

Identification of Mollusca Species along the Karaj River in Alborz Province

Zahra Ramezan¹, Elham Ahmadi^{2*}

¹ M.S. student of Animal Biosystematic, Payame Noor University
Tehran, Iran

² Assistant Professor of Agricultural Zoology Research Department, Iranian Research Institute of Plant Protection, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran.

Abstract

In the course of the survey of mollusk fauna associated with the Karaj River in Alborz province of Iran and the collections made in the period 2015-2016, the fauna of snails was investigated. Specimens were mainly collected and studied using conventional methods such as sampling nets and direct collection by hand from aquatic plants, rotten substrates, shrubs, and weeds along the river. A total of 19 species of snails were identified for the first time from the Karaj River in Alborz Province, which belonged to 11 genera from 8 families and based on morphometric characteristics (including shape, size of shell, the dextral and sinistral position of the shell, operculum, aperture, radula, mucus color, respiratory pore, keel, renal ridge, and reproduction system). The most and least distribution among the identified snail species were 15 and 7 species belonging to Stations 2 and 7 of the Karaj River, respectively. The most commonly-distributed family was Lymnaeidae with 4 species of *Lymnaea truncatula*, *Lymnaea gedrosiana*, *Lymnaea palustris*, and *Lymnaea pereger*. Also, among the identified species, *Lymnaea truncatula* was the most frequent and had medical applications in the transmission of parasitic diseases in humans and *Lymnaea truncatula*. *Gyraulus chinensi* species was reported for the first time from Iran. All samples along with all relevant spatial and temporal information are available in the Museum of Agricultural Zoology Research Department of the Iranian Plant Protection Research Institute.

Key words: Identification, Snail, the Karaj River, Alborz Province.

* e1_ahmadi@yahoo.com

معرفی گونه‌های نرم‌تنان حاشیه رودخانه کرج استان البرز

زهرا رمضان^۱ و الهام احمدی^{۲*}

^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد بیوسیستماتیک جانوری، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران

^۲ استادیار بخش تحقیقات جانورشناسی کشاورزی، مؤسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران

چکیده

در طول اجرای پروژه تحقیقاتی جمع‌آوری و شناسایی فون حلزون‌های رودخانه کرج در استان البرز، طی سال‌های ۱۳۹۴ و ۱۳۹۵، تعداد زیادی از نرم‌تنان با استفاده از روش‌های متداول از جمله توری‌های نمونه‌گیری و جمع‌آوری مستقیم با دست، از روی گیاهان آبی، زیر چوب‌های پوسیده و روی درختچه‌ها و علف‌های هرز حاشیه رودخانه جمع‌آوری و بررسی شد. در مجموع، تعداد ۱۹ گونه حلزون برای نخستین بار از رودخانه کرج استان البرز شناسایی شد که متعلق به ۱۱ جنس از هشت خانواده بود و شناسایی براساس ویژگی‌های مورفومتری (شکل، اندازه، نقوش روی صدف، اپرکول، دریچه صدف، راست‌گرد یا چپ‌گرد بودن صدف، محل قرارگیری سوراخ تنفسی، خط میانه پشتی، موکوس و رنگ آن، اندازه بدن، سوهانک، خط کلیه و دستگاه تولید مثلی) انجام شد. بیشترین و کمترین تنوع گونه‌ای در میان حلزون‌های شناسایی شده به ترتیب با ۱۵ و هفت گونه مربوط به ایستگاه‌های دو و هفت از رودخانه کرج بود. بزرگ‌ترین خانواده از نظر تنوع گونه‌ای خانواده Lymnaeidae با چهار گونه *Lymnaea gedrosiana aruncatula*، *Lymnaea palustris* و *Lymnaea pereger* بود؛ همچنین از بین گونه‌های شناسایی شده مهم‌ترین گونه از لحاظ پزشکی در انتقال بیماری‌های انگلی در انسان و دام گونه *Lymnaea truncatula* است. گونه *Gyraulus chinensis* نیز برای نخستین بار از ایران گزارش می‌شود. تمام نمونه‌ها همراه با کلیه اطلاعات مکانی و زمانی مربوط، در موزه بخش تحقیقات جانورشناسی کشاورزی مؤسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور موجود هستند.

واژه‌های کلیدی: شناسایی، حلزون، رودخانه کرج، استان البرز.

مقدمه

حلزون‌های آب شیرین به دلیل اینکه میزبان واسط پارازیت‌های ترماتودهای متنوع شامل کرم‌های کبدی مثل *Opisthorchis felineus*، *Clonorchis sinensis* و *Dicrocoelium dendriticum* و *Fasciola spp.*

نرم‌تنان میزبانان واسط گروه بزرگی از کرم‌های انسانی و حیوانی هستند که به «کرم‌های منتقله از حلزون» معروفند. شناسایی گونه‌های مختلف

* e1_ahmadi@yahoo.com

Copyright©2019, University of Isfahan. This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0>), which permits others to download this work and share it with others as long as they credit it, but they cannot change it in any way or use it commercially.

Doi: [10.22108/tbj.2020.115303.1083](https://doi.org/10.22108/tbj.2020.115303.1083)

خاصی دارد (Dung et al., 2012)؛ همین‌طور بیماری فاسیولیاژیس به لحاظ اقتصادی بیماری مهمی در نشخوارکنندگان کشور است و تأثیر زیادی بر روند رشد، تکامل و تولید مثل آنها دارد. این بیماری در انسان نیز مشاهده شده است و پژوهش‌های اخیر میزان آلودگی انسانی را ۲۰ میلیون نفر و تعداد افراد در معرض خطر این بیماری را نزدیک به ۲۰۰ میلیون نفر از پنج قاره جهان تخمین زده است (Petney et al., 2012). حلزون گونه *Lymnaea truncatula* در سراسر کشور انتشار و نقش میزبان واسط در انتقال بیماری فاسیولوزیس را دارد که توسط ترماتد فاسیولا هپاتیکا در احشام و به‌طور اتفاقی در انسان ایجاد می‌شود (Mansorian, 1992).

حذف این بیماری‌ها به‌طور عمده با کنترل حلزون‌ها میسر می‌شود و مهم‌ترین روش آن به‌کارگیری سموم شیمیایی در آب‌های جاری (به مدت هشت ساعت به میزان یک میلی‌گرم در لیتر فرمولاسیون پودر و تابل) و ایجاد کانال‌های سیمانی برای آبیاری است. تاکنون، تعداد ۳۵۰ گونه از حلزون‌های بااهمیت در پزشکی و دام‌پزشکی، در جهان شناسایی شده‌اند (Barkia et al., 2014)؛ بدین منظور برای کنترل حلزون‌ها نیاز به اقدامات پیشگیرانه است و پایش مستمر مناطق مختلف کشور ضرورت دارد (Madsen et al., 2014) که شناسایی فون آنها نخستین و مهم‌ترین گام در این امر است.

پژوهش حاضر به‌منظور شناسایی و مقایسه ویژگی‌های مورفولوژیک نرم‌تنان رودخانه کرج در

کرم‌های رودهای مثل *Heterophyes heterophyes*، *Troglorema*، *Metagonimus yokogawai*، *salmincola* و *Echinostoma ilocanum*، کرم‌های خونی خانواده Schistosomatidae و کرم‌های ریوی جنس *Paragonimus* هستند که باعث بیماری در انسان می‌شوند، (Correa et al., 2010) بسیار بااهمیت و ارزشمند است؛ همچنین گونه‌های مختلف حلزون‌های خاک‌زی و لیسک‌ها نیز با وجود حضور در گیاه‌پزشکی، آفات درختان میوه و سبزی و صیفی به شمار می‌روند و ناقل بعضی از انگل‌های مشترک بین انسان و دام هستند. کرم انگلی انسان و دام *Dicrocoelium dendriticum* دارای دو میزبان واسط است که میزبانان واسط اول آن، تعداد چشمگیری از حلزون‌های خاک‌زی *Cochlicopa*، *Helicella spp.*، *Zebrina spp.*، *spp.* و خانواده Succinidae و لیسک‌های ناقل این انگل‌ها است که بر سفره خاک ایران به‌ویژه در نواحی شمال و شمال غرب کشور حضور دارند. نماتد انگلی *Angiostrongylus cantonensis* نیز توسط تعدادی از حلزون‌های خاک‌زی، آبزی و لیسک‌ها به انسان و دام انتقال می‌یابد (Barker, 2003).

بیماری شیستوزومیازیس در انسان، حیوانات اهلی و حیوانات وحشی در قسمت‌های مختلف آسیا، آفریقا، خاورمیانه، آمریکای جنوبی و جزایر کارائیب مشاهده می‌شود. به‌طور تقریبی سالانه ۲۰۰ میلیون نفر در ۷۴ کشور به این بیماری مبتلا می‌شوند که ۱۲۰ میلیون نفر از آنها دارای علائم بیماری و ۲۰ میلیون نفر از آنها دارای بیماری شدیدند و این بیماری در ایران نیز اهمیت

استان البرز انجام شد و گامی بنیادی در معرفی گونه‌های جدید به شمار می‌رود.

مواد و روش‌ها

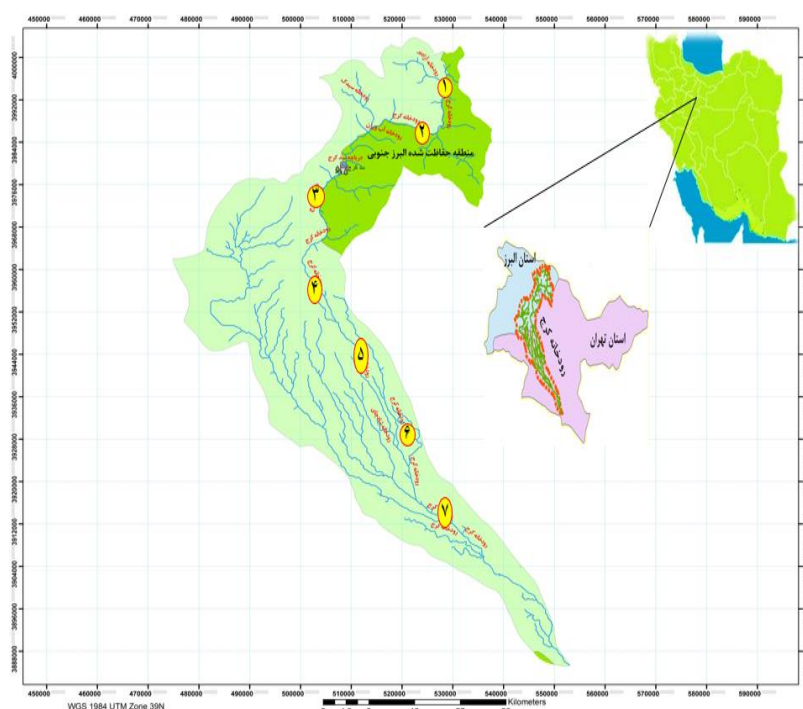
۱- جمع‌آوری حلزون‌های رودخانه کرج

پس از بازدید از مناطق مختلف، تعداد هفت ایستگاه (گچسر، درده، وینه، مجاور رستوران باغ شب‌نشین، خلیج آباد، سیمین دشت و شهر قدس) در رودخانه کرج استان البرز با توجه به امکان دسترسی به حاشیه رودخانه، تنوع زیستگاهی و تفاوت‌های ژئومورفولوژیکی انتخاب شد (جدول ۱).

موقعیت هریک از ایستگاهها با دستگاه GPS تعیین و ثبت شد. پایش مستمر نمونه‌ها در طول رودخانه و حاشیه آن انجام شد. نمونه‌ها به کمک توری و گاهی با دست جمع‌آوری شدند. حلزون‌های آبرزی با آب جوش یا مواد بیهوش‌کننده ضعیف مانند مانتول کشته و سپس برای نگهداری به الکل ۷۰ درصد انتقال داده شدند (در نمونه‌هایی که فقط صدف حلزون در اختیار بود، به داخل لوله‌های پلاستیکی یا ظروف مشابه انتقال داده شدند). حلزون‌های خاک‌زی و لیسک‌ها پس از قراردادن در آب سرد و خفه شدن، در الکل ۷۰ درصد نگهداری شدند.

جدول ۱- نام و ویژگی‌های ایستگاههای انتخاب شده

شماره ایستگاه	نام ایستگاه	مختصات جغرافیایی	
		عرض جغرافیایی	طول جغرافیایی
۱	گچسر	۳۶°۰۶'۱۳"N	۵۱°۱۸'۵۵"E
۲	درده	۳۶°۱۰'۲۷"N	۵۱°۱۵'۲۷"E
۳	وینه	۳۵°۲۵'۰۵"N	۵۱°۲۰'۳۸"E
۴	مجاور رستوران باغ شب‌نشین	۳۵°۵۰'۱۸"N	۵۱°۰۳'۱۹"E
۵	خلیج آباد	۳۵°۴۷'۵۸"N	۵۱°۰۰'۱۵"E
۶	سیمین دشت	۳۵°۴۵'۱۳"N	۵۱°۰۱'۵۵"E
۷	شهر قدس	۳۵°۴۱'۱۱"N	۵۱°۰۶'۵۷"E



شکل ۱- نمایشی از ایستگاههای نمونه برداری رودخانه کرج

۲- شناسایی نمونه‌ها

نمونه‌های حلزون براساس ویژگی‌های شکل، اندازه، نقوش روی صدف، تعداد پیچ‌های صدف، ناف (umbilicus)، دریچه صدف، راست‌گرد یا چپ‌گرد بودن صدف، دستگاه گوارش (سوهانک) و دستگاه تولید مثلی و نمونه‌های لیسک نیز براساس محل قرارگیری سوراخ تنفسی، خط میانه پشتی (diverticulum)، موکوس و رنگ آن، اندازه بدن، دستگاه گوارش (سوهانک) و دستگاه تولید مثلی مطالعه شدند. با استفاده از کلیدهای موجود، شناسایی اولیه صورت گرفت. برای تأیید شناسایی، نمونه‌ها به کشور فرانسه و سوئیس نزد آقای دکتر

Laboratoire de Biologie Marine et Jarne Malacologie, EPHE, UMR 5555 du CNRS, Université de Perpignan, France) و آقای دکتر (Zoologisches Museum der Universität Ribbi

Zürich, CH-8057, Zürich, Switzerland) ارسال شدند.

نتایج

طبق پژوهش‌های انجام‌شده در رودخانه کرج، تعداد ۱۹ گونه (شکل ۲) متعلق به ۱۱ جنس از هشت خانواده شناسایی شد. تمام گونه‌های ذکر شده برای نخستین بار از رودخانه کرج گزارش می‌شوند و گونه *Gyraulus chinensis* ثبت جدید برای ایران است. گونه‌های جمع‌آوری شده به شرح زیر است:

۱- گونه *Bithynia tentaculata* (Linne, 1758)

صدف این گونه، کروی مخروطی (Conical globose) راست‌گرد با اندازه $10/5 \times 6/2$ میلی‌متر، حاوی پنج تا شش پیچش و درپوش آهکی، دارای هسته مرکزی مارپیچی (Spiral nucleus) و اطراف آن

آن در تعداد لوب‌های (diverticula) پروستات (بین ۱۸ تا ۳۳ عدد) است. این گونه (شکل ۲-۱۱) از ایستگاههای یک، دو، سه و پنج رودخانه جمع‌آوری شد.

۵- گونه *Gyraulus euphraticus* (Mousson, 1874)
صدف به نسبت پهن، فاقد فرورفتگی چشمگیر، سطح آن صاف و فاقد نقوش متقاطع است. قطر صدف به ندرت به هفت میلی‌متر می‌رسد و بلندی آن کمتر از ۱/۵ میلی‌متر است. تعداد پیچش‌های آن از ۳/۵ تا حداکثر ۴/۵ است و آخرین و بزرگ‌ترین پیچش آن کمی انحراف دارد. رنگ دانه به وضوح در سطح مانند دیده می‌شود. حاشیة کلیه صاف و پروستات دارای ۹ تا ۱۸ لوب است. طول ورجیک شیت بلندتر از پری‌پتیوم (Preptium) است. این گونه (شکل ۲-۲) از ایستگاههای یک، دو، چهار، شش و هفت رودخانه جمع‌آوری شد.

۶- گونه *Gyraulus convexiusculus* (Hutton, 1849)
صدف در یک طرف دارای فرورفتگی چشمگیر است. سطح آن صاف و فاقد نقوش متقاطع است و ممکن است در سطح آن گردی یا زاویه یا لبه دیده شود. قطر صدف چهار تا پنج میلی‌متر و ارتفاع آن ۱/۲ تا ۱/۸ میلی‌متر است. پیچش‌های آن بین ۳۱/۲ تا حداکثر ۳۳/۴ در نوسان است. مانند گونه *Gyraulus euphraticus* دارای رنگ دانه در سطح مانند، حاشیة کلیة صاف و طول ورجیک شیت (vergie sheet) مساوی یا کمی بزرگ‌تر از پری‌پتیوم است. لوب‌های

دایره‌ای هم‌مرکز است. به‌طور معمول این حلزون در آب‌های راکد و سخت آهکی (بیش از ۲۰ میلی‌گرم کلسیم در لیتر) یافت می‌شود. این گونه (شکل ۲-۶) از ایستگاههای یک، دو، سه و هفت رودخانه جمع‌آوری شد.

۲- گونه *Bithynia badiella* (Annandale, 1919)
صدف کروی فشرده و راست گرد با اندازه $4/8 \times 4/6$ میلی‌متر است و به‌طور معمول در آب‌های فلسطین، سوریه و بین‌النهرین یافت می‌شود. حلزون کوچکی (با کمتر از شش میلی‌متر بلندی) است که اگر دقت نشود با حلزون‌های هیدروویا اشتباه می‌شود. ساده‌ترین راه تشخیص آن، توجه به سرپوش آهکی و متحدالمرکز نرم‌تن است. این گونه (شکل ۲-۴) از ایستگاه چهار رودخانه جمع‌آوری شد.

۳- گونه *Planorbis planorbis* (Linnaeus, 1758)
قطر صدف بالغ به ندرت به ۲۰ میلی‌متر می‌رسد. ارتفاع آن حداکثر سه میلی‌متر (به‌طور معمول بین دو تا سه میلی‌متر) و حاوی پنج تا شش پیچش است. در محیط صدف یا لبه وجود ندارد یا در صورت مشاهده، کناری خواهد بود. در پروستات، ۳۵ تا ۵۷ لوب دیده می‌شود. این حلزون (شکل ۲-۹) به‌طور تقریبی در سرتاسر رودخانه از ایستگاههای یک، دو، سه، چهار و پنج جمع‌آوری شد.

۴- گونه *Planorbis intermixtus* (Linne, 1758)
صدف بالغ کمی کوچک‌تر و کم‌وبیش شبیه صدف *Planorbis planorbis* است؛ اما وجه افتراق

(Praeputium) کوچک‌تر است. این حلزون میزبان واسط فاسیولا - هیاتیکا است که از نظر اقتصادی بسیار اهمیت دارد و در سراسر ایران یافت می‌شود. این حلزون از کناره‌های آب رودخانه (با دست یا پنس) جمع‌آوری شد. این حلزون (شکل ۲-۳) در تمام ایستگاهها جمع‌آوری شد.

۱۰- گونه

Lymnaea gedrosiana (Annandale & Prasad, 1919)

این گونه از نظر صدف بسیار شبیه *Lymnaea pereger* و گروه اوریکولاریا است و از نظر تشریح مشابه گروه اوریکولاریا است. اندازه آن $13/4 \times 7$ میلی‌متر است. در تمام نقاط ایران یافت می‌شود و از لحاظ وفور (دانسیته) فراوان‌ترین حلزون از جنس لیمنه در ایران است. این حلزون (شکل ۲-۷) از تمام ایستگاهها جمع‌آوری شد.

۱۱- گونه *Lymnaea pereger* (Muller, 1774)

اندازه صدف $15 \times 8/5$ میلی‌متر است. اسپایر آن از حلزون‌های گروه اوریکولاریا بلندتر و دریچه صدف آن کوچک‌تر است. قسمت فوقانی دریچه صدف با بدنه صدف زاویه حاده تشکیل می‌دهد. بهترین راه تشخیص این گونه، مجرای اسپرم کوتاه، کلفت و نواری شکل آن است (برعکس گروه اوریکولاریا که نازک و بلند است) که هنگام تشریح به‌طور کامل مشخص است. این گونه (شکل ۲-۵) از ایستگاههای یک، دو، سه، چهار، پنج و هفت رودخانه جمع‌آوری شد.

پروستات ۱۲ تا ۱۵ عدد است. این گونه (شکل ۲-۱) از ایستگاههای یک، دو و پنج رودخانه جمع‌آوری شد.

۷- گونه *Gyraulus chinensis* (Dunker, 1848)

صدف، دیسکوئیدی، دارای $3/5$ تا چهار پیچش، با اندازه $5 \times 1/5$ میلی‌متر و به رنگ خاکستری روشن است و در قسمت سر و پا لکه‌های سیاه مشاهده می‌شود. دریچه صدف (peristome) کمی به سمت بالا خم شده است. طول ورجیک شیت مساوی پری‌پتیوم است. لوب‌های پروستات ۱۲ عدد است. مجرای بورسا طویل و نازک است. این گونه (شکل ۲-۱۲) از ایستگاه دو رودخانه جمع‌آوری شد.

۸- گونه *Physa acuta* (Draparnaud, 1805)

صدف چپ‌گرد، براق، فاقد نقوش محوری (Rib)، تارک تیز و اندازه آن 15×9 میلی‌متر است. فاقد هموگلوین و آبخش کاذب است. نوار عرضی سوهانک وی شکل و دندان مرکزی آن چنددندانه‌ای است. بر سطح پری‌پتیوم برجستگی غده مانند (Glandular swelling) دیده می‌شود. در گونه *Physa fontinalis* و جنس *Aplexa* sp چنین غده‌ای وجود ندارد. این حلزون (شکل ۲-۸) از تمام ایستگاهها جمع‌آوری شد.

۹- گونه *Lymnaea truncatula* (Muller, 1774)

طول صدف حداکثر ۱۰ میلی‌متر است. تارک پهن، پنج تا شش پیچش (درز بین پیچش‌ها عمیق) و ناف دارد و برجستگی روی ستونک واضح و مشخص است. طول ورج (Penial sac) از پوسته روی آن

۱۴- گونه *Helicella krynickii* (Krynicky, 1833) صدفی دپرس (طول کمتر از عرض)، راست گرد، با ابعاد 16×10 میلی‌متر و با رنگ سفید مات و نوارهای قهوه‌ای (پنج تا شش عدد) است. بر سطوح آن $5/5$ تا 6 پیچش رؤیت می‌شود. دیواره صدف ضخیم، دهانه آن گرد تا بیضوی و لبه آن تیز است. ناف صدف دارای دو سطح محدب و مقعر است که ناف در ناحیه تقعر قرار دارد. این گونه از اوکراین، مولداوی، رومانی، بلغارستان، یونان، آذربایجان، ایران، قبرس، مصر و عربستان سعودی جمع‌آوری و گزارش شده است (Gittenberger, 1991)؛ همچنین در ایران از استان‌های شمال و شمال غرب کشور و تهران گزارش شده است (Tajalli-pour, 1982). این گونه (شکل ۲-۱۵) از ایستگاههای یک، دو، سه، چهار و پنج جمع‌آوری شد.

۱۵- گونه *Helicella derbentina* (Krynicky, 1836) صدفی مخروطی، دپرس (طول کمتر از عرض)، راست گرد، به بلندی هشت تا 12 میلی‌متر و پهنای 15 تا 20 میلی‌متر است که به‌طور معمول بزرگ‌تر از یک دوم ارتفاع دریچه صدف نیست. دیواره صدف ضخیم، به رنگ سفید و مونوکروماتیک است و پنج تا $5/5$ پیچش دارد که به‌سرعت اندازه آن افزایش می‌یابد. پیچش‌های جنینی ($1/2 - 1$)، صاف و تیره‌رنگ است. اندازه پیچش آخر دو برابر پهنای پیچش ماقبل آخر است و به‌ندرت اندازه آن در دریچه صدف کاهش می‌یابد. پیچش آخر مدور، مورب و دارای لبه سفید داخلی است. لبه‌های پرستوم تیز، نازک و ساده است. ناف پهن است؛ ولی در دید نیست و پهنای آن یک پنجم پهنای صدف است. این گونه از اوکراین، لیبی،

۱۲- گونه *Lymnaea palustris* (Muller, 1774) صدف بالغ دارای ابعاد $21 \times 10/4$ میلی‌متر، شش تا هفت پیچش و فاصله بین پیچش‌ها با عمق کمتر است. تارک نوک تیز دارد و فاقد ناف است. خطوط رشد در سطح صدف دیده می‌شود. طول پنیال ساک مساوی یا بزرگ‌تر از پوسته روی آن پری‌پتیوم است. این گونه (شکل ۲-۱۴) در ایستگاههای یک، دو، سه، چهار، پنج و هفت مشاهده شد.

۱۳- گونه *Euomphalia pisiformis* (Pfeiffer, 1852) صدف دپرس (طول کمتر از عرض)، راست گرد (با ابعاد 13×10 میلی‌متر) با رأس به نسبت نوک تیز، اسپایر مساوی یا کمی بزرگ‌تر از بلندی دریچه، رنگ سفید و مات با نوار قهوه‌ای در سطح پیچش‌ها (نوار در پیچش آخر پهن‌تر و واضح‌تر است) و حاوی $5/5$ تا 6 پیچش است. در سطح صدف، نقوش ریز نوک سوزنی (با بزرگ‌نمایی دست کم 10 برابر) دیده می‌شود. ناف صدف کوچک و باریک و تا حدودی توسط کولوملا پوشانده شده است. دریچه نسبتاً به طول صدف مایل و گرد است. در داخل لبه خارجی دریچه، نوار برجسته سفید هلالی شکل وجود دارد. لبه دریچه، نازک، تیز و کمی برگشته است (Kantor et al., 2010). این گونه از کشورهای جمهوری آذربایجان، ارمنستان، گرجستان، بخش‌های کوچکی از شمال باختری ایران، شمال خاوری ترکیه و روسیه (Kantor et al., 2010) در ایران از استان مازندران گزارش شده است (Tajalli-pour, 1982). این گونه (شکل ۲-۱۳) از ایستگاههای دو و سه جمع‌آوری شد.

است (Likharev and Rammel Meier, 1962). این گونه (شکل ۲-۱۶) از ایستگاه دو جمع آوری شد.

۱۸- گونه *Arion ater* (Linnæus, 1758)

طول بدن ۷۰ تا ۱۰۰ میلی متر، متغیر به رنگ های سیاه، خاکستری تیره، زرد و قرمز، قهوه ای یا خاکستری و سبز کم رنگ، سر و تانتاکول ها تیره، کف پا تیره یا کم رنگ و بدن گوشتی است. حلزون های جوان روی مانند و اطراف سوراخ تنفسی باندهای تیره دارند. نمونه های بالغ در حالت عادی و وقتی کشیده شوند تا ۱۵ سانتی متر طول دارند. این گونه (شکل ۲-۱۷) از ایستگاه های دو و سه جمع آوری شد.

۱۹- گونه *Milax budapestensis* (Hazay, 1881)

بدنی با طول ۶۰ تا ۷۰ میلی متر دارد. رنگ آن متغیر، قهوه ای یا خاکستری متمایل به سیاه و با شبکه ای از نقاط تیره و ردیف های کوچک طولی توپر کول های پولی گونال با شیارهای دارای رنگ دانه در بین آنها است. صدف داخلی کوچک و دارای کلسیم و حاشیه سوراخ تنفسی خاکستری رنگ است. خط میانه پشتی بزرگ و به رنگ زرد یا نارنجی است و قسمت پشتی را به طور کامل می پوشاند. کف پا خاکستری رنگ و سه قسمتی (قسمت میانی تیره تر از قسمت های جانبی) است. غده پایی کوتاه و در یک سوم قسمت قدامی بدن واقع شده است (در لایه های ماهیچه ای پا قرار نگرفته است). موکوس کم رنگ و متمایل به رنگ سفید و چسبناک است. این گونه (شکل ۲-۱۸) از ایستگاه سه جمع آوری شد.

ترکیه، بلغارستان، رومانی، قفقاز، اکراین و ایتالیا (Gittenberger, 1991) و از استان های گلستان و مازندران در ایران جمع آوری و گزارش شده است (Likharev and Rammel Meier, 1962). این گونه (شکل ۲-۱۰) در ایستگاه های دو و سه جمع آوری شد.

۱۶- گونه *Limax maculatus* (Nunneley, 1837)

اندازه این گونه ۸۰ تا ۱۳۰ میلی متر، دارای پوستی نرم و قسمت انتهایی آن باریک است. رنگ بدن متغیر است و از کرم تا خاکستری مشاهده می شود. روی مانند لکه ها یا نقاط تیره وجود دارد. مانند دارای ۲۳ چین خوردگی (wrinkles) پشتی پهن است که بین خط میانی و سوراخ تنفسی قرار دارد. خط میانه پشتی کوتاه و کمتر از یک دوم طول پشتی است. رکتوم دارای یک دایورتیکولوم (diverticulum) دراز است و سمینال رسپتکل (seminal receptacle) به داخل قسمت پایین تر رحم باز می شود. این گونه (شکل ۲-۱۹) از ایستگاه های سه و چهار جمع آوری شد.

۱۷- گونه *Parmacella ibera* (Eichwald, 1841)

اندازه این لیسک تا ۶۰ میلی متر، به رنگ خاکستری با دو شیار تیره و در قسمت انتهایی پشتی دارای چندین نقطه است. در بالغ ها صدف به طور کامل زیر مانند قرار گرفته است؛ اما در لیسک های جوان شبیه کلاه کوچکی است که از لبه خلفی مانند بیرون زده شده است. genital atrium فاقد پوشش غده ای است؛ اما دارای دو زائده ماهیچه ای و بزرگ برای جفت گیری است که در انتهای خلفی پنیس (sucker) قرار دارد. این گونه از گرجستان، آذربایجان و ایران گزارش شده

کلید شناسایی حلزون‌های آبی رودخانه کرج استان البرز:

- ۱- الف- حلزون درپوش دارد (زیررده پیش‌آبشان) ۲
- ۱- ب- حلزون بدون درپوش (زیررده ریه‌داران) ۱۱
- ۲- درپوش آهکی ۳ Bithynidae
- ۳- الف- درپوش بزرگ ولی هسته آن کوچک است ۶ *Bithynia (Bithynia) spp.*
- ۳- ب- درپوش کوچک ولی هسته آن بزرگ است *Bithynia (Alocinema) spp.*
- ۴- الف- صدف بالغ تا ۱۲ میلی‌متر بلندی دارد و شکل آن مخروطی است *Bithynia tentaculata*
- ۴- ب- صدف بالغ کمتر از شش میلی‌متر بلندی دارد و درپوش نرم‌تن آهکی و متحدالمرکز است ... *Bithynia badiella*
- ۵- الف- صدف مخروطی یا بلند است ۱۲
- ۵- ب- صدف پهن و گرد (دیسکوئید) است ۱۹ Planorbidae
- ۶- الف- صدف چپ‌گرد است ۱۳
- ۶- ب- صدف راست‌گرد است ۱۴ Lymnaeidae
- ۷- الف- هموگلوبین و سودوبرانش موجود نیست و دندان مرکزی آن چنددندانه‌ای است. نوار عرضی سوهانک نسبت به دندان مرکزی زاویه حاده تشکیل می‌دهد و بر سطح پری‌پتیوم برجستگی غده‌مانند به همراه پری‌پتیوم یک‌قسمتی دیده می‌شود *Physa acuta*
- ۸- الف- اسپایر به بلندی یا کمی کوتاه‌تر از طول دریچه صدف است ۱۵
- ۸- ب- اسپایر کوتاه‌تر از طول دریچه صدف است ۱۶
- ۹- بلندی صدف بالغ به‌ندرت به ۱۰ میلی‌متر می‌رسد. رأس آن کند، پیچش‌ها محدب، شیار بین پیچش‌ها عمیق، ناف موجود و طول ورج کوتاه‌تر از پوسته انتهای آن است *Lymnaea truncatula*
- ۱۰- طول ورج کمی کوتاه‌تر از پوسته (پری‌پتیوم) انتهای آن است ۱۷
- ۱۱- مجرای اسپرم طویل و نازک و بلندی صدف کمتر از ۳۰ میلی‌متر است ۱۸ *L. auricularia* Complex
- ۱۲- الف- صدف کوچک‌تر و اسپایر کوتاه‌تر است. تارک با پیچش انتهایی، زاویه منفرجه تشکیل می‌دهد و انتشار وسیع نیز دارد *Lymnaea gedrosiana*
- ۱۲- ب- بلندی صدف بالغ بیش از ۱۰ میلی‌متر، رأس آن تیز، شیار بین پیچش‌ها کم‌عمق و طول ورج مساوی یا بزرگ‌تر از پوسته انتهای آن است *Lymnaea palustris*
- ۱۳- صدف بالغ بلندی کمتر از ۱۰ میلی‌متر دارد، به‌ندرت پهنای آن به ۲۰ میلی‌متر می‌رسد و آبشش کاذب آن ساده است ۲۰

- ۱۴- صدف بالغ ممکن است تا حداکثر ۲۰ میلی متر قطر (پهنا) و تا حداکثر سه میلی متر بلندی داشته باشد. دارای پنج تا شش پیچش است. در محیط صدف ممکن است برجستگی لبه‌دار یا زاویه دیده شود، قطر مجرای و ابران به‌طور تقریبی مساوی ورج است و ورج آن در مجاورت گلیسرین رنگ نمی‌پذیرد..... *Planorbis* spp.
- ۱۵- الف- ۱- تعداد پیچش‌ها پنج تا شش عدد است. در نمای دریچه صدف ممکن است خطی در محیط صدف به‌صورت کناری دیده شود. پروستات آن ۳۵ تا ۵۷ لوب دارد..... *Planorbis planorbis*
- ۱۵- الف- ۲- تعداد پیچش‌ها پنج عدد است. شکل صدف کم‌ویش شبیه *Planorbis planorbis* ولی کمی کوچک‌تر است؛ اما وجه افتراق مهم آن از *Planorbis planorbis* تعداد لوب‌های پروستات (۱۸ تا ۳۳ عدد) است..... *Planorbis intermixtus*
- ۱۵- ب- دارای ورج رنگ‌پذیر و قطر مجرای و ابران به‌طور مشخص کوتاه‌تر از ورج است..... ۱۶
- ۱۶- صدف به‌نسبت پهن، تعداد پیچ‌ها کمتر از پنج دور و بلندی آن کمتر از دو میلی متر است و ورج آن در مجاورت گلیسرین رنگ می‌پذیرد..... *Gyraulus* sp. ۱۷
- ۱۷- الف- صدف به‌نسبت پهن، فاقد فرورفتگی چشمگیر (ناف)، سطح آن صاف و فاقد نقوش واضح است. قطر صدف به‌ندرت به هفت میلی متر می‌رسد و بلندی آن کمتر از ۱/۵ میلی متر است. پیچش‌های آن از ۳/۵ تا ۴/۵ در نوسان است و آخرین و بزرگ‌ترین پیچش آن کمی انحراف دارد. سطح مانند حاوی رنگ‌دانه و حاشیه کلیه صاف است و پروستات آن هشت تا نه لوب دارد. طول ورج بلندتر از پوسته (پری‌پتیوم) انتهایی آن است..... *Gyraulus euphraticus*
- ۱۷- ب- صدف در یک سمت دارای فرورفتگی چشمگیر (ناف) است. قطر صدف چهار تا پنج میلی متر و ارتفاع آن ۱/۲ تا ۱/۸ میلی متر است. پیچش‌های آن پهن و بین دو تا سه عدد در نوسان است. مانند گونه قبلی دارای رنگ‌دانه در سطح مانند، حاشیه کلیه صاف و طول ورج مساوی یا بزرگ‌تر از پوسته (پری‌پتیوم) انتهایی آن است. پروستات آن ۱۲ تا ۱۵ لوب دارد..... *Gyraulus convexiusculus*
- ۱۷- ج- صدف دیسکوئیدی، دارای ۳/۵ تا چهار پیچش، با اندازه ۵ × ۱/۵ میلی متر و به رنگ خاکستری روشن است. در قسمت سر و پا لکه‌های سیاه مشاهده می‌شود. دریچه صدف کمی به سمت بالا خم شده است. طول ورجیک شیت مساوی پری‌پتیوم، لوب‌های پروستات ۱۲ عدد و مجرای بورسا طویل و نازک است..... *Gyraulus chinensis*

کلید شناسایی حلزون‌های خاک‌زی و لیسک‌های رودخانه کرج استان البرز:

- ۱- ۱- شکم پایان بدون صدف خارجی. سوراخ تنفسی در سمت راست بدن در لبه مانند قرار دارد ۲ slugs
- ۱- ۲- شکم پایان دارای صدف..... ۳ snails
- ۲- ۱- سوراخ تنفسی در نیمه خلفی مانند قرار دارد و یک خط میانه پشتی تیز در قسمت میانه خط پشتی از دم دارد که در خانواده‌های مختلف متفاوت است..... *Limacidae, Parmacellidae*

۲-۲- این نرم‌تن دارای بدنی بزرگ‌تر نسبت به Limacidae است. منتل بیضی جلوی آن گرد و دارای سطح دانه‌دار است. سوراخ‌های تنفسی در نیمه جلویی راست منتل قرار دارد. بیشتر گونه‌ها دارای الگوی رنگی تیره راه‌راه در دو طرف بدن‌شان هستند. در نمونه بالغ، keel در انتهای پشتی بدن وجود ندارد. صدف در صورت وجود، داخلی و شامل دانه‌های آهکی منفرد است و خطوط رشد را نشان نمی‌دهد. کف پا به سه باند طولی تقسیم شده است. آرواره آن نعل‌اسبی است و چندین شیار دندان‌دار ضخیم عرضی دارد که طرح بالاتر از لبه قدامی است. رادولا شامل دندان میانی سه‌شاخه، دوشاخه جانبی و دندان حاشیه‌ای کوچک یا تک‌شاخ است. روده به شکل دو حلقه (چهار پیچش) و فاقد دایورتیکولوم است. فاقد پنیس است. مجرای اسپرم به اپیفیلوس پهن باز شده است و این دو به‌طور مستقیم به دهلیز تناسلی می‌رسند. عضلات منقبض‌کننده آلت تناسلی دارای دو شاخه متصل به هم است که یکی به رحم و دیگری به سمینال رسپتیکل می‌رسد Arionidae.....

۲-۲-۱- طول بدن ۷۰ تا ۱۰۰ میلی‌متر، متغیر به رنگ سیاه، خاکستری تیره، زرد قرمز، قهوه‌ای یا خاکستری و سبز کم‌رنگ، سر و تانتاکول‌ها تیره، کف پا تیره یا کم‌رنگ و بدن گوشتی است. حلزون‌های جوان روی مانتل و اطراف سوراخ تنفسی، باندهای تیره دارند. نمونه‌های بالغ در حالت عادی و وقتی کشیده شوند تا ۱۵ سانتی‌متر طول دارند. Arion ater

۲-۳- منفذ تنفسی در پشت نقطه میانی منتل و کیل در طول بدن از دم تا انتهای پشتی منتل امتداد یافته است. صدف، داخلی (آهکی)، بیضی‌شکل، ضخیم و بدون دیواره پوستی است. بدن تا ۱۰۰ میلی‌متر طول دارد. کف پا سه‌قسمتی که نواحی کناری زرد کم‌رنگ و ناحیه میانی تیره‌تر یا روشن‌تر از نواحی کناری یا کف پا، سه‌قسمتی کم‌رنگ و متمایل به رنگ سفید است. کیل بسیار برجسته است. Milacidae.....

۲-۳-۱- طول ۶۰ تا ۷۰ میلی‌متر، متغیر در رنگ، به‌صورت قهوه‌ای یا خاکستری مایل به سیاه با یک رتیکولوم از خال‌های سیاه و دارای ردیف‌های طولی از برجستگی‌های چندگوشه با شیارهای بینایی رنگ‌دانه‌دار است. صدف داخلی کوچک (آهکی) و زیر مانتل واقع است. موکوس کم‌رنگ تا متمایل به رنگ سفید و چسبناک و پا به رنگ خاکستری و سه‌قسمتی (ناحیه وسط پا تیره‌تر از ناحیه کناری) است. Milax budapestensis.....

۲-۱-۱- اندازه این لیسک تا ۶۰ میلی‌متر، به رنگ خاکستری با دو شیار تیره و در قسمت انتهایی پشتی دارای چندین نقطه است. در بالغ‌ها صدف به‌طور کامل زیر مانتل قرار گرفته است؛ اما در لیسک‌های جوان شبیه کلاه کوچکی است که از لبه خلفی مانتل بیرون زده شده است. genital atrium فاقد پوشش غده‌ای است؛ اما دارای دو زائده بزرگ و ماهیچه‌ای برای جفت‌گیری است. در انتهای خلفی آن پنیس وجود دارد. Parmacella ibera.....

۲-۱-۲- اندازه این گونه ۸۰ تا ۱۳۰ میلی‌متر، دارای پوستی نرم و قسمت انتهایی آن باریک است. رنگ بدن متغیر است و از کرم تا خاکستری مشاهده می‌شود. روی مانتل لکه‌ها یا نقاط تیره وجود دارد. مانتل دارای ۲۳ چین‌خوردگی پشتی پهن است که بین خط میانی و سوراخ تنفسی قرار دارد. خط میانه پشتی کوتاه و کمتر از یک دوم طول پشتی است. رکتوم دارای یک دایورتیکولوم دراز است و سمینال رسپتیکل به داخل قسمت پایین‌تر رحم باز می‌شود. Limax maculatus

- ۲-۱-۳- طول بدن ۶۰ تا ۷۰ میلی متر و رنگ متغیر و به صورت قهوه‌ای یا خاکستری متمایل به سیاه با شبکه‌ای از نقاط تیره و ردیف‌های کوچک طولی توپرکول‌های پولی‌گونال با شیارهای دارای رنگ‌دانه در بین آنها است. صدف داخلی کوچک (دارای کلسیم) و حاشیه سوراخ تنفسی خاکستری‌رنگ است. خط میانه پشتی بزرگ و به رنگ زرد یا نارنجی است و قسمت پشتی را به طور کامل می‌پوشاند. کف پا خاکستری‌رنگ و سه‌قسمتی (قسمت میانی تیره‌تر از قسمت‌های جانبی) است. غده پایی کوتاه و در یک سوم قسمت قدامی بدن واقع شده است (در لایه‌های ماهیچه‌ای پا قرار نگرفته است). موکوس کم‌رنگ و متمایل به رنگ سفید و چسبناک است. *Milax budapestensis*
- ۳- صدف بزرگ، متوسط یا کوچک است. در اندازه کوچک هیچ نافی مشاهده نمی‌شود؛ اما دریچه صدف دارای لبه تیزی است. ۴
- ۴- صدف به نسبت بزرگ تا بزرگ، ناف بیشتر باز و اغلب پهن، دیواره صدف به نسبت ضخیم و به طور معمول دریچه صدف با یک lip برگشته است. صدف بیشتر کروی و به ندرت متراکم و مدور است. پهنای صدف پنج تا ۶۰ میلی متر است. ۵
- ۵- صدف کوچک تا بزرگ، اغلب ضخیم و شکل صدف از دیسکی تا کروی متغیر است. lip صدف اغلب ضخیم و برگشته است. در بعضی از جنس‌ها روی صدف اسکالپچر مشاهده می‌شود و در جنس‌هایی نیز روی صدف موجود دارد. *Helicidae*.....
- ۵-۱- صدف مخروطی کوتاه است و کمتر به صورت مخروط متراکم وجود دارد. دارای دیواره محکم، غیر شفاف و به ندرت درخشان و به رنگ شیری سفید، سفید مات یا کرم است. سطح صدف در این جنس فاقد مو است. پیچش‌های جنینی به طور معمول تیره‌رنگ هستند و گاهی اوقات به رنگ قهوه‌ای متمایل به قرمز یا به طور تقریبی سیاه‌رنگ مشاهده می‌شوند. دریچه صدف مدور و به ندرت دارای بریدگی است. نقاط متصل در دریچه صدف کنار هم هستند. لبه‌های دریچه صدف تیز و برگشته نیست و به طور معمول فاقد lip است (در گونه‌هایی از این جنس که lip وجود دارد، کم توسعه یافته است و از دیواره صدف مشاهده نمی‌شود). گونه‌هایی از این جنس که در نواحی خشکی هستند با گرما سازگار شده‌اند. *Helicella sp.*.....
- ۵-۱-۱- پیچش ماقبل آخر به طور کامل از طریق ناف دیده می‌شود. *Helicella derbentina*.....
- ۵-۱-۲- ناف باریک و به طور تقریبی شکاف‌مانند است و در ناحیه دریچه صدف به مقدار زیادی عریض می‌شود؛ ولی امکان ندارد بیشتر از یک چهارم پیچش ماقبل آخر از ناف مشاهده شود. *Helicella krynickii*
- ۵-۲- صدف بلندی نه تا ۱۰ میلی متر و پهنای ۱۳ تا ۱۵ میلی متر دارد. ناف در معرض دید است. پیچش آخر مدور است و به ندرت در دریچه صدف پایین می‌آید. *Euomphalia sp.*.....
- ۵-۲-۱- صدف کروی و نسبت H به W ۰/۷ تا ۰/۸ است. *Euomphalia pisiformis*

بحث

در میان بیماری‌های انگلی با قابلیت انتقال به انسان، بیماری‌های منتقله از طریق حلزون (snail transmitted diseases) بخش مهمی را تشکیل می‌دهند (Mansorian, 1992). بسیاری از حلزون‌ها، میزبان واسط در برقراری چرخه‌ترماتودهای انگلی هستند، در ایجاد بیماری‌های انگلی نقش دارند و گاهی اوقات علاوه بر اهمیت پزشکی و بهداشتی برای انسان، زیان چشمگیری به احشام و طیور که یکی از منابع مهم پروتئینی هستند، تحمیل می‌کنند (Soulsby, 1982) و سبب کاهش پشم، شیر، گوشت و سایر فرآورده‌های دامی می‌شوند که در نهایت، منجر به زیان اقتصادی می‌شود (Karimi et al., 2009). حلزون‌های دوزیست به دلیل اینکه میزبان واسط کرم‌هایی مانند اورنیتوبیلارزیا، شیستوزوما و فاسیولا هستند، در دام پزشکی و پزشکی بسیار اهمیت دارند.

تنوع حلزون‌ها در زیستگاه‌های خاص طی دوره زمانی معینی، بر حسب ویژگی‌های زیست‌شناختی، بیوشیمیایی و فیزیکی محیط آنها تغییر می‌کند (Kariuki et al., 2004). ویژگی‌های بیوشیمیایی آب در منابع آبی مختلف، متفاوت است و این تفاوت‌ها بر پراکندگی حلزون‌ها در سطوح منطقه‌ای و ناحیه‌ای نیز تأثیر می‌گذارد (Szarowska et al., 2014). نتایج بررسی فونستیک نرم‌تنان رودخانه کرج استان البرز در ایستگاههای بررسی شده که براساس امکان دسترسی به حاشیه رودخانه، تنوع زیستگاهی و تفاوت‌های ژئومورفولوژیکی انتخاب شده بودند، نشان داد به دلیل شرایط زیستی مطلوب و تنوع گیاهی و زیستگاه در ناحیه مطالعه شده، تنوع گونه‌ای وجود دارد.

گونه‌های جنس *Lymnaea* جهان شمول هستند و در ایران نیز از بیشتر نقاط جمع‌آوری و مطالعه شده‌اند. از جنس *Lymnaea*، ۴۰ گونه در منطقه پالنارکتیک گزارش شده است (Brown, 2003). حلزون‌های جنس لیمنه، در نقش میزبان‌های واسط، از کلیه مناطق ایران گزارش شده‌اند (Karimi et al., 2009). گونه‌های جنس لیمنه در منطقه بررسی شده وجود داشتند و بیشتر نیز گزارش شده بودند (Tajalli-pour, 1982; Mansorian, 1992). گونه‌های *L. truncatula* و *L. gedrosiana* در مقایسه با دیگر گونه‌های این جنس از اکثر نقاط ایران گزارش شده‌اند و حلزون *L. gedrosiana* نسبت به میراسیدیوم اورنیتوبیلارزیا ترکستانیکوم و فاسیولا ژیگانتیکا حساسیت بیشتری دارد (Karimi et al., 2009). گزارش گونه *L. pereger* به استان‌های البرز و مازندران محدود شده است (Mansorian, 1992).

گونه‌های خانواده *Planorbidae* از مناطق شمال، شمال غربی و شمال شرقی ایران گزارش شده است (Tajalli-pour, 1982).

جنس *Helicella* دارای گونه‌های متعددی در ایران و شامل دو گونه در منطقه است. گونه‌های جمع‌آوری شده از این جنس در بیشتر باغ‌ها و مزارع کشور وجود دارد و خسارت وارد می‌کند (Mirzaei, 1975).

گونه *Helicella krynickii* در ایران بیشترین پراکنش را در میان گونه‌های این جنس نشان داده است (Tajalli-pour, 1982).

بین ایستگاههای مطالعه شده، ایستگاه دو از تنوع گونه‌ای خوبی برخوردار است. وجود پوشش گیاهی متنوع از جمله پارک‌های طبیعی، مزارع و باغ‌ها در

مهم کشاورزی هستند و کنترل اقتصادی آنها بسیار مهم است.

سپاسگزاری

از آقای دکتر Jarne (Laboratoire de Biologie Marine et Malacologie, EPHE, UMR 5555 du CNRS, Université de Perpignan, France) و آقای دکتر Ribbi (Zoologisches Museum der Universität Zürich, CH-8057, Zürich, Switzerland) برای تأیید نمونه‌های ارسالی، تشکر و قدردانی می‌شود؛ همچنین بدین وسیله از آقای سیدی از دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد به دلیل یاری رساندن به اینجانب در تهیه تصاویر، سپاسگزاری می‌شود.

اطراف رودخانه و داشتن هوای معتدل، این ایستگاه را مکان مناسبی برای زندگی گونه‌های متعددی از نرم تنان کرده است؛ بنابراین بیشترین تنوع و فراوانی را به خود اختصاص داده است.

ایستگاههای شش و هفت که در جنوبی‌ترین ناحیه رودخانه واقع شده‌اند و فاصله بیشتری نسبت به سایر ایستگاهها دارند، کمترین شباهت را از نظر تنوع گونه‌ای با ایستگاههای یک و دو نشان می‌دهند. این دو ایستگاه به دلیل عبور از مناطق شهری و ورود فاضلاب‌های کشاورزی از نظر تنوع نرم تنان شایان توجه نیستند و دارای تنوع کمتری هستند.

بالغ و نوزاد تمام گونه‌های لیسک جمع‌آوری شده به دلیل تغذیه از قسمت‌های مختلف گیاه، از آفت‌های

منابع

- Barker, G.M. (2002). *Molluscs as Crop Pests*. CABI Publishing.
- Barkia, H., Barkia, A., Yacoubi, R., Guamri, Y. E., Tahiri, M., & Kharrim, K. E. (2014). Distribution of Fresh-Water Mollusks of the Gharb Area (Morocco). *Environments Journal*, 1(1), 4-13.
- Brown, D. S. (2003). *Freshwater Snails of Africa and their Medical Importance*. London: British Museum (Natural History), Taylor & Francis Ltd. 249-274.
- Correa, A. C., Escobar, J. S., Durand, P., Renaud, F., David, P., & Jarne, P. (2010). *Bridging Gaps in the Molecular Phylogeny of the Lymnaeidae (Gastropoda: Pulmonata), Vectors of Fascioliasis*. BMC Evol Biol.10:381.
- Dung, BT., & Madsen, H. (2010). Distribution of Freshwater Snails in Family-based VAC Ponds and Associated Waterbodies with special reference to Intermediate Hosts of Fish-borne Zoonotic Trematodes in Nam Dinh Province, Vietnam. *Acta Trop Journal* 116(1), 15-23.
- Gittenberger, E. (1991). On Cyprian Helicellinae (Mollusca, Pulmonata: Helicidae) making a new start. *Zool. Med. Leiden Journal*, 65(7), 99-128.
- Kantor, Y., Vinarski, M., Schileyko, A., & Sysoev, A., (2010). *Catalogue of the Continental Mollusks of Russia and Adjacent Territories*. Published online, 330.
- Karimi, Gh. R., & Alamian Rivaz, Sh. (2009). Manual Induced Infection of Laboratory Reared Snails by Miracidium of *Orinithobilharzia Turkestanicum* in Shadegan Region, Southwest of Iran. *Veterinary Journal of Pajuhesh & Sazandeghi*, 22(82), 2-5.
- Kariuki, H. C., Clennon, J. A., Brady, M. S., Kitron, U., & Sturrock, R. F. (2004). Distribution Patterns and Cercarial Shedding of *Bulinus Nasutus* and other Snails in Msambweni Area, Coast province, Kenya. *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 70(4), 449-456.

- Likharev, I. M. E. S., & Rammel', M. (1962). *Terrestrial Mollusks of the Fauna of the U.S.S.R.* Israel Program for Scientific Translation Jerusalem Publ. 574pp.
- Madsen, H., & Hung, N. M. (2014). An Overview of Freshwater Snails in Asia with the Main Focus on Vietnam. *Acta Trop Journal*, 140, 105-17.
- Mansorian, A. (1992). *Fauna of Freshwater Snails of Iran*. PhD Thesis, Tehran, Tehran University.
- Mirzaei, A. (1975). *Molluscs of Agricultural Importance in Iran*. Tehran: Ministry of Agricultural and Natural Resources.
- Petney, T., Sithithaworn, P., Andrews, R., Kiatsopit, N., Tesana, S., & Grundy-Warr, C. (2012). The ecology of the Bithynia first intermediate hosts of *Opisthorchis viverrini*. *Parasitol Int. Journal*, 61(1), 38-45.
- Szarowska, M., Hofman, S., Osikowski, A., & Andrzej, F. (2014). *Heleobia Maltzani* (Westerlund, 1886) (Caenogastropoda: Truncatelloidea: Cochliopidae) from Crete and species-level diversity of *Heleobia* Stimpson, 1865 in Europe. *Journal of Natural History*, 48, 41-42.
- Tadjalli-Pour, M. (1982). *Les Mollusques terrestres et fluviatiles de L Iran*. Tehran: Tehran Cultural Research Institute.

