مقاله پژوهشی
یافته‌های نوین در علوم زیستی
جلد ۱۰، شماره ۲، صفحات ۱۰۸ الی ۱۲۱ (۱۴۰۲)
انتشارات دانشگاه خوارزمی

Research Article
Nova Biologica Reperta 10(2): 108-121 (2023)
Print ISSN: 2423-6330/Online ISSN: 2476-7115
https://nbr.khu.ac.ir; Kharazmi University Press; DOI: 10.29252/nbr.10.2.108

بررسی فون نرم‌تنان غرب و جنوب استان تهران، ایران

مینا ازهاری[۱] و الهام احمدی[۲]

[۱]گروه زیست‌شناسی جانوری، دانشگاه پیام نور واحد تهران شرق،تهران، ایران؛ [۲]گروه بیولوژی جانوری و مسئول آزمایشگاه حلزون‌ها و لیسک‌های خسارت‌زای کشاورزی، موسسه تحقیقات گیاه پزشکی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران،ایران .
مسئول مکاتبات: الهام احمدی، e1_ahmadi@yahoo.com

چکیده. نرم‌تنان از آفات مهم اکوسیستم‌های طبیعی و کشاورزی هستند که با تغذیه از قسمت‌های مختلف برگ، ساقه، گل، جوانه، میوه و ریشه میزبان گیاهی مختلف و ایجاد خوردگی و کاهش بازارپسندی سالانه خسارت زیادی به محصولات کشاورزی و گونه‌های گیاهی زیستگاه‌های مختلف در کشور وارد می‌نمایند. از طرفی، میزبانان واسط بیماریهای انگلی انسان و احشام بوده که در پزشکی و دامپزشکی حائز اهمیت هستند. به این منظور، نمونه‌برداری حلزون‌ها و لیسک‌های مناطق غرب و جنوب استان تهران براساس وضعیت طبیعی، پوشش گیاهی، قرارگیری باغات و مزارع، از خاک یا زیر خاک، زیر سنگ و تنه، مناطق آبی و دیگر مناطق مربوط به زیستگاه حلزون‌ها و لیسک‌ها، در ۹ ایستگاه تعیین شده، انجام شد. جمع‌آوری، با استفاده از توری‌های نمونه‌گیری و مستقیم با دست از روی گیاهان، درختچه‌ها و حاشیه رودها صورت گرفت. مجموعاً، تعداد ۱۷ گونه متعلق به ۱۲ جنس از ۹ خانواده براساس خصوصیات 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) شناسایی شدند. بیش‌ترین و کم‌ترین تنوع گونه‌ای در میان نرم‌تنان شناسایی شده به ترتیب با ۱۶ و ۶ گونه مربوط به ایستگاه‌های ۹ و۲ از غرب و جنوب استان تهران است. بزرگترین خانواده از نظر تنوع گونه‌ای خانواده Helicidae با پنج گونه *Monacha cantiana*، *Euomphalia pisiformis*، *Helicella krynickii*، *Helicella derbentina*، *Caucasotachea atrolabiata* است. همچنین از بین گونه‌های شناسایی شده مهم‌ترین گونه از لحاظ پزشکی در انتقال بیماری‌های انگلی در انسان و دام گونه *Lymnaea truncatula* است. گونه *Monacha cantiana* نیز برای اولین بار از ایران گزارش می‌گردد. تمام نمونه‌ها همراه با کلیه اطلاعات مکانی و زمانی مربوطه، در موزه بخش تحقیقات جانورشناسی کشاورزی موسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور موجود هستند.

واژه‌های کلیدی. شناسایی، حلزون، لیسک، غرب و جنوب استان تهران

An investigation on the mollusc fauna in west and south of Tehran Province, Iran

Mina Azhari[1] & Elham Ahmadi[2]
[1]Department of Animal Biology, Tehran East branch, Payame Noor University, Tehran, Iran; [2]Department of Animal Biology, Iranian Research Institute of Plant Protection, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran
Correspondent author: e1_ahmadi@yahoo.com

Abstract. Molluscs are important pests of natural and agricultural ecosystems, by feeding on different parts of leaves, stems, flowers, buds, fruits and roots of different plant hosts, reducing the marketability of annual agricultural products and damage plant species in different habitats in the country. Moreover, they are intermediate hosts of human and cattle parasites, and therefore are of medicinal and veterinary importance. In this study, snails and slugs were sampled from nine designated stations located in the south and west regions of Tehran province, considering their natural condition, vegetation, location of gardens and fields, soil or subsoil types, from the beneath of rocks and trunks, water bodies and other areas related to the habitat of snails and slugs. Samples were made using sampling nets or gathered directly by hand from plants, shrubs and river banks. Overally, 17 species belonging to 12 genera from nine families were collected and identified. Identification was done according to morphometric characters including

Received 18.12.2022/ Revised 01.02.2023/ Accepted 15.03.2023/ Published 20.09.2023
دریافت: ۱۴۰۱/۰۹/۲۷/ اصلاح: ۱۴۰۱/۱۱/۱۲/ پذیرش: ۱۴۰۱/۱۲/۲۴/ انتشار: ۱۴۰۲/۰۶/۲۹

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2024-04-24]
[DOR: 20.1001.1.24236330.1402.10.2.2.7]

shape, size of shell, dextral and sinistral position of the shell, operculum, aperture, radula, mucus colour, respiratory pore, keel, renal ridge and reproduction system. The highest and lowest mollusc species diversity among the stations studied were turned to be 16 and 6 species belong to station 9 (west of Tehran province) and station 2 (south of Tehran province), respectively. The most commonly diversed family was Hellicidae with 5 species, i.e., *Monacha cantiana*, *Euomphalia pisiformis*, *Helicella krynickii*, *Helicella derbentina, Caucasotachea atrolabiata*. Also, *Lymnaea truncatula* is identified as the most frequent species, which has medical importance. *Monacha cantiana* was identified in the present study and reported for the first time from Iran. All the samples and their respective spatial and temporal information were made available in the museum of the Agricultural Zoology Research Department in Iranian Research Institute of Plant Protection.

Key words. identification, snail, slug, west and south of Tehran province

مقدمه

نرم‌تنان دومین شاخه بزرگ بی‌مهرگان پس از بندپایان بوده و گونه‌های مختلف آن در سراسر جهان یافت می‌شوند (Rosenberg, 2014). برتری برخی گروه‌های این جانوران در مناطق خاصی از جهان وجود دارد. ارتباط تنگاتنگ بسیاری از گروه‌های نرم‌تنان با منبع غذایی خاص یا درگیر شدن در زنجیره‌های غذایی، توزیع جغرافیایی آن‌ها را محدود می‌کند (Salvini-Plawen, 2022). این جانوران، در طول تاریخ به عنوان غذا، جواهرات، ابزار و حتی حیوانات خانگی برای انسان مهم بوده‌اند (Romero et al., 2017). بسیاری از گونه‌های شکم‌پایان بسیار متحرک هستند که به آن‌ها اجازه می‌دهند تا سطح آب رو به کاهش را دنبال یا به دنبال زیستگاه‌های جایگزین بگردند (Skoog, 1976; Jokinen, 1978; Egonmwan, 2007). معرفی گونه‌های مهاجم می‌تواند مجموعه‌ای از اثرات را در اکوسیستم‌های بومی مانند زیان اقتصادی، آسیب به سلامت انسان، تغییرات چشم‌انداز و تهدید برای تنوع زیستی ایجاد کند (Gordon, 1998; Perrings, 2003; Juliano & Lounibos, 2005; 2001; Bax et al., Lovell et al., 2006). در این میان، نرم‌تنان منبع مهم گونه‌های مهاجم هستند و در فهرست ۱۰۰ گونه از بدترین گونه‌های مهاجم بیگانه جهان، ثبت شده‌اند (Lowe et al., 2000). در میان نرم‌تنان مهاجم، برخی از گونه‌ها مانند صدف طلایی *Limnoperna fortunei* در آمریکای جنوبی در دسته"مهندسین اکوسیستم" قرار می‌گیرند (Dunker, 1857; Jones et al., 1994 Darrigran & Damborenea, 2011). از نقطه نظر جغرافیایی زیستی، تهاجمات نرم‌تنان منجر به نابود شدن جانوران، نابودی گونه‌های بومی و آسیب‌پذیر و تغییر ترکیب زیستی اکوسیستم‌های مورد تهاجم می‌شود (Cowie, 2001; Stayer, 2010). یکی از مهم‌ترین مکانیسم‌های انتشار گاستروپودهای آب شیرین، تجارت آکواریومی است که تصور می‌شود عامل اصلی در پراکندگی گونه‌هایی مانند (Tryon, 1863) *Melanoidestuberculata* و (Müller, 1774) *Ferrissia fragilis* توسط انسان‌ها بوده است (Duggan, 2010). تهاجمات بیولوژیکی به عنوان یک نگرانی عمده به شمار می‌رود زیرا ممکن است باعث آسیب اقتصادی، تغییر اکوسیستم‌های بومی، تهدید تنوع زیستی محلی و جهانی و حتی تاثیر بر سلامت انسان شود. در زیستگاه‌های مورد تهاجم، بسیاری از گونه‌های معرفی شده، گونه‌های بومی را با انقراض تهدید می‌کنند (Wilcove et al., 1998). یکی از تکان‌دهنده‌ترین موارد، حمله به نیل در دریاچه ویکتوریای آفریقا است که باعث انقراض بیش از ۲۰۰ گونه ماهی از طریق شکار و رقابت برای غذا شده است (Lowe et al., 2000).

بیماری‌های منتقله از طریق حلزون‌ها مانند Angiostrongyliasis، Clonorchiasis، Fascioliasis، Fasciolopsiasis، Opisthorchiasis، Paragonimiasis و Schistosomiasis، بخش عمده‌ای از بیماری‌های انگلی قابل انتقال به انسان را تشکیل داده و خطراتی برای سلامتی انسان ایجاد می کنند. در بسیاری از کشورهای گرمسیری و نیمه گرمسیری باعث ایجاد مشکلات عدیده اجتماعی و اقتصادی می‌شوند (Xiao-Ting et al., 2018). براساس گزارش سازمان بهداشت جهانی (WHO)، ایران، یکی از مناطق بومی بیماری فاسیولیازیس و جزء شش کشوری (فرانسه، بولیوی، ایران، پرو، مصر و پرتغال) است که بالاترین میزان آلودگی به این بیماری در آن گزارش شده است. سالانه، شش میلیون نفر ایرانی در خطر ابتلا به این بیماری بوده و میلیون‌ها ریال خسارت ناشی از این بیماری برآورد شده است (Bagheri Torbehbar & Houshmand, 2021). شیستوزومیازیس یکی دیگر از بیماری‌های مهم و بومی ۷۴ کشور در حال توسعه بوده و برآورد شده است که ۶۵۰ میلیون نفر که در مناطق اندمیک زندگی می‌کنند در معرض خطر ابتلا به این بیماری هستند (Alavi & Salmanzadeh, 2016). حلزون‌ها هر ساله منجر به مرگ شماری از انسان‌ها در سطح جهان شده و به دلیل

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2024-04-24]
[DOR: 20.1001.1.24236330.1402.10.2.2.7]

نقش منحصر به فردشان به عنوان موجودات مطرح در تسهیل ظهور بیماری‌های مشترک نوپدید و بازپدید در برخی مناطق دنیا، از جمله ایران، توجه زیادی را به خود اختصاص داده‌اند (Bagheri & Houshmand, 2021 Torbehbar). بنابراین، آگاهی نسبت به نحوه پراکنش جمعیت حلزون‌ها و لیسک‌های منطقه و بیماری‌های انگلی منتقله توسط آن‌ها یکی از الزامات پایه برای مقابله با نرم‌تنان و بالا بردن سطح سلامت جامعه است (Ismail et al., 2021).

نرم‌تنان به عنوان اندیکاتور یا شاخص زیستی نیز کاربرد دارند. به علت توزیع آسان و گسترده در منطقه در صورت وجود فلزات سنگین از جمله فاضلاب‌های صنعتی که تاثیر کشنده و مضری بر رویشان دارد، در صورت آلودگی، دارای قابلیت مشخص نمودن وضعیت اکولوژیکی محیط زیست منطقه خود می‌باشند. به همین دلیل، باید در شناخت گونه‌های بومی هر منطقه دقت عمل نشان دهیم تا بتوانیم در صورت تغییر، مدرک درستی در آینده داشته باشیم. با بررسی و شناخت بهتر و دقیق گونه‌های بومی منطقه، برای برطرف کردن خسارت ناشی از آن‌ها می‌بایستی اثرات علف‌کش‌ها در از بین بردن علف‌ها که پناهگاه اصلی نرم‌تنان می‌باشد و نقش مهمی برروی بقا، رشد و یا تولید مثل حلزون‌ها و لیسک‌ها در سطح جمعیت دارد، را بررسی نمود تا بتوان انتخاب درست در مورد بکارگیری این سموم و کنترل آن‌ها داشت (Kyle et al., 2015).

حلزون‌ها و لیسک‌ها به عنوان آفات مخرب در دو شرایط گلخانه و مزرعه برای سبزی‌های برگی و گیاهان علفی مانند کلم، اسفناج و لوبیا، گیاهان زینتی و درختان میوه دیده شده است (Wilson & Barker, 2010). در محصولات کشاورزی علاوه بر خسارت تغذیه‌ای، با آلودگی محصول به مدفوع و مواد لزج ترشح شده، می‌توانند آن‌ها را غیر قابل فروش نمایند (Capinera, 2018) به‌طوری‌که به‌عنوان مثال، گونه *D. agreste* که دارای دامنه پراکنش وسیعی بوده، در دهه‌های اخیر تبدیل به یک مشکل اساسی برای رشد کاهو در ایالات متحده آمریکا، بخش‌هایی از آسیا، آفریقا و استرالیا شده است (Douglas & Tooker, 2012).

مطالعه فون گونه‌های ایران همواره از اهمیت بالایی برخوردار است و با توجه به اقلیم‌های گوناگون موجود در ایران تنوع گونه‌ای بالایی را می‌توان مشاهده نمود(Farmahiny-Farahani et al., 2022). در تحقیق حاضر سعی بر آن است که نرم‌تنان غرب و جنوب استان تهران مورد بررسی قرار گیرد. این تحقیق، با توجه به ایجاد تغییرات بسیار زیاد در اکوسیستم توسط انسان و هم‌چنین تغییرات اقلیمی سال‌های اخیر، به منظور شناخت و پایش حلزون‌ها و لیسک‌های مناطق غرب و جنوب استان تهران انجام شده است. انجام این مطالعه، به‌منظور مشخص نمودن تاثیر عوامل فوق بر فون حلزون‌ها و لیسک‌های مناطق غرب و جنوب استان تهران ضروری به‌نظر می‌رسد.

مواد و روش‌ها

جمع‌آوری حلزون‌های غرب و جنوب استان تهران

مکان‌یابی (جدول۱) (شکل۱) و نمونه‌برداری از نرم‌تنان در ایستگاه‌ها براساس وضعیت طبیعی منطقه، پوشش گیاهی، قرارگیری باغات و مزارع، کانال‌ها و آبراهه‌ها، رودها به روش دستی و چشم غیرمسلح توسط توری سیمی (شکل ۲) به‌قطر بیست سانتی‌متر و در مواردی با دست از بستر رود، زیر سنگ‌های مجاور رودخانه، برگ‌ها، زیر درختان و لابلای علف‌ها در مناطق غرب و جنوب استان تهران انجام شد. حلزون‌ها/لیسک‌های جمع‌آوری شده را درون لوله‌های پلاستیکی درب‌دار که بر روی آن‌ها مشخصات زیستگاه، نوع گونه و تاریخ جمع‌آوری نوشته شده بود، قرار داده و نمونه‌ها برای ادامه بررسی به آزمایشگاه نرم‌تنان موسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور منتقل گردیدند. در آنجا، پس از کشتن در آب جوش برای حلزون‌های آبزی و در آب سرد برای حلزون‌های خاکزی و لیسک‌ها، نمونه‌ها در الکل اتانول ٪۷۰ قرار داده شد.

شناسایی نمونه‌ها و تحلیل آماری

نمونه‌های نرم‌تنان بر اساس خصوصیات شکل، اندازه، نقوش روی صدف، تعداد پیچ‌های صدف، ناف، دریچه صدف، راست‌گرد یا چپ‌گرد بودن صدف، دستگاه گوارش (سوهانک) و دستگاه تولیدمثلی، اندازه بدن، دستگاه گوارش (سوهانک) و دستگاه تولیدمثلی به کمک استریومیکروسکوپ موردمطالعه قرار گرفتند و با استفاده از کلیدهای موجود (Daw & Ivison, 2013; Mahmoud et al., 2011; Kantor et al., 2010; Brown, 2003; Fahy, 2001; Bristol, 2000; Samaee & Mansourian, 2016; Pfleger, 1999; Gittenberger, 1991) شناسایی شدند. سپس فراوانی نسبی گونه‌ها در ایستگاه‌های مورد مطالعه، بررسی و نمودارهای نوسان جمعیت نرم‌تنان با نرم‌افزار Excel ۲۰۱۶ رسم شد.

نتایج

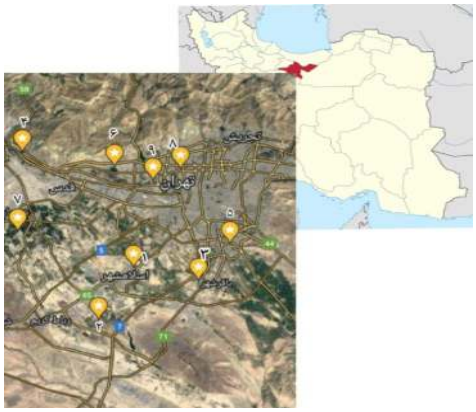
برطبق تحقیقات انجام گرفته در غرب و جنوب استان تهران، مجموعاً تعداد ۱۷ گونه (شکل ۳) متعلق به ۱۲ جنس از ۹ خانواده شناسایی شدند. بزرگ‌ترین خانواده (جدول ۲) از نظر تنوع گونه‌ای خانواده Helicidae با پنج گونه *Helicella krynickii*، *Helicella derbentina*، *Euomphalia pisiformis*، *Caucasotachea atrolabiata* و *Monacha*

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2024-04-24]
[DOR: 20.1001.1.24236330.1402.10.2.2.7]

جدول ۱- نام و مشخصات ایستگاه‌های انتخاب شده غرب و جنوب استان تهران طی سال‌های ۱۴۰۱-۱۴۰۰.

Table 1. Names and characteristics of the selected stations in the west and south of Tehran province studied in 2021-2022.

Station No.	Station name	Geographical coordinates	
		Longitude	Latitude
1	Eslamshahr	35°33′51.8″	51°41′49″
2	Baharestan	35°28′5.10″	51°10′1.38″
3	Behesht-e Zahra	35°32′17.3″	51°22′15.6″
4	Garmdareh	35°46′45.6″	51°0.2′3.19″
5	Shahr-e Rey	35°36′17.5″	51°26′2.0″
6	Eram Park	35°43′23.9″	51°17′18.7″
7	Shahriar	35°38′4.2″	51°1′5.34″
8	Ponak	35°44′4.36″	51°20′30.7″
9	Chitgar	35°44′3.58″	51°12′54.6″



شکل ۱- نمایی از ایستگاه‌های نمونه‌برداری در غرب و جنوب استان تهران.

Figure 1. A view of the sampling stations in the west and south.

شکل ۲- نمونه‌برداری نرم‌تنان به کمک توری سیمی.

Figure 2. Sampling of molluscs using a sampling net.

cantiana است. همچنین گونه *Lymnaea truncatula* از بین گونه‌های شناسایی شده مهم‌ترین گونه از لحاظ پزشکی در انتقال بیماری‌های انگلی در انسان و دام است. بیش‌ترین و کم‌ترین تنوع گونه‌ای در میان حلزون‌های شناسایی شده به ترتیب ۱۶ و ۶ گونه (جدول ۳) مربوط به ایستگاه‌های چیتگر و بهارستان در غرب و جنوب استان تهران است. گونه *Monacha cantiana* نیز برای اولین بار از ایران گزارش می‌شود.

گونه‌های جمع‌آوری شده به شرح زیر است:

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

صدف این گونه، کروی مخروطی، راست‌گرد با اندازه ۶/۲×۱۰/۵ میلی‌متر، حاوی پنج تا شش پیچش و درپوش آهکی، دارای هسته‌ی مرکزی مارپیچی و اطراف آن دایره‌ای هم‌مرکز است. به‌طور معمول این حلزون در آب‌های راکد و سخت آهکی

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2024-04-24]
[DOR: 20.1001.1.24236330.1402.10.2.2.7]

یافت می‌شود. این گونه (شکل3A) در ایستگاه ۹ (جدول ۳) جمع‌آوری شد.

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

صدف چپ‌گرد، براق، فاقد نقوش محوری، تارک تیز و اندازه‌ی آن ۹×۱۵میلی‌متر است. فاقد هموگلوبین و آبشش کاذب است. نوارعرضی سوهانک وی شکل و دندان مرکزی آن چند دندانه‌ای است. برسطح پری‌پتیوم برجستگی غده مانند دیده می‌شود. این حلزون (شکل3B) از تمام ایستگاه‌ها (جدول ۳) جمع‌آوری شد.

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

طول صدف حداکثر ده میلی‌متر، تارک پهن، پنج تا شش پیچش (درز بین پیچش‌ها عمیق) و ناف دارد و برجستگی روی ستونک واضح و مشخص است. طول ورج از پوسته‌ی آن کوچک‌تر است. این حلزون میزبان واسط فاسیولا-هپاتیکا است که از نظر اقتصادی بسیار اهمیت دارد و در سراسر ایران یافت می‌شود. این حلزون (شکل3C) در تمام ایستگاه‌ها (جدول ۳) جمع‌آوری شد.

۴-گونه *Lymnaea palustris* (Muller, 1774)

صدف بالغ دارای ابعاد ۱۰/۴×۲۱ 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 (شکل3D) در تمام ایستگاه‌ها (جدول ۳) دیده شد.

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

اندازه صدف ۸/۵×۱۵ میلی‌متر، 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 به طور کامل مشخص است. این گونه (شکل3E) در ایستگاه‌های ۳، ۴، ۵، ۸ و ۹ (جدول ۳) مشاهده شد.

۶-گونه *Lymnaea gedrosiana* (Annandale & Prashad, 1919)

این گونه از نظر صدف بسیار شبیه Lymnaea pereger و گروه اوریکولاریا و اندازه آن ۷×۱۳/۴ میلی‌متر است. در تمام نقاط ایران یافت می‌شود و فراوان‌ترین حلزون از جنس لیمنه در ایران است. این حلزون (شکل3F) در تمام ایستگاه‌ها (جدول ۳) جمع‌آوری شد.

۷-گونه *Planorbis planorbis* (Linnaeus, 1758)

قطر صدف بالغ به ندرت به ۲۰ میلی‌متر می‌رسد. ارتفاع آن حداکثر 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 (شکل3G) در ایستگاه‌های ۶، ۷، ۸ و ۹ (جدول ۳) مشاهده شد.

۸-گونه *Gyaulus 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 مانتل دیده می‌شود. حاشیه کلیه صاف و پروستات دارای ۹ تا ۱۸ لوب است. طول ورجیک شیت بلندتر از پری‌پتیوم است. این گونه (شکل3H) از ایستگاه‌های ۴، ۷، ۸ و ۹ (جدول ۳) جمع‌آوری شد.

۹-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 تا۱/۸ میلی‌متر است. پیچش‌های آن بین ۳۱/۲ تا حداکثر ۳۳/۴ در نوسان است. دارای رنگدانه در سطح مانتل، حاشیه کلیه صاف و طول ورجیک شیت مساوی یا کمی بزرگ‌تر از پری‌پتیوم است. لوب‌های پروستات ۱۲ تا ۱۵ عدد است. این گونه (شکل3I) از ایستگاه‌های ۱، ۶ و ۹ (جدول ۳) جمع‌آوری شد.

۱۰-گونه *Euomphalia pisiformis* (Pfeiffer, 1852)

صدف دپرس (طول کمتر از عرض)، راست‌گرد (با ابعاد ۱۳×۱۰میلی‌متر) با راس به نسبت نوک تیز، اسپایر مساوی یا کمی بزرگ‌تر از بلندی دریچه، رنگ سفید و مات با نوارهای قهوه‌ای در سطح پیچش‌ها (نوار در پیچش آخر پهن‌تر و واضح‌تر است) و حاوی ۵/۵ تا ۶ پیچش است. در سطح صدف، نقوش ریز نوک‌سوزنی 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. این گونه (شکل 3J) از ایستگاه‌های ۱، ۳، ۴، ۵، ۷ و ۹ (جدول ۳) جمع‌آوری شد.

۱۱-گونه *Helicella krynickii* (Krynicki, 1833)

صدفی است دپرس (طول کمتر از عرض)، راست‌گرد، با ابعاد ۱۶ ×۱۰ میلی‌متر، به رنگ سفید مات و نوارهای قهوه‌ای (پنج تا شش عدد) بر سطوح، ۵/۵ تا ۶ پیچش قابل رؤیت، دیواره صدف

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2024-04-24]
[DOR: 20.1001.1.24236330.1402.10.2.2.7]

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. ناف باریک و تقریباً شکاف مانند است و در ناحیه دریچه صدف به مقدار زیادی عریض می‌گردد ولی امکان ندارد که بیش‌تر از یک‌چهارم پیچش ماقبل آخر از ناف مشاهده می‌گردد. این گونه (شکل3K) از ایستگاه‌های ۱، ۲، ۳، ۴، ۶، ۷ و ۹ (جدول ۳) جمع‌آوری شد.

۱۲-گونه *Helicella derbentina* (Krynicki, 1836)

صدفی است مخروطی دپرس (طول کمتر از عرض) راست‌گرد، به بلندی ۸ تا ۱۲ میلی‌متر و پهنای ۱۵ تا ۲۰ میلی‌متر که معمولاً بزرگ‌تر از یک‌دوم ارتفاع دریچه صدف نیست. دیواره صدف ضخیم، به رنگ سفید و مونوکروماتیک و دارای پنج تا ۵/۵ پیچش قابل‌رؤیت است که سریعاً اندازه آن افزایش می‌یابد. پیچش‌های جنینی صاف و تیره‌رنگ است. اندازه پیچش آخر دو برابر پهنای پیچش ماقبل آخر بوده و به‌ندرت اندازه آن در دریچه صدف کاهش می‌یابد. پیچش آخر مدور، مورب و دارای لبه سفید داخلی است. لبه‌های پریستوم تیز، نازک و ساده است. پیچش ماقبل آخر به‌طور کامل از طریق ناف دیده می‌شود. ناف پهن ولی قابل دید نبوده و پهنای آن یک‌پنجم پهنای صدف است. این گونه (شکل 3L) در ایستگاه‌های ۱ و ۹ (جدول ۳) دیده شد.

۱۳- گونه *Monacha cantiana* (Montagu, 1803)

سایز حلزون ۱۰/۵ تا ۱۴ میلی‌متر ارتفاع و ۱۵/۵ تا۲۰ میلی‌متر عرض آن است. پوسته دارای ناف باریکی است و به صورت کروی فرو رفته و کمی شفاف است. قسمت بالای پوسته تا حدودی سفید رنگ است و به تدریج به سمت پایه قهوه‌ای می‌شود. دارای ۵ تا ۶ پیچش، محدب، دهانه با لبه داخلی سفید یا قرمز نمایان است. پوسته نازک و ظاهری براق و دارای خطوط ظریف ،ضعیف، نامنظم و چین و چروک‌های رشدی است. این گروه از حلزون‌ها مناطق خشک و علفزارها را ترجیح می‌دهند و به عنوان میزبان واسط برای انگل‌های دامی از جمله بیماری کرم ریه گوسفند است. محدوده بومی در منطقه مدیترانه و شمال غربی اروپا است. نمونه فوق برای ایران گزارش جدید است. این گونه (شکل 3M) در ایستگاه ۵ (جدول ۳) دیده شد.

۱۴-گونه *Caucasotachea atrolabiata* (Krynicki, 1833)

صدف نسبتاً بزرگ (۳۰×۲۰)، راست‌گرد، دپرس (طول کمتر از عرض)، معمولاً حاوی نوار در پیچ‌ها، فاقد ناف، لبه دریچه کلفت و برگشته است. این حلزون به‌علت بزرگ و چشمگیر بودن یکی از حلزون‌های غالب منطقه ازنظر کمی و پراکنش به نظر می‌آید. اسکالپچر مشبک فقط روی قسمت‌هایی از صدف وجود دارد. نوارهای رنگی به ردیف‌های نقطه‌ای شکسته نمی‌شود. اولین نوار را ندارد. پیچش آخر کمتر از یک و یک‌دوم برابر پهنای پیچش ماقبل آخر است. Dart دوک مانند و در قاعده باریک می‌شود و شکل گردن به نظر می‌رسد. لبه تیغه‌های dart دارای انتهای ضخیم نیست. این گونه (شکل 3N) در ایستگاه‌های ۷، ۸ و ۹ (جدول ۳) مشاهده شد.

۱۵-گونه *Oxychilus herzi* (Boettger, 1889)

حلزون دیسکی، دارای شیارهایی بر روی صدف، حاوی ناف عمیق و به ابعاد ۸/۴×۱۰/۸ میلی‌متر و تقعر در طرفین است. دارای پنج پیچش و به رنگ حلزون قهوه‌ای روشن و براق است. لوله اسپرم‌بر از یک قسمت ضخیم قدامی و یک قسمت خلفی نخی شکل تشکیل شده است که قسمت قدامی به پنیس که ماهیچه منقبض شونده به آن می‌پیوندد، باز می‌شود. دندان مرکزی رادولا که دارای سه دندانه است، باریک و دراز است. درز خطی و کم عمق است. دریچه صدف بیضوی و مورب است و لبه کولوملا برگشته نیست. این گونه (شکل3O) در ایستگاه‌های ۶، ۸ و ۹ (جدول ۳) مشاهده شد.

۱۶- لیسک گونه *Agriolimax agrestis* (Müller, 1774)

لیسک‌های این گونه دارای بدنی به رنگ کرم مایل به قهوه‌ای می‌باشند. دارای نوارها یا نقاط نامشخص تیز است. خط میانه پشتی کوتاه بوده و ترشحات بی‌رنگ است. پیچیدگی رکتوم مشخص و همه یا قسمتی از اووتستیس به‌وسیله امعاء داخلی پوشیده شده است. غدد ضمیمه پنیس شبیه قلاب و ندرتاً دارای پایه‌های بادکرده است. پنیس سه شاخه است. طول بدن به ۳۰ تا ۶۰ میلی‌متر می‌رسد. این گونه (شکل3P) در ایستگاه‌های ۴، ۶، ۷ و ۹ (جدول ۳) مشاهده شد.

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

اندازه این لیسک تا ۶۰ میلی‌متر، به رنگ خاکستری با دو شیار تیره و در قسمت انتهایی پشتی دارای چندین نقطه بوده، در بالغین صدف به‌طور کامل در 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 بوده اما دارای دو زائده بزرگ جفت‌گیری است که ماهیچه‌ای است. در انتهای خلفی پنیس sucker وجود دارد. این گونه (شکل3Q) در ایستگاه‌های ۲، ۴، ۷ و ۹ (جدول ۳) دیده شد.

در این تحقیق، جمعاً تعداد ۳۱۱۱ نمونه جمع‌آوری و شناسایی شدند. ایستگاه بهارستان با ۶ درصد فراوانی، کم‌ترین و ایستگاه چیتگر با ۱۶ درصد، بیش‌ترین فراوانی نرم‌تنان را داشته است. پس از آن به‌ترتیب ایستگاه‌های شهریار، پونک، پارک ارم، گرمدره، اسلام شهر، بهشت‌زهرا و ری با ۱۵، ۱۴، ۱۳، ۱۲، ۹، ۸ و۷ درصد نمونه، قرار داشتند (شکل ۴).

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2024-04-24]
[DOR: 20.1001.1.24236330.1402.10.2.2.7]

جدول ۲- تنوع حلزون‌ها و لیسک‌های جمع‌آوری شده در غرب و جنوب استان تهران طی سال‌های ۱۴۰۱-۱۴۰۰.

Table 2. The diversity of snails and slugs collected in the west and south of Tehran province during 2021-2022.

Family	Genus	Species
Helicidae	4	5
Parmacellidae	1	1
Agriolimacidae	1	1
Lymnaeidae	1	4
Planorbidae	2	3
Physidae	1	1
Bithynidae	1	1
Oxychilidae	1	1
Total	12	17

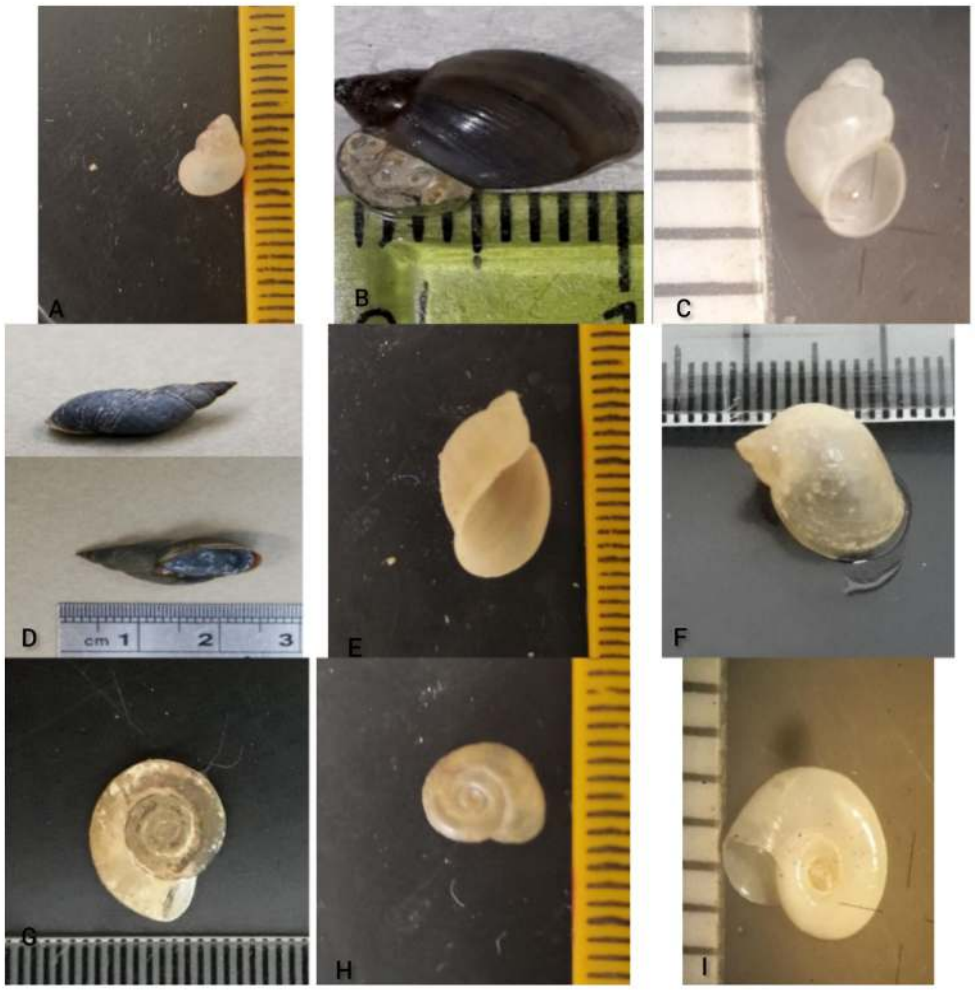
جدول۳- فراوانی و توزیع جغرافیایی گونه‌های شناسایی شده حلزون‌ها و لیسک‌های غرب و جنوب استان تهران.

Table 3. Frequency and geographical distribution of identified species of snails and slugs in the west and south of Tehran province.

No.		Sampling stations								
	Species	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	*Bithynia tentaculata*									●
2	*Physa acuta*	●	●	●	●	●	●	●	●	●
3	*Lymnaea truncatula*	●	●	●	●	●	●	●	●	●
4	*Lymnaea palusris*	●	●	●	●	●	●	●	●	●
5	*Lymnaea pereger*			●	●	●			●	●
6	*Lymnaea gedrosiana*	●	●	●	●	●	●	●	●	●
7	*Planorbis planorbis*						●	●	●	●
8	*Gyraulus euphraticus*				●			●	●	●
9	*Gyraulus convexiusculus*	●					●			●
10	*Euomphalia pisiformis*			●	●	●		●		●
11	*Helicella krynickii*	●	●	●	●		●	●		●
12	*Helicella derbentina*	●								●
13	*Caucasotachea atrolabiata*							●	●	●
14	*Monacha cantiana*					●				
15	*Oxychilus herzi*						●		●	●
16	*Agriolimax agrestis*				●		●	●		●
17	*Parmacella ibera*		●		●			●		●
Total		7	6	7	10	7	9	11	9	16

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2024-04-24]

[DOR: 20.1001.1.24236330.1402.10.2.2.7]



شکل ۳- گونه‌های حلزون‌های جمع‌آوری شده از جنوب و غرب استان تهران.

Figure 3. The mollusk species collected from south and west of Tehran Province. A. *Bithynia tentaculata,* B. *Physa acuta,* C. *Lymnaea truncatula,* D. *Lymnaea palustris,* E. *Lymnaea pereger,* F. *Lymnaea gedrosiana,* G. *Planorbis planorbis,* H. *Gyaulus euphraticus,* I. *Gyaulus convexiusculus*.

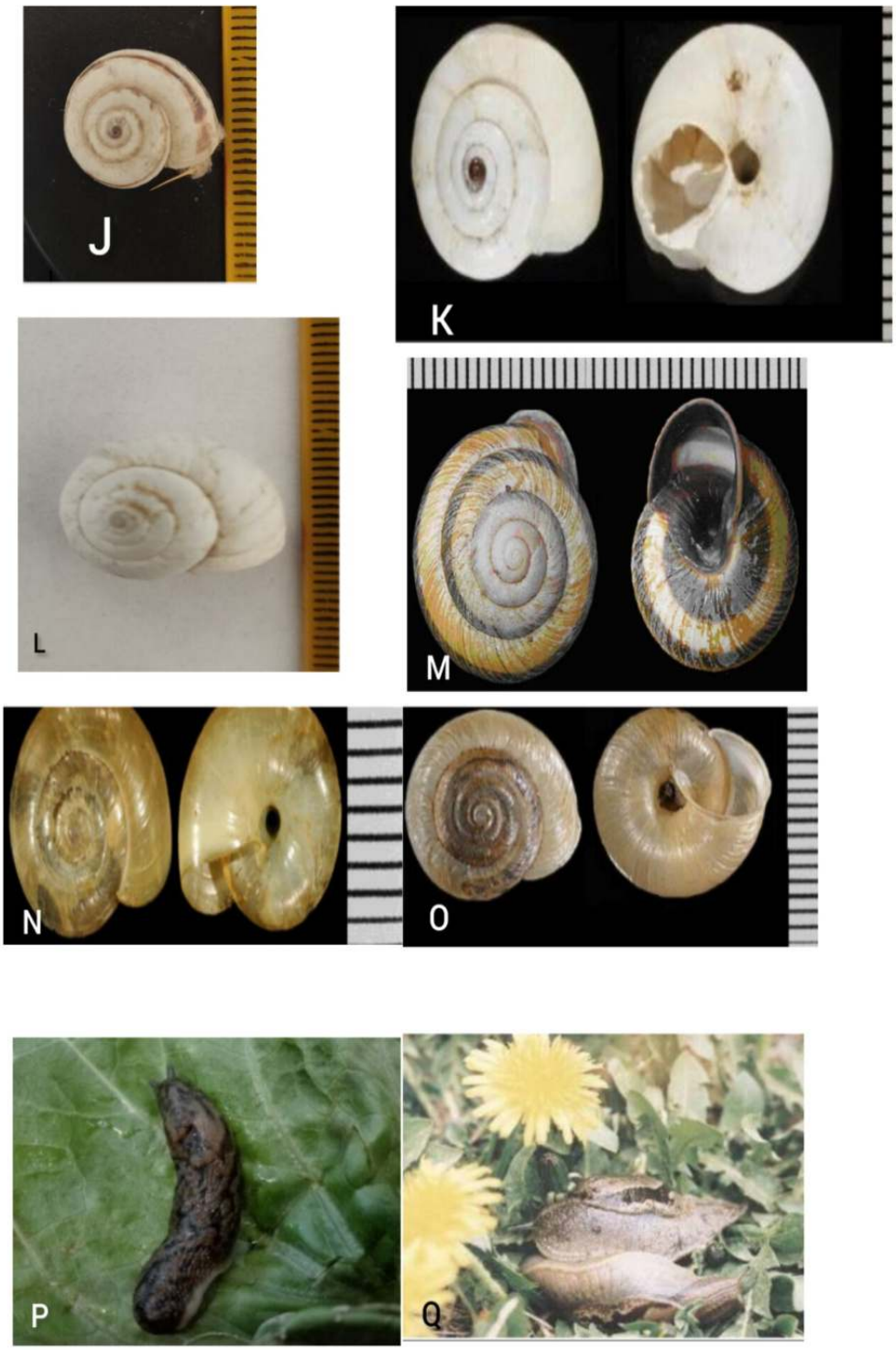
در بین حلزون‌های آبزی، گونه‌های *Lymnaea gedrosiana* و *Lymnaea palustris* با ۱۷ درصد فراوانی بیش‌ترین و گونه *Bithynia tentaculata* با ۵ درصد کم‌ترین فراوانی را در بین نمونه‌های آبزی جمع‌آوری شده، داشتند (شکل ۵).

در بین حلزون‌ها و لیسک‌های خاکزی جمع‌آوری شده گونه‌های *Caucasotachea atrolabiata* و *Helicella krynickii* با ۲۳ درصد و ۱۸ درصد بالاترین فراوانی و گونه *Agriolimax agrestis* با ۶ درصد کم‌ترین فراوانی را داشتند (شکل ۶).

بحث

۸۰ درصد گونه‌های شاخه نرم‌تنان متعلق به کلاس شکم‌پایان است (Kumar, 2020). گونه‌های مختلف آن میزبان واسط گروه بزرگ و مهمی از کرم‌های انگلی در پزشکی و دامپزشکی و آفات مهم کشاورزی هستند. میلیون‌ها نفر در معرض خطر ابتلا به بیماری‌های مشترک بین انسان و دام بوده و تقریباً تمامی ترماتودها بخشی از چرخه زندگی خود را در بدن حلزون‌ها سپری می‌کنند (Chelsea et al., 2020). سازمان بهداشت جهانی تخمین زده است که بیش از ۲۳۷ میلیون نفر انسان در سال ۲۰۱۹ در جهان نیاز به درمان پیشگیرانه بیماری شیستوزومیازیس داشته‌اند که حلزون‌ها میزبان واسط آن هستند که از این تعداد بیش از ۱۰۵/۴ میلیون نفر تحت درمان قرار گرفته‌اند (WHO, 2020). همچنین بیماری‌های منتقله از طریق نرم‌تنان اهمیت دامپزشکی بالایی داشته و بخش عمده‌ای از بیماری‌های انگلی قابل انتقال به دام را تشکیل می‌دهند. خسارت سالانه جهانی ناشی از بیماری فاسیولیازیس در تولید دام بالغ بر ۳/۲ میلیارد دلار برآورد شده است (Mahmoud et al., 2017).

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2024-04-24]
[DOR: 20.1001.1.24236330.1402.10.2.2.7]

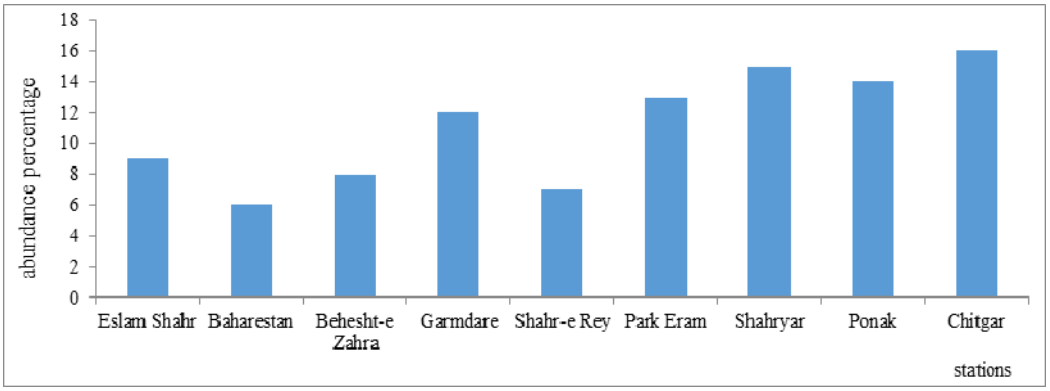


ادامه شکل۳- گونه‌های حلزون‌های جمع‌آوری شده از جنوب و غرب استان تهران.

Figure 3.continued. The mollusk species collected from south and west of Tehran Province. J. *Euomphalia pisiformis,* K. *Helicella krynickii,* L. *Helicella derbentina,* M. *Monacha cantiana,* N. *Caucasotachea atrolabiata,* O. *Oxychilus herzi,* P. *Agriolimax agrestis,* Q. *Parmacella ibera*.

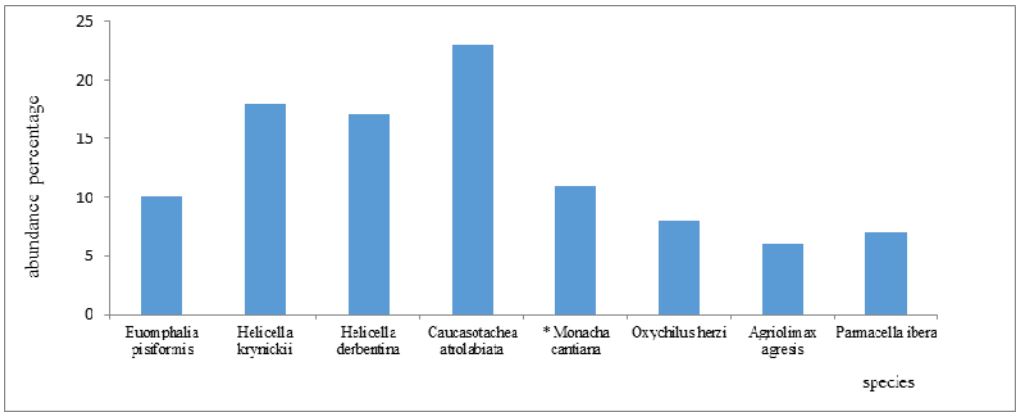
[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2024-04-24]

[DOR: 20.1001.1.24236330.1402.10.2.2.7]



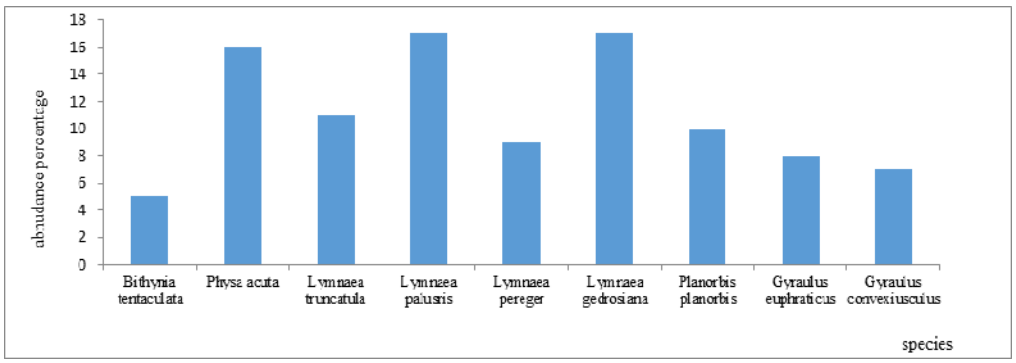
شکل ۴- درصد فراوانی در ایستگاه‌های مورد مطالعه.

Figure 4. Abundence persentage in the studied stations.



شکل ۵- درصد فراوانی حلزون‌های آبزی جمع‌آوری شده در ایستگاه‌های مورد مطالعه.

Figure 5. Abundance percentage of the freshwater snails in the studied stations.



شکل ۶- درصد فراوانی حلزون‌های خاکزی و لیسک‌های جمع‌آوری شده در ایستگاه‌های مورد مطالعه.

Figure 6. Abundance percentage of the land snails and slugs in the studied stations.

در گزارشی دیگر، خسارت سالانه به صنعت دام توسط بیماری فاسیولیازیس در سراسر جهان را بالغ بر ۲/۵ میلیارد یورو اعلام می‌نماید که عمدتاً به دلیل تأثیر قابل توجه بر سلامت حیوانات و امنیت غذایی است (Chelsea et al., 2020). خسارت مرتبط با بیماری انگلی فاسیولیازیس در صنعت دام ۱۸ کشور اتحادیه اروپا را بیش از ۷۵۰ میلیون دلار در سال برآورد کرده‌اند که بیش‌ترین تاثیر را در صنایع لبنی و گاو گوشتی در اتحادیه اروپا داشته است (Charlier et al., 2020). از طرفی گونه‌های مختلف حلزون‌ها و

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2024-04-24]
[DOR: 20.1001.1.24236330.1402.10.2.2.7]

لیسک‌ها از آفات مهم کشاورزی می‌باشند به‌طوری‌که گزارش شده است که خسارت لیسک‌ها به کشاورزی در بریتانیا سالانه بالغ بر ۱۰۰ میلیون پوند است (Barua et al., 2021) در بررسی دیگری خسارت لیسک‌های *Deroceras reticulatum* و *Arion* spp. در مزارع بذر چمن در ایالت اورگان در ایالات متحده آمریکا ۱۰۰ میلیون دلار که معادل یک پنجم ارزش کل این صنعت است، گزارش شده است (Oregon State University Slugs in the Willamette Valley, 2021). همچنین گزارش شده است که خسارت لیسک‌ها در مزارع ذرت و سویا منجر به کاهش ۵۰ تا ۹۰ درصدی محصول می‌شوند (Askary et al., 2012). یک لیسک بالغ قادر است به تنهایی ۵۰ بذر گندم را در هفته اول کاشت از بین ببرد (Gyanudoy Das et al., 2020).

جنبه‌های جمعیت‌شناختی گونه‌های مهاجم اطلاعات مهمی را در مورد استراتژی‌ها و سازگاری‌های تاریخچه زندگی ارائه می‌دهد که گسترش دامنه زیستگاه‌های جدیدتر در مناطق مورد تهاجم را تسهیل می‌کنند (De kock &Wolmarans, 2007). حلزون‌های مهاجم در اکوسیستم‌های آبی می‌توانند خسارت قابل ملاحظه‌ای به گیاهان آبزی به‌خصوص مزارع برنج و همچنین اکواریوم‌های نگهداری جانوران و گیاهان زینتی آبزی وارد نمایند (Ng et al., 2018). گسترش گونه‌های مهاجم بیگانه امروزه به عنوان یکی از بزرگترین تهدیدات علیه سلامت اقتصادی و اکولوژیکی کره زمین شناخته شده است. این گونه‌ها باعث آسیب‌های بی‌شماری به تنوع زیستی و سیستم‌های کشاورزی طبیعی با ارزش که سلامت انسان به‌آن‌ها وابسته است، می‌شوند. تنوع حلزون‌ها در زیستگاه‌های خاص در طی یک دوره زمانی معین، برحسب خصوصیات زیست‌شناختی، بیوشیمیایی و فیزیکی محیط آن‌ها تغییر می‌کند (Kariuki et al., 2004).

طبق بررسی‌های انجام شده، گونه *Bithynia tentaculata* از مناطق مازندران، دریاچه هامون، دشت ارژن فارس، ساحل دریاچه ارومیه جمع‌آوری و گزارش شده است (Tajali-Pour,1982). بر طبق کلیدهای شناسایی شده، گونه *Planorbis planorbis* از دشت ارژن در سال ۱۹۲۰ توسط Annandale، از مازندران در سال ۱۹۳۷ توسط Biggs و نیز Forcat در سال ۱۹۳۷ از دریاچه کوهرنگ بختیاری، دریاچه قوری گل تبریز، منصوریان در سال ۱۹۸۶ و توسط Tajali-pour در سال ۱۹۸۲ از ارومیه و خرم آباد گزارش کردند. گونه‌های جنس *Lymnaea* جهان شمول بوده و در ایران نیز از اکثر نقاط جمع‌آوری و مطالعه گردیده است. از جنس *Lymnaea* ، ۴۰ گونه در منطقه پالئارکتیک گزارش شده است (Brown, 2003) .حلزون‌های جنس لیمنه به عنوان میزبان-های واسط در کلیه مناطق ایران گزارش شده است(Karimi et al., 2009) و گونه‌های این جنس در منطقه موردبررسی وجود داشته و قبلاً گزارش شده است (Tajali-pour,1982; Mansourian, 1986). گونه‌های *L. truncatula* و *L. gedrosiana* در مقایسه با دیگر گونه‌های جنس *Lymnaea* از اکثر نقاط ایران گزارش گردیده‌اند و حلزون *L. gedrosiana* نسبت به میراسیدیوم اورنیتوبیلارزیا ترکستانیکوم و فاسیولا ژیگانتیکا حساسیت بالایی دارد (Karimi et al., 2009). گونه *L. pereger* محدود به استان‌های البرز و مازندران بوده است که در بررسی حاضر، جمع آوری شد. جنس *Helicella* دارای گونه‌های متعددی در ایران بوده و شامل دو گونه در منطقه مورد بررسی است. گونه‌های جمع‌آوری شده از این جنس در اکثر باغات و مزارع کشور وجود داشته و خسارت وارد می‌نماید (Mirzaei, 1972). گونه *Helicella krynickii* در ایران بیش‌ترین پراکنش را درمیان گونه‌های این جنس نشان می‌دهد (Tajali-Pour, 1982). گونه‌های *Euomphalia pisiformis*، *C. atrolabiata*، *Agriolimax agrestis* و *Parmacella ibera* نیز از شمال و شمال غرب ایران گزارش شده‌اند (Tajali-pour,1982; Mansourian, 2006 Tajali-pour,1982; Mansourian, 2006). گونه *Agriolimax agrestis* بومی اروپاست ولی در اغلب کشورهای اروپایی و آمریکای شمالی و جنوبی و آسیای مرکزی گزارش شده است (Crowley & Pain, 1977).

با توجه به مطالعات محققین قبلی و شناسه‌هایی که از این گونه برای ما به‌جا گذاشته‌اند می‌توان گفت اکثر لیسک‌ها و حلزون‌ها به همراه گل‌های زینتی و یا محموله‌های زینتی و محصولات کشاورزی وارد کشور ما شده‌اند. در بین ایستگاه‌های مورد مطالعه، ایستگاه‌های ۷ و ۹ از تنوع گونه‌ای خوبی برخوردار است. وجود پوشش گیاهی متنوع از جمله مزارع و باغات اطراف رودخانه و هوای معتدل و مناسب، این ایستگاه‌ها را مکان مناسبی برای زندگی گونه‌های متعددی از نرم‌تنان می‌کند. ایستگاه‌های ۲ و ۵ که در جنوب استان تهران واقع شده است، تنوع گونه‌ای کم‌تری را نشان می‌دهد. این دو ایستگاه به دلیل شرایط جوی و مناطق شهری دارای تنوع کم‌تری است. لیسک‌ها نیز به‌دلیل تغذیه از قسمت‌های مختلف گیاهان به‌عنوان آفات مهم در کشاورزی به شمار می‌آیند و کنترل اقتصادی آن بسیار مهم است.

در این تحقیق، ایستگاه چیتگر بیش‌ترین فراوانی و تنوع گونه‌ای را به خود اختصاص داد و کم‌ترین نمونه جمع‌آوری شده مربوط به ایستگاه‌های بهارستان و ری بود. تنوع گونه‌ای و فراوانی

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2024-04-24]
[DOR: 20.1001.1.24236330.1402.10.2.2.7]

جمعیت گونه‌های جانوری، متاثر از عوامل گوناگونی مانند میزان آلودگی‌های زیست محیطی، میزان ماده غذایی در دسترس، احتمال وجود شکارگران، نزدیکی به مناطق شهری، شرایط اقلیمی محیط و غیره است. لذا می‌توان مناطق فوق را برای نرم‌تنان نامناسب معرفی نمود. در این تحقیق، یک گونه جدید *Monacha cantiana* برای ایران گزارش گردید و گونه‌های *Agriolimax agrestis* و *Bithynia tentaculata* برای اولین‌بار از غرب و جنوب استان تهران معرفی شدند. بالاترین فراوانی نمونه‌های آبزی یافت شده مربوط به گونه‌های *Lymnaea palustris* و *Lymnaea gedrosiana* و پایین فراوانی مربوط به گونه *Bithynia tentaculata* بوده است. همچنین در میان گونه‌های خاکزی گونه *Caucasotachea atrolabiata* و گونه *Parmacella ibera* به‌ترتیب بیش‌ترین و کم‌ترین فراوانی را داشتند.

سپاسگزاری

نگارندگان خود را مدیون همکاری‌ها، هم‌فکری‌ها و پشتیبانی معنوی بسیاری از آموزندگان، دلسوزان و همراهانی می‌داند که نام همه آن‌ها را مجال ذکر نیست. به هر ترتیب، از مدیریت محترم موسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور (به جهت پشتیبانی) تشکر و قدردانی می‌نمایم.

REFERENCES

Alavi, S.M. & Salmanzadeh, S. 2016. Schistosomiasis in Iran, from the Past Till Elimination. International Journal of Infection 3: 1-6.

Annandale, N. 1920. Report on the freshwater gastropod mollusks of lower Mesopotamia. Part II. The family Planorbidae. Rec. Ind. Mas. Vol. X VIII. Part II, 20-35.

Askary, T.H., Khan, A.A., Waliullah, MIS, Banday, S.A., Iqbal, U. & Mir, MM. 2012. Slug pest management through nematodes in agricultural and horticultural crops. In: Boeri F, Chung JA (eds.) Nematodes. Nova Science Publishers 197-212.

Bagheri Torbehbar, E. & Houshmand, E. 2021. Fascioliasis in Iran. Clinical Microbiology 10: 1-4.

Barua, A., Williams, C.D. & Ross, J.L. 2021. A literature review of biological and bio-rational control strategies for slugs: Current research and future prospects Insects 12: 541. doi: 10.3390/insects12060541.

Bax, N., Williamson, A., Aguero, M., Gonzalez, E. & Geeves, W. 2003. Marine invasive alien species: a threat to global biodiversity. Marine Policy 27: 313-323.

Biggs, H. E. J. 1937. Mollusca of the Iranian Plateau. Journal of Conchology 20: 10-15.

Brown, D.S. 2003. Freshwater snails of Africa and their medical importance. London: British Museum (Natural History), Taylor and Francis Ltd. 249-274.

Capinera, J.L. 2018. Assessment of barrier materials to protect plants from Florida leatherleaf slug (Mollusca: Gastropoda: Veronicellidae). Florida Entomologist 101: 373-381.

Charlier, J., Rinaldi, L. & Musella, V. 2020. Initial assessment of the economic burden of major parasitic helminth infections to the ruminant livestock industry in Europe. Preventive Veterinary Medicine 182: 105103. doi: 10.1016/j.prevetmed.

Chelsea, N.D., Winters, A., Milic, I., Devitt, A., Cookson, A., Brophy, P.M. & Morphew, R.M. 2020. Evidence of sequestration of triclabendazole and associated metabolites by extracellular vesicles of *Fasciola hepatica*. Scientific Reports 10: 13445. doi: 10.1038/s41598-020-69970-4.

Cowie, R. H. 2001. Invertebrate invasions on Pacific islands and the replacement of unique native faunas: A synthesis of the land and freshwater snails. Biological Invasions 3: 119-136.

Crowley, T.E. & Pain, T. 1977. Mollusca not Charopidae. In: Basilewsky, P. (Ed.). La faune terrestre de l'île de Sainte-Hélène. Quatrième partie. Annales du Musée Royal de l'Afrique Centrale Zoologie 220: 534-575.

Darrigran, G. & Damborenea, C. 2011. Ecosystem engineering impacts of Limnoperna fortunei in South America. Zoological Science 28: 1-7.

Daw, A., Ivison, T. 2013. Key to the snails of Bristol region. Bristol Regional Environmental Records Centre. 20 pp.

De Kock, K.N. & Wolmarans, C.T. 2007. Distribution and habitats of *Corbicula fluminalis africana* (Mollusca: Bivalvia) in South Africa. Water SA 33: 709-715.

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2024-04-24]
[DOR: 20.1001.1.24236330.1402.10.2.2.7]

http://www.wrc.org.za/downloads/watersa/2007/Oct%2007/2069.pdf [Links].

Douglas, M.R. & Tooker, J.F. 2012. Slug (Mollusca: Agriolimacidae, Arionidae) ecology and management in no-till field crops, with an emphasis on the Mid-Atlantic region. Journal of Integrated Pest Management 3: 1-9.

Duggan, I.C. 2010. The freshwater aquarium trade as a vector for incidental invertebrate fauna. Biological Invasions 12: 3757-3770. https://doi.org/10.1007/s10530-010-9768-x.

Dunker, G. 1857. Mytilacea nova collections Cumingianæ. Proceedings of the Zoological Society of London 24: 358-366. http://biodiversitylibrary.org/page/12860918.

Egonmwan, R.I. 2007. Thermal tolerance and evaporative water loss of the man grove prosobranch Tympanotonus fuscatus Var. radula L. (Cerithiacea: Potamididue). Pakistan Journal of Biological Sciences 10: 163-166. doi:10.3923/PJBS.2007.163.166.

Fahy, N. 2001. A guide to the land snails of Ranomafana National Park, Madagascar, http://www.calacademy.org/research/MAD/.

Farmahiny-Farahani, V. R., Ahadiyat, A., Joharchi, O., Saboori, A. & Saddigh, S. 2022. Partial faunistic study of beetles (Arthropoda: Coleoptera) in Taleqan region and their mite associates. Nova Biologica Reperta 9: 1-16. (In Persian).

Forcat, L.B. 1937. Die Mollusken der nordpersischen provinz Masenderan und ihre tiergeograghischeBedeutung. Archiv fur Naturgeschichte, N. F., Bd, 4. Heft 3. Siete 404-447.

Gittenberger, E. 1991. Altitudinal variation and adaptive zones in *Arianta arbustorum*: a new look at a widespread species. Journal of Molluscan Studies 57: 99-109.

Gordon, DR. 1998. Effects of invasive, non-indigenous plant species on ecosystem processes: lessons from Florida, Ecological Applications 8: 975-989.

Gyanudoy Das, P.P., Bhattacharyya, B., Bhagawati, S., Bidyarani Devi, E., Manpoong, N.S. and Bhairavi, K.S. 2020. Slug: An emerging menace in agriculture: A review. Journal of Entomology and Zoology Studies 8401-06.

Ismail, H.A.H.A., Ahmed, A.A., Lee, Y., Elhag, M.S., Kim, Y., Cha, S., Jin, Y. 2021. Population Dynamics of Intermediate-Host Snails in the White Nile River, Sudan: A Year-Round Observational Descriptive Study. The Korean Journal of Parasitology 59: 121-129. https://doi.org/10.3347/kjp.2021.59.2.121

Jokinen, E.H. 1978. The aestivation pattern of a population of *Lymnaea elodes*. The American Midland Naturalist Journal 100: 43-53.

Jones, C.G., Lawton, J.H., Shachak, M. 1994. Organisms as ecosystem engineers. Oikos 69:373-386.

Juliano, S.A., Lounibos, L.P. 2005. Ecology of invasive mosquitoes: effects on resident species and human health, Ecology Letters 8: 558-574.

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 Orinthobilharzia Turkestanicum in Shadegan Region, Southwest of Iran.Veterinary Journal of Pajuhesh & Sazandeghi 22: 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 Yropical Medicine and Hygiene 70: 449-456.

Kyle, D., Gustafson, J., Belden, B., Matthew, G. 2015. The effects of the herbicide atrazine on freshwater snails. Ecotoxicology 24: 1183-1197.

Kumar, p. 2020. A review—On molluscs as an agricultural pest and their control. International Journal of Food Science and Agriculture 4: 383-389.

Lovell, S., Stone, S., Fernandez, L. 2006. The economic impacts of aqutic invasive species: a review of the literature. Agricultural and Resource Economics Review 35: 195-208.

Lowe, S, Browne, M. & Boudlejas, S. 2000. 100 of the world's worst invasive alien species. Invasive Species Specialist Group, Auckland, p.1-11.

Mahmoud, I.M. & Reham, F.A. 2011. Life cycle and growth rates of the conical snail *Cochlicella acuta* (Muller, 1774) (Gastropoda: Cochicellidae). Animal Biology Journal 2: 171-180.

Mahmoud, K., Zhang, H., Sabir, A.J., Abbas, R.Z., Ijaz, M. & Durrani, A.Z. 2017. A review on epidemiology, global prevalence and economical losses of fasciolosis in ruminants. Microbial Pathogenesis 109: 253-262.

Mansourian, A. 2006. Identification of land molluscs of Golestan and Mazandaran provinces. Iranian Journal of Veterinary Medicine 60: 1-31.

Mansourian, A. 1986. A practical guidline for identification of Iranian freshwater snails. Iranian Journal of Public Health 15: 41-53.

Mirzaei, A. 1972. Molluscs of agricultural importance in Iran. Ministry of Agriculture Resources Plant Pests and Diseases Research Institute, 68pp. (In Persian).

Ng, T.H., Limpanont, Y., Chusongsang, Y., Chusongsang, P. & Panha, S. 2018. Correcting misidentifications and first confirmation of the globally-invasive *Physa acuta* Draparnaud, 1805 (Gastropoda: Physidae) in Thailand and Laos. BioInvasions Records 7: 15-19. https://doi.org/10.3391/bir.2018.7.1.03.

Oregon State University Slugs in the Willamette Valley. 2021. Published on the internet https://agsci.oregonstate.edu/slug-portal/identification/slugs-willamette.

Perrings, C. 2001. The economics of biological invasions. Land Use and water Resources Resarch 1: 1-9.

Pfleger, V. 1999. A field guide in colour to Mollusca. Aventinum Nakladateletvi. Publ. Prague, 216 pp.

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2024-04-24]

[DOR: 20.1001.1.24236330.1402.10.2.2.7]

Romero, H.K., Christensen, S.B., Di Cesare Mannelli, L., Gajewiak, J., Ramachandra, R., Elmslie, K.S., Vetter, D.E. , Ghelardini, C., Iadonato, S.P., Mercado, J.L., Olivera, B.M. & McIntosh, J.M. 2017. Inhibition of α9α10 nicotinic acetylcholine receptors prevents chemotherapy induced neuropathic pain. Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA 114, 1825-1832.

Rosenberg, G. 2014. A new critical estimate of named specieslevel diverstiy of the recent mollusca. American Malacological Bulletin 32: 308-322.

Samaee, A. & Mansourian, A. 2016. Freshwater gastropods of Iran. Jisa Publ., Roudsar, 177pp.

Salvini-Plawen, L."Mollusk". Encyclopedia Britannica, 25 Nov. 2022. Published on the internet http://www.britannica.com/animal/mollusk.

Skoog, G. 1976. Effects of acdimatization and physiological state on the tolerance to high temperatures and reactions to desiccation of *Theodoxus fluviatilis* and *Lymnaea peregra*. Oikos 27: 50-56. doi: 10.2307/354343.

Strayer, D.L. 2010. Alien species in fresh waters: ecological effects, inteactions with other stressors, and prospects for the future. Freshwater Biology 55 (suppl.1): 152-174.

Tadjalli Pour, M. 1982. Les Mollusques Terrestres et Fluviatiles de L'Iran, Tome I, Fascicule. Institute for Humanities and Cultural Studies Press. 309 pp.

Xiao-Ting, Lu, Qiu-Yun, Gu, Yanin, Limpanont, Lan-Gui, Song, Zhong-Dao, Wu, Kamolnetr, Okanurak & Zhi-Yue, Lv. 2018. Snail-borne parasitic diseases: an update on global epidemiological distribution, transmission interruption and control methods. Infectious Diseases of Poverty 7: 1-16.

Wilcove, D.S., Rothstein D., Dubow J., Phillips A. & Losos E. 1998. Quantifying threats to imperiled species in the United States. BioScience 48: 607-615.

Wilson, M.J. & Barker, G.M. 2010. Slugs as pasture pests. Grassland Research and Practice Series 15: 125-128.

World Health Organization. Ending the Neglect to Attain the Sustainable Development Goals: One Health: Approach for Action against Neglected Tropical Diseases 2021–2030. 2022. Available online:https://apps.who.int/iris/handle/10665/351193 (accessed on 21 May 2022).

*****

How to cite this article:

Azhari, M. & Ahmadi, E. 2023. An investigation mollusc fauna in west and south of Tehran Province, Iran. Nova Biologica Reperta 10: 108-121. (In Persian).

ازهاری، م. و احمدی، ا. ۱۴۰۲. بررسی فون نرم‌تنان غرب و جنوب استان تهران، ایران. یافته‌های نوین در علوم زیستی ۱۰: ۱۲۱-۱۰۸.

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2024-04-24]
[DOR: 20.1001.1.24236330.1402.10.2.2.7]