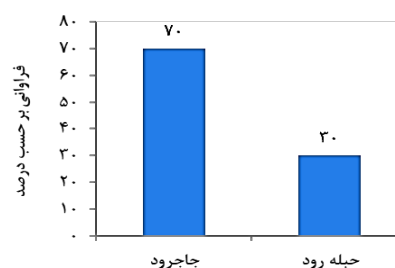
بررسی‌ها نشان داد که خرچنگ *P. persicum* در ایستگاه فشم با ۳۲ درصد، بالاترین فراوانی را داشت و در سیمین دشت با ۱۰ درصد، کم‌ترین فراوانی را دارا بود. فراوانی جمعیتی این خرچنگ در ایستگاه‌های زرین‌دشت،

مقایسه شاخص‌های مورد بررسی در جنس نر و ماده در جدول ۱۰ میزان حداقل، حداکثر، میانگین و انحراف معیار شاخص‌های مورد بررسی در جنس نر و ماده به تفکیک آورده شده است.

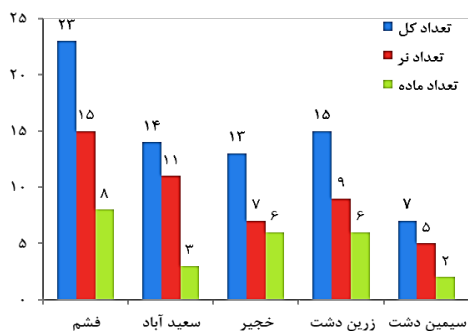


شکل ۳- نمودار فراوانی *P. persicum* در ایستگاه‌های مورد مطالعه

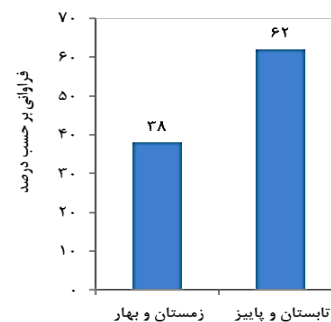
بر اساس نمونه‌برداری انجام شده در ایستگاه‌های مختلف، تعداد خرچنگ یافت شده با توجه به جنسیت در شکل ۵ آورده شده است.



شکل ۲- نمودار فراوانی *P. persicum* در رودخانه‌های جاجرود و حبله رود



شکل ۵- نمودار تعداد خرچنگ *P. persicum* بر حسب جنس در ایستگاه‌های مختلف



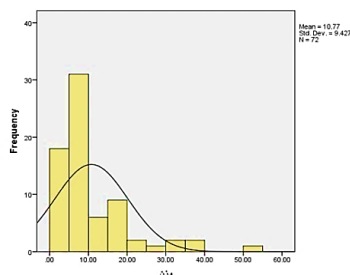
شکل ۴- نمودار فراوانی *P. persicum* در فصل‌های مختلف

جدول ۱۰- مقایسه شاخص‌های مورد بررسی در جنس نر و ماده.

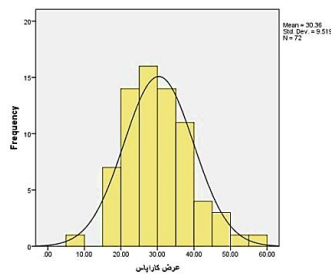
شاخص‌ها	نر		ماده	
	حداقل- حداکثر	میانگین ± انحراف	حداقل- حداکثر	میانگین ± انحراف
طول کاراپاس	۴۱/۶۰ - ۱۰/۳۰	۲۴/۲۳ ± ۸/۰۱	۴۹/۴۰ - ۱۲/۴۵	۲۷/۱۲ ± ۸/۵۰
عرض کاراپاس	۵۱/۲۰ - ۸/۶۴	۲۹/۰۶ ± ۸/۹۶	۵۹/۸۰ - ۱۷/۹۹	۳۲/۹۵ ± ۱۰/۲۴
وزن	۳۶/۶۰ - ۰/۳۱	۹/۵۲ ± ۷/۸۱	۵۱/۵۸ - ۲/۳۲	۱۳/۲۴ ± ۱۱/۸۰

نتایج مربوط به رنگ در خرچنگ *P. persicum* نتایج مربوط به بررسی رنگ خرچنگ‌های مشاهده شده نشان از آن داشت که رنگ غالب آن‌ها در بخش‌های کاراپاس و پاهای حرکتی قهوه‌ای تیره بود ولی در موارد معدودی قهوه‌ای روشن نیز مشاهده شد.

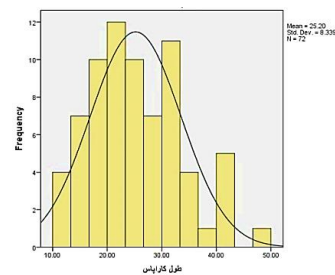
میانگین و انحراف معیار شاخص‌های مورد بررسی خرچنگ *P. persicum* شکل‌های ۶ تا ۸، میانگین کل داده‌ها از حیث طول کاراپاس، عرض کاراپاس و وزن را به تفکیک ارائه می‌کند.



شکل ۸- نمودار میانگین وزن در کل نمونه‌های مشاهده شده از *P. persicum*



شکل ۷- نمودار میانگین عرض کارپاس در کل نمونه‌های مشاهده شده از *P. persicum*



شکل ۶- نمودار میانگین طول کارپاس در کل نمونه‌های مشاهده شده از *P. persicum*

از نظر متغیر جنسیت، طبق نتایج مشخص شد جنس ماده دارای طول کارپاس، عرض کارپاس و وزن بیش‌تر نسبت به جنس نر از لحاظ عددی می‌باشد، ولی این تفاوت از نظر آماری معنی‌دار نبود ( $P > 0.05$ ). این نتیجه نیز با یافته‌های تحقیق دیگری که در شمال ایران و بر روی گونه *Potamon elbursi* انجام شد (۱۳)، هم‌خوانی داشت. دلیل تفاوت اندک وزنی که دیده شد را می‌توان به عدم پوست‌اندازی در خرچنگ‌های ماده جهت حفظ انرژی بیش‌تر (برای حفظ و تولید لاروها) مرتبط دانست که دارای پوسته‌ای سخت می‌شوند اما در خرچنگ‌های نر طی زمان تولیدمثل پوست‌اندازی صورت می‌گیرد و دارای پوست نرمی می‌شوند که باعث می‌شود وزن آن‌ها نسبت به ماده‌ها کم‌تر باشد.

#### فراوانی در خرچنگ *Potamon persicum*

نتایج بررسی اثر رودهای مورد مطالعه بر میانگین پراکندگی گونه خرچنگ *P. persicum* نشان داد که رودخانه جاجرود پراکندگی جمعیتی بیش‌تری از حبله‌رود دارا بوده، ولی این تفاوت از نظر آماری معنی‌دار نبود ( $P > 0.05$ ). این تغییر پراکندگی (از لحاظ آماری یکسان) را شاید بتوان به دلیل بالا رفتن دمای آب‌وهوای منطقه و به دنبال آن فعال شدن خرچنگ‌ها در جاجرود مرتبط دانست. لازم به ذکر است که در رودخانه لار هیچ نمونه‌ای صید نشده است که دلیل این امر (عدم مشاهده) می‌تواند سرمای شدید، یخبندان، پوشش گیاهی نامناسب و بستر نامناسب رودخانه لار بوده باشد. با بررسی اثر فصل بر میانگین پراکندگی جمعیت *P. persicum* مشخص گردید در فصل زمستان و بهار به دلیل سرد شدن ناگهانی هوا، از تعداد خرچنگ‌های مناطق مورد بررسی کاسته شده است و

#### بحث

#### طول کارپاس، عرض کارپاس و وزن در خرچنگ *Potamon persicum*

پس از انجام بررسی‌های عددی و زیست‌شناختی نسبت به خرچنگ‌های یافت شده (*P. persicum*) در رودهای شرق استان تهران (جاجرود و حبله‌رود) و ایستگاه‌های مختلف (فشم، سعیدآباد، خجیر، زرین‌دشت و سیمین‌دشت) در تمامی فصول، نتایج نشان از آن داشت که بین شاخص‌های مورد ارزیابی (طول کارپاس، عرض کارپاس و وزن) به‌طور معنی‌داری همبستگی مثبت و قوی وجود دارد که این نتایج به دست آمده با نتایج مطالعه دیگری که در رودخانه جاجرود انجام شده بود (۴) هم‌خوانی داشت.

نتایج به‌دست آمده نشان داد با این که خرچنگ‌های یافت شده در رودخانه جاجرود دارای طول و عرض کارپاس و هم‌چنین وزن بیش‌تر نسبت به حبله‌رود هستند اما این تفاوت‌های عددی از نظر آماری اختلاف معنی‌داری با یکدیگر نداشتند ( $P > 0.05$ ). در ایستگاه‌های مورد بررسی نیز خرچنگ‌های یافت شده در ایستگاه فشم بیش‌ترین طول و عرض کارپاس و هم‌چنین وزن را دارا شدند و این شاخص‌ها در ایستگاه سیمین‌دشت نیز کم‌ترین میزان را نشان می‌داد که این اختلاف‌ها نیز از لحاظ آماری معنی‌دار نبود ( $P > 0.05$ ). دلیل این تفاوت، ممکن است وضعیت غذایی ایستگاه‌های مورد بررسی باشد که ایستگاه فشم به‌دلیل برخورداری از تنوع غذایی بیش‌تر و سیمین‌دشت با تنوع غذایی کم‌تر موجب این تغییر بوده‌اند. در گزارشی نیز اثر پوشش گیاهی ایستگاه‌های مورد بررسی را (سعیدآباد و خجیر) عاملی مهم بر صفات فوق ذکر کردند و اثرات معنی‌داری را در این زمینه مشاهده نمودند (۴).



ایستگاه‌ها (فشم، سعیدآباد، خجیر، زرین‌دست و سیمین دشت) و جنسیت (نر و ماده) ارتباطی با شاخص‌های طول کاراپاس، عرض کاراپاس و وزن خرچنگ *P. persicum* نگذاشتند. میانگین پراکندگی جمعیتی خرچنگ *P. persicum* در رودهای جاجرود و حبله‌رود و هم‌چنین ایستگاه‌های فشم، سعیدآباد، خجیر، زرین‌دست و سیمین دشت یکسان بودند، اما این میانگین پراکندگی جمعیتی در فصول پاییز و زمستان به‌طور معنی‌داری بیش‌تر از فصول بهار و تابستان بود. فراوانی خرچنگ *P. persicum* در جاجرود ۷۰ درصد و در حبله‌رود ۳۰ درصد کل نمونه‌های مشاهده شده بود. فراوانی خرچنگ *P. persicum* در ایستگاه‌های فشم، سعیدآباد، خجیر، زرین-دشت و سیمین دشت نیز به‌ترتیب ۳۲، ۱۹، ۱۸، ۲۱ و ۱۰ درصد کل نمونه‌های یافت شده بود. خرچنگ‌های مشاهده شده از نظر رنگ بدن و پاهای حرکتی غالباً قهوه‌ای تیره بودند.

#### تقدیر و تشکر

نویسندگان این مقاله مراتب قدردانی خود را از آقای مهندس امیرمحمد علمی کارشناس ارشد سازمان حفاظت محیط زیست اعلام می‌نمایند.

به تبع آن تعداد کمی خرچنگ صید شد. این موضوع می‌تواند به‌دلیل کاهش درجه حرارت آب و بستر نامناسب اطراف رودخانه که فاقد پناهگاه و پوشش گیاهی شده‌اند بوده باشد.

نتایج فراوانی هم‌چنین نشان داد که جنس نر در غالب ایستگاه‌ها بیش‌تر از جنس ماده بوده است. فراوانی از حیث درصد نیز در ایستگاه فشم بیش‌ترین و در ایستگاه سیمین دشت کم‌ترین میزان بود.

#### رنگ خرچنگ *Potamon persicum*

نتایج مربوط به بررسی رنگ خرچنگ‌های مشاهده شده نشان از آن داشت که رنگ غالب آن‌ها در بخش‌های کاراپاس و پاهای حرکتی قهوه‌ای تیره بود که در مواردی معدود قهوه‌ای روشن نیز بودند. گزارش‌های تحقیقات پیشین (۲ و ۱۴) نیز موید این نتایج می‌باشد با این تفاوت که آن‌ها رنگ‌های بنفش و آبی را نیز گزارش کردند.

#### نتیجه‌گیری

بین طول کاراپاس، عرض کاراپاس و هم‌چنین وزن خرچنگ *Potamon persicum* در نمونه‌های یافت شده (در رودهای جاجرود و حبله‌رود) همبستگی قوی و مثبتی وجود دارد. روودها (جاجرود و حبله‌رود)،

#### منابع مورد استفاده

1. Afshin, Y., 1994. Rivers of Iran. Ministry of Energy Publications. pp. 345 (In Persian).
2. Bahmani, M., 1994. Identifying and investigating the distribution of crabs in Hormozgan province. Msc Thesis, North Tehran Branch (In Persian).
3. Tajlipour, M., 1985. Necropsy and dissection of animals, invertebrates. Published by Mina Tajlipour. 1th volume (In Persian).
4. Khatami, Sh., Vali Nasab, T., 2003. Identification of freshwater crab in Jajroud River. Iranian Journal of Fisheries, 12(3): 57-76 (In Persian).
5. Khorasani, N., 2001. Environmental study of Jajroud River. Iranian Journal of Natural Resources 54(1): 40-31. (In Persian).
6. Tayyabzadeh, M., Velayatzadeh, M., 2016. Bioaccumulation of toxic and essential elements in the muscle and shell of crab (*Potamon persicum* Pretzmann, 1962) Kakarza River in Lorestan province. Iranian Journal of Fisheries 25(2): 203-212 (In Persian).
7. Mahmoudi, A., 1995. Biosystematic study of aquatic crustaceans in Masjed Soleiman, Msc Thesis in Animal Sciences, North Tehran Branch (In Persian).
8. Alcock, A., 1909. Diagnosis of new species and varieties of freshwater crabs. Nos. 1-4. Rec Ind Mus 3: 243-381
9. Brandis, D., Storch, V. and Turkay, M., 2000. Taxonomy and zoogeography of the freshwater crabs of Europe, North Africa, and the Middle East (Crustacea: Decapoda: Potamidae). Senckenbergiana Biologica 80 (1&2): 5-56.
10. Brusca, R. C., Brusca, G. J., 2003. Invertebrates. 2th Ed. Sinauer Assoiaties. p: 514-545.
11. Guinot, D., Jamieson, B. G. M., Tudge, C. C., 1997. Ultrastructure and relationships of spermatozoa of the fresh water crabs *potamon fluviatile* and *Potamon Ibericum*. J Zool 241(2): 299-244.
12. Nasrollahzadeh, A., Noveirian, H. A., Soutohian, F., 2011. First report on freshwater crab species (*Potamon bilobatum*) in the altitudes of Guilan (Lakan area). Caspian Journal of Environmental Sciences 9 (2): 279-283.

13. Keikhosravi, A., Schubart, C. D., 2014. Revalidation and re-description of *Potamon elbursi* Pretzmann, 1976 (Brachyura, Potamidae) from Iran, based on morphology and genetics. Central European Journal of Biology 9(1): 114-123.
14. Khatami, Sh., Vali Nasab, T., Sari, A., Baluch, M. 2004. Spawning time and stages of external Fertility in freshwater crab (*potamon persicum*) of Jajroud River. Iranian Journal of Fisheries 13(3): 69-86 (In Persian).
15. Pretzmann G., 1976. Results of several collecting trips to the Middle East: 6 The freshwater crabs of Persia [Ergebnisse einiger Sammelreisen nach Vorderasien: 6. Die Süßwasserkrabben Persiens], Annals of the Vienna Natural History Museum [Annalen des Naturhistorischen Museums Wien] 80: 457-472 (in German).