

Caspian Sea Macrobenthos: A Comprehensive Checklist

Received: 2025.02.11
Accepted: 2025.04.16

Nafise Amini, Ali Nasrolahi,* Behrooz Abtahi

Department of Animal
Sciences and Marine
Biology, Faculty of Life
Sciences and
Biotechnology, Shahid
Beheshti University,
Tehran, Iran

EXTENDED ABSTRACT

Introduction: Macrobenthos are a key part of aquatic ecosystems, serving as a food source for demersal predators and improving the structure of the environment. They play an important role in marine food webs and are essential for the functioning of coastal ecosystems. Due to their high sensitivity to environmental changes, they serve as key indicators for assessing the health of aquatic habitats. The Caspian Sea, as the largest enclosed water body in the world, hosts a unique biodiversity that is influenced by various factors such as climate change, invasive species, pollution, and human exploitation. Previous studies indicate that the species composition of macrobenthos in this sea has changed over time. However, the lack of a comprehensive and updated database on the biodiversity status of this group poses challenges for conservation efforts and sustainable resource management. Therefore, the present study aims to compile and provide a comprehensive and updated checklist of macrobenthic species in the Caspian Sea, serving as a valuable reference for biodiversity monitoring, environmental management, and conservation planning.

Material and methods: The checklist of macrobenthos was compiled using peer-reviewed articles, books, and various reports related to the Caspian Sea. Data on macrobenthos were collected from reliable scientific sources, including published studies, taxonomic keys, reports, and online databases from 1994 to 2023. The identified species were validated using international standard databases such as WORMS and GBIF. Finally, all taxonomic classifications were updated according to the WORMS database.

Results and discussion: A total of 584 species of macrobenthos were identified in this study, belonging to 240 genera, 112 families, 55 orders, and 27 classes. The highest species diversity was observed in arthropods (323 species, 55.31%), followed by mollusks (190 species, 32.53%), while other groups, such as nematodes, comprised a smaller proportion of the community. Approximately 80% of these benthic species are endemic to the Caspian Sea. This high level of endemism highlights the unique biodiversity of the region and highlights the importance of conservation efforts to protect these species from environmental threats. Previous studies reported significantly fewer macrozoobenthic species, likely due to their limited geographic study area at a local scale. The present study, by providing a comprehensive checklist, offers valuable insights into the biodiversity of the Caspian Sea ecosystem. Accurate data on macrobenthic diversity is crucial in marine resource management and ecosystem health conservation. This checklist not only serves as a reference tool for biodiversity assessments but also supports the monitoring of ecological changes driven by natural factors, human activities, and climate change.

Conclusion: The high number of species identified in this study highlights the biological richness and structural complexity of the Caspian Sea's benthic community. Arthropods were the dominant macrobenthic group, emphasizing their key role in the benthic ecosystem, followed by mollusks, which also significantly contribute to ecological balance. The findings of this study are valuable not only for research but also for environmental policymakers and natural resource managers, as they can aid in developing conservation strategies and sustainable management plans for marine ecosystems.

Keywords: Macrobenthos, Biodiversity, Database, Brackish waters, Caspian Sea, Iran.

How to cite this article:
Amini, N., Nasrolahi, A and
Abtahi, B. 2026. *Caspian
Sea Macrobenthos: A
Comprehensive Checklist.*
Adv. Environ. Sci. 24 (1):
191-218.

* Corresponding Author Email Address: a_nasrolahi@su.ac.ir
DOI: 10.48308/envs.2025.238739.1490



Copyright: © 2026 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>.



تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۱۱/۲۳

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۱/۲۷

نویسنده امینی، علی نصرالهی*، بهروز ابطحی

چکیده مبسوط

سابقه و هدف: درشت کفزیان بخش کلیدی از اکوسیستم‌های آبی هستند که به‌عنوان منبع غذایی برای شکارچیان کفزی عمل کرده و به بهبود ساختار محیط کمک می‌کنند. درشت کفزیان نقش مهمی در شبکه‌های غذایی دریایی داشته و برای عملکرد اکوسیستم‌های ساحلی ضروری هستند. این موجودات به دلیل حساسیت بالا به تغییرات محیطی، شاخص‌های مهمی برای ارزیابی سلامت زیستگاه‌های آبی محسوب می‌شوند. دریای خزر، به‌عنوان بزرگ‌ترین دریاچه جهان، دارای تنوع زیستی منحصر به فردی است که تحت تأثیر عوامل مختلفی مانند تغییرات اقلیمی، ورود گونه‌های مهاجم، آلودگی و بهره‌برداری ناپایدار انسانی قرار دارد. مطالعات پیشین نشان داده‌اند که ترکیب گونه‌های درشت کفزیان این دریا در طول زمان دستخوش تغییر شده است. با این حال، کمبود اطلاعات جامع و به‌روز از وضعیت تنوع زیستی این گروه، چالش‌هایی را در زمینه حفاظت و مدیریت پایدار منابع زیستی دریای خزر ایجاد کرده است؛ از این رو، هدف از این پژوهش تهیه و ارائه یک چکلیست جامع و به‌روز از گونه‌های درشت کفزیان دریای خزر است که می‌تواند به عنوان یک مرجع ارزشمند برای پایش تنوع زیستی، مدیریت زیست‌محیطی و برنامه‌ریزی‌های حفاظتی مورد استفاده قرار گیرد.

گروه علوم جانوری، دریا و آبریزان،
دانشکده علوم و فناوری زیستی،
دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران

مواد و روش‌ها: چکلیست درشت کفزیان با استفاده از مقالات معتبر، کتاب‌ها و گزارشات مختلف در دریای خزر تهیه شد. داده‌های درشت کفزیان با استفاده از منابع علمی موجود شامل مطالعات منتشر شده، کلیدهای طبقه‌بندی، گزارش‌ها و پایگاه‌های داده‌های آنلاین از سال ۱۹۹۴ تا ۲۰۲۳ گردآوری شد. سپس گونه‌های مورد نظر با استفاده از داده‌های استاندارد بین‌المللی در سایت‌هایی (بانک داده‌ای) مانند GBIF و WORMS اعتبارسنجی شدند. در نهایت تمامی رده‌بندی گونه‌ها بر اساس سایت WORMS تنظیم و به‌روزرسانی شد.

نتایج و بحث: در این مطالعه، در مجموع ۵۸۴ گونه از درشت کفزیان فهرست شد که به ۲۴۰ جنس، ۱۱۲ خانواده، ۵۵ راسته و ۲۷ رده تعلق داشتند. بیشترین تنوع به شاخه بندپایان با ۳۲۳ گونه (۵۵/۳۱٪)، سپس نرم‌تنان با ۱۹۰ گونه (۳۲/۵۳٪) اختصاص داشت، در حالی که گروه‌های دیگر مانند نماتودها درصد کمتری از جامعه درشت کفزیان را تشکیل دادند. حدود ۸۰ درصد این کفزیان گونه‌های بومی دریای خزر هستند. این سطح بالای بوم‌زادی، تنوع زیستی منحصر به فرد این منطقه را برجسته می‌کند و بر اهمیت تلاش‌ها برای محافظت از این گونه‌ها در برابر تهدیدهای محیطی تأکید دارد. در مطالعات قبلی، تعداد بسیار کمتری از گونه‌های درشت کفزیان ارائه شده است. این اختلاف به این دلیل است که اکثر مطالعات قبلی در مقیاس جغرافیایی کوچک و به صورت محلی انجام شده است. مطالعه حاضر با ارائه یک چکلیست جامع از درشت کفزیان دریای خزر، بینش ارزشمندی در مورد تنوع زیستی این اکوسیستم فراهم کرده است. تأمین داده‌های دقیق در مورد تنوع زیستی درشت کفزیان، نقش مهمی در مدیریت منابع دریایی و حفظ سلامت اکوسیستم دارد. این فهرست، علاوه بر این که به‌عنوان یک ابزار مرجع برای ارزیابی‌های تنوع زیستی مورد استفاده قرار می‌گیرد، می‌تواند در پایش تغییرات اکولوژیکی ناشی از عوامل طبیعی و همچنین فعالیت‌های انسانی و تغییرات اقلیمی مورد استفاده قرار گیرد.

نتیجه‌گیری: در مطالعه حاضر، تعداد زیاد گونه‌ها نشان‌دهنده غنای زیستی و پیچیدگی ساختاری جامعه کفزیان خزر است. بندپایان به‌عنوان غالب‌ترین گروه درشت کفزیان دریای خزر شناخته شدند که بیانگر نقش کلیدی آن‌ها در اکوسیستم کفزی این دریا است. پس از آن، نرم‌تنان قرار دارند که حضور آن‌ها نیز در تعادل اکولوژیکی این محیط تأثیر قابل توجهی دارد. داده‌های مطالعه حاضر نه تنها در حوزه پژوهشی، بلکه برای سیاست‌گذاران محیط‌زیست و مدیران منابع طبیعی نیز اهمیت دارند، زیرا می‌توانند در تدوین راهبردهای حفاظتی و مدیریت پایدار اکوسیستم‌های دریایی به کار روند.

واژه‌های کلیدی: درشت کفزیان، غنای گونه‌ای، بانک داده‌ای، آب‌های لب‌شور، خزر جنوبی.

استناد به این مقاله: امینی، ن،
نصرالهی، الف، ب، ابطحی. ۱۴۰۵.
درشت کفزیان دریای خزر:
چکلیست جامع. فصلنامه علوم
محیطی نوین. ۲۴ (۱): ۱۹۱-۲۱۸.

* Corresponding Author Email Address: a_nasrolahi@su.ac.ir

DOI: 10.48308/envs.2025.238739.1490



مقدمه

نشده است. بسیاری از مطالعات پیشین به بررسی پراکنش و ترکیب گونه‌ها در بخش‌های مختلف دریای خزر پرداخته‌اند (Farshchi *et al.*, Andarz *et al.*, 2012, Parr *et al.*, 2007) 2017, 2018, Zarghami *et al.*, Ghasemi Tirtash *et al.*, Afraei Bandpey *et al.*, Aliakbarian *et al.*, 2020, 2020 Nasrollahzadeh Saravi *et al.*, Taheri *et al.*, 2023, 2021)؛ ولی اکثر این مطالعات در یک محدوده جغرافیایی کوچک در مقیاس محلی صورت گرفته و چک‌لیست کامل و جامع را ارائه نمی‌دهد. این فقدان داده‌های دقیق و یکپارچه در مورد جوامع درشت کف‌زیان، ارزیابی کامل وضعیت تنوع زیستی و سلامت اکوسیستم خزر را دشوار می‌کند.

برای پاسخ به این نیاز علمی و پر کردن شکاف داده‌ای موجود، مطالعه حاضر با هدف تهیه و به‌روزرسانی فهرستی جامع از گونه‌های درشت کف‌زی دریای خزر انجام شد. این فهرست می‌تواند به‌عنوان مرجعی برای مطالعات آتی در زمینه ارزیابی وضعیت تنوع زیستی و سلامت اکوسیستم دریای خزر مورد استفاده قرار گیرد. این داده‌ها ابزاری ارزشمند برای مدیریت پایدار منابع طبیعی، برنامه‌ریزی‌های حفاظتی و پیش‌تغییرات اکولوژیکی ناشی از عوامل انسانی و محیطی به شمار می‌آید (Karpinsky, 2010) و اطلاعات به‌دست‌آمده از آن‌ها می‌تواند مبنای پژوهش‌های بیشتر در زمینه حفظ تنوع زیستی و نظارت بر سلامت اکوسیستم دریای خزر باشد.

مواد و روش کار

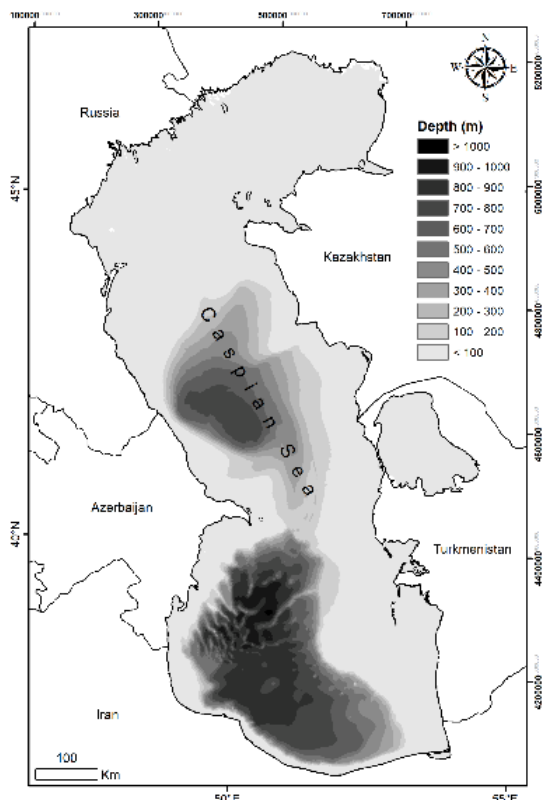
منطقه مورد مطالعه

دریای خزر یکی از مهم‌ترین اکوسیستم‌های آبی با وسعت ۳۷۱۰۰۰ کیلومترمربع است که بزرگ‌ترین حجم آبی محصور در خشکی جهان به شمار می‌رود. شرایط متفاوت دریای خزر و وجود تنوع زیستی بالا در این اکوسیستم، شرایط را برای رشد گونه‌های درشت کف‌زیان و دیگر موجودات فراهم آورده است (Chen *et al.*, 2017). موقعیت دریای خزر در شکل ۱ نشان داده شده است.

دریای خزر، بزرگ‌ترین دریاچه محصور جهان، به دلیل تنوع زیستی و موقعیت جغرافیایی منحصربه‌فرد خود، یکی از مهم‌ترین اکوسیستم‌های آبی به شمار می‌رود (Dumont, 1998). این دریاچه که توسط چندین کشور احاطه شده، دارای تنوع زیستی قابل توجهی است که نقش اساسی در پایداری زیست‌محیطی منطقه دارد. یکی از مهم‌ترین گروه‌های زیستی در این اکوسیستم، بی‌مهرگان کف‌زی یا درشت کف‌زیان هستند که به عنوان یکی از عناصر کلیدی زیست‌جامعه‌های کف‌زی در چرخه‌های زیستی و فرآیندهای اکولوژیکی دریای خزر شناخته می‌شوند (Ghasemi Tirtash *et al.*, 2020; Abaspour *et al.*, 2010 Kosarev and Yablonskaya, 1994). این گروه از موجودات شامل نرم‌تنان، سخت‌پوستان، پرتاران و دیگر بی‌مهرگان است و به دلیل تغذیه از مواد آلی و نقش فیلترکنندگی بعضی گروه‌ها، در حفظ کیفیت آب و پایداری چرخه مواد غذایی نقش مهمی ایفا می‌کنند (Rosenberg *et al.*, 2001).

بی‌مهرگان کف‌زی نه تنها به‌عنوان یکی از منابع غذایی اصلی برای ماهیان و دیگر آبزیان دریای خزر اهمیت دارند، بلکه به دلیل طول عمر نسبتاً طولانی و تحرک محدود، شاخص‌های ارزشمندی برای سنجش تغییرات اکولوژیکی و محیطی محسوب می‌شوند

(Lin *et al.*, 2018; Gholizadeh *et al.*, 2012; Grebmeier *et al.*, 2004; Diaz *et al.*, 2006). این جانداران قادر به شناسایی اثرات ناشی از تغییرات محیطی نظیر آلودگی‌ها، تغییرات آب‌وهوایی و فعالیت‌های انسانی هستند؛ بنابراین، مطالعه و پایش این موجودات می‌تواند اطلاعات حیاتی درباره سلامت کلی اکوسیستم ارائه دهد (Lin *et al.*, 2018; Bianchelli *et al.*, 2016b; Bianchelli *et al.*, 2016a; Pusceddu *et al.*, 2016; Frascchetti *et al.*, 2016; Grebmeier *et al.*, 2006; Bremner, 2006; Diaz *et al.*, 2004). با وجود اهمیت بی‌مهرگان کف‌زی در دریای خزر، تحقیقات جامع و کامل درباره گونه‌های مختلف آن‌ها تاکنون به‌صورت کامل انجام



شکل ۱- موقعیت منطقه مورد مطالعه، دریای خزر (عکس از ک. کبیری)
 Fig. 1- Location map of the study area, the Caspian Sea (Photo by K. Kabiri)

داده‌ای) مانند GBIF و WORMS اعتبارسنجی شدند. تمامی رده‌بندی گروه‌ها بر اساس سایت WORMS صورت گرفت. لازم به توضیح است که در این مطالعه نماتدها نیز جز درشت کفزیان در نظر گرفته شدند. این در حالی است که در بسیاری از مطالعات بخش عمده این جانوران را جز میان کفزیان در نظر می‌گیرند.

نتایج و بحث

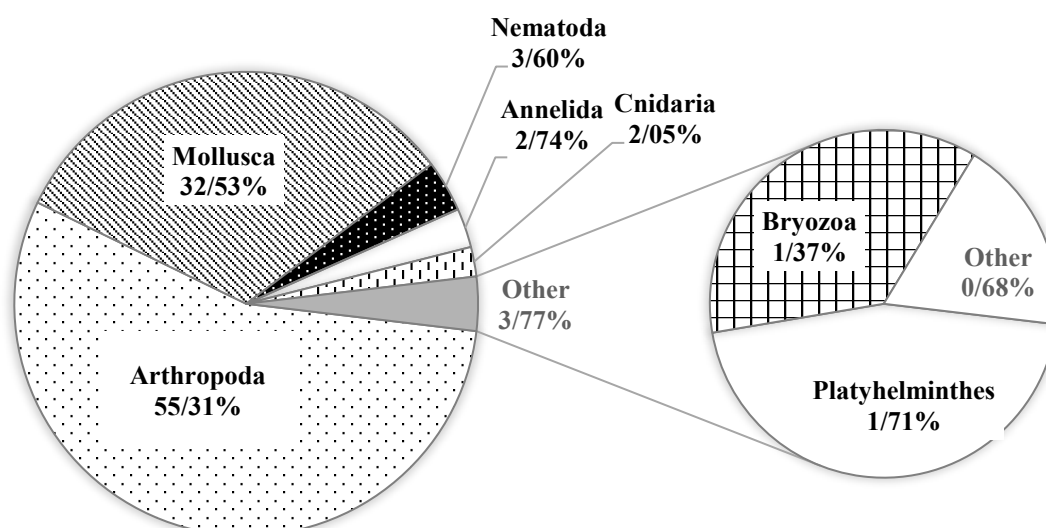
در این مطالعه، در مجموع تعداد ۵۸۴ گونه از درشت کفزیان مربوط به ۲۴۰ جنس معرفی شد. گونه‌های درشت کفزیان شناسایی شده متعلق به ۱۱۲ خانواده، ۵۵ راسته، ۲۷ رده و ۱۱ شاخه بودند. شاخه‌های درشت کفزیان شامل Bryozoa, Cnidaria, Porifera, Chaetognatha, Platyhelminthes, Annelida, Nematoda, Entoprocta و Mollusca, Arthropoda و Asidiacea بودند (جدول ۱ و شکل ۲). در ادامه هر کدام از این شاخه‌ها بررسی شده‌اند.

تهیه چکلیست درشت کفزیان

چکلیست درشت کفزیان با استفاده از مقالات معتبر، کتاب‌ها و گزارشات مختلف در دریای خزر تهیه شد. در جستجوی آنلاین نیز کلیدواژه‌هایی مانند بی‌مهرگان کفزی، تنوع زیستی، بانک داده، آب‌های لب‌شور، دریای خزر، خزر جنوبی، درشت کفزیان، Benthic Invertebrates, Biodiversity, Data Bank, Brackish Waters, Caspian Sea, Macrobenthic Fauna و غیره به کار برده شد. موتورهای جستجوی استفاده شده نیز شامل Google Scholar, Scencedirect, Getcited, Bioline International, Directory Of Open Access Journals, PLOS ONE, Bioone, بودند. داده‌های درشت کفزیان با استفاده از منابع معتبر علمی موجود شامل مطالعات منتشر شده، کلیدهای طبقه‌بندی، گزارش‌ها و پایگاه‌های داده‌ای آنلاین از سال ۱۹۹۴ تا ۲۰۲۳ گردآوری شد. سپس گونه‌های مورد نظر با استفاده از داده‌های استاندارد بین‌المللی در سایت‌هایی (بانک

جدول ۱- رده‌بندی شاخه‌های درشت کفزیان و فراوانی هر کدام در دریای خزر
 Table 1- Classification of macrobenthic phyla and their abundance in the Caspian Sea

Phylum	Class	Order	Family	Genus	Species	
Chaetognatha	Sagittoidea	1	1	1	1	Aladin <i>et al.</i> , 2006
Porifera	Demospongiae	1	1	1	1	Bagheri <i>et al.</i> , 2013
Cnidaria	Hydrozoa	2	5	8	10	Alizadeh Lahijani <i>et al.</i> , 2014, Aladin <i>et al.</i> , 2006, Mamaev 2002
	Polypodiozoa	1	1	1	1	
	Scyphozoa	1	1	1	1	
Bryozoa	Gymnolaemata	2	4	6	7	Kasaei <i>et al.</i> , 2017, Aladin <i>et al.</i> , 2006, Mamaev 2002
	Phylactolaemata	1	1	1	1	
Entoprocta	-	1	1	1	1	Aladin <i>et al.</i> , 2006
Nematoda	Chromadorea	5	6	10	15	Rowshan-Tabari <i>et al.</i> , 2022
	Enoplea	2	5	6	6	
Annelida	Clitellata	1	1	4	4	Farshchi <i>et al.</i> , 2020, Zarqami 2013, Nasrollahzadeh Saravi <i>et al.</i> , 2011 Aladin <i>et al.</i> , 2006, Mamaev 2002
	Polychaeta	4	5	10	12	
Platyhelminthes	-	1	1	1	1	Imanpour Namin <i>et al.</i> , 2021, Aladin <i>et al.</i> , 2006
	Cestoda	1	1	1	1	
	Trematoda	1	5	7	7	
	Monogenea	1	1	1	1	
Mollusca	Bivalvia	6	8	18	58	Farshchi <i>et al.</i> , 2020, Alizadeh Lahijani <i>et al.</i> , 2014, Zarqami 2013, Bagheri <i>et al.</i> , 2013, Aladin 2006, Mamaev 2002
	Gastropoda	5	11	25	130	
	Lamellibranchiata	1	1	1	1	
Arthropoda	Arachnida	1	1	1	1	Omidmoazam <i>et al.</i> , 2020, Farshchi <i>et al.</i> , 2020, Alizadeh Lahijani <i>et al.</i> , 2014, Bagheri <i>et al.</i> , 2013, Zarqami 2013, Nasrollahzadeh Saravi <i>et al.</i> , 2011, Aladin <i>et al.</i> , 2006, Mamaev 2002
	Branchiopoda	4	11	38	101	
	Hexapoda	2	3	3	4	
	Copepoda	3	14	28	54	
	Malacostraca	4	16	59	153	
	Thecostraca	1	1	2	2	
	Ostracoda	1	5	7	8	
Chordata	Asciacea	1	1	1	1	Mamaev 2002



شکل ۲- فراوانی نسبی گروه‌های مختلف درشت کفزیان در دریای خزر Other شامل شاخه‌های Nematoda - Chordata - Porifera - Entoprocta و Chaetognatha است.

Fig. 2- Relative abundance of different macrobenthic groups in the Caspian Sea "Other" includes the phyla Porifera, Chordata, Nematoda, Entoprocta, and Chaetognatha.

شاخه بندپایان (Arthropoda)

Cyclopoida با ۲۹ گونه (۸/۸۷) و Mysida با ۲۱ گونه (۶/۴۲) بیشترین تنوع در خانواده‌ها به ترتیب به Gammaridae با ۴۴ گونه (۱۳/۴۶)، Chydoridae با ۲۸ گونه (۸/۵۶)، Cyclopidae با ۲۴ گونه (۷/۳۴) و Mysidae با ۲۱ گونه (۶/۴۲) تعلق داشت. جنس‌های *Cercopagis* با ۱۴ گونه (۱۴/۲۸)، *Paramysis* با ۱۱ گونه (۳/۳۶) و سپس *Chelicorophium* با ۱۰ گونه (۳/۰۶) دارای بیشترین تعداد گونه بودند (جدول ۲).

در مطالعه حاضر، بیشترین تنوع به شاخه بندپایان با ۳۲۳ گونه (۵۵/۳۱) تعلق داشت که متعلق به ۷ رده، ۱۶ راسته و ۵۱ خانواده بود. رده‌های غالب از نظر تنوع گونه‌ای عبارت بودند از Malacostraca با ۱۵۳ گونه (۴۶/۷۹)، Branchiopoda با ۱۰۱ گونه (۳۱/۱۹) و Copepoda با ۵۴ گونه (۱۶/۵۱). راسته‌های غالب نیز عبارت از Amphipoda با ۱۰۵ گونه (۳۲/۱۱)، Anomopoda با ۵۹ گونه (۱۸/۰۴) و Onychopoda با ۳۵ گونه (۱۱/۰۱).

جدول ۲- رده‌بندی و تنوع گونه‌ای شاخه Arthropoda در دریای خزر

Table 2- Classification and species diversity of the phylum Arthropoda in the Caspian Sea

Class	Order	Family	Species
Arachnida	Trombidiformes	-	- Chelicerata
Branchiopoda	Anomopoda	Bosminidae	<i>Bosmina (Bosmina) longirostris</i> Baird, 1845 <i>Bosmina (Eubosmina) coregoni</i> Seligo, 1900 <i>Bosmina</i> sp. Bosminidae Baird, 1845
		Chydoridae	<i>Acroperus harpae</i> Baird, 1843 <i>Alona affinis</i> Baird, 1844 <i>Alona costata</i> Baird, 1845 <i>Alona guttata</i> Baird, 1846 <i>Alona quadrangularis</i> Baird, 1847 <i>Alona rectangula</i> Baird, 1848 <i>Alonella excisa</i> G.O. Sars, 1862 <i>Alonella nana</i> G.O. Sars, 1862 <i>Alonopsis elongata</i> G.O. Sars, 1862 <i>Camptocercus rectirostris</i> Baird, 1843 <i>Chydorus globosus</i> Leach, 1816 <i>Chydorus ovalis</i> Leach, 1816 <i>Chydorus leach</i> Leach, 1816 <i>Chydorus sphaericus</i> Leach, 1816 <i>Chydorus</i> sp. Dybowski & Grochowski, 1894 <i>Eurycercus lamellatus</i> Baird, 1843 <i>Graptoleberis testudinaria</i> G.O. Sars, 1862 <i>Kurzia latissima</i> Dybowski & Grochowski, 1894 <i>Leydigia acanthocercoides</i> Kurz, 1875 <i>Leydigia leydigi</i> Kurz, 1875 <i>Monospilus dispar</i> G.O. Sars, 1861 <i>Oxyurella tenuicaudis</i> Dybowski & Grochowski, 1894 <i>Pleuroxus aduncus</i> Baird, 1843 <i>Pleuroxus striatus</i> Baird, 1843 <i>Pleuroxus trigonellus</i> Baird, 1843 <i>Pleuroxus truncatus</i> Baird, 1843 <i>Rhynchotalona rostrata</i> - <i>Tretocephala ambigua</i> Frey, 1965
		Daphniidae	<i>Ceriodaphnia laticaudata</i> Dana, 1853 <i>Ceriodaphnia pulchella</i> Dana, 1853 <i>Ceriodaphnia quadrangula</i> Dana, 1853 <i>Ceriodaphnia reticulata</i> Dana, 1853 <i>Ceriodaphnia</i> sp. Straus, 1820 <i>Daphnia cucullata</i> O.F. Müller, 1785 <i>Daphnia longispina</i> O.F. Müller, 1785

ادامه جدول ۲- رده‌بندی و تنوع گونه‌ای شاخه Arthropoda در دریای خزر
Table 2 (cont.)- Classification and species diversity of the phylum Arthropoda in the Caspian Sea

Class	Order	Family	Species
			<i>Daphnia pulex</i> O.F. Müller, 1785
			<i>Daphnia</i> sp. Straus, 1820
			<i>Scapholeberis aurita</i>
			<i>Scapholeberis kingi</i> Schoedler, 1858
			<i>Scapholeberis mucronata</i> Schoedler, 1858
			<i>Simocephalus elizabethae</i> Schoedler, 1858
			<i>Simocephalus exspinosus</i> Schoedler, 1858
			<i>Simocephalus lusaticus</i> Schoedler, 1858
			<i>Simocephalus serrulatus</i> Schoedler, 1858
			<i>Simocephalus vetulus</i> Schoedler, 1858
		Ilyocryptidae	<i>Ilyocryptus agilis</i> G.O. Sars, 1861
			<i>Ilyocryptus sordidus</i> G.O. Sars, 1861
		Macrothricidae	<i>Macrothrix laticornis</i> Baird, 1843
			<i>Macrothrix odiosa</i> Baird, 1843
			<i>Macrothrix rosea</i> Baird, 1843
			<i>Macrothrix spinosa</i> Baird, 1843
			<i>Streblocerus serricaudatus</i> G.O. Sars, 1862
		Moinidae	<i>Moina brachiata</i> Baird, 1850
			<i>Moina micrira</i> Baird, 1850
			<i>Moina mongolica</i> Baird, 1850
			<i>Moina</i> sp. Goulden, 1968
	Ctenopoda	Sididae	<i>Diaphanosoma brachyurum</i> Fischer, 1850
			<i>Diaphanosoma sarsi</i> Fischer, 1850
			<i>Diaphanosoma</i> sp. Baird, 1850
			<i>Sida crystallina</i> Straus, 1820
	Haplopoda	Leptodoridae	<i>Leptodora kindtii</i> Lilljeborg, 1861
			<i>Leptodora</i> sp. Lilljeborg, 1861
			<i>Penilia avirostris</i> Dana, 1852
	Onychopoda	Cercopagididae	<i>Apagis ossiani</i> G.O. Sars, 1897
			<i>Apagis cylindrata</i> G.O. Sars, 1897
			<i>Cercopagis (Apagis) beklemishevi</i>
			<i>Cercopagis (Apagis) cylindrata</i>
			<i>Cercopagis (Apagis) longicaudata</i>
			<i>Cercopagis (Apagis) ossiani</i>
			<i>Cercopagis (Cercopagis) anonyx</i>
			<i>Cercopagis (Cercopagis) longiventris</i>
			<i>Cercopagis (Cercopagis) micronyx</i>
			<i>Cercopagis (Cercopagis) neonilae</i>
			<i>Cercopagis (Cercopagis) pengoi</i>
			<i>Cercopagis (Cercopagis) prolongata</i>
			<i>Cercopagis (Cercopagis) robusta</i>
			<i>Cercopagis (Cercopagis) socialis</i>
			<i>Cercopagis (Cercopagis) spinicaudata</i>
			<i>Cercopagis (Cercopagis) sp.</i> Mordukhai-Boltovskoi, 1968
		Podonidae	<i>Caspievadne maximowitschi</i> Behning, 1941
			<i>Cornigerius arvidi</i> Mordukhai-Boltovskoi, 1967
			<i>Cornigerius bicornis</i> Mordukhai-Boltovskoi, 1967
			<i>Cornigerius maeoticus hircus</i> Mordukhai-Boltovskoi, 1967
			<i>Evadne anonyx</i> Lovén, 1836
			<i>Evadne prolongata</i>
			<i>Evadne</i> sp. Pilsbry, 1900
			<i>Pleopis polyphemoides</i> Dana, 1853
			<i>Pleopis</i> sp. Mordukhai-Boltovskoi, 1968
			<i>Podon intermedius</i> Lilljeborg, 1853
			<i>Podon polyphemoides</i> Lilljeborg, 1853
			<i>Podonevadne angusta</i> Gibitz, 1922

ادامه جدول ۲- رده‌بندی و تنوع گونه‌ای شاخه Arthropoda در دریای خزر
Table 2 (cont.)- Classification and species diversity of the phylum Arthropoda in the Caspian Sea

Class	Order	Family	Species			
Malacostraca	Decapoda	Canthocamptidae	<i>Mesochra lilljeborgii</i> Boeck, 1865 <i>Mesochra rapiens</i> Boeck, 1865 <i>Limnocletodes behning</i> Borutzky, 1926			
		Ectinosomatidae	<i>Ectinosoma abrau</i> Boeck, 1865 <i>Ectinosoma concinnum</i> Boeck, 1865 <i>Ectinosoma sp.</i> Sars G.O., 1903 <i>Laophonte mohammed</i> Philippi, 1840			
		Miraciidae	<i>Schizopera neglecta</i> Sars G.O., 1905 <i>Schizopera akatovae</i> Sars G.O., 1905			
		Astacidae	<i>Astacus (Pontastacus) leptodactylus</i> Eschscholtz, 1823			
		Panopeyidae	<i>Rhithropanopeus harrisi</i> Rathbun, 1898			
		Varunidae	<i>Eriocheir sinensis</i> De Haan, 1835			
		Palaemonidae	<i>Leander adspersus</i> Desmarest, 1849 <i>Leander squilla</i> Desmarest, 1849 <i>Macrobrachium nipponense</i> Spence Bate, 1868 <i>Palaemon adspersus</i> Weber, 1795 <i>Palaemon elegans</i> Weber, 1795			
		Amphipoda	Pontoporeiidae	<i>Monoporeia microphthalma</i> Bousfield, 1989		
			Uristidae	<i>Onisimus caspius</i> Boeck, 1871 <i>Onisimus platyceras</i> Boeck, 1871		
			Corophiidae	<i>Chelicorophium chelicorne</i> Bousfield & Hoover, 1997 <i>Chelicorophium curvispinum</i> Bousfield & Hoover, 1997 <i>Chelicorophium maeoticum</i> Bousfield & Hoover, 1997 <i>Chelicorophium monodon</i> Bousfield & Hoover, 1997 <i>Chelicorophium mucronatum</i> Bousfield & Hoover, 1997 <i>Chelicorophium nobile</i> Bousfield & Hoover, 1997 <i>Chelicorophium robustum</i> Bousfield & Hoover, 1997 <i>Chelicorophium sowinskyi</i> Bousfield & Hoover, 1997 <i>Chelicorophium spinulosum</i> Bousfield & Hoover, 1997 <i>Chelicorophium spongicolum</i> Bousfield & Hoover, 1997		
				<i>Corophium curvispinum</i> Latreille, 1806 <i>Corophium orientales</i> Latreille, 1806 <i>Corophium robustum</i> Latreille, 1806 <i>Corophium volutator</i> Latreille, 1806		
				Niphargidae	<i>Niphargus pseudocaspicus</i> Schiödte, 1849	
				Behningiellidae	<i>Behningiella brachypus</i> Derzhavin, 1948 <i>Cardiophilus baeri</i> G.O. Sars, 1896 <i>Cardiophilus marisnigrae</i> G.O. Sars, 1896 <i>Cardiophilus miloslavskajae</i> G.O. Sars, 1896 <i>Zernovia volgensis</i> Derzhavin, 1948	
					Gammaracanthidae	Gammaridae

ادامه جدول ۲- رده‌بندی و تنوع گونه‌ای شاخه Arthropoda در دریای خزر
 Table 2 (cont.)- Classification and species diversity of the phylum Arthropoda in the Caspian Sea

Class	Order	Family	Species
			<i>Chaetogammarus trichiatus</i> Martynov, 1924
			<i>Chaetogammarus warpachowskyi</i> Martynov, 1924
			<i>Derzhavinella cava</i> Birstein, 1938
			<i>Derzhavinella macrochelata</i> Birstein, 1938
			<i>Dikerogammarus bispinosus</i> Stebbing, 1899
			<i>Dikerogammarus caspius</i> Stebbing, 1899
			<i>Dikerogammarus fluviatilis</i> Stebbing, 1899
			<i>Dikerogammarus gruberi</i> Stebbing, 1899
			<i>Dikerogammarus haemobaphes</i> Stebbing, 1899
			<i>Dikerogammarus oskari</i> Stebbing, 1899
			<i>Dikerogammarus palmatus</i> Stebbing, 1899
			<i>Dikerogammarus villosus</i> Stebbing, 1899
			<i>Echinogammarus foxi</i> Stebbing, 1899
			<i>Gammarus aequicauda</i> Fabricius, 1775
			<i>Gmelina aestuarica</i> G.O. Sars, 1894
			<i>Gmelina costata</i> G.O. Sars, 1894
			<i>Gmelinopsis aurita</i> G.O. Sars, 1894
			<i>Gmelinopsis tuberculata</i> G.O. Sars, 1894
			<i>Kuzmelina kusnezowi</i> Karaman & Barnard, 1979
			<i>Lanceogammarus andrussowi</i> Karaman & Barnard, 1979
			<i>Scytaelina simplex</i> Stock, Mirzajani, Vonk, Naderi & Kiabi, 1998
			<i>Shablogammarus chablensis</i> Cărăușu, Dobreanu & Manolache, 1955
			<i>Shablogammarus subnudus</i> Cărăușu, Dobreanu & Manolache, 1955
			<i>Sowinskya macrocera</i> Derzhavin, 1948
			<i>Yogmelina brachyura</i> Karaman & Barnard, 1979
			<i>Yogmelina laeviuscula</i> Karaman & Barnard, 1979
			<i>Yogmelina limana</i> Karaman & Barnard, 1979
			<i>Yogmelina ovata</i> Karaman & Barnard, 1979
			<i>Yogmelina pusilla</i> Karaman & Barnard, 1979
		Iphigenellidae	<i>Iphigenella acanthopoda</i> G.O. Sars, 1896
			<i>Iphigenella shablensis</i> G.O. Sars, 1896
		Pontogammaridae	<i>Compactogammarus compactus</i> Stock, 1974
			<i>Niphargogammarus aequimanus</i> Birstein, 1945
			<i>Niphargogammarus borodini</i> Birstein, 1945
			<i>Niphargogammarus intermedius</i> Birstein, 1945
			<i>Niphargogammarus quadrimanus</i> Birstein, 1945
			<i>Niphargoides boltovskoyi</i> G.O. Sars, 1894
			<i>Niphargoides caspius</i> G.O. Sars, 1894
			<i>Niphargoides corpulentus</i> G.O. Sars, 1894
			<i>Obesogammarus acuminatus</i> Stock, 1974
			<i>Obesogammarus crassus</i> Stock, 1974
			<i>Obesogammarus obesus</i> Stock, 1974
			<i>Obesogammarus olvianus</i> Stock, 1974
			<i>Obesogammarus platycheir</i> Stock, 1974
			<i>Pandorites podoceroideus</i> G.O. Sars, 1895
			<i>Paraniphargoides abbreviatus</i> G.O. Sars, 1895
			<i>Paraniphargoides derzhavini</i> G.O. Sars, 1895
			<i>Paraniphargoides grimmi</i> G.O. Sars, 1895
			<i>Paraniphargoides motasi</i> G.O. Sars, 1895
			<i>Pontogammarus aestuarius</i> Sowinsky, 1904
			<i>Pontogammarus borceae</i> Sowinsky, 1904
			<i>Pontogammarus maeticus</i> Sowinsky, 1904
			<i>Pontogammarus robustoides</i> Sowinsky, 1904
			<i>Pontogammarus sarsi</i> Sowinsky, 1904
			<i>Pontogammarus weidemanni</i> Sowinsky, 1904
			<i>Stenogammarus carausui</i> Martynov, 1924

شاخه نرم‌تنان (Mollusca)

(/۱۷/۵۵) و Cardiida با ۲۸ گونه (/۱۴/۸۹). بیشترین تنوع گونه‌ای در خانواده‌های Hydrobiidae با ۸۷ گونه (/۴۶/۲۸) و Cardiidae با ۲۸ گونه (/۱۴/۸۹) دیده شد. فراوان‌ترین گونه‌ها در جنس *Pyrgula* با ۳۸ گونه (/۲۰/۲۱) و سپس در جنس *Turricaspia* با ۲۲ گونه (/۱۱/۷۰) وجود داشت؛ لازم به ذکر است فوق‌راسته *Cardiida* و *Hygrophila* به این علت به جای رده آورده شده است که در رده‌بندی WORMS این رده دارای راسته نیست (جدول ۳).

شاخه نرم‌تنان بعد از شاخه بندپایان، بالاترین تنوع گونه‌ای را دارا بود. نرم‌تنان ۳۲/۵۳٪ (۱۹۰ گونه) از کل گروه‌های درشت‌کفزیان را شامل شدند. این جانوران متعلق به ۳ رده، ۱۲ راسته و ۱۹ خانواده بودند. رده‌های غالب شامل *Gastropoda* با ۱۳۰ گونه (/۶۸/۶۲) و *Bivalvia* با ۵۸ گونه (/۳۰/۸۵) بودند. راسته‌های غالب از نظر تنوع گونه‌ای عبارت بودند از *Littorinimorpha* با ۹۲ گونه (/۴۸/۴۰) و فوق‌راسته *Hygrophila* با ۳۳ گونه

جدول ۳- رده‌بندی و تنوع گونه‌ای شاخه Mollusca در دریای خزر

Table 3- Classification and species diversity of the phylum Mollusca in the Caspian Sea

Class	Order	Family	Species
Bivalvia	Cardiida	Cardiidae	<i>Adacna (Monodacna) acuticosta</i> Eichwald, 1838
			<i>Adacna (Monodacna) colorata</i> Eichwald, 1838
			<i>Adacna glabra</i> Eichwald, 1838
			<i>Adacna laeviuscula</i> Eichwald, 1838
			<i>Adacna polymorpha</i> Eichwald, 1838
			<i>Cerastoderma glaucum</i> Poli, 1795
			<i>Cerastoderma rhomboides</i> Poli, 1795
			Sub sp. <i>Cerastoderma rhomboides rhomboides</i>
			<i>Didacna baeri</i> Eichwald, 1838
			<i>Didacna barbotdemarnii</i> Eichwald, 1838
			<i>Didacna longipes</i> Eichwald, 1838
			<i>Didacna parallela</i> Eichwald, 1838
			<i>Didacna profundicola</i> Eichwald, 1838
			<i>Didacna protracta</i> Eichwald, 1838
			Sub sp. <i>Didacna protracta protracta</i> Eichwald, 1841
			<i>Didacna pyramidata</i> Eichwald, 1838
			<i>Didacna trigonoides</i> Eichwald, 1838
			Sub sp. <i>Didacna trigonoides praetrigonoides</i>
			Sub sp. <i>Didacna trigonoides trigonoides</i> Pallas, 1771
			<i>Hypanis albida</i> Ménétries, 1832
			<i>Hypanis angusticostata</i> Ménétries, 1832
			<i>Hypanis caspia</i> Ménétries, 1832
			Sub sp. <i>Hypanis caspia caspia</i> Eichwald, 1829
			Sub sp. <i>Hypanis caspia filatovae</i> Eichwald, 1829
			Sub sp. <i>Hypanis caspia knipowitschi</i>
			<i>Hypanis minima</i> Ostroumov, 1907
			Sub sp. <i>Hypanis minima ostroumovi</i>
			<i>Hypanis plicata</i> Ménétries, 1832
			<i>Hypanis regularis</i> Ménétries, 1832
			<i>Hypanis semipellucida</i> Ménétries, 1832
			<i>Hypanis vitrea</i> Eichwald, 1829
			<i>Monodacna colorata</i> Eichwald, 1838
			<i>Cerastoderma glaucum</i> Poli, 1795
			Sub sp. <i>Cerastoderma glaucum marsi</i> F. Nordsieck, 1969
			<i>Cerastoderma lamarcki</i> Poli, 1795
			<i>Abra ovata</i> Lamarck, 1818
			<i>Abra segmentum</i> Lamarck, 1818
			<i>Dreissena (Pontodreissena) bugensis</i> Logvinenko & Starobogatov, 1966
			<i>Dreissena caspia</i> Eichwald, 1855
			Sub sp. <i>Dreissena caspia caspia</i>
			<i>Dreissena elata</i> Van Beneden, 1835
Sub sp. <i>Dreissena elata elata</i>			
<i>Dreissena polymorpha</i> Pallas, 1771			
		Semelidae	
	Myida	Dreissenidae	

ادامه جدول ۳- رده‌بندی و تنوع گونه‌های شاخه Mollusca در دریای خزر
Table 3 (cont.)- Classification and species diversity of the phylum Mollusca in the Caspian Sea

Class	Order	Family	Species
			Sub sp. <i>Dreissena polymorpha andrusovi</i> Pallas, 1771
			Sub sp. <i>Dereissena polymorpha polymorpha</i> Pallas, 1771
			Sub sp. <i>Dreissena (Dreissena) polymorpha andrusovi</i> Pallas, 1771
			<i>Dreissena (Pontodreissena) rostriformis</i> Van Beneden, 1835
			Sub sp. <i>Dreissena rostriformis bugensis</i> Deshayes, 1838
			Sub sp. <i>Dreissena rostriformis compressa</i> Deshayes, 1838
			Sub sp. <i>Dreissena (Pontodreissena) rostriformis distincta</i> Deshayes, 1838
			Sub sp. <i>Dreissena (Pontodreissena) rostriformis grimmi</i> Deshayes, 1838
			Sub sp. <i>Dreissena (Pontodreissena) rostriformis pontocaspica</i>
			<i>Mytilopsis leucophaeata</i> Conrad, 1858
	Cardiida	Sphaeriidae	<i>Euglesa casertana</i> Jenyns, 1832
			<i>Euglesa khurbaensis</i> Jenyns, 1832
			<i>Euglesa (Henslowiana) conica</i>
			<i>Euglesa (Henslowiana) infirmicostata</i>
			<i>Euglesa (Tetragonocyclas) milium</i> Pirogov & Starobogatov, 1974
			<i>Neopisidium trigonum</i>
	Venerida	Cyrenidae	<i>Corbicula consobrina</i> Megerle von Mühlfeld, 1811
			<i>Corbicula cor</i> Megerle von Mühlfeld, 1811
			<i>Corbicula fluminalis</i> Megerle von Mühlfeld, 1811
		Veneridae	<i>Cryptonema</i> sp. Gray, 1851
	Unionida	Unionidae	<i>Anodonta (Anodonta) cygnea</i> Lamarck, 1799
			<i>Anodonta (Anodonta) zellensis</i>
			Sub sp. <i>Anodonta zellensis zellensis</i>
			<i>Anodonta (Colletopterum) anatina</i> Bourguignat, 1880
			<i>Anodonta (Colletopterum) cyrea</i> Drouët, 1881
			Sub sp. <i>Colletopterum cyrea cyrea</i>
			<i>Anodonta (Colletopterum) depressa</i> Bourguignat, 1880
			<i>Anodonta (Colletopterum) ponderosa</i>
			Sub sp. <i>Colletopterum ponderosa volgense</i>
			<i>Anodonta (Colletopterum) subcirculare</i>
			Sub sp. <i>Colletopterum subcirculare subcirculare</i>
			<i>Pseudanodonta complanata</i> Bourguignat, 1877
			<i>Pseudanodonta elongata</i> Bourguignat, 1877
			<i>Crassiana crassa</i>
			Sub sp. <i>Crassiana crassa crassa</i>
			<i>Crassiana cyprinorum</i>
			<i>Unio (Unio) limosus</i> Philipsson, 1788
			Sub sp. <i>Unio limosus graniger</i>
			Sub sp. <i>Unio limosus limosus</i>
			<i>Unio pictorum</i>
			Sub sp. <i>Unio pictorum</i>
	Mytilida	Mytilidae	<i>Mytilaster lineatus</i> Monterosato, 1884
Gastropoda	Littorinimorpha	Bithyniidae	<i>Alocinma caspica</i> Annandale & Prashad, 1919
			<i>Gabbiella araxena</i> Mandahl-Barth, 1968
		Hydrobiidae	<i>Andrusovia andrusovi</i> Brusina, 1903
			<i>Andrusovia brusinae</i> Brusina, 1903
			<i>Andrusovia dybowskii</i> Brusina, 1903
			<i>Andrusovia marina</i> Brusina, 1903
			<i>Caspia baerii</i> Clessin & W. Dybowski, 1887
			<i>Caspia brotzkajae</i> Clessin & W. Dybowski, 1887
			<i>Caspia gmelinii</i> Clessin & W. Dybowski, 1887
			<i>Caspia knipowitchi</i> Clessin & W. Dybowski, 1887
			<i>Ulskia ulskii</i> Logvinenko & Starobogatov, 1969
			<i>Caspiohydrobia chrysopsis</i> Starobogatov, 1970
			<i>Caspiohydrobia conica</i> Starobogatov, 1970
			<i>Caspiohydrobia convexa</i> Starobogatov, 1970
			<i>Caspiohydrobia curta</i> Starobogatov, 1970
			<i>Caspiohydrobia dubia</i> Starobogatov, 1970
			<i>Caspiohydrobia eichwaldiana</i> Starobogatov, 1970

ادامه جدول ۳- رده‌بندی و تنوع گونه‌های شاخه Mollusca در دریای خزر
 Table 3 (cont.)- Classification and species diversity of the phylum Mollusca in the Caspian Sea

Class	Order	Family	Species
			<i>Caspiohydrobia gemmata</i> Starobogatov, 1970
			<i>Caspiohydrobia grimmi</i> Starobogatov, 1970
			<i>Caspiohydrobia oviformis</i> Starobogatov, 1970
			<i>Caspiohydrobia parva</i> Starobogatov, 1970
			<i>Caspiohydrobia subconvexa</i> Starobogatov, 1970
			<i>Caspiohydrobia turruta</i> Starobogatov, 1970
			<i>Pseudamnicola brusiniona</i> Paulucci, 1878
			<i>Pseudamnicola depressispira</i> Paulucci, 1878
			<i>Pseudamnicoda exigua</i> Paulucci, 1878
			<i>Pseudamnicola sphaerion</i> Paulucci, 1878
			<i>Pseudamnicola (Abeskunus) sphaerion</i> V. P. Kolesnikov, 1969
			<i>Pyrgula abichi</i> De Cristofori & Jan, 1832
			<i>Pyrgula aenigma</i> De Cristofori & Jan, 1832
			<i>Pyrgula bakuana</i> De Cristofori & Jan, 1832
			<i>Pyrgula basalis</i> B. Dybowski & Grochmalicki, 1915
			Sub sp. <i>Pyrgula basalis basalis</i>
			Sub sp. <i>Pyrgula basalis laticarinata</i> B. Dybowski & Grochmalicki, 1915
			<i>Pyrgula cincta</i> De Cristofori & Jan, 1832
			<i>Pyrgula columna</i> De Cristofori & Jan, 1832
			<i>Pyrgula concinna</i> De Cristofori & Jan, 1832
			<i>Pyrgula curta</i> De Cristofori & Jan, 1832
			<i>Pyrgula derzhavini</i> De Cristofori & Jan, 1832
			<i>Pyrgula dimidiata</i> De Cristofori & Jan, 1832
			<i>Pyrgula dubia</i> De Cristofori & Jan, 1832
			<i>Pyrgula ebersini</i> De Cristofori & Jan, 1832
			<i>Pyrgula eulimellula</i> De Cristofori & Jan, 1832
			<i>Pyrgula fedorovi</i> De Cristofori & Jan, 1832
			<i>Pyrgula grimmi</i> De Cristofori & Jan, 1832
			<i>Pyrgula isseli</i> De Cristofori & Jan, 1832
			<i>Pyrgula kolesnikoviana</i> De Cristofori & Jan, 1832
			<i>Pyrgula kowalewskii</i> De Cristofori & Jan, 1832
			<i>Pyrgula lencoranica</i> De Cristofori & Jan, 1832
			<i>Pyrgula lirata</i> De Cristofori & Jan, 1832
			<i>Pyrgula marginata</i> De Cristofori & Jan, 1832
			<i>Pyrgula nana</i> De Cristofori & Jan, 1832
			<i>Pyrgula nossovi</i> De Cristofori & Jan, 1832
			<i>Pyrgula pallasii</i> De Cristofori & Jan, 1832
			<i>Pyrgula pseudobacuana</i> De Cristofori & Jan, 1832
			<i>Pyrgula pseudodimidiata</i> De Cristofori & Jan, 1832
			<i>Pyrgula pseudospica</i> De Cristofori & Jan, 1832
			<i>Pyrgula pulla</i> De Cristofori & Jan, 1832
			<i>Pyrgula rudis</i> De Cristofori & Jan, 1832
			<i>Pyrgula schorygini</i> De Cristofori & Jan, 1832
			<i>Pyrgula similis</i> De Cristofori & Jan, 1832
			<i>Pyrgula simplex</i> De Cristofori & Jan, 1832
			<i>Pyrgula sowinskyi</i> De Cristofori & Jan, 1832
			<i>Pyrgula</i> sp. <i>Pyrgulinae</i> Brusina, 1882
			<i>Pyrgula turkmenica</i> De Cristofori & Jan, 1832
			<i>Pyrgula ulskii</i> De Cristofori & Jan, 1832
			<i>Pyrgula uralensis</i> De Cristofori & Jan, 1832
			<i>Partula variabilis</i> De Cristofori & Jan, 1832
			<i>Turricaspia andrussowi</i> B. Dybowski & Grochmalicki, 1915
			<i>Turricaspia astrachanica</i> B. Dybowski & Grochmalicki, 1915
			<i>Turricaspia bogatsheviana</i> B. Dybowski & Grochmalicki, 1915
			<i>Turricaspia bogensis</i> Lindholm, 1924
			<i>Turricaspia caspia</i> B. Dybowski & Grochmalicki, 1915
			<i>Turricaspia comus</i> B. Dybowski & Grochmalicki, 1915
			<i>Turricaspia dagestanica</i> B. Dybowski & Grochmalicki, 1915
			<i>Turricaspia derbentina</i> B. Dybowski & Grochmalicki, 1915

ادامه جدول ۳- رده‌بندی و تنوع گونه‌های شاخه Mollusca در دریای خزر
Table 3 (cont.)- Classification and species diversity of the phylum Mollusca in the Caspian Sea

Class	Order	Family	Species
			<i>Turricaspi</i> <i>eburnea</i> B. Dybowski & Grochmalicki, 1915
			<i>Turricaspi</i> <i>elegantula</i> B. Dybowski & Grochmalicki, 1915
			<i>Turricaspi</i> <i>martensii</i> B. Dybowski & Grochmalicki, 1915
			<i>Turricaspi</i> <i>meneghiniana</i> B. Dybowski & Grochmalicki, 1915
			<i>Turricaspi</i> <i>ovum</i> B. Dybowski & Grochmalicki, 1915
			<i>Turricaspi</i> <i>pullula</i> B. Dybowski & Grochmalicki, 1915
			<i>Turricaspi</i> <i>sajenkovae</i> B. Dybowski & Grochmalicki, 1915
			<i>Turricaspi</i> B. Dybowski & Grochmalicki, 1915 <i>spasskii</i>
			<i>Turricaspi</i> <i>spica</i> B. Dybowski & Grochmalicki, 1915
			<i>Turricaspi</i> <i>triton</i> B. Dybowski & Grochmalicki, 1915
			<i>Turricaspi</i> <i>trivialis</i> B. Dybowski & Grochmalicki, 1915
			<i>Turricaspi</i> <i>turricula</i> B. Dybowski & Grochmalicki, 1915
			<i>Turricaspi</i> <i>variabilis</i> B. Dybowski & Grochmalicki, 1915
			<i>Turricaspi</i> <i>vinogradovi</i> B. Dybowski & Grochmalicki, 1915
			<i>Shadinia</i> <i>terpoghassiani</i> Akramowski, 1976
		Lithoglyphidae	<i>Lithoglyphus</i> <i>naticoides</i> C. Pfeiffer, 1828
			<i>Lithoglyphus</i> <i>naticoides naticoides</i> C. Pfeiffer, 1828
			<i>Lithoglyphus</i> <i>pyramidatus</i> C. Pfeiffer, 1828
	Neogastropoda	Nassariidae	<i>Cyclops</i> sp. Iredale, 1916 (1835)
	Nudibranchia	Trinchesiidae	<i>Tenellia</i> <i>adpersa</i> A. Costa, 1866
	Stylommatophora	Oxychilidae	<i>Oxychilus</i> <i>perspectivus</i> Fitzinger, 1833
			<i>Oxychilus</i> sp. P. Hesse, 1927
		Lymnaeidae	<i>Limnaea</i> <i>euphratica</i> Blainville, 1824
			<i>Limnaea</i> <i>aratensis</i> Lamarck, 1799
			<i>Limnaea</i> <i>badia</i> Lamarck, 1799
			<i>Limnaea</i> <i>bakowskyana</i> Lamarck, 1799
			<i>Limnaea</i> <i>bactriana</i> Blainville, 1824
			<i>Limnaea</i> <i>berlani</i> Blainville, 1824
			<i>Limnaea</i> <i>blaueneri</i> Lamarck, 1799
			<i>Limnaea</i> (<i>Corvusiana</i>) <i>corvus</i> Servain, 1882
			<i>Limnaea</i> <i>doriana</i> Servain, 1882
			<i>Limnaea</i> <i>fulva</i> Lamarck, 1799
			<i>Limnaea</i> <i>pachyta</i> Lamarck, 1799
			<i>Limnaea</i> <i>persica</i> Lamarck, 1799
			<i>Limnaea</i> <i>rectilabrum</i> Lamarck, 1799
			<i>Limnaea</i> <i>schirazensis</i> Lamarck, 1799
			<i>Limnaea</i> <i>subangulata</i> Servain, 1882
			<i>Limnaea</i> <i>subdisjuncta</i> Lamarck, 1799
			<i>Limnaea</i> <i>thiesseae</i> Servain, 1882
		Planorbidae	<i>Ancylus</i> <i>benoitianus</i> O. F. Müller, 1773
			<i>Ancylus</i> <i>capuloides</i> O. F. Müller, 1773
			<i>Ancylus</i> <i>fluviatilis</i> O. F. Müller, 1773
			<i>Pettancylus</i> <i>wantieri</i>
			<i>Anisus</i> (<i>Gyraulus</i>) <i>albus</i> Agassiz, 1837
			<i>Anisus</i> (<i>Andrusowia</i>) <i>eichwaldi</i> Brusina, 1903
			<i>Anisus</i> <i>kolesnikovi</i> Studer, 1820
			<i>Anisus</i> <i>spirorbis</i> Studer, 1820
			<i>Anisus</i> <i>sulcatus</i> Studer, 1820
			<i>Armiger</i> <i>crista</i> Hartmann, 1843
			<i>Planorbis</i> <i>intermixtus</i> O. F. Müller, 1773
			<i>Planorbis</i> <i>sieversi</i> O. F. Müller, 1773
			<i>Spirulina</i> sp. Rafinesque, 1815
			<i>Hippeutis</i> <i>complanatus</i> Charpentier, 1837
		Physidae	<i>Costatella</i> <i>acuta</i> Fitzinger, 1833
			<i>Costatella</i> <i>integra</i> Fitzinger, 1833
			<i>Theodoxus</i> <i>pallasi</i> Montfort, 1810
Lamellibranchiata	-	-	- Mollusca

شاخه روتیفرها (Rotifera)

گونه دارای بالاترین درصد فراوانی (۱۵/۵۶٪) در بین دیگر خانواده‌ها بود. جنس‌های *Trichocerca* و *Lecane* هر کدام با ۱۵ گونه (۱۰/۲٪) بالاترین تنوع گونه‌ای را داشتند (جدول ۴).

شاخه روتیفرها با تعداد ۱۴۷ گونه ۲۵٪ از کل گروه‌های درشت‌کفزیان را شامل شد. این شاخه دارای ۱ رده، ۳ راسته و ۲۳ خانواده بود. خانواده Synchaetidae با ۲۳

جدول ۴- رده‌بندی و تنوع گونه‌ای شاخه Rotifera در دریای خزر

Table 4- Classification and species diversity of the phylum Rotifera in the Caspian Sea

Class	Order	Family	Species		
Eurotatoria	-	Adinetidae	<i>Adineta</i> sp. Hudson & Gosse, 1886		
		Philodinidae	<i>Philodina</i> sp. Ehrenberg, 1838 <i>Rotaria</i> sp. Ehrenberg, 1838		
	Collotheceae	Collotheceidae	<i>Collothecha atrochoides</i> Haring, 1913		
			<i>Collothecha campanulata</i> Haring, 1913		
			<i>Collothecha libera</i> Haring, 1913		
			<i>Collothecha mutabilis</i> Haring, 1913		
			<i>Collothecha pelagica</i> Haring, 1913		
	Flosculariaceae	Conochilidae	<i>Stephanoceros fimbriatus</i> Goldfusz, 1820		
			<i>Conochilus hippocrepis</i> Ehrenberg, 1834 <i>Conochilus unicornis</i> Ehrenberg, 1834 <i>Conochiloides coenobasis</i> Skorikov, 1914		
		Flosculariidae	<i>Floscularia ringens</i> Linnaeus, 1758 <i>Floscularia</i> sp. Cuvier, 1798 <i>Lacimularia flosculosa</i> Müller, 1773 <i>Sinantherina socialis</i> Linnaeus, 1758		
			Hexarthra	<i>Hexarthra mira</i> Schmarda, 1854 <i>Hexarthra oxyuris</i> Zernov, 1903	
			Testudinellidae	<i>Pompholyx complanata</i> Gosse, 1851 <i>Pompholyx sulcata</i> Gosse, 1851	
				Trochosphaeridae	<i>Testudinella patina</i> Bory de St. Vincent, 1826 <i>Filinia longiseta</i> Bory de St. Vincent, 1824 <i>Filinia maior</i> Bory de St. Vincent, 1824 <i>Filinia</i> sp. Haring, 1913 <i>Filinia terminalis</i> Bory de St. Vincent, 1824
			Ploima		Asplanchnidae
				Brachionidae	

ادامه جدول ۴- رده‌بندی و تنوع گونه‌ای شاخه Rotifera در دریای خزر
Table 4 (cont.)- Classification and species diversity of the phylum Rotifera in the Caspian Sea

Class	Order	Family	Species
			<i>Keratella</i> sp. Ehrenberg, 1838
			<i>Keratella tropica</i> Bory de St. Vincent, 1822
			<i>Notholca acuminata</i> Gosse, 1886
			<i>Notholca caudata</i> Gosse, 1886
			<i>Notholca cinetura</i> Gosse, 1886
			<i>Notholca labis</i> Gosse, 1886
			<i>Notholca squamula</i> Gosse, 1886
			<i>Platytias quadricornis</i> Harring, 1913
			<i>Platytias patulus</i> Harring, 1913
	Dicranophoridae		<i>Dicranophorus caudatus</i> Nitzsch, 1827
			<i>Dicranophorus grandis</i> Nitzsch, 1827
			<i>Dicranophorus uncinatus</i> Nitzsch, 1827
			<i>Paradicranophorus hudsoni</i> Wiszniewski, 1929
	Epiphanidae		<i>Epiphanes senta</i> Ehrenberg, 1832
			<i>Epiphanes</i> sp. Harring, 1913
	Euchlanidae		<i>Euchlanis (Eudactylota) alata</i> Ehrenberg, 1832
			<i>Euchlanis (Eudactylota) arenosa</i> Ehrenberg, 1832
			<i>Euchlanis (Eudactylota) calpidia</i> Ehrenberg, 1832
			<i>Euchlanis (Eudactylota) deflexa</i> Ehrenberg, 1832
			<i>Euchlanis (Eudactylota) dilatata</i> Ehrenberg, 1832
			<i>Euchlanis (Eudactylota) eudactylota</i> Ehrenberg, 1832
			<i>Euchlanis (Eudactylota) incisa</i> Ehrenberg, 1832
			<i>Euchlanis (Eudactylota) oropha</i> Ehrenberg, 1832
			<i>Euchlanis (Eudactylota) pyriformis</i> Ehrenberg, 1832
			<i>Euchlanis (Eudactylota) triquetra</i> Ehrenberg, 1832
			<i>Tripleuchlanis plicata</i> Myers, 1930
	Gastropodidae		<i>Gastropus stylifer</i>
	Lecanidae		<i>Lecane closterocerca</i> Nitzsch, 1827
			<i>Lecane cornuta</i> Nitzsch, 1827
			<i>Lecane crenata</i> Nitzsch, 1827
			<i>Lecane crepida</i> Nitzsch, 1827
			<i>Lecane hamata</i> Nitzsch, 1827
			<i>Lecane ludwigii</i> Nitzsch, 1827
			<i>Lecane luna</i> Nitzsch, 1827
			<i>Lecane lunaris</i> Nitzsch, 1827
			<i>Lecane quadridentata</i> Nitzsch, 1827
			<i>Lecane rhenana</i> Nitzsch, 1827
			<i>Lecane</i> sp. Remane, 1933
			<i>Lecane stenroosi</i> Nitzsch, 1827
			<i>Lecane ungulata</i> Nitzsch, 1827
			<i>Lecane (Monostyla) bulla</i> Nitzsch, 1827
	Lepadellidae		<i>Colurella adriatica</i> Bory De St. Vincent, 1824
			<i>Colurella uncinata</i> Bory De St. Vincent, 1824
			<i>Colurus colurus</i> Ehrenberg, 1830
			<i>Lepadella acuminata</i> Bory de St. Vincent, 1826
			<i>Lepadella ovalis</i> Bory de St. Vincent, 1826
			<i>Lepadella patella</i> Bory de St. Vincent, 1826
			<i>Lepadella triptera</i> Bory de St. Vincent, 1826
			<i>Lepadella (Heterolepadella) sp</i> Harring, 1913.
			<i>Squatinella rostrum</i> Schmarda, 1846
			<i>Squatinella tridentata</i> Schmarda, 1846
	Mytilinidae		<i>Mytilina mucronata</i> Bory de St. Vincent, 1826

ادامه جدول ۴- رده‌بندی و تنوع گونه‌ای شاخه Rotifera در دریای خزر
 Table 4 (cont.)- Classification and species diversity of the phylum Rotifera in the Caspian Sea

Class	Order	Family	Species
			<i>Mytilina ventralis</i> Bory de St. Vincent, 1827
			<i>Lophocharis oxysternon</i> Ehrenberg, 1838
		Notommatidae	<i>Cephalodella forficula</i> Bory de St. Vincent, 1826
			<i>Notommata aurita</i>
			<i>Notommata copeus</i>
			<i>Notommata pseudocerberus</i>
			<i>Pleurotrocha</i> sp. Hudson & Gosse, 1886
		Proalidae	<i>Proales reinhardti</i> Gosse, 1886
		Scaridiidae	<i>Scaridium longicaudum</i> Ehrenberg, 1830
		Synchaetidae	<i>Polyarthra dolichoptera</i> Ehrenberg, 1830
			<i>Polyarthra euryptera</i> Ehrenberg, 1830
			<i>Polyarthra longiremis</i> Ehrenberg, 1830
			<i>Polyarthra luminosa</i> Ehrenberg, 1830
			<i>Polyarthra major</i> Ehrenberg, 1830
			<i>Polyarthra minor</i>
			<i>Polyarthra remata</i> Ehrenberg, 1830
			<i>Polyarthra</i> sp. Hudson & Gosse, 1886
			<i>Polyarthra vulgaris</i> Ehrenberg, 1834
			<i>Ploesoma lenticulare</i> Herrick, 1885
			<i>Ploesoma truncatum</i> Herrick, 1885
			<i>Synchaeta cecilia</i> Ehrenberg, 1832
			<i>Synchaeta grandis</i> Ehrenberg, 1832
			<i>Synchaeta kitina</i> Ehrenberg, 1832
			<i>Synchaeta littoralis</i> Ehrenberg, 1832
			<i>Synchaeta longipes</i> Ehrenberg, 1832
			<i>Synchaeta neapolitana</i> Ehrenberg, 1832
			<i>Synchaeta oblonga</i> Ehrenberg, 1832
			<i>Synchaeta pectinata</i> Ehrenberg, 1832
			<i>Synchaeta</i> sp. Hudson & Gosse, 1886
			<i>Synchaeta stylata</i> Ehrenberg, 1832
			<i>Synchaeta tremula</i> Ehrenberg, 1832
			<i>Synchaeta vorax</i> Rousselet, 1902
		Trichocercidae	<i>Trichocerca bicristata</i> Lamarck, 1801
			<i>Trichocerca capucina</i> Lamarck, 1801
			<i>Trichocerca caspica</i> Lamarck, 1801
			<i>Trichocerca cylindrica</i> Lamarck, 1801
			<i>Trichocerca elongata</i> Lamarck, 1801
			<i>Trichocerca heterodactyla</i> Lamarck, 1801
			<i>Trichocerca intermedia</i> Lamarck, 1801
			<i>Trichocerca longiseta</i> Lamarck, 1801
			<i>Trichocerca musculus</i> Lamarck, 1801
			<i>Trichocerca pusilla</i> Lamarck, 1801
			<i>Trichocerca rattus</i> Lamarck, 1801
			<i>Trichocerca similis</i> Lamarck, 1801
			<i>Trichocerca stylata</i> Lamarck, 1801
			<i>Trichocerca tigris</i> Lamarck, 1801
			<i>Trichocerca weberi</i> Lamarck, 1801
		Trichotriidae	<i>Macrochaetus</i> sp. Haring, 1913
			<i>Trichotria curta</i>
			<i>Trichotria pocillum</i> Bory De St. Vincent, 1827
			<i>Trichotria</i> sp. Haring, 1913
			<i>Trichotria tetractis</i> Bory De St. Vincent, 1827

شاخه نماتودها (Nematoda)

Chromadorita با ۲ گونه (۹/۵۲٪) بالاترین تنوع گونه‌ای را داشتند (جدول ۵).

شاخه کرم‌های حلقوی (Annelida)

شاخه کرم‌های حلقوی با داشتن ۱۶ گونه (۲/۷۴٪) از کل گروه‌های درشت‌کف‌زیان را تشکیل دادند. این گروه دارای دو رده، ۵ راسته و ۶ خانواده بودند. رده غالب از نظر تنوع گونه‌ای رده Polychaeta با ۱۲ گونه (۷۵٪) و سپس رده Clitellata با ۴ گونه (۲۵٪) بود. جنس *Nereis* با ۲ گونه (۱۲/۵۰٪) بالاترین تنوع گونه‌ای را داشت (جدول ۶).

شاخه نماتودها با تعداد ۲۱ گونه (۳/۶۰٪) از کل گروه‌های درشت‌کف‌زیان را شامل شد. این شاخه دارای دو رده، ۷ راسته و ۱۱ خانواده بود. رده غالب آن‌ها رده Chromadoreia با ۱۵ گونه (۷۱/۴۳٪) و راسته‌های غالب به ترتیب Monhysterida با ۸ گونه (۳۸/۱۰٪) و Enoplida با ۵ گونه (۲۳/۸۱٪) بودند. خانواده Chromadoridae با ۴ گونه دارای بالاترین درصد فراوانی (۱۹/۰۵٪) در بین دیگر خانواده‌ها بود. جنس‌های *Daptonema* با ۵ گونه (۲۳/۸۱٪) و

جدول ۵- رده‌بندی و تنوع گونه‌ای شاخه Nematoda در دریای خزر

Table 5- Classification and species diversity of the phylum Nematoda in the Caspian Sea

Class	Order	Family	Species
Chromadoreia	Araeolaimida	Axonolaimidae	<i>Axonolaimus spinosus</i> (Bütschli, 1874) de Man, 1889
	Chromadorida	Chromadoridae	<i>Chromadorita</i> sp. Filipjev, 1922 <i>Chromadorita tenuis</i> (G. Schneider, 1906) Filipjev, 1922 <i>Neochromadora poecilosoma</i> (de Man, 1893) Micoletzky, 1924 <i>Chromadorella parapoecilosoma</i> (Micoletzky, 1922) Wieser, 1951
Enoplea	Desmodorida	Microalaimidae	<i>Microalaimus naidinae</i> Tchesunov, 1978
		Monhysterida	Sphaerolaimidae
	Enoplida	Xyalidae	<i>Daptonema curticauda</i> (Tchesunov, 1980) Tchesunov, 1990
			<i>Daptonema karabugasensis</i> Tchesunov, 1980
		<i>Daptonema robustus</i> (Tchesunov, 1980) Tchesunov, 1990	
		<i>Daptonema setosum</i> (Bütschli, 1874) Lorenzen, 1977	
		<i>Daptonema tenuispiculum</i> (Ditlevsen, 1918) Lorenzen, 1977	
		<i>Theristus flevensis</i> Schuurmans Stekhoven, 1935	
		<i>Hofmaenneria brachystoma</i> (Hofmänner in Hofmänner & Menzel, 1914) Schneider, 1940	
		<i>Antomicron elegans</i> (de Man, 1922) De Coninck, 1965	
Plectida	Leptolaimidae	<i>Halodorylaimus micramphis</i> (Tchesunov, 1985) Andrassy, 1988	
	Dorylaimida	Dorylaimidae	<i>Adoncholaimus aralensis</i> Filipjev, 1924
	Enoplida	Oncholaimidae	<i>Oncholaimus hyrcanus</i> (Tchesunov, 1976) Tchesunov, 1979
		Oxystominidae	<i>Halalaimus minusculus</i> Tchesunov, 1978
		Thoracostomopsidae	<i>Enoploides fluviatilis</i> Micoletzky, 1923
	Tripyloidae	<i>Tripyloides marinus</i> (Bütschli, 1874) de Man, 1886	

جدول ۶- رده‌بندی و تنوع گونه‌ای شاخه Annelida در دریای خزر

Table 6- Classification and species diversity of the phylum Annelida in the Caspian Sea

Class	Order	Family	Species
Clitellata	Tubificida	Naididae	<i>Paranais litoralis</i> Czerniavsky, 1881
			<i>Branchiura sowerbyi</i> Beddard, 1892
Polychaeta	Phyllodocida	Nereididae	<i>Limnodrilus michaelseni</i> Claparède, 1862
			<i>Tubificoides fraseri</i> Lastočkin, 1937
			<i>Alitta succinea</i> Kinberg, 1865
			<i>Hediste diversicolor</i> Malmgren, 1867
			<i>Nereis diversicolor</i> Malmgren, 1867
	Sabellida	Fabriciidae	<i>Nereis succinea</i>
			<i>Fabricia sabella</i> Ehrenberg, 1836
			<i>Manayunkia caspica</i> Leidy, 1859
			<i>Mercierella enigmatica</i> Fauvel, 1923
			<i>Streblospio gynobranchiata</i> Webster, 1879
Spionida	Spionidae	<i>Ficopomatus enigmaticus</i> Southern, 1921	
		<i>Hypania invalida</i> Ostroumoff, 1897	
Terebellida	Ampharetidae	<i>Hypaniola kowalewskii</i> Annenkova, 1927	
		<i>Parhypania brevispinis</i> Annenkova, 1928	

شاخه گزنه‌سانان (Cnidaria)

شاخه گزنه‌سانان با داشتن ۱۲ گونه (۲/۰۵٪) گروه بعدی را تشکیل داد. این شاخه دارای ۳ رده، ۴ راسته و ۷ خانواده بود. رده Hydrozoa با ۱۰ گونه (۸۳/۳۳٪) رده غالب و راسته Anthoathecata با ۹ گونه (۷۵٪) راسته غالب و مابقی راسته-ها با درصدی مشابه (۸/۳۳٪) بعد از این راسته قرار داشتند. خانواده Moerisiidae با ۴ گونه (۳۳/۳۳٪) و بعد از آن خانواده Bougainvilliidae با ۳ گونه (۲۵٪) بیشترین تنوع بودند. جنس‌های *Moerisia* و *Bougainvillia* با ۲ گونه

(۱۶/۶۷٪) بالاترین میزان تنوع گونه‌ای را داشتند (جدول ۷).

شاخه کرم‌های پهن (Platyhelminthes)

کرم‌های پهن با ۱۰ گونه تنها ۱/۷۱٪ از کل گروه‌های درشت‌کفزیان را شامل شدند و دارای ۴ رده، ۴ راسته و ۹ خانواده بودند. رده Trematoda با ۷ گونه (۷۰٪) و راسته Plagiorchiida با ۷ گونه (۷۰٪) غالب‌ترین بودند. همچنین خانواده Haploporidae با ۳ گونه بیشترین تنوع (۳۰٪) را در بین خانواده‌ها داشت. تمامی جنس‌های کرم‌های پهن دارای ۱ گونه بودند (جدول ۸).

جدول ۷- رده‌بندی و تنوع گونه‌ای شاخه Cnidaria در دریای خزر

Table 7- Classification and species diversity of the phylum Cnidaria in the Caspian Sea

Class	Order	Family	Species
Hydrozoa	Anthoathecata	Hydridae	<i>Hydra</i> sp. Dana, 1846
		Moerisiidae	<i>Moerisia maeotica</i> Boulenger, 1908
			<i>Moerisia pallasii</i> Boulenger, 1908
			<i>Odessia maeotica</i> Paspalew, 1937
		Bougainvilliidae	<i>Ostromovia maeotica</i>
			<i>Bougainvillia megas</i> Lütken, 1850
			<i>Perigonimus megas</i> M. Sars, 1846
			<i>Garveia franciscana</i> Wright, 1859
		Cordylophoridae	<i>Cordylophora caspia</i> Allman, 1844
			Leptothecata
Polypodiozoa	Polypodiidea	Polypodiidae	
		Scyphozoa	Semaestomeae

جدول ۸- رده‌بندی و تنوع گونه‌ای شاخه Platyhelminthes در دریای خزر

Table 8- Classification and species diversity of the phylum Platyhelminthes in the Caspian Sea

Class	Order	Family	Species
-	Tricladida	Bdellouridae	<i>Pentacoelum caspium</i> Westblad, 1935
Cestoda	Bothriocephalidea	Bothriocephalidae	<i>Bothriocephalus acheilognathi</i> Rudolphi, 1808
Trematoda	Plagiorchiida	Haploporidae	<i>Haploporus longicollum</i> Looss, 1902
			<i>Saccocoelum obesum</i> Looss, 1902
		Haplospalchnidae	<i>Haplospalchnus pachysoma</i> Looss, 1902
		Heterophyidae	<i>Rossicotrema donicum</i> Skrjabin & Lindtrop, 1919
		Opisthorchiidae	<i>Apophallus muehlingi</i> Lühe, 1909
		Opecoelidae	<i>Nicolla skrjabini</i> Wisniewski, 1934
Monogenea	Capsalidea	Plagiorchiidae	<i>Plagiorchis eutamiatii</i> Lühe, 1899
		Capsalidae	<i>Nitzschia</i> Baird, 1853

شاخه خزەزیان (Bryozoa)

شاخه Bryozoa دارای ۸ گونه (۱/۳۷٪)، ۲ رده، ۳ راسته و ۵ خانواده بود. رده Gymnolaemata با ۷ گونه (۸۷/۵۰٪) و راسته Cheilostomatida با ۴ گونه (۳۷/۵۰٪) و راسته Ctenostomatida با ۳ گونه (۳۷/۵۰٪) غالبترین بودند. خانواده Electridae با ۳ گونه (۳۷/۵۰٪) و بعد از آن خانواده Vesicularioidea با ۲ گونه (۲۵٪) تنوع گونه‌ای را دارا

بودند. جنس *Conopeum* با ۲ گونه (۲۵٪) بالاترین میزان تنوع گونه‌ای را داشت (جدول ۹). شاخه‌های درون‌مرزتباران (Entoprocta)، کرم‌های پیکانی (Chaetognatha)، شاخه طناب‌داران (Chordata) یا Ascidiacea و اسفنج‌ها (Porifera) با داشتن ۱ گونه، هرکدام ۱۷٪ از گروه‌های درشت کفزیان را شامل شدند (جدول ۱۰).

جدول ۹- رده‌بندی و تنوع گونه‌ای شاخه Bryozoa در دریای خزر

Table 9- Classification and species diversity of the phylum Bryozoa in the Caspian Sea

Class	Order	Family	Species	
Gymnolaemata	Cheilostomatida	Electridae	<i>Conopeum grimmi</i> Gray, 1848	
			<i>Conopeum seurati</i> Gray, 1848	
			<i>Lapidosella ostroumovi</i> Gontar, 2010	
	Ctenostomatida	Membraniporidae	<i>Membranipora crustulenta</i> de Blainville, 1830	
			Vesicularioidea	<i>Amathia gracilis</i> Lamouroux, 1812
				<i>Bowerbankia imbricata</i> Farre, 1837
Victorellidae	<i>Victorella pavida</i> Saville-Kent, 1870			
	Phylactolaemata	Plumatellida	Lophopodidae	<i>Lophopodella carteri</i> Rousset, 1904

جدول ۱۰- رده‌بندی مابقی شاخه‌های درشت کفزیان و تنوع گونه‌ای آن‌ها در دریای خزر

Table 10- Classification and species diversity of the remaining macrobenthic phyla in the Caspian Sea

Phylum	Class	Order	Family	Species
Entoprocta	-	-	Barentsiidae	<i>Barentsia benedeni</i> Hincks, 1880
Chaetognatha	Sagittoidea	Aphragmophora	Sagittidae	<i>Sagitta setosa</i> Quoy & Gaimard, 1827
Chordata	Ascidiacea	Aplousobranchia	Polycitoridae	<i>Salix (silvestris)</i> sp.
Porifera	Demospongiae	Spongillida	Spongillidae	<i>Asteromeyenia</i> sp. Gray, 1867
Chordata	Ascidiacea	Aplousobranchia	Polycitoridae	<i>Salix (silvestris)</i> sp.

مهم آن‌ها در چرخه مواد غذایی بین رسوبات و آب از مزیت-های استفاده از جوامع کفزیان در ارزیابی کیفیت اکوسیستم‌های آبی می‌باشد (Dauvin, 2007; Borja et al., 2008). در دریای خزر موجودات کفزی از اهمیت ویژه‌ای برخوردارند زیرا ۸۰-۷۰ درصد غذای مصرفی ماهیان با ارزش اقتصادی را تأمین می‌کنند. تغییر اجتماعات موجودات کفزی در زمان‌ها و مکان‌های مختلف تحت تأثیر عوامل مختلف طبیعی و غیرطبیعی رخ می‌دهد. داشتن

بنتوزها در اکوسیستم‌های دریایی نقش مهمی در چرخه غذایی آب‌ها، متابولیسم آلودگی‌ها و تولید ثانویه بر عهده دارند (Abdul Jaleel et al., 2022; Oleszczuk et al., 2021). همچنین جوامع درشت کفزیان شاخص معتبری برای ارزیابی سلامت زیستی اکوسیستم‌های دریایی هستند (Blanchet et al., 2008; Borja et al., 2007). ساکن بودن، چرخه زندگی نسبتاً طولانی، تنوع گونه‌ای زیاد با حساسیت‌های مختلف در برابر استرس‌های محیطی و نقش

Hypanis angusticostata و *trigonoides* آرایه‌های شاخص این گروه می‌باشند. ۴- کفزیان دریایی خزر شامل گونه‌های مدیترانه‌ای مانند *Cerastoderma lamarcki*, *Hediste*, *Abra ovata*, *Mytilaster lineatus*, *Amphialanus improvisus*, *diversicolor* و *Rhithropanopeus harrisii* گونه‌های شور دوست بومی دریای خزر که در محدوده شوری ۱۰-۸ گرم در لیتر یافت می‌شوند (Aladin et al., 2018).

نتایج حاصل از بررسی کفزیان دریای خزر حاکی از آن است که بیش از ۹۵ درصد زی‌توده کفزیان تا اعماق ۱۰۰ تا ۱۵۰ متری دریای تجمع می‌یابند و از عمق ۲۰۰ متر به بعد، کمتر از ۲۰ گونه حضور دارند. همچنین ترکیب جمعیتی کفزیان در خزر شمالی از گونه‌های آب شیرین و در خزر میانی و جنوبی از گونه‌های آب لب‌شور تشکیل یافته است (Karpinsky, 2005).

فون کفزیان جانوری خزر میانی و جنوبی از خزر شمالی متنوع‌تر است، چرا که از خزر جنوبی به شمالی، برخی گونه‌های بومی از گروه‌هایی مانند دوکفه‌ای‌ها، حلزون‌ها، نماتدها، کرم‌های پهن، آمفی‌پدها، ایزوپودها و خرچنگ‌ها از ترکیب فون جانوران کفزی دریای خزر حذف می‌شوند (Aladin et al., 2002). مطالعه Kunitzer (2002) درشت کفزیان جانوری دریای خزر را ۳۷۹ گونه و مطالعه Kasimov (1994) تعدادشان را ۴۲۰ گونه گزارش نمودند. از جانوران کفزی دریای خزر، تنها ۸ تا ۱۰ گونه جز گونه‌های فولینگ (Biofouling) با مشکل جدی هستند. این گونه‌ها شامل *A. Amphibalanus improvisus*, *Cordylophora*, *Mytilaster lineatus*, *eburneus* و *Conopeum seurati*, *Perigonimus megas caspia* و *Rhithropanopeus harrisii* هستند. غالب چنین گونه‌هایی را گونه‌های معرفی شده به دریای خزر تشکیل می‌دهند. از گونه‌های بومی دریای خزر، تنها ۵ گونه شامل *Dreissena*, *Cordylophora caspia*, *D. elata*, *polymorpha* و *Corophium curvispinum* و *C. robustum* ایجاد فولینگ

اطلاعات کافی از وضعیت کمی و کیفی و تعیین پتانسیل تولید این موجودات، کمک مؤثری در مدیریت بهره‌برداری از ذخایر قابل استحصال از دریا می‌کند.

بر اساس فهرست تنوع گونه‌ای منتشر شده توسط برنامه محیط‌زیست دریای خزر، تاکنون وجود ۷۴۴ گونه جانور کفزی از سراسر دریای خزر گزارش شده است (CEP, 2001) که تعداد زیادی از آن‌ها به درشت‌کفزیان تعلق دارند. غنی‌ترین و متنوع‌ترین جوامع کفزیان جانوری دریای خزر یعنی چیزی حدود ۸۰ درصد کفزیان دریای خزر را گونه‌های بومی آن تشکیل می‌دهند که از حدود ۵ تا ۶ میلیون سال پیش در این پیکره آبی می‌زیسته‌اند. گونه‌هایی با منشأ آب شیرین، گونه‌های مدیترانه‌ای و سپس گونه‌های شمالگان از نظر فراوانی گونه‌ای در جایگاه‌های بعدی جای دارند.

شوری آب، جنس بستر، پراکنش و فراوانی کفزی‌خواران به‌ویژه ماهیان کفزی‌خوار، از مهم‌ترین عوامل پراکنش بی‌مهرگان کفزی می‌باشد. بر اساس شوری، موجودات کفزی دریای خزر در چهار گروه جای می‌گیرند: ۱- گونه‌های آب شیرین مانند شکم‌پایان آب شیرین، دوکفه‌ای‌ها، پرتارانو لارو شیرونومیده که در مناطق مصبی با شوری ۲-۰ گرم در لیتر فراوان‌اند. ۲- گونه‌های آب لب‌شور که در محدوده شوری بین ۲-۰ تا ۷ گرم در لیتر یافت می‌شوند، از تنوع گونه‌ای بیشتری برخوردارند و در مناطق ساحلی یافت می‌شوند. برخی بی‌مهرگان آب شیرین مانند کم‌تاران، بریوزون‌ها، لارو شیرونومیده و نیز گونه‌های بومی دریای خزر مانند گونه سخت‌پوست *Pterocuma sowinskyi* سخت‌پوستان عالی مانند خانواده Ampharetidae، نرم‌تنانی مانند *Hypanis vitrea* و *Dreissena polymorpha* در این گروه جای می‌گیرند (Romanova, 1958, 1959)، ۳- گونه‌های آب لب‌شور: که بین شوری ۵-۳ تا ۱۱-۱۰ گرم در لیتر یافت می‌شوند. از سخت‌پوستان آمفی‌پودها و کوماسه‌ها و از نرم‌تنان، کفزیان نرم‌تن بومی دریای خزر مانند *Didacna*

2007, 2012, 2017, Farshchi et al., Andarz et al., 2018, Ghasemi Tirtash et al., Zarghami et al., 2020, 2020, Afraei Bandpey et al., Aliakbarian et al., 2023, 2021, Nasrollahzadeh, Taheri et al., 2023, Saravi et al., 2023. مشابه است.

نتیجه گیری

در مطالعه حاضر، شناسایی ۵۸۴ گونه که به ۲۴۰ جنس، ۱۱۲ خانواده، ۵۵ راسته و ۲۷ رده تعلق دارند، نشان دهنده غنای زیستی و پیچیدگی ساختاری جامعه کفزیان این دریا است. بندپایان با ۳۲۳ گونه (۵۵/۳۱٪) به عنوان غالب ترین گروه درشت کفزیان دریای خزر شناخته شدند که بیانگر نقش کلیدی آن‌ها در اکوسیستم کفزی این دریا است. پس از آن، نرم تنان با ۱۹۰ گونه (۳۲/۵۳٪) قرار دارند که حضور آن‌ها نیز در تعادل اکولوژیکی این محیط تأثیر قابل توجهی دارد. سایر گروه‌ها، از جمله نماتودها، سهم کمتری در ترکیب جمعیتی نشان دادند. این مطالعه با ارائه یک چک لیست جامع از درشت کفزیان دریای خزر، بینش ارزشمندی در مورد تنوع زیستی این اکوسیستم فراهم کرده است. تأمین داده‌های دقیق در مورد تنوع زیستی درشت کفزیان، نقش مهمی در مدیریت منابع دریایی و حفظ سلامت اکوسیستم دارد. این فهرست، علاوه بر اینکه به عنوان یک ابزار مرجع برای ارزیابی‌های تنوع زیستی مورد استفاده قرار می‌گیرد، می‌تواند در پایش تغییرات اکولوژیکی ناشی از عوامل طبیعی و انسانی مفید باشد. تغییرات اقلیمی، ورود گونه‌های مهاجم و آلودگی‌های زیست محیطی از جمله عواملی هستند که ممکن است ترکیب جوامع کفزی را دستخوش تغییر کنند؛ از این رو، داده‌های این مطالعه می‌تواند در شناسایی روندهای تغییرات اکولوژیکی و تدوین برنامه‌های حفاظتی مؤثر نقش بسزایی داشته باشند. علاوه بر این، تحلیل ترکیب گونه‌ای درشت کفزیان می‌تواند به عنوان شاخصی برای سنجش سلامت زیستگاه‌های دریای خزر مورد

می‌کنند (Aladin, 2002).

یکی از مهم‌ترین گونه‌های مهاجم به دریای خزر از درشت کفزیان است که به ماسل‌ها تعلق دارد. گونه *Mytilaster lineatus* برای نخستین بار در سال ۱۹۲۸ میلادی در دریای خزر، توسط Bogachev گزارش شد. بر اساس یافته‌های Bogachev، گونه مذکور از دریای سیاه و در نتیجه جنگ‌های داخلی از شهر Batum (شهری ساحلی در حاشیه دریای سیاه)، توسط قایق‌های کوچکی که سطح زیرین‌شان توسط انبوهی از این ماسل پوشیده شده بود، به دریای خزر راه یافت. به دلیل قابلیت بسته شدن محکم دوکفه، این گونه برای مدت‌زمان طولانی قادر به بقا در معرض هوا است (Zenkevich, 1963). بررسی‌های ایشان نشان داد که از اوایل سال ۱۹۳۲ میلادی این ماسل همراه با جریان‌های غالب از منطقه باکو ابتدا به سواحل جنوبی دریای خزر راه یافت. سپس در امتداد سواحل شرقی خزر میانی گسترش یافت و پس از آن به مناطق جنوبی‌تر خزر شمالی نفوذ کرد و از آنجا به تدریج به مناطق شمالی‌تر خزر شمالی و امتداد سواحل غربی خزر میانی راه یافت و زیتوده آن به سرعت افزایش یافت. در سال ۱۹۳۸، زیتوده *Mytilaster* در دریای خزر، پنج میلیون تن برآورد شد که با احتساب ماسل‌های چسبیده به صخره‌ها، این مقدار را می‌توان دو برابر در نظر گرفت (Zenkevich, 1963).

مطالعات محیطی قبلی صورت گرفته در خزر جنوبی، تعداد گونه‌های بسیار کمتری نسبت به مطالعه حاضر (که به صورت جمع‌آوری اطلاعات است) (۵۸۴ گونه) از کفزیان را معرفی کرده‌اند ((Pourgholam (1994) و Katunin (۵۴ گونه)، (Soleimani Roudi et al., (2013) و Hashemian kafshgari et al., (2011) (۳۳ گونه)). این تفاوت می‌تواند به دلیل محدود بودن منطقه مورد بررسی در این مطالعات باشد که به صورت عملی و در مقیاس محلی یا منطقه‌ای انجام شده‌اند. البته الگوی غالبیت گروه‌های تاکسونومیکی در مطالعه حاضر با دیگر مطالعات (مانند مطالعات Parr et al., Karpinsky, 1992).

راهبردهای حفاظتی و مدیریت پایدار اکوسیستم‌های دریایی به کار روند.

سپاسگزاری

این مطالعه با حمایت مالی سازمان حفاظت محیط‌زیست (شماره قرارداد ۲۶۱/ص/۱۴۰۲) صورت گرفته است.

استفاده قرار گیرد. مطالعات آتی می‌توانند بر تحلیل دقیق‌تر پراکنش مکانی و زمانی این گونه‌ها متمرکز شوند و همچنین تأثیر عوامل محیطی و انسانی را بر تنوع زیستی درشت‌کفزیان بررسی کنند. این داده‌ها نه تنها در حوزه پژوهشی، بلکه برای سیاست‌گذاران محیط‌زیست و مدیران منابع طبیعی نیز اهمیت دارند، زیرا می‌توانند در تدوین

References

Abaspour, R., Alizadeh Sabet H.R., Hedayati Fard, M., Mesgarian Karimi J. 2010. Biological assessment of the Cheshmeh-Kileh-Tonkabon River (Mazandaran Province) using biological indicators, population structure and biomass of benthic macroinvertebrates. *Journal of Aquatic Animal & Fisheries*. 2(8): 75-63. SID: <https://sid.ir/paper/219713/fa>

Abdul Jaleel, K.U., Parameswaran, Usha V., Gopal A., Manokaran S., Joydas Thadickal V. 2022. Chapter 8 - Spatio-temporal variations of benthic communities along the coast. *Ecology and Biodiversity of Benthos*. 287-313. DOI: 10.1016/B978-0-12-821161-8.00003-9.

Afraei bandpey, M.A., Shakoori M., Roohi A., Nasrollahzadeh Saravi H., Naderi Jolodar M. and Iraj Rajabi I. 2021. Study of biodiversity, frequency and biomass of macrobenthos in the southern coastal of the Caspian Sea. *Journal of Animal Environment*. 13(4): 217-224. DOI: 10.22034/AEJ.2021.254062.2384.

Afraei bandpey, M.A., Nasrollahzadeh, H., Roohi, A., Makhloogh, A., Tahami, F., Khodaparast, N., Roshantabari, M., Naderi, M., Daryanabard, R., Ramazani, H. and Eslami, F. 2017a. Study of ecological relationships among biological groups of phytoplankton, zooplankton, Jelly comb and macrobenthos at the southeast of the Caspian Sea (Mazandaran-Goharbaran). *Iranian Scientific Fisheries Journal*. 26 (5). DOI: 10.22092/ISFJ.2017.114049.

Afraei bandpey, M.A., Hashemian, A. and Parafkandeh, F. 2017b. Structure of macrobenthic invertebrate population in the southern coast of Caspian Sea for fish cage culture establishment. *Iranian Scientific Fisheries Journal*. 25 (5): 23-39. DOI: 10.22092/isfj.2017.110312.

Aladin, N. V., Chida, T., Chuikov, Yu. S., Ermakhanov, Z. K., Kawabata, Y., Kubota, J., Micklin, P., Plotnikov, I. S., Smurov, A. O., Zaitzev, V. F. 2018. The history and future of the biological resources of the Caspian and the Aral Seas. *Journal of Oceanology and Limnology*. 36: pages 2061–2084.

Aladin, N.V., Plotnikov, I.S., Fillipov, A.A. 2002.

منابع

Invaders in the Caspian Sea. In: Leppakovski, E., Gollash, S., Olenin, S. (Eds.), *Invasive Aquatic Species of Europe, Distribution, Impacts and Management*. Kluwer Ac.pub, pp. 351–359.

Aliakbarian, A., Ghorbani, R., Fazli, H., Salman mahini, A., Ye Ighi, A. and Na ddafi R. 2020. Diversity and spatial distribution patterns of the benthic macrofauna communities in the southeast of the Caspian Sea (Golestan Province – Iran) in relation to environmental conditions. *Iranian Journal of Fisheries Sciences*. 19 (2) 525 – 540. DOI: 10.22092/ijfs.2019.120647.

Alizadeh Lahijani H., Naderi Beni A., Mehdipour N., Abasiyan H., Saleh A., Pourkerman M., Garivani H., Amjadi S., Hoseindost, M., Habibi, P., Ramezani, I., Rahnama, R., Hamzehpour, A. 2014. Environmental monitoring and data processing of the Caspian Sea. Publisher: Iranian National Institute for Oceanography and Atmospheric Science, Marine Sciences Research Center / Ocean Engineering and Technology Research Center. Project No.: 390-012-01.

Andarz, F., Khalesi, M.K., Afraei bandpey, M.A. and Soleymani roudi A. 2012. Investigating the density and abundance of macrobenthic fauna in the coastal waters of Kalarabad, Mazandaran. *National Conference of Aquatic Animal Sciences*. SID: <https://sid.ir/paper/850321/fa>.

Bianchelli, S., Pusceddu, A., Buschi, E., Danovaro, R. 2016a. Trophic status and meiofauna biodiversity in the Northern Adriatic Sea: Insights for the assessment of good. *Marine Environmental Research*, 113: 18-30. <https://doi.org/10.1016/j.marenvres.2015.10.010>.

Bianchelli, S., Buschi, E., Roberto Danovaro, R., Antonio Pusceddu, A. 2016b. Biodiversity loss and turnover in alternative states in the Mediterranean Sea: a case study on meiofauna. *Scientific Reports*, 6:34544 | DOI: 10.1038/srep34544.

Blanchet, H., N. Lavesque, N., T. Ruellet, T., J.C. Dauvin, J.C., Sauriau, P.G., N. Desroy, N., Desclaux, C., Leconte, M., Bachelet, G., Janson, A.L., Bessineton, C., Duhamel, S., Jourde, J., Mayot, S., Simon, S., X. de Montaudouin, X. 2008. Use of

- biotic indices in semi-enclosed coastal ecosystems and transitional waters habitats—Implications for the implementation of the European Water Framework Directive. *Ecological Indicators* 8 (4): 360-372. DOI: 10.1016/j.ecolind.2007.04.003.
- Bogachev, V.V. 1928. *Mutlaster lineatus* in the Caspian Sea, in *Russkii gidrobiologicheskii zhurnal*, Saratov: Sarpoligrafprom, 7 (8-9), 187-189.
- Borja, A., Dauer, D.M. 2007. Assessing the environmental quality status in estuarine and coastal systems: Comparing methodologies and indices. *Ecological Indicators*. 8(4): 331-337. DOI: 10.1016/j.ecolind.2007.05.004
- Bremner, J., Rogers, S.I., Frid, C.L.J. 2006. Methods for describing ecological functioning of marine benthic assemblages using biological traits analysis (BTA). *Ecological Indicators*, 6 (3): 609-622. DOI:10.1016/j.ecolind.2005.08.026.
- CEP (Caspian Environment Programme). 2001. Addressing Transboundary Environmental Issues in the Caspian Environment Programme.
- Chen, J.L., Pekker, T., Wilson, C.R., Tapley, B.D., Kostianoy, A.G., Cretaux, J.F. and Safarov E. S. 2017. Long-term Caspian Sea level change. *Geophys. Res. Lett.*, 44, 6993-7001, doi:10.1002/2017GL073958.
- Chesunov A. 1978. New Species of Free Nemathoda of the Caspian. *Zoology journal*, 57, 4. P. 505-511. (in Russian)
- Dauvin, J.C., Ruellet, T., Desroy, N., Janson, A.-L. 2007. The ecological quality status of the Bay of Seine and the Seine estuary: use of biotic indices. *Marine Pollution Bulletin* 55, 241-257.
- Dumont, H.J. 1998. The Caspian Lake: History, biota, structure, and function. *Limnology and Oceanography*, 43(1), 44-52.
- Diaz, R.J., Solan, M. and Valente, R.M. 2004. A review of approaches for classifying benthic habitats and evaluating habitat quality. *Journal of environmental management*, 73(3), pp.165-181.
- Fraschetti, S., Guarnieri, G., Gambi, C., Bevilacqua, S., Terlizzi, A., R. Danovaro, R. 2016. Impact of offshore gas platforms on the structural and functional biodiversity of nematodes. *Marine Environmental Research*, 115: 56-64. DOI: 10.1016/j.marenvres.2016.02.001
- Farshchi, M., Nasrolahi A. and Shokri M.R. 2017. Spatial and temporal variations of macrobenthic communities of the southern coast of the Caspian Sea, Pareh sar. *Journal of Animal Research (Iranian Journal of Biology)*. 30 (2): 178-193. https://animal.ijbio.ir/article_1216.html?lang=en.
- Farshchi, M., Nasrolahi, A., Shokri, M.R. 2020. Variability in benthic invertebrate community structure near warm water effluents of a power plant in the southern Caspian Sea. *Regional Studies in Marine Science*, 40:101507. <https://doi.org/doi.org/10.1016/j.rsma.2020.101507>.
- Grebmeier, J.M., Cooper, L.W., Feder, H.M. and Sirenko, B.I. 2006. Ecosystem dynamics of the Pacific-influenced northern Bering and Chukchi Seas in the Amerasian Arctic. *Progress in Oceanography*, 71(2-4), pp.331-361.
- Ghasemi tirtash, M., Savari, A., Archangi, B., Sakhayi, N. and Mehdipoor, N. 2020. Distribution and Frequency of macrobenthic community in Southern Coasts of Caspian Sea (Astara-Chaboksar). *Journal of Marine Science and Technology*. 19 (3): 22-38. DOI: 10.22113/jmst.2017.50435.
- Gholizadeh, A., Amin, A.M.S., Anuar, A.R., Wayayok, A. 2012. Relationship Between Apparent Electrical Conductivity and Soil Physical Properties in a Malaysian Paddy Field. *Archives of Agronomy and Soil Science* 58(2):155-168. DOI:10.1080/03650340.2010.509132
- Hashemian kafshgari, S.A., Roohi, A., Mirzajani, A.R., Porghoam, R., Mokarami, A., Afraei, M.A., Naderi, M., Solaimani, R.A., Salarvand, Gh., Raeisyan, E., Nasrollahzadeh saravi, H., Elyasi, F., Nazaran, M., Dashti, A., Rezaei nasrabadi A. and Kasaei, S.M., Nasrolahi, A., Abtahi, B., Taylor, P.D. 2017. Bryozoa of the southern Caspian Sea, Iranian coast. Check List, the journal of biodiversity data, 13 (4): 305-313. <https://doi.org/10.15560/13.4.305>.
- Kardar rostami, M. 2011. Survey of diversity, distribution, abundance and biomass of macrobenthic fauna in the southern Caspian Sea. Organization of research, education and extension of agriculture. pp. 89. <https://civilica.com/doc/1056319>.
- Hosseini, S.A., Ganjian, A., Makhloogh, A., Keyhan Sani, A., Tahami, F.S., Mohammadjani, T., Heydari, A., Makarmi, M., Makhdoomi, N., Roshan Tabari, M., Takmilian, K., Roohi, A., Rostamian, M.T., Fallahi, M., Sabekara, J., Khosravi, M., Vardi, S.A., Hashemian, M.F., Vahedi, F., Nasrollahzadeh Saravi, H., Najafpour, Sh., Solaiman Rudy, A., Laluei, F., Gholamipour, S., Olumi, Y., Salarvand, Gh.R. 2011. Hydrology and Hydrobiology of the Southern Basin of the Caspian Sea (1996-1997), Final Report of the Iranian Fisheries Research Institute. 296 pages.
- Karpinsky, M.G. 2010. Biodiversity conservation in the Caspian Sea. Caspian Environment Programme, Report No. 16.
- Karpinsky, M.G. 2010. On peculiarities of introduction of marine species into the Caspian Sea. *Russ J Biol Invasions* 1, 7-10 (2010). <https://doi.org/10.1134/S2075111710010029>
- Karpinsky, M.G., Shiganova T.A., Damir N. Katunin, D.N., 2005. Chapter: Introduced Species.

- The Caspian Sea Environment. 5(P): pp 175–190. DOI: 10.1007/698_5_009.
- Karpinsky, M.G. 1992. Aspects of the Caspian Sea benthic ecosystem. *Marine Pollution Bulletin*. 24 (8): 384-389. DOI: 10.1016/0025-326X(92)90498-U.
- Kasimov A.G. 1994. The Ecology of the Caspian Lake. Baku. P. 240. (in Russian)
- Kasimov A.G. 1997. The Qualifier of Copepoda Crustaceans of the Caucasus. Baku, Elm. 196 pp. (in Russian)
- Kasimov A.G. 1987. The Wildlife of the Caspian Sea. Baku, Elm. P. 156. (in Russian)
- Kosarev A.N., Yablonskaya E.A. 1994. The Caspian Sea. SPB. The Hague, 259 pp. (in Russian)
- Lin, H., Liu, K., Wang, J., Huang, Y., Li, Z., Lin, J., He, X., Zhang, S., Mou, J., Wang, Y. and Xing, B. 2018. Spatial pattern of macrobenthic communities along a shelfslope-basin transect across the Bering Sea. *Acta Oceanologica Sinica*, 37, pp.72-81
- Mamaev, V. 2002. The biodiversity of the Caspian Sea. Woods Hole Group, MA, USA. URL: https://zoool.kz/wp-content/uploads/2020/05/tazr1_4.pdf.
- Nasrollahzadeh saravi, H., y M.A., Makhloogh., A, Roohi A. and Fazli, H. 2023. Study on pollution indices based on biological characteristics of macrobenthos in the southern Caspian Sea (2018-2019). *Journal Aquatic Ecology*. 13(1): 19-34
- Nasrollahzadeh Saravi, H, Najafpour, Sh, Roshan Tabari, H, Tahami, M, Hashemian, F, Pouring, A, Yousefian, N, Naderi, M and Soleimani Rodi, A. 2011. Hydrology, hydrobiology and environmental pollution in the southern of the Caspian Sea. Iranian Fisheries Science Research Institute – Caspian Sea Ecology Research Center. Project No.: 1-76-12-8906.
- Pallas P.S. 1771. Reise durch verschiedene Provinzen des Russischen Reichs. Erster Theil. *Physicalische Reise durch verschiedene Provinzen des Russischen Reichs im 1768 und 1769sten Jahre*. Kaiserliche Akademie der Wis-senschaften, St. Petersburg, [10] +504 pp.
- Parr, T.D., Tait, R.D., Maxon, C.L., Newton, F.C. and Hardin, J.L. 2007. A descriptive account of benthic macrofauna and sediment from an area of planned petroleum exploration in the southern Caspian Sea Estuarine, Coastal and Shelf Science. 71(1–2): 170-180.
- Pourgholam, R. and Katunin, D. 1994. Hydrology and Hydrobiology in the Iranian Coastal of Southern Caspian Sea. Tehran: IFRO Publication, 389P. (In Persian).
- Puscetdu, A., Frascchetti, S., Scopa, M., Rizzo, L., Danovaro, R. 2016. Meiofauna communities, nematode diversity and C degradation rates in seagrass (*Posidonia oceanica* L.) and unvegetated sediments invaded by the algae *Caulerpa cylindracea* (Sonder). *Marine Environmental Research*. 119: 88-99. DOI: 10.1016/j.marenvres.2016.05.015.
- Romanova N. N. 1959. Survival of Some Amphipoda of the North Caspian at the Various Levels of Salinity. *Acta of VNIRO*, 38(1), 277-296. (in Russian).
- Romanova N.N. 1958. The Distribution and Ecological Features of North Caspian Amphipoda и Cumacea. The Reports of USSR AS. Vol. 121, Issue 3, P. 553–556. (in Russian)
- Rosenberg, R., Nilsson, H.C., Diaz, R.J. 2001. Response of Benthic Fauna and Changing Sediment Redox Profiles over a Hypoxic Gradient. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 53 (3): 343-350.
- Rowshan-Tabari, M, Fatemi, M.R, Golaghaei, M, Rostamian, M.T and Khodaparast, S.N. 2022. A historical data on the seasonal density variation of phytoplankton, zooplankton and *Mnemiopsis leidyi* in the south Caspian Sea. *Caspian Journal Environmental Sciences*, 20(3): 451-458.
- Sars, G.O. 1894a. Crustacea Caspia. Contributions to the knowledge of the carcinological fauna of the Caspian Sea. Part III., 1-st article, Amphipoda (part). *Bulletin de l'academie imperiale des sciences de St Petersburg* 3: 179–223.
- Sars, G.O. 1894b. Crustacea Caspia. Contributions to the knowledge of the carcinological fauna of the Caspian Sea. Part III., 2-d article, Amphipoda, Gammaridae (continued). *Bulletin de l'academie imperiale des sciences de St Petersburg* 4: 343–378.
- Smith J.D. and Lankester M.W. 1979. Development of swim bladder nematodes. Development of swim bladder nematodes *Cystidicola* spp. in their intermediate hosts
- Soleimani Roudi, A., Hashemian, A., Raeisyan, E., Nasrollahzadeh, H., Farabi, M.V., Makhloogh, A., Naderi, M., Eslami, F., Elyasi, F., Nazaran, M., Dashti, A., Rezaei Nasrabadi, A., Salmani, A., Kardar Rostami, M. 2013. Survey of diversity, distribution, abundance and biomass of macrobenthic fauna in the southern Caspian Sea. Iranian Fisheries Science Research Institute. <http://hdl.handle.net/1834/13381>
- Taheri, M. and Foshtomi, M. Y. 2011. Community structure and biodiversity of shallow water macrobenthic fauna at Noor coast, South Caspian Sea, Iran. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 91: 607-613.
- Torabi, S., Gholizadeh, M., Jafarian, H., Farhangi, M. 2022. Abundance of macrobenthos and its relationship with environmental factors in Gorgan Bay mouth (southeast of Caspian Sea). *Journal of Marine Science and Technology*, 21(2): 17-28. DOI: 10.22113/jmst.2020.224901.2361

Zarhami, M., Nazarhaghighi, F., Fatemi, M.R., Mousavi nadoushan R., Sohrabi mollayousefi M.B. and Moghaddasi B. 2018. Meiofauna and macrofauna community structure in relation with environmental factors at South of Caspian Sea. *International Journal of Human Capital in Urban Management*. 3(1): 31-44. DOI: 10.22034/ijhcum.2018.03.01.004.

Zarqami, M. 2013. Ecological health analysis of Caspian marine environment based on the diversity and distribution pattern of meiofauna in the Mazandaran Province, Caspian Sea. Ph.D. Thesis on Marine Biology, Islamic Azad University, Science and Research Branch, Tehran, Marine Ecology.

<http://hdl.handle.net/1834/34285>. Zenkevich L.N., 1963. *Biology of the USSR seas*. M.: "Nauka". (in Russian).

Künitzer, A, Mamaev, V. and Hole, W. 2002. *The Caspian Sea*. UNEP/GRID Warsaw. Caspian Environment Programme (CEP): <http://www.caspianenvironment.org/>.



*This page is intentionally
left blank.*