

بررسی فونستیک شیرونومیده در رودخانه جاجرود

- **سحر اریکا:** گروه زیست شناسی، دانشکده علوم زیستی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد ورامین- پیشوا
- **سیامک یوسفی سیاهکلرودی*:** گروه زیست شناسی، دانشکده علوم زیستی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد ورامین- پیشوا
- **ندا خردپیر:** گروه حشره شناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد ورامین- پیشوا
- **اعظم کرمی:** گروه زیست شناسی، دانشگاه پیام نور واحد خرامه، استان فارس

تاریخ دریافت: تیر 1395 تاریخ پذیرش: مهر 1395

چکیده

خانواده (*Diptera: Insecta*) Chironomidae با داشتن فراوانترین و متنوعترین حشرات گسترش جهانی دارد و در اغلب اکوسیستم‌های آب شیرین از جمله آب‌های داخلی ایران یافت می‌شود. با وجود این، پژوهش‌های معدودی برای شناسایی این گروه در ایران انجام شده و دانش موجود از گوناگونی فون و پراکنندگی آن‌ها در کشور بسیار ناچیز است. برای شناخت لاروهای خانواده Chironomidae در رودخانه جاجرود، نمونه‌برداری‌های فصلی از چهار ایستگاه انتخابی (فشم، سعیدآباد، خجیر و پاکدشت) در گذر رودخانه با استفاده از توری نمونه‌برداری Dredge با سه تکرار در هر ایستگاه در سال 1394 انجام شد. نمونه‌ها پس از جمع‌آوری در محل نمونه‌برداری در الکل اتانول 70 درصد نگهداری شدند. در آزمایشگاه، ابتدا لاروهای Chironomidae از دیگر نمونه‌ها و اجزای بستر جداسازی و پس از تهیه لام دائمی با میکروسکوپ‌های نوری و فاز کنتراست و کلیدهای شناسایی موجود تا سطح جنس شناسایی شد. نتایج بررسی حاضر از خانواده شیرونومیده، وجود 4 جنس از سه زیرخانواده را در بخش‌های مختلف این رودخانه نشان داد. این زیرخانواده‌ها عبارتند از: Chironominae (شامل جنس *Chironomus*)، زیرخانواده Diamesinae (شامل 2 جنس *Diamesa* و *Pseudodiamesa*) و زیرخانواده Orthoclaadiinae مورد شناسایی قرار گرفتند.

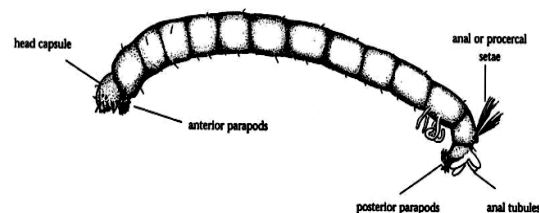
کلمات کلیدی: فونستیک، شیرونومیده، رودخانه جاجرود، تهران

مقدمه

شیرونومیده‌ها در واقع گروهی از دویبالان راسته Diptera هستند که دوره لاروی خود را بصورت موجودات کرمی شکل درون آب سپری کرده و دوره بلوغ 4-5 روزه خود را در خشکی بسر می‌برند. نام دیگر آن Blood worm است که به‌علت وجود هموگلوبین موجود در خونشان می‌باشد که ادامه فعالیت تغذیه‌ای شیرونومیده‌ها را تحت شرایط نسبتاً بی‌هوازی میسر می‌سازد. هموگلوبین می‌تواند در انتقال اکسیژن در مواقعی که غلظت اکسیژن خیلی پایین است نقش مهمی را ایفا کند و تبادلات تنفسی به این ترتیب ادامه پیدا می‌کند (عمادی، 1386). این جانوران از نظر طبقه‌بندی جزو شاخه Arthropoda، رده Insecta، راسته Diptera و خانواده Chironomidae به‌شمار می‌آیند. کرم‌های خونی، شاخک‌های حساسی در سر دارند که در نرها این شاخک‌ها بزرگتر از ماده است. بدن بند بند است و از 12 بند تشکیل شده، 3 بند در سینه و 9 بند در شکم دارند. پاهای دراز و طویل

دارند. در ناحیه مخرج زواید پا ماندنی وجود دارد که مخرج داخل این زوائد است. حرکت این کرم‌ها به‌صورت s مانند است و هنگام جابه‌جایی این شکل را به خود گرفته و پرتاب می‌شوند. طول کرم در اندازه‌های مختلفی است (حبیبی، 1380). بدن لارو از 3 بند سینه‌ای کم عرض و 9 بند شکمی باریک‌تر تشکیل شده است (شکل 1). اولین بند سینه دارای یک جفت پای کاذب گوشتی و بدون بند است. پاهای کاذب عقبی (posterior) و نیز یک جفت بیش‌زاید و اجد سیخک، در آخرین بند شکم وجود دارد. در بین پاهای کاذب عقبی، یک تا سه (معمولاً دو) جفت لوله مخرجی مشاهده می‌شود. کپسول سر یک مجموعه کاملاً سخت شده است که دارای یک سطح پشتی، یک سطح شکمی و یک زوج سطح جانبی (lateral) است. ضمائم مختلفی که در کپسول سر مشاهده می‌شود مشتمل بر چانه است که دارای دو سطح شکمی و پشتی است (Armitage و Cranston، 1995).

عبارت بودند از: (Chironominae 15 جنس)، (Diamesinae 2 جنس)، (Orthocladiinae 17 جنس) و (Tanytopodinae 5 جنس) که از این میان، 13 جنس برای نخستین بار از ایران گزارش شد. با توجه به موقعیت استان تهران و رودخانه حاجرود و از آنجایی که تاکنون تحقیقی در مورد شیرونومیده‌ها در این رودخانه صورت نگرفته است، لذا شناسایی آن‌ها ضروری به نظر می‌رسد.



شکل 1: نمای ظاهری یک لارو Chironomidae از سطح جانبی (Epler, 2001)

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه: رودخانه حاجرود از ارتفاعات رشته جبال البرز و از کوه‌های خلنو با ارتفاع حداکثر 4375 متر از سطح دریا و شرق کوه شمشک سرچشمه گرفته با شاخه‌هایی از قله کوه جانسون به ارتفاع 3931 متر به هم پیوسته در جهت جنوب-غربی جریان می‌یابد. در زایگان شاخه گرمابدر که دامنه‌های خرسنگ را زهکشی می‌کند و در امتداد جنوب‌غربی حرکت دارد و رودخانه روته را دریافت می‌نماید. رودخانه میگون که از قله کلون بستک با ارتفاع 4100 متر شروع می‌شود در محل فشم با شاخه گرمابدر و روته به هم می‌پیوندند. در اوشان رودخانه آهار که دامنه‌های توچال را زهکشی می‌نماید رودخانه حاجرود می‌پیوندد. در مسیر جنوب‌شرق شاخه‌های امامه به جریان حاجرود می‌پیوندد. در محل روستای لتیان سدلتیان بر سر حاجرود بسته شده است (افشین، 1373). شکل 2 محدوده رودخانه حاجرود را نشان می‌دهد.



شکل 2: محدوده رودخانه حاجرود¹

جدول 1: محل رودخانه‌ها و ایستگاه‌های نمونه‌برداری در رودخانه حاجرود

| رودخانه | ایستگاه | طول (شمالی) | عرض (شرقی) | ارتفاع از سطح دریا (متر) |
|---------|----------|-------------|------------|--------------------------|
| حاجرود | فشم | 43°35' 55" | 27°51' 31" | 1931 |
| | سعیدآباد | 26°35' 43" | 65°51' 42" | 1455 |
| | خجیر | 08°35' 40" | 09°51' 43" | 1328 |

لاروهای Chironomidae در اروپا و آمریکا بسیار گسترده-تر از سایر مناطق جهان شناسایی و مطالعه شده‌اند (1997 Alvari, در اروپا، Cranston و Reiss (1983)، همکاران (1983) Oliver، (1983) Roback و Fittkau، و Pinder و Reiss (1983) کلیدهای شناسایی بسیار جامعی از لاروهای Chironomidae ساکن منطقه هولنارکتیک منتشر کردند. همچنین، Ashe (1983) یک کاتالوگ از جنس‌ها (شامل 355 جنس) و زیرجنس‌های Chironomidae جهان تهیه کرد. Hoffrichter (2000) نیز تحقیقات قرن بیستم در مورد Chironomidae را در کتابی منتشر کرد. در آمریکا، Epler (2001) لاروهای Chironomidae موجود در آب‌های فلوریدا، کارولینای شمالی و جنوبی را شناسایی کرد. کلید شناسایی منتشر شده توسط وی در سال 2001، از بهترین منابع برای شناسایی لاروهای Chironomidae است. تاکنون 1050 گونه Chironomidae در آمریکای شمالی شناسایی شده است (Hoffrichter, 2000). مطالعات انجام شده در خاورمیانه بسیار محدود است اما در هندوستان، چین و روسیه، مطالعات گسترده‌تری در مورد این جانداران کف زی انجام شده است (Alvari, 1997). مطالعات انجام شده در ایران محدود و انگشت شمار بوده است.

ابراهیم‌زاد و نیکو (1383)، در مطالعه‌ای به شناسایی تاکسونومیک و پراکنش بی‌مهرگان بزرگ رودخانه ماربر در استان اصفهان پرداختند. نتایج شامل شناسایی 7 رده، 12 راسته، 34 خانواده و 37 سرده می‌باشد که از این بین خانواده Chironomidae در تمام ماه‌های سال یافت شدند. احمدی و همکاران (1381)، نسبت به شناسایی و معرفی شیرونومیده سواحل جنوبی دریای خزر (Chironomus albidus) اقدام نمودند. مطالعات فوق نشان داد تمام لاروهای بررسی شده مربوط به حوزه جنوبی سواحل خزر متعلق به تنها گونه Chironomus albidus می‌باشد. کرمی و همکاران (1393) با بررسی شیرونومیده‌های رودخانه ماربر اصفهان به وجود 39 جنس از چهار زیرخانواده را در بخش‌های مختلف این رودخانه دست یافتند. این زیرخانواده‌ها

اعتماد 95 درصد انجام شد. همچنین از همین روش برای مقایسه فراوانی زیرخانواده‌ها در فصل‌های تابستان و زمستان استفاده شده است. همچنین درصد فراوانی جنس‌های مختلف در ایستگاه-های مختلف با روش Frequency محاسبه گردید.

نتایج

به‌طور کلی در مطالعه حاضر 53 خانواده و 77 جنس/گونه از موجودات کفزی شناسایی شده است. فهرست انواع ماکروبینتوزهای شناسایی شده و گروه‌های اکولوژیکی آن‌ها در جدول 2 ارائه شده است. جانوران کفزی بر اساس میزان حساسیت آن‌ها به آلودگی و بر اساس مطالعات Borja و همکاران (2000) در 5 گروه اکولوژیکی طبقه‌بندی شده‌اند. طبق نتایج این تحقیق بیش‌ترین تراکم در فصل زمستان (1947 فرد در متر مربع) و کم‌ترین تراکم در فصل تابستان (1177 فرد در متر مربع) گزارش شده است. در طی دوره بررسی حداقل و حداکثر تراکم به‌ترتیب در ایستگاه‌های 12 و 8 مشاهده شده است. بیش‌ترین میزان فراوانی به‌ترتیب مربوط به شکم‌پایان با 65 درصد، دوکفه‌ای‌ها با 13 درصد، پرتاران با 9 درصد، فرامینیفرا با 5 درصد و سایر گروه‌ها با 8 درصد نسبت به کل جمعیت ماکروبینتوزها بوده است. در این بررسی شکم‌پایان در مقایسه با سایر گروه‌ها فراوانی بیش‌تری را به خود اختصاص داده بودند و بیش‌ترین و کم‌ترین تراکم آن‌ها به‌ترتیب در فصول زمستان و تابستان مشاهده شده است. حداکثر دوکفه‌ای‌ها در زمستان و حداقل آن نیز در پاییز گزارش شده است. بیش‌ترین و کم‌ترین میزان فراوانی پرتاران نیز به‌ترتیب در فصول پاییز و تابستان مشاهده شده است. فرامینیفرا در زمستان حداکثر و در تابستان حداقل تراکم را به خود اختصاص داده بودند در طی دوره بررسی از بین ماکروبینتوزهای شناسایی شده جنس *Pyrgohydrobia sp.* غالب بوده است. جنس‌های *Tornatina sp.*، *Eulima sp.* و *Melanela sp.* نیز به‌ترتیب بیش‌ترین تراکم را به‌خود اختصاص داده بودند.

در طول رودخانه چهار ایستگاه بر اساس امکان دسترسی، وضعیت طبیعی منطقه، پوشش گیاهی، شیب زمین، پیوستن شاخه‌های فرعی به شاخه اصلی، سرعت جریان آب، پوشش گیاهی و بستر رودخانه تعیین شد. جدول 1، موقعیت ایستگاه‌های مورد بررسی را نشان می‌دهد.

روش کار: نمونه‌برداری از چهار ایستگاه انتخابی، به‌طور فصلی در فصل‌های بهار و تابستان 1394 توسط توری نمونه-برداری Dredge (Palmer, 1985) با ابعاد 50×20 سانتی‌متر، عمق 60 سانتی‌متر و چشمه توری 0/5 میلی‌متر انجام گرفت. ابتدا در هر ایستگاه سه ترانسکت انتخاب و نمونه‌برداری در امتداد این سه ترانسکت و به‌طور جداگانه انجام گردید. لبه پایینی Dredge در کف رودخانه گذاشته شد و Dredge در خلاف جهت جریان آب رودخانه تا پایان نقطه 10 متر کشیده شد. سپس محتویات توری به داخل سطل منتقل گردید و به اندازه دو برابر محتویات سطل، از آب رودخانه به داخل آن اضافه شد. سپس برای تثبیت موقت نمونه‌ها به‌میزان 1 درصد محتویات هر سطل به آن فرم‌آلدئید 5 درصد اضافه گردید. در آزمایشگاه لاروهای Chironomidae از نمونه‌های دیگر و اجزای بستر جدا و در الکل اتانول 70% نگهداری شد. با توجه به این‌که شناسایی لاروهای Chironomidae از بررسی قطعات دهانی و در برخی موارد بخش‌های انتهایی تنه انجام می‌گیرد، از کیسول سر و تنه لاروها برای شناسایی در زیر استریومیکروسکوپ، لام دائمی تهیه شد. سپس نمونه‌ها از روی کلیدهای شناسایی موجود (Epler, 2001؛ Fittkau و Roback, 1983؛ Cranston و همکاران, 1983؛ Cranston و Reiss, 1983؛ Oliver, 1983؛ Pinder و Reiss, 1983) تا سطح جنس شناسایی شدند.

روش تجزیه تحلیل داده‌ها: تجزیه و تحلیل آماری اطلاعات با استفاده از نرم‌افزارهای Excel و SPSS 22 انجام شد. مقایسات میانگین فراوانی نمونه‌ها در سطح زیرخانواده و جنس بین ایستگاه‌ها با روش آنالیز واریانس یک‌طرفه ANOVA در سطح

جدول 2: پراکنش جنس‌های شناسایی شده در ایستگاه‌های مختلف نمونه‌برداری در رودخانه جاجرود
*: جنس مورد نظر در ایستگاه یافت شد، -: جنس مورد نظر در ایستگاه یافت نشد.

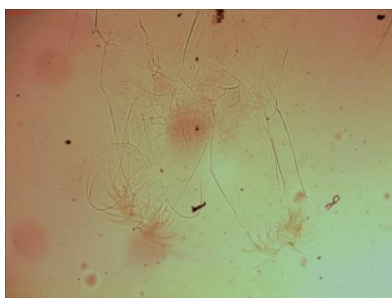
| رودخانه جاجرود | | جنس | زیر خانواده |
|----------------|-----|----------------------|----------------|
| سعيدآباد | فشم | <i>Chironomus</i> | Chironominae |
| * | * | | |
| - | * | <i>Diamesa</i> | Diamesinae |
| - | * | <i>Pseudodiamesa</i> | |
| - | * | - | Orthocladiinae |

از گونه‌های آن از طریق کار ژنتیکی است. بند یکی مانده به آخر بدن دارای دو جفت لوله شکمی، بخش نزدیک به قاعده آرواره بالایی دارای یک ردیف از خطوط شعاعی است. دندان میانی چانه از دندان جانبی زیاد بیرون زده است. لاروهای آن‌ها معمولاً ساکن مناطق برکه‌ای هستند که در آن‌جا آن‌ها می‌توانند به تراکم نسبتاً بالا برسند. آن‌ها از ترکیبی از پروتئین هموگلوبین مانند هستند و به‌همین دلیل سرخ رنگ به‌نظر می‌رسند. این جنس از نظر فراوانی، بیش‌ترین فراوانی را دارا بودند (شکل 3).

بررسی نمونه‌های جمع‌آوری شده با کلیدهای شناسایی نشان داد که از خانواده شیرونومیده، سه زیرخانواده Chironominae (شامل 1 جنس *Chironomus*)، زیرخانواده Diamesinae (شامل 2 جنس *Diamesa* و *Pseudodiamesa*) و زیرخانواده Orthocladiinae مورد شناسایی قرار گرفتند.

زیرخانواده Chironominae: همان‌طوری‌که در بالا نیز اشاره شد از این زیرخانواده 1 جنس مورد شناسایی قرار گرفت. **جنس (Chironomus (Meigen, 1803):** این جنس شامل خانواده کرم‌ریز سرخ رنگ یا کرم‌خونی است، تنها راه شناسایی بسیاری





بخش‌های مختلف از انتهای تنه لارو

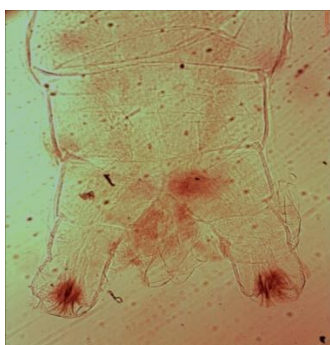


سر کپسول مختلف بخش‌های

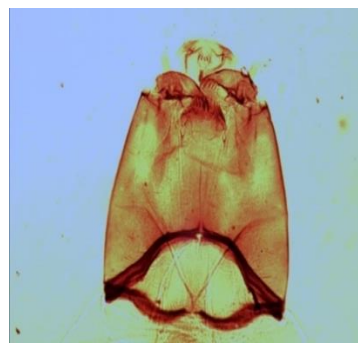
شکل 3: نمای میکروسکوپی از قسمت‌های مختلف بدن جنس *Chironomus*

تعداد بی‌شمار دندان‌های راسی، پیش‌راسی و داخلی، چانه دارای دندان‌های میانی تقریباً برابر، پکتین اپی فارنژیس دارای پنج فلس، پیش‌زایده غیرواضح و حداکثر به‌صورت یک حلقه سخت شده کوچک و همیشه دارای چهار سیخک مخرجی است.

زیرخانواده Diamesinae: همان‌طوری‌که قبلاً گفته شد از این زیرخانواده 2 جنس مورد شناسایی قرار گرفت. جنس (*Diamesa* (Meigen, 1835): لاروهای این حشره نیز به صورت کرم‌های قرمز رنگ دیده می‌شوند. پیش‌آراره با



بخش‌های مختلف از انتهای تنه لارو



بخش‌های مختلف کپسول سر

شکل 4: نمای میکروسکوپی از قسمت‌های مختلف بدن جنس *Diamesa*

اپی فارنژیس دارای هفت فلس یا بیش‌تر، پیش‌زایده به‌صورت یک حلقه سخت شده و دارای 5-9 سیخک مخرجی است. این جنس در کارولینای شمالی و جنوبی شناخته نشده است.

جنس Pseudodiamesa (Goetghebuer, 1939): این حشره در دوران لاروی به‌صورت کرم قرمز رنگ قابل مشاهده است. چانه با سه دندان میانی مثلثی بزرگ؛ پکتین



بخش‌های مختلف از انتهای تنه لارو



بخش‌های مختلف کپسول سر

شکل 5: نمای میکروسکوپی از قسمت‌های مختلف بدن جنس *Pseudodiamesa*

هیچ جنسی مورد شناسایی قرار نگرفت.

زیرخانواده Orthoclaadiinae: متأسفانه از این

زیرخانواده

کلید شناسایی 1: کلید شناسایی زیرخانواده‌های لاروهای Chironomidae

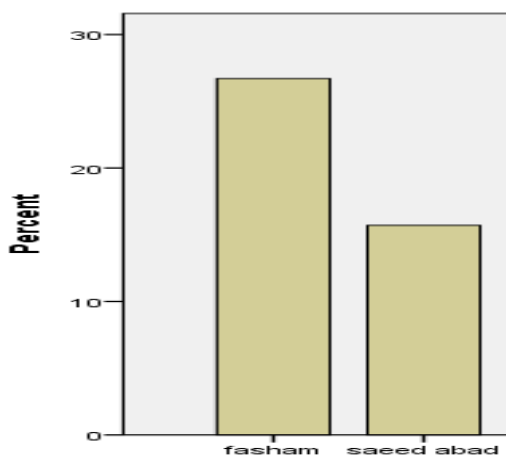
- 1- شاخک‌ها درون کیسول سر فرورفته است. یک زبان بزرگ به‌خوبی سخت شده نیز وجود دارد.....
Tanypodinae.....
- شاخک‌ها درون کیسول سر فرورفته است. زبان بزرگ به‌خوبی سخت شده وجود ندارد.....
1.....
- 2- سومین بند شاخک فرمانند است. پیش‌چانه دارای سه دسته پرزهای مترکم است
Diamesinae.....
- سومین بند شاخک هیچ‌گاه فرمانند نیست
.....
1.....
- 3- صفحات شکمی چانه مخطط (شیاردار) و بدون ریشک
Chironominae.....
- صفحات شکمی چانه در صورت وجود بدون خطوط است. گاهی ریشک‌ها وجود دارد.....
Orthoclaadiinae.....

کلید شناسایی 2: کلید شناسایی جنس‌های زیرخانواده Chironominae

- 1- قاعده SI به‌هم جوش‌خورده است، SII روی محور بلند قرار گرفته است، شاخک‌ها پنج بند دارد و روی پایه بلند قرار گرفته است، اندام‌های لوتربورن معمولاً به‌خوبی رشد یافته و روی یک پایه (کوتاه یا بلند) قرار گرفته است
2.....
- قاعده SI معمولاً جدا از یکدیگر است، SII معمولاً روی محور بلند قرار ندارد (اگر قاعده SI به‌هم جوش‌خورده و SII روی محور بلند قرار گرفته باشد، شاخک‌ها دارای 6 بند است) شاخک‌ها دارای 4 تا 8 بند، اندام‌های لوتربورن روی پایه بلند قرار ندارد
8.....
- 2- بند یکی مانده به آخر بدن دارای دو جفت لوله شکمی، بخش نزدیک به قاعده آرواره بالایی دارای یک ردیف از خطوط شعاعی.....
Chironomus.....

کلید شناسایی 3: کلید شناسایی جنس‌های زیرخانواده Diamesinae

- پیش‌آراره با تعداد بی‌شمار دندان‌های رأسی، پیش‌رأسی و داخلی، چانه دارای دندان‌های میانی تقریباً برابر، پکتن اپی فار نژیس دارای پنج فلس، پیش‌زایده غیرواضح و حداکثر به‌صورت یک حلقه سخت شده کوچک و همیشه دارای چهار سیخک مخرجی.....
Diamesa.....



درصد فراوانی جنس‌های مختلف شیرونومیده در ایستگاه‌های مورد مطالعه: همان‌طور که در شکل 6 نشان داده شده است فراوانی شیرونومیده‌های جمع‌آوری شده در ایستگاه‌های مختلف عبارت بود از: فشم (51%) < سعیدآباد (30%) و در دو ایستگاه دیگر یعنی خجیر و پاکدشت هیچ نمونه‌ای یافت نشد.

شکل 6: نمودار درصد فراوانی جنس‌های مختلف شیرونومیده جمع‌آوری شده



که از این میان، 17 جنس برای نخستین بار از ایران گزارش شد. این تحقیقات با مطالعه اخیر همخوانی داشت به طوری که در رودخانه حاجرود نیز 3 زیرخانواده یافت شد. البته در این تحقیق، تنها 3 جنس شناسایی شد که در مطالعات کرمی و همکاران (1393) نیز به آن‌ها اشاره شده بود. از سوی دیگر نتایج نشان دادند که فراوانی جنس‌های مختلف خانواده شیرونومیده در ایستگاه‌های مختلف نمونه‌برداری به شرح زیر بود:

فشم < سعیدآباد
این موضوع نشان می‌دهد که شرایط محیطی اعم از شرایط تغذیه‌ای، درجه حرارت، سیلابی نبودن و... در رودخانه فشم می‌بایست برای تنوع این جانوران بسیار مساعدتر از سایر ایستگاه‌های دیگر مورد بررسی باشد.
همچنین درصد فراوانی جنس‌های مختلف شیرونومیده جمع-آوری شده در طی این تحقیق به شرح زیر بود:

Pseudodimesa < Diamesa < Chironimus
این نتیجه نشان می‌دهد، همان طوری که محققین دیگر هم قبلاً نتیجه گرفتند، فراوانی جنس شیرونوموس نسبت به سایر جنس‌ها بیش‌تر می‌باشد.

میانگین فراوانی جنس‌های مختلف خانواده شیرونومیده در رودخانه‌های مورد بررسی به روش دانکن نشان داد که اختلاف معنی‌داری بین جنس‌ها و ایستگاه‌های مورد بررسی وجود نداشته است ($p > 0/05$).

بر اساس مطالعه حاضر بر روی شیرونومیده‌های رودخانه حاجرود می‌توان بیان کرد که:
- وجود 3 جنس از چهار زیرخانواده در بخش‌های مختلف رودخانه حاجرود
- این زیرخانواده‌ها عبارتند از Chironominae (1 جنس)، Diamesinae (2 جنس) و Orthoclaadiinae که متأسفانه جنسی از آن یافت نشد.

منابع

1. ابراهیم‌نژاد، م. و نیکو، ح.، 1383. شناسایی تاکسونومیک و پراکنش بی مهرگان بزرگ رودخانه ماربر در استان اصفهان. مجله زیست شناسی ایران. جلد 17، شماره 3، صفحات 240 تا 260.
2. احمدی، م.؛ موسوی‌ننه‌کران، س.ک. و احمدی، م.ر.، 1381. شناسایی و معرفی شیرونومیده سواحل جنوبی دریای خزر (*Chironomus albidus* (Diptera: Chironomidae)). مجله علوم و فنون دریایی. جلد 4، شماره 4، صفحات 55 تا 68.
3. افشین، ی.، 1373. رودخانه‌های ایران. وزارت نیرو. 345 صفحه.
4. حبیبی، ط.، 1380. جانورشناسی عمومی. انتشارات دانشگاه تهران. 475 صفحه.
5. خسروانی، ش.؛ محمدی‌زاده، ف. و یحوی، م.، 1393. ارزیابی زیستی رودخانه حاجی آباد (استان هرمزگان) با استفاده از ساختار جمعیت ماکروبنوز. مجله بوم‌شناسی آبزیان. جلد 4، شماره 1، صفحات 33 تا 43.
6. سعیدی، ه.؛ فلاحی، ر. و ایزدیان، م.، 1389. مناسب‌ترین بستر برای نگهداری کرم خونی (*Chironomus sp.*) و گاماروس (*Gammarus fasciatus*) در شرایط آزمایشگاهی.

درصد فراوانی جنس‌های مختلف شیرونومیده برداشت شده در طی مطالعه عبارت بود از:

Chironimus (<67%) Diamesa (<10%) Pseudodimesa (<1%)

بحث

بررسی پراکنش شیرونومیده: در طول بررسی‌های انجام شده در رودخانه حاجرود از خانواده شیرونومیده، سه زیرخانواده Chironominae (شامل 1 جنس *Chironomus*)، زیرخانواده Diamesinae (شامل 2 جنس *Diamesa* و *Pseudodiamesa*) و زیرخانواده Orthoclaadiinae مورد شناسایی قرار گرفتند.

ابراهیم‌نژاد و نیکو (1383) با بررسی بی‌مهرگان بزرگ رودخانه ماربر استان اصفهان از وجود خانواده شیرونومیده خبر دادند ولی تنها در سطح خانواده شناسایی صورت گرفت. شاپوری و همکاران (1389) به مطالعه جوامع کفزیان رودخانه سنبل‌رود در منطقه سوادکوه پرداختند، نتایج این مطالعه نشان داد که خانواده شیرونومیده در این رودخانه پراکنش دارد ولی در این مطالعه نیز شناسایی در سطح خانواده صورت گرفت.

قریب‌خانی و تاتینا (1387) طی بررسی کفزیان رودخانه لوندویل آستارا اعلام نمودند که از خانواده شیرونومیده تنها جنس *Chironomus* در این رودخانه یافت شدند.

احمدی و همکاران (1381) با تحقیق بر روی سواحل جنوبی دریای خزر دریافتند که تنها گونه موجود در این حوزه فقط گونه *Chironomus albidus* می‌باشد. سعیدی و همکاران (1389) زمانی که نمونه‌هایی از شیرونومیده‌ها را جهت نگه‌داری در شرایط مصنوعی از رودخانه حاجرود (منطقه خجیر) جمع‌آوری نمودند، اظهار کردند که شناسایی این نمونه‌ها وجود جنس *Chironomus* در این رودخانه را تأیید می‌کند.

خسروانی و همکاران (1393) نیز در بررسی جمعیت ماکروبنوزها در رودخانه حاجی‌آباد استان هرمزگان به وجود شیرونومیده‌ها، آن‌هم در سطح خانواده اشاره کردند. همچنین عباسپور و همکاران (1392) در تحقیقی که بر روی جوامع کفزیان رودخانه چشمه کیله تنکابن پرداختند به نتایج مشابه یعنی شناسایی در سطح خانواده شیرونومیده‌ها دست یافتند. نوان-مقصودی (1391) با بررسی کفزیان رودخانه قزل اوزن استان زنجان توانست شیرونومیده‌های به دست آمده را در سطح خانواده شناسایی و معرفی نماید.

کرمی و همکاران (1393) با بررسی شیرونومیده‌های رودخانه ماربر اصفهان به وجود 39 جنس از چهار زیرخانواده را در بخش‌های مختلف این رودخانه دست یافتند. این زیرخانواده‌ها عبارت بودند از: Chironominae (15 جنس)، Diamesinae (2 جنس)، Orthoclaadiinae (17 جنس) و Tanypodinae (5 جنس) که از این میان، 13 جنس برای نخستین بار از ایران گزارش شد. Allahbakhshi و Ebrahimnezhad (2005) در تحقیقی به بررسی شیرونومیده‌های رودخانه گلپایگان در استان اصفهان پرداختند. نتایج بررسی‌های آن‌ها نشان داد که 35 جنس در قالب 4 زیرخانواده در این رودخانه شناسایی شدند. Chironominae (15 جنس)، Diamesinae (2 جنس)، Orthoclaadiinae (13 جنس) و Tanypodinae (5 جنس)



- Holarctic region-Keys and diagnoses, *Entomologica Scandinavica Supplement*. Vol. 19, pp: 149-291.
24. **Fakhri, F., 2001.** Identification of Chironomidae larvae (Diptera) in Zayandehrood River and effects of some physical factors on their abundance and distribution. MSc thesis. University of Isfahan, Isfahan, Iran (in Persian). 96 p.
 25. **Fittkau, E.J. and Roback, S.S., 1983.** The larvae of Tanypidinae (Diptera: Chironomidae) of the Holarctic region-Keys and diagnoses. *Entomologica Scandinavica Supplement*. Vol. 19, pp: 33-110.
 26. **Gaston, K. and Spicer, J.I., 1998.** Biogeography an Ecological and Evolutionary Approach. London, Blackwell Science. Sixth Edition. 563 p.
 27. **Hoffrichter, O., 2000.** Late 20 century research on Chironomidae. The 13 International Symposium on Chironomidae, Shaker Verlag, Aachen. 213 p.
 28. **Hutchinson, J.W., 1993.** A Phenomenological Theory for Strain Gradient Effects in Plasticity. *J. Mech. Phys. Solids*, Vol. 41, pp: 1825-1857.
 29. **Kellogg, L.L., 1994.** Save our streams: Monitor's guide to aquatic macro invertebrates. Izaak Walton league, America. 60 P.
 30. **Konstantinov, A.S., 1968.** Chironomidae. In Atlas of Invertebrates of Caspian Sea. Institute of Vnro, Institute of Kaspemich, Mosqova. In Russian. 226 p.
 31. **Needham, J.G., 1962.** A guide to the study of freshwater biology. Holden-day, San Francisco. 108 P.
 32. **Oliver, D.R., 1983.** The larvae of Diamesinae (Diptera: Chironomidae) of the Holarctic region, keys and diagnoses. *Entomologica Scandinavica Supplement*. Vol. 19, pp: 115-147.
 33. **Palmer, M., 1985.** Methods manual for bottom sediment sample collection. US Environmental Protection Agency, Chicago. 297 p.
 34. **Pennak, R.W., 1978.** Freshwater invertebrates of United States. John Wiley and Sons, New York. 803 P.
 35. **Wetzel, R.G., 1993.** Limnology. Saunders College Publishing, New York. 767p.
- فصلنامه محیط زیست جانوری. جلد 2، شماره 2، صفحات 79 تا 84.
7. **عباسپور، ر.؛ حسن زاده، ح.؛ علیزاده ثابت، ح. ر.؛ هدایتی فرد، م. و مسگرانکریمی، ج.، 1392.** ارزیابی کیفی آبرودخانه چشمه کیله با استفاده از جوامع درشت بی مهرگان کفزی و فاکتورهای فیزیکوشیمیایی آب. نشریه توسعه آبی-پروری. سال 7، شماره 4، صفحات 43 تا 56.
 8. **عمادی، ح.، 1386.** زندگی ماهی‌ها. انتشارات آبریان. تهران. 64 صفحه.
 9. **قریبخانی، م. و تاتینا، م.، 1387.** توان تولید طبیعی رودخانه لوندویل آستارا بر اساس جوامع کفزیان. مجله شیلات. سال 2، شماره 4، صفحات 37 تا 55.
 10. **کریمی، ا.؛ ابراهیم‌نژاد، م. و زمانپور، م.، 1993.** چکلیست و کلید شناسایی برای لاروهای خانواده Chironomidae (Diptera: Insecta) در رودخانه ماربر (اصفهان، ایران). مجله تاکسونومی و بیوسیستماتیک. جلد 6، شماره 20، صفحات 49 تا 64.
 11. **نوان مقصودی، م.، 1391.** بررسی کفزیان رودخانه قزلاوزن استان زنجان. مجله علمی شیلات ایران. سال 21، شماره 4، صفحات 125 تا 138.
 12. **Allahbakhshi, E., 2005.** Taxonomic identification of Chironomidae larvae (Diptera) in Golpayegan River and effects of some physical and chemical factors on their abundance and distribution. MSc thesis, University of Isfahan, Isfahan, Iran (in Persian). 75 p.
 13. **Alvari, G., 1997.** Investigation and identification of Chironomidae in catchments areas around Tehran. MSc thesis, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran (in Persian). 114 p.
 14. **Armitage, P.D. and Cranston, P.S., 1995.** The Chironomidae, the biology and ecology of non-biting midges. Chapman & Hall, London, 286 p.
 15. **Ashe, P. 1983.** A catalogue of chironomidae genera and subgenera of the world including synonyms (Diptera: Chironomidae). *Entomol. Scand Suppl.* Vol. 17. pp: 1-68.
 16. **Barnes, R.S.K. and Calow, P.P., 2001.** The Invertebrates: A Synthesis, 3rd Edition. Wiley-Blackwell. 512 p.
 17. **Bode, W., 1990.** Chironomidae in Freshwater macroinvertebrates of Northeastern North America. *Cornel Uni. Press.* 442 p.
 18. **Bryce, D. and Hobart, A., 1972.** The biology and identification of the larvae of Chironomidae (Diptera). *Entomologist's Gazette.* Vol. 23, pp: 175-217.
 19. **Callisto, M.; Goncalves, J.F.; Moreno, P.; Leal, J.J. and Steves, F.A., 2002.** Diversity and biomass of Chironomidae larvae (Diptera) in an impacted coastal lagoon in Rio De Janeiro, Brazil. *Brazilian Journal of Biology.* Vol. 62, No. 1, pp: 77-84.
 20. **Chessman, B.C., 1995.** Rapid assessment of rivers using macro invertebrates: A procedure based on habitat specific sampling, family level identification and biotic index. *Australian Journal of Ecology.* pp: 122-129.
 21. **Cox, C.B. and Moore, P.D., 2000.** Biogeography: An Ecological and Evolutionary Approach, 7th Edition. Wiley-Blackwell. 440 p.
 22. **Cranston, P.S. and Reiss, F., 1983.** The larvae of Chironomidae (Diptera) of the Holarctic region- Keys to subfamilies, *Entomologica Scandinavica Supplement*. Vol. 19, pp: 11-15.
 23. **Cranston, P.S.; Oliver, D.R. and Saether, O.A., 1983.** The larvae of Orthoclaadiinae (Diptera: Chironomidae) of the

