



Investigating the biodiversity of aquatic and semi aquatic migratory birds in coastal habitats (Tis, Ramin, Beris, Pasabandar and Govater) in Chabahar city during 2017-2020

Behzad Dehwari¹, Arash Shakuri^{*1}, Amir Vazirizadeh²

1. Department of Marine Biology, Faculty of Marine Science, Chabahar Maritime University, Chabahar, Iran.

2. Department of Fisheries and Marine Biology, Persian Gulf Research Institute, Persian Gulf University, Bushehr, Iran.

* Corresponding Author Email: arash220@yahoo.com

Received: 3 January 2023

Revise Date: 5 March 2023

Accepted: 12 June 2023

Abstract:

Biodiversity and population changes of waterfowl and waterside birds are considered as one of the indicators of evaluating the desirability of coastal habitats. In this research, the biodiversity of Waterfowl and waterside birds in the coastal habitats of Chabahar has been investigated and evaluated in a four-year period. In the four-year census in five coastal habitats of Chabahar, which was carried out by the total counting method, 43,946 birds belonging to 6 orders, 13 families and 46 species of Waterfowl and waterside wintering birds were observed and identified Waterfowl species with 82.62% and waterside species with 17.38% of all birds were included. The Laridae family was counted with 53.18% of the most birds. And the Charadriidae family (Plovers) with 20 species had the highest species diversity among Waterfowl and waterside wintering birds. The study of biodiversity indices showed that the highest species diversity index of Shannon Weiner belonging to Govater habitat in 2018 ($H' = 2/86$) and the lowest related to the Pasabandar habitat in 2016 ($H' = 1/68$). The highest species richness index of Margalef related to Govater habitat in 2017 the ($R=5/25$) and the lowest value related to the Pasabandar habitat in 2016 ($R=2.43$). The highest value of Pielou's evenness index related to the Govater habitats was $J=0.77$ in 2016 and the lowest value was $J=0.56$ for the Pasabandar habitat in 2018. The highest value of Simpson's dominance index related to Govater habitat ($D = 0.93$) in 2017 and the lowest value related to Govater habitat ($D = 0.08$) in 2016. The highest value of Berger-Parker index number related to Pasabandar habitat ($d=0.45$) in 2017 and the lowest value related to Govater habitat ($d=0.17$) in 2018. The highest value of Buzas-Gibson's evenness index related to the Ramin habitat ($\frac{e^H}{S}=0.24$) in 1998 and the lowest value related to the Pasabandar habitat ($\frac{e^H}{S} = 0.65$) in 1997. The results of biodiversity indicators show that Govater and Tis habitats have more favorable conditions for aquatic and aquatic migratory birds than other habitats. ($p>0.05$)

Key words: Waterfowl birds, waterside birds, coastal habitat, Chabahar Bay.

Copyrights:

Copyright for this article is retained by the author(s), with publication rights granted Journal of Marine Science and Technology. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.



1. Introduction

Studying and comparing the density and diversity of birds in several consecutive years in a habitat can well represent the desirability or undesirability of habitat quality and living conditions for any species (Ashoori, 2014). Identification of important coastal wintering areas is very important for the conservation of bird species (McGowan et al., 2017). Coastal habitats located in Chabahar, especially estuaries and coastal wetlands, during the migration season of waterfowl and waterside, are receptive to these wintering migratory birds due to suitable weather conditions and the presence of shelter and plenty of food.

2- Materials and methods

In this research, based on the field visits, five coastal habitats in Chabahar were selected to investigate the biodiversity of wintering migratory birds (aquatic and coastal migratory bird census sites), including the following habitats: Tis (N=25, 24, 21, E=60) 33 36 36), Ramin (N=25 16 08, E=60 44 42), Beris (N=25 09 32, E=61 10 36), Pasabandar (N=25 04 53, E=61 23 28) and Govater (N=25 09 59, E=61 29 51). Birds were counted in the five mentioned habitats for four years (2018-2021) and in the winter season from January 5th to February 4th every year by daily walking around the habitats and by direct observation and total counting. Excel and SPSS 26 programs were used for statistical analysis and graphing. In order to review ecological studies and compare biodiversity, Shannon Weiner species diversity indices, Margalef species richness, Simpson and Berger-Parker index, Pielou and Buzas-Gibson evenness index were used.

3- Results

A total of 43,969 birds belonging to 6 orders, 12 families and 46 species of wintering waterfowl and waterside birds were counted and identified in five coastal habitats of estuary and beach of Tis, Ramin, Beris, Pasabandar and Govater. Most of the families of aquatic migratory birds include egrets, cormorants, pelicans, ducks, cockatoos, and sea swallows, and the families of aquatic birds include flamingos, crab-eaters, oyster-eaters, herons, egrets. The highest number of observed species is related to the family of Scolopacidae with 15 species, followed by the Ardeidae with 7 species. The most number of birds counted during four years was related to the Laridae family (53.24 percent), followed by the Phalacrocoracidae (19.56 percent).

The most observed and identified species of waterfowl and waterside birds were related to Govater habitat in 2018 with the number of 42 species, and the least were related to the habitats of Pasabandar and Beris in 2016 with the number of 17 species. waterfowl with 83% and waterside birds with 17% of all counted birds were included. Based on statistical investigations related to biodiversity indices in different stations and years, Shannon Weiner species diversity indices, Margalef species richness, Simpson and Berger-Parker index, Pielou and Buzas-Gibson evenness index have not significant difference ($p>0.05$).

4-Discussion and conclusion

The survey of the birds census in the studied habitats shows that in terms of the number of counted birds, there has been a downward trend in the four years of 2018-2021, and in terms of diversity and number of species, except in 2018, there are ongoing fluctuations in other years. Birds are seen in a wide geographical range based on their ability to fly, so the increase or decrease in diversity and density of their population in one place can indicate environmental changes (Azami, 2018). In the coastal habitats studied in Chabahar, 46 aquatic and aquatic migratory birds species were identified. This number of identified bird species is more than waterfowl and waterside birds species identified in the Helleh protected area in Hormozgan (Tabiee and Sharifi., 2011). Mond Protected Area in Bushehr (Tabiee and Sharifi., 2014) and Mangrove Protected Area in Hormozgan (Karami et al., 2013) and less than the species counted in Dez Protected Area in Khuzestan (Behdarvand et al., 2015) and Almagol and Ajigol wetlands in Golestan (Golshahi et al., 2009). The destruction of habitats, the introduction of pollutants into the environment, and illegal hunting, global factors such as climate change and greenhouse effects affect the diversity and density of bird populations (Azami, 2018).

The size and diversity of coastal aquatic habitats play the most important role in attracting waterfowl and waterside birds due to their feeding habits, and habitats with suitable feeding opportunities can greatly affect the population and diversity of birds (Asgari et al., 2022). From these studies, it can be concluded that the coastal habitats of Chabahar (the studied habitats) have more favorable conditions for aquatic migratory birds than other areas. There are three types of coastlines in the studied coastal habitats. Rocky beaches, sandy beaches, and muddy beaches (Hamzeh et al., 2014). Muddy, sandy and rocky beaches with diverse morphology and tidal and sedimentary hydrographic conditions have provided a suitable shelter for waterfowl and waterside migratory birds (Ahrari roudi et al., 2012). Coastal habitats with mud beaches provide vegetation that can be a suitable source of food and habitats for waterfowl and waterside birds

(Kargar et al., 2017). Vegetation can play an important role in habitat security (Hattori and Mae, 2001). Field investigations show that the habitat of Govater, with its abundance of mangrove forests, the existence of muddy beaches and the distance from fishing piers, has been able to provide more favorable conditions than other habitats for waterfowl and waterside migratory birds, and as a result, the amount of species diversity in Govater habitat is more than other habitats. High biodiversity indices in a habitat indicate the quality and desirability of the habitat (Behrouzi Rad, 2019 and Karami et al., 2013 and Tabiee and Sharif., 2013). The highest calculated value of the Shannon Wiener species diversity index belongs to the Govater habitat and the lowest value of the Simpson dominance index is also obtained in the Govater habitat. The Margalef species richness index shows the environmental condition in terms of suitable conditions for living species because favorable environmental conditions increase the presence of species (Bagheri Tavani and Jamalzadeh, 2014).

The calculation of biodiversity indices showed that among the studied habitats, Tis and Govater habitats have more favorable and quality habitats and have been able to have more species abundance and species diversity of waterfowl and waterside migratory birds.

5- References:

- Ahrari Roudi, M., Mousavi Harami, S.R., Lak, R., Motamed, A., Mahboubi, A. 2012. *Sedimentology - Environmental Assessment of the Makran coastal region of Iran*. Journal of Geotechnical Geology. 7(4): 289-298. (In Persian)
- Asgari, R., Sarhangzadeh, J., Mosleh Arani, A. 2022. *The study of species diversity of waterfowl and waders in Gandomman wetland*. Journal of Wetland Ecobiology. 13(1):5-18 (In Persian)
- Ashoori A, Varasteh Moradi H. 2014. *Diversity study of Wintering Waterfowls and Waders in Anzali Wetland, Iran*. Journal of Wetland Ecobiology; 6 (2) :55-66. (In Persian)
- Aazami, J. 2018. *Contrasting changes in the abundance and diversity of Northern Iranian birds assemblages from 2011 to 2015*. Journal of Asia-Pacific Biodiversity. 11. 10.1016/j.japb.2018.03.004.
- Bagheri Tavani, M., Jamalzadeh, H.R., 2014. *Ecological and biological indices of macrobenthos in the estuary of Shirud River*. Journal of Marine Biology. 6 (3) :81-96. (In Persian)
- Behrouzi Rad, B. 2019. *Identification and Determination of Species, Population, Diversity and Density of Waterbirds in Rofaie Wetland*. Environment and Interdisciplinary Development.4(65): 1-10. (In Persian) DOI: 20.1001.1.29809088.1398.4.65.1.6
- Behdarvand, M., Abbasi, S. and Kazeminejad, A. 2015. *A survey on water birds fauna in Dez Protected Area in Khuzestan province*, Journal of Wetland Ecobiology, 7 (1):77-86. (In Persian)
- Golshahi, A., Hemami, M.R., Khalilipour, O. 2009.. *The diversity of wintering water and shore birds in Alagol, Almagol, Ajigol and Gomishan wetlands*. Wetland Magazine. 1(1): 18-32. (In Persian)
- Hamzeh, m.a., Jokar, R., Baskale, G.R., 2014. *Classification of Iranian Oman Sea coasts, based on sedimentology and geomorphology (Chabahar bay to Gawatr bay)*. 1st International Geosciences Congress, Geological Survey of Iran. At: Chabahar Maritime University (In Persian)
- Hattori, A., Mae, S., 2001. *habitat use and diversity of waterbirds in a coastal lagoon around lake biwa japan*. ecological research. 16:543-553. DOI:10.1046/j.1440-1703.2001.00416.x
- Karami P, Ghsemi S, Ghasemi M, Hosseini M. 2013. *Study of relative abundance and biodiversity index of waterbirds in Harraprotected area (A case study from 2007to 2012)*. Journal of Wetland Ecobiology; 5 (3) :85-99. (In Persian)
- kargar, F., Zarkami, R., Torkaman, J., & Bahri, A. R., 2017. *The study of biodiversity of overwintering birds in different parts of Boujagh National Park (Guilan province)*. Journal of Animal Research (Iranian Journal of Biology), 30(3): 353-364. (In Persian) DOR: 20.1001.1.23832614.1396.30.3.10.3
- McGowan, J; Smith, R.J; Marco, M; Clarke, R. H and Possingham, H. 2017. *evaluation of marine important bird and biodiversity areas in the context of spatial conservation prioritization*, Conservation letters. 11(3).1-8. DOI:10.1111/conl.12399
- Tabiee, O., Rasti, I. 2011. *Biodiversity survey of wintering waterfowl and waterfowl in Khargi estuary of Hormozgan province*, Wetland Journal, Islamic Azad University Ahvaz Branch, 2nd year, 7th issue, pages 35-45. (In Persian).



مقاله پژوهشی

Available Online: <http://jmst.kmsu.ac.ir>

بررسی تنوع زیستی پرندگان مهاجر آبی و کنار آبی در زیستگاه های ساحلی (تیس)، رمین، بریس، پسابندر و گواتر) در شهرستان چابهار

بهزاد دهواری^۱، آرش شکوری^{۱*}، امیر وزیری زاده^۲

۱. گروه زیست شناسی دریا، دانشکده علوم دریایی، دانشگاه دریانوردی و علوم دریایی چابهار، چابهار، ایران.

۲. گروه شیلات و زیست شناسی دریا، پژوهشکده خلیج فارس، دانشگاه خلیج فارس، بوشهر، ایران.

* نویسنده مسئول، پست الکترونیک: aarash220@yahoo.com

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۳/۲۲

تاریخ بازنگری: ۱۴۰۱/۱۲/۱۴

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۱۰/۱۳

چکیده

تنوع زیستی و تغییرات جمعیتی پرندگان آبی و کنار آبی بعنوان یکی از شاخص های بررسی مطلوبیت زیستگاه های ساحلی بشمار می آید. در این تحقیق به بررسی و ارزیابی تنوع زیستی پرندگان زمستان گذر آبی و کنار آبی در زیستگاه های ساحلی چابهار در بازه زمانی چهارساله پرداخته شده است. در سرشماری چهار ساله در پنج زیستگاه ساحلی چابهار که به روش شمارش کل انجام گرفت، تعداد ۴۳۹۴۶ قطعه پرنده متعلق به ۶ راسته ۱۲ خانواده و ۴۶ گونه پرنده زمستان گذر آبی و کنار آبی مشاهده و شناسایی گردید. گونه های آبی با ۸۲/۶۲ درصد و گونه های کنار آبی با ۱۷/۳۸ درصد از کل پرندگان را شامل شدند. خانواده کاکایی ها با ۵۳/۱۸ درصد بیشترین پرندگان شمارش شده بودند. و خانواده سیلیم ها (سلیم ها و آبچلیک ها) با ۲۰ گونه، بالاترین تنوع گونه ای در بین پرندگان زمستان گذر آبی و کنار آبی را داشتند. نتایج بررسی شاخص های تنوع زیستی نشان داد که بالاترین شاخص تنوع گونه ای شانون وینر متعلق به زیستگاه گواتر در سال ۱۳۹۸ با $H' = 2/86$ و کمترین شاخص شانون وینر مربوط به زیستگاه پسابندر در سال ۱۳۹۶ با $H = 1/68$ بوده است. بالاترین شاخص غنای گونه ای مارگالف مربوط به زیستگاه گواتر در سال ۱۳۹۷ به مقدار $R = 5/25$ و کمترین مقدار مربوط به زیستگاه پسابندر در سال ۱۳۹۶ به مقدار $R = 2/43$ بوده است. بالاترین مقدار عددی شاخص یکنواختی گونه ای پیلو مربوط به زیستگاه های گواتر در سال ۱۳۹۶ به مقدار $J = 0/77$ و کمترین مقدار مربوط به زیستگاه پسابندر در سال ۱۳۹۸ به مقدار $J = 0/56$ بوده است. بالاترین مقدار عددی شاخص غالبیت سیمپسون مربوط به زیستگاه پسابندر در سال ۹۷ به مقدار $D = 0/26$ و کمترین مقدار مربوط به زیستگاه گواتر در سال ۱۳۹۶ به مقدار $D = 0/08$ بوده است. بالاترین مقدار عدد شاخص برگ- پارکر مربوط به زیستگاه پسابندر در سال ۱۳۹۷ به مقدار $d = 0/45$ و کمترین مقدار مربوط به زیستگاه گواتر در سال ۱۳۹۷ به مقدار $d = 0/17$ بوده است. بالاترین مقدار شاخص یکنواختی بوزاس گیبسون مربوط به زیستگاه رمین در سال ۹۸ به مقدار $\frac{e^H}{S} = 0/24$ و کمترین مقدار مربوط به زیستگاه پسابندر در سال ۹۷ به مقدار $\frac{e^H}{S} = 0/65$ بوده است. نتایج شاخص های تنوع زیستی نشان می دهد زیستگاه های گواتر و تیس نسبت به سایر زیستگاهها از شرایط مطلوبتری برای زیست پرندگان مهاجر زمستان گذر آبی و کنار آبی برخوردار هستند. ($p > 0/05$)

واژگان کلیدی: پرندگان آبی، پرندگان کنار آبی، زیستگاه ساحلی، خلیج چابهار

Copyrights:

Copyright for this article is retained by the author(s), with publication rights granted Journal of Marine Science and Technology. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.



۱. مقدمه

درجه و ۱۷ دقیقه عرض شمالی واقع شده است. از شمال به شهرستان های ایرانشهر و نیکشهر از جنوب به دریای عمان از شرق به پاکستان و از غرب به استان های کرمان و هرمزگان ارتباط دارد. مساحت شهرستان چابهار حدود ۹۷۳۹ کیلومتر مربع، ارتفاع این شهرستان از سطح دریا ۷ متر و دارای ۱۳۰ کیلومتر مرز خاکی و حدود ۱۱۵ کیلومتر مرز آبی در دریای عمان می باشد. شهرستان چابهار به دلیل داشتن مرز آبی با دریای عمان باعث بوجود آمدن زیستگاه های حساس ساحلی دریایی شده است. بر این اساس، محدوده جنگل های مانگرو، آب سنگ های مرجانی، زیستگاه پستانداران و لاکپشت های دریایی و پرندگان آبی و کنار آبی و نواحی حایز اهمیت از نظر زادآوری آبیان شیلاتی به عنوان مناطق حساس دریایی معرفی شده اند (Ebrahimzadeh and Karimi., 2010).

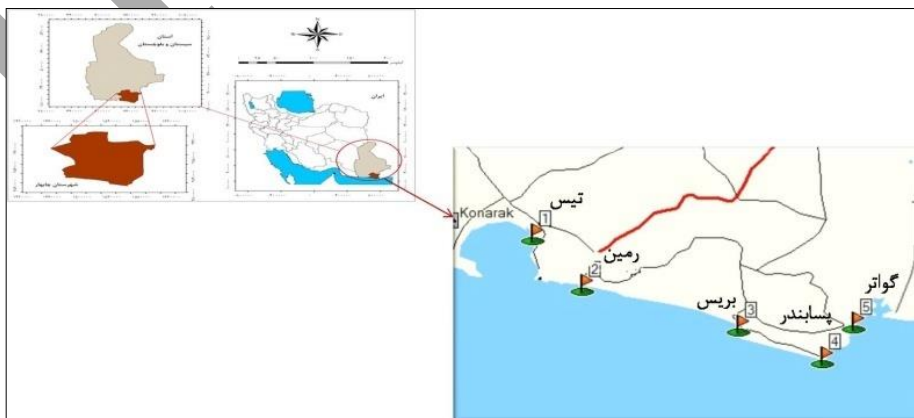
در این تحقیق براساس بازدیدهای میدانی انجام شده، تعداد پنج زیستگاه ساحلی (سایت های سرشماری پرندگان مهاجر آبی و کنار آبی) شامل زیستگاه های تیس (N=25 24 21, E=60 36)، رمین (N=25 16 08, E=60 44 42)، پسابندر (N=25 04 53, E=61 10 36)، گوآتر (N=25 09 59, E=61 29 51) در چابهار جهت بررسی تنوع زیستی پرندگان مهاجر زمستان گذر انتخاب شد (شکل ۱).

شمارش پرندگان در زیستگاه های ذکر شده به مدت چهار سال (۱۳۹۶-۱۳۹۹) و در فصل زمستان از پانزدهم دیماه لغایت پانزدهم بهمن ماه هر سال با پیاده روی همه روزه در اطراف زیستگاه ها و با مشاهده مستقیم و تمام شماری انجام شد. جهت بررسی های آماری و رسم نمودارهای مربوطه از برنامه های SPSS و Excel استفاده گردید. به منظور بررسی مطالعات اکولوژیک و مقایسه تنوع زیستی از شاخص های تنوع گونه ای شانون وینر، غنای گونه ای مارگالف، غالبیت سیمپسون و برگر پارکر، یکنواختی گونه ای پایلو و بوزاس گیسون استفاده گردید.

بسیاری از گونه های مختلف پرندگان از لحاظ اکولوژیکی وابسته به تالابها ساحلی بوده و از طریق سازش های مختلف از این اکوسیستم های به عنوان یک زیستگاه مناسب و حائز اهمیت بهره برداری می نمایند (Mehdinasab., 2019). سیستم های تالابی با برخورداری از ویژگیهای زیستگاهی مناسب، مهمترین بسترهای پناهگاه، آشیانه و زادآوری پرندگان می باشند (Tabiee and Sharifi 2013). بررسی و مقایسه تراکم و تنوع پرندگان در چند سال پیایی در یک زیستگاه می تواند به خوبی نمایانگر مطلوبیت یا نامطلوب بودن کیفیت زیستگاه و شرایط زیستی لازم برای هرگونه باشد (Ashoori., 2014). شناسایی مناطق مهم زمستان گذرانی و زیستی ساحلی برای حفاظت از گونه های پرندگان بسیار با اهمیت است (McGowan et al., 2017). مدیریت پرندگان دریایی چالش برانگیز است و نیاز به اقدامات حفاظتی دارد و شناسایی مناطق با مطلوبیت بالا و اهمیت جهانی برای حفاظت از اولویت بالای برخورداری است. شناسایی مناطق مهم ساحلی در جهت حفاظت از پرندگان آبی به یک امر ضروری تبدیل شده است (Xia et al., 2016). زیستگاه های ساحلی از جمله محیط های حساس هستند که در معرض آلودگی ها و تخریب های مختلف واقع می شوند و پرندگان با حضور خود در سطوح بالای زنجیره غذایی در این مناطق و داشتن دامنه وسیع پراکنش می توانند به عنوان شاخص های بسیار مهمی در بررسی مطلوبیت زیستگاه بحساب آیند (Behrouzi Rad., 2019). زیستگاه های ساحلی واقع در چابهار بخصوص خورها و تالاب های ساحلی در فصل مهاجرت پرندگان آبی و کنار آبی به دلیل شرایط آب و هوای مناسب و پناهگاه و وجود غذای فراوان، پذیرای این پرندگان مهاجر زمستان گذر هستند.

۲. مواد و روش ها

شهرستان چابهار در منتهی الیه جنوب شرقی ایران در کنار آبهای گرم دریای عمان، در ۶۰ درجه و ۳۷ دقیقه طول شرقی و ۲۵



شکل ۱- موقعیت زیستگاه های ساحلی مورد مطالعه در چابهار

Fig. 1- Location of coastal habitats studied in Chabahar

۳. نتایج

تعداد گونه های مشاهده شده مربوط به خانواده آبیچلیکها (Scolopacidae) با ۱۵ گونه است و پس از آن خانواده حواصیل ها (Ardeidae) با ۷ گونه قرار دارد (جدول ۲). بر اساس شکل ۲ بیشترین پرند شمارش شده در طی چهار سال، مربوط به خانواده کاکایی (Laridae) بوده است (۵۳/۲۴ درصد) و پس از آن خانواده باکلان ها (Phalacrocoracidae) قرار می گیرد (۱۹/۵۶ درصد).

بیشترین گونه های پرندگان آبی و کنار آبی مشاهده و شناسایی شده مربوط به زیستگاه گواتر در سال ۱۳۹۸ با تعداد ۴۲ گونه و کمترین مربوط به زیستگاه های پسابندر و بریس در سال ۱۳۹۶ با تعداد ۱۷ گونه بوده است (جدول ۱). پرندگان آبی با ۸۳ درصد و پرندگان کنار آبی ۱۷ درصد کل پرندگان شمارش شده را شامل شدند (شکل ۳).

سرشماری پرندگان زمستان گذر مهاجر آبی و کنار آبی در زیستگاه های مورد مطالعه بر اساس داده های ثبت شده حاصل از سرشماری پرندگان زمستان گذر مهاجر آبی و کنار آبی طی چهار سال (۱۳۹۶-۱۳۹۹) در پنج زیستگاه ساحلی خور و ساحل تیس، ساحل رمین، ساحل بریس، ساحل پسابندر و خور گواتر، در مجموع تعداد ۴۳۹۶۹ قطعه پرند متعلق به ۶ راسته، ۱۲ خانواده و ۴۶ گونه از پرندگان آبی و کنار آبی زمستان گذر شمارش و شناسایی شدند (جدول ۱).

اغلب خانواده های پرندگان مهاجر آبی شامل کشیم ها، باکلان ها، پلیکان ها، مرغابیها، کاکایی ها و پرستو های دریایی و خانواده های پرندگان کنار آبی شامل فلامینگو ها، سلیم خرچنگ خوار، صدف خوار، حواصیل ها، سلیم ها (سلیم ها و آبیچلیک ها) و چاخ لق ها بودند. بیشترین

جدول ۱- تعداد گونه ها و تعداد پرندگان آبی و کنار آبی مشاهده و شمارش شده در ایستگاه های مورد مطالعه طی دوره چهار ساله

Table 1- Species number and abundance of waterfowl and waterside birds observed and counted in the studied stations during the four-year

Govater				Pasabandar				Beris				Ramin				Tis				Study areas
2020	2019	2018	2017	2020	2019	2018	2017	2020	2019	2018	2017	2020	2019	2018	2017	2020	2019	2018	2017	
3511	2438	258	4925	2743	3725	4159	2576	677	678	919	608	207	181	193	677	2064	2509	2674	2721	year of study
40	42	41	39	23	22	22	17	26	26	25	17	18	18	17	19	34	35	34	33	Number of bird parts counted
																				Number of identified species

جدول ۲- لیست پرندگان شناسایی شده

Table 2- List of identified birds

Scientific name species	Persian name of the species	family	row
<i>Podiceps cristatus</i>	کشیم بزرگ	podicipedidae	1
<i>Pelecanus crispus</i>	پلیکان خاکستری	pelecanidae	2
<i>Phalacrocorax carbo</i>	باکلان بزرگ	phalacrocoracidae	3
<i>Ardea cinerea</i>	حواصیل خاکستری	Ardeidae	4
<i>Casmerodius albus</i>	اگرت بزرگ		5
<i>Egretta gularis</i>	اگرت ساحلی		6
<i>Egretta garzetta</i>	اگرت کوچک		7
<i>Ardea grayii</i>	حواصیل هندی		8

ادامه جدول ۲- لیست پرندگان شناسایی شده

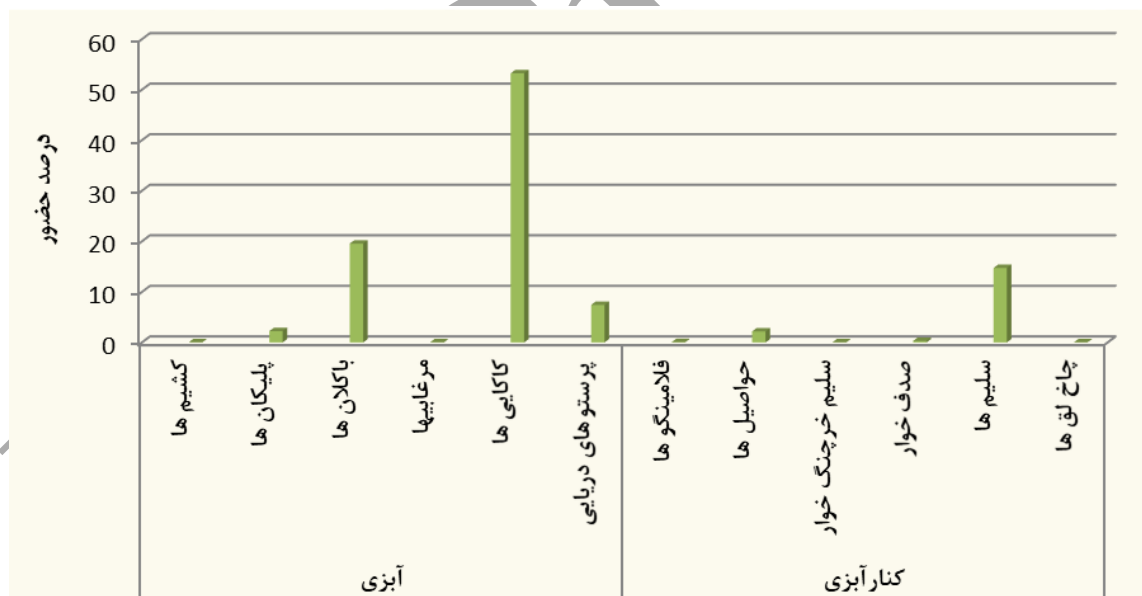
Table 2- List of identified birds

Scientific name species	Persian name of the species	family	row
<i>Butorides striatus</i>	حواصیل سبز	Ardeidae	9
<i>Nycticorax nycticorax</i>	حواصیل شب		10
<i>Phoenicopterus ruber roseus</i>	فلامینگوی بزرگ	phoenicopteridae	11
<i>Anser anser</i>	غاز خاکستری	Anatidae	12
<i>Anas crecca</i>	خوتکا		13
<i>Dromas ardeola</i>	سلیم خرچنگ خوار	Dromadidae	14
<i>Haematopus ostralegus</i>	صدف خوار	Haematopodidae	15
<i>Burhinus recurvirostris</i>	چاخ لق هندی	Burhinidae	16
<i>Pluvialis squatarola</i>	سلیم خاکستری	charadriidae	17
<i>Charadrius hiaticula</i>	سلیم طوقی معمولی	Scolioideae	18
<i>Charadrius alexandrinus</i>	سلیم کوچک		19
<i>Charadrius mongolus</i>	سلیم شنی کوچک		20
<i>Charadrius leschenaultii</i>	سلیم شنی بزرگ		21
<i>Limosa limosa</i>	گیلان‌شاه دم سیاه		22
<i>Limosa lapponica</i>	گیلان‌شاه حنایی		23
<i>Numenius phaeopus</i>	گیلان‌شاه ابرو سفید		24
<i>Numenius arquata</i>	گیلان‌شاه بزرگ		25
<i>Tringa totanus</i>	آبچلیک پا سرخ	Scolioideae	26
<i>Tringa stagnatilis</i>	آبچلیک تالابی		27
<i>Tringa nebularia</i>	آبچلیک پا سبز		28
<i>Tringa ochropus</i>	آبچلیک تک زی		29
<i>Tringa cinereus</i>	آبچلیک نوک سربالا		30
<i>Actitis hypoleucos</i>	آبچلیک آواز خوان		31
<i>Arenaria interpres</i>	سنگ گردان		32
<i>Calidris alba</i>	تلیله سفید		33
<i>Calidris minuta</i>	تلیله کوچک		34
<i>Calidris alpina</i>	تلیله شکم سیاه		35
<i>Limicola falcinellus</i>	تلیله نوک پهن		36

ادامه جدول ۲- لیست پرندگان شناسایی شده

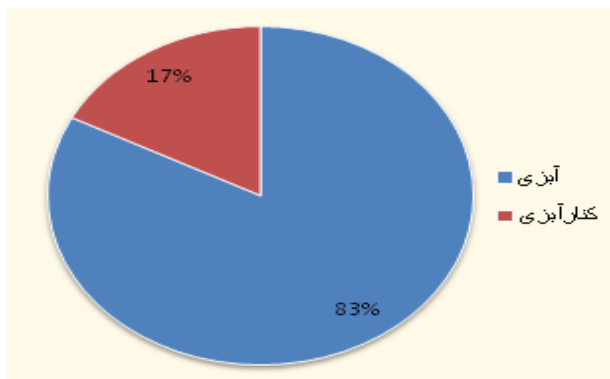
Table 2- List of identified birds

Scientific name species	Persian name of the species	family	row
<i>Larus hemprichii</i>	کاکایی دودی	Laridae	37
<i>Larus cachinnans</i>	کاکایی خزری		38
<i>Larus heuglini</i>	کاکایی سیبری		39
<i>Larus ichthyaetus</i>	کاکایی سر سیاه بزرگ		40
<i>Larus genei</i>	کاکایی صورتی		41
<i>Sterna nilotica</i>	پرستوی دریایی نوک کلفت	Strineidae	42
<i>Sterna caspia</i>	پرستوی دریایی خزر		43
<i>Sterna bergii</i>	پرستوی دریایی کاکلی بزرگ		44
<i>Sterna bengalensis</i>	پرستوی دریایی کاکلی کوچک		45
<i>Sterna sandvicensis</i>	پرستوی دریایی بد صدا		46



شکل ۲ - مقایسه درصد حضور خانواده پرندگان شناسایی شده طی دوره چهار ساله برحسب تعداد قطعه.

Fig. 2- Comparison of the presence percentage of bird families identified during the four-year period according to the number of plots.



شکل ۳- مقایسه درصد حضور خانواده پرندگان بر حسب وضعیت محل زندگی

Fig. 3- Comparison of the percentage of the presence of bird families according to the status of the place of residence

زیستی از شاخص های متداول مورد استفاده در مطالعات اکولوژیک استفاده و نتایج به شرح جدول ۳ می باشد. بر اساس بررسی های آماری مربوط به شاخص های تنوع زیستی، شاخص های تنوع گونه ای شانون وینر، غنای گونه ای مارگالف، شاخص یکنواختی گونه ای پیلو، شاخص برگر - پارکر و شاخص بوزاس گیسیون در ایستگاه ها و سال های مختلف با هم تفاوت معنی داری ندارند ($p > 0.05$).

با بررسی شاخص های تنوع زیستی در مناطق مختلف می توان به وضعیت زیست محیطی و نیز آلودگی احتمالی آن مناطق پی برد (Heydari ajerlo and Shakouri, 2014). در پژوهش های اکولوژیکی، مطالعه و بررسی تنوع گونه ای بخش قابل توجهی از مطالعات تنوع زیستی را به خود اختصاص داده و به محققین این امکان را می دهد تا تصویر واضح تری از وضعیت جامعه زیستی مورد مطالعه در اختیار داشته باشند (Tabiee and Shrfi, 2011). برای بررسی و مقایسه تنوع

جدول ۳- شاخص های تنوع زیستی محاسبه شده گونه های پرندگان به تفکیک سال های مورد مطالعه

Table 3. Calculated biodiversity indices of bird species by the studied years

Indicator	Habitats																			
	gwader				psabandar				brace				ramin				Tis			
	2020	2019	2018	2017	2020	2019	2018	2017	2020	2019	2018	2017	2020	2019	2018	2017	2020	2019	2018	2017
Shannon Weiner	۲/۴۸۳	۲/۸۶۹	۲/۸۷۲	۲/۸۴۸	۱/۸۱۶	۱/۷۵۷	۱/۶۶۱	۱/۶۸۲	۲/۸۶۸	۲/۱۰۲۰	۳/۱۱۶	۵/۶۹۸	۶/۶۶۶	۲/۸۹۸	۵/۶۶۱	۶/۷۷۱	۳/۶۷۸	۵/۶۶۱	۵/۸۱۶	۵/۶۶۱
Margalef	۸۸/۳	۵۵/۵	۶۲/۵	۶۶/۳	۷۸/۸	۱۵۵/۲	۲۰۲/۵	۱۶۷/۱	۵۸۷/۸	۵۵۸/۸	۸۱۵/۸	۷۸۳/۸	۸۷۸/۸	۸۸۸/۳	۰۶۶/۸	۳۰۶/۸	۱۵۵/۳	۱۷۱/۳	۸۳۸/۳	۸۶۱/۳

ادامه جدول ۳- شاخص های تنوع زیستی محاسبه شده گونه های پرندگان به تفکیک سال های مورد مطالعه

Table 3. Calculated biodiversity indices of bird species by the studied years

Indicator	Habitats																			
	gwader				psabandar				brace				ramin				Tis			
	2020	2019	2018	2017	2020	2019	2018	2017	2020	2019	2018	2017	2020	2019	2018	2017	2020	2019	2018	2017
Pillou	۰/۸۸۱	۰/۸۸۱	۰/۸۸۱	۰/۸۸۱	۰/۸۸۱	۰/۸۸۱	۰/۸۸۱	۰/۸۸۱	۰/۸۸۱	۰/۸۸۱	۰/۸۸۱	۰/۸۸۱	۰/۸۸۱	۰/۸۸۱	۰/۸۸۱	۰/۸۸۱	۰/۸۸۱	۰/۸۸۱	۰/۸۸۱	۰/۸۸۱
Simpson	۰/۷۳۱	۰/۷۳۱	۰/۷۳۱	۰/۷۳۱	۰/۷۳۱	۰/۷۳۱	۰/۷۳۱	۰/۷۳۱	۰/۷۳۱	۰/۷۳۱	۰/۷۳۱	۰/۷۳۱	۰/۷۳۱	۰/۷۳۱	۰/۷۳۱	۰/۷۳۱	۰/۷۳۱	۰/۷۳۱	۰/۷۳۱	۰/۷۳۱
Burger Parker	۰/۸۰۸	۰/۸۰۸	۰/۸۰۸	۰/۸۰۸	۰/۸۰۸	۰/۸۰۸	۰/۸۰۸	۰/۸۰۸	۰/۸۰۸	۰/۸۰۸	۰/۸۰۸	۰/۸۰۸	۰/۸۰۸	۰/۸۰۸	۰/۸۰۸	۰/۸۰۸	۰/۸۰۸	۰/۸۰۸	۰/۸۰۸	۰/۸۰۸
Buzas Gibson	۰/۷۶۸	۰/۷۶۸	۰/۷۶۸	۰/۷۶۸	۰/۷۶۸	۰/۷۶۸	۰/۷۶۸	۰/۷۶۸	۰/۷۶۸	۰/۷۶۸	۰/۷۶۸	۰/۷۶۸	۰/۷۶۸	۰/۷۶۸	۰/۷۶۸	۰/۷۶۸	۰/۷۶۸	۰/۷۶۸	۰/۷۶۸	۰/۷۶۸

۴. بحث و نتیجه گیری نهایی

نشان می دهد از نظر تعداد قطعه پرنده شمارش شده، طی چهار سال ۹۹-۹۶ روند نزولی داشته است و از نظر تنوع و تعداد گونه ها بجز در سال ۱۳۹۶ در سایر سال ها نوسانات جزئی مشاهده می گردد. پرندگان براساس توانایی پرواز در طیف جغرافیایی گسترده ای دیده می شوند بنابراین افزایش و یا کاهش تنوع و تراکم جمعیت آنها در یک مکان می تواند نشان دهنده تغییرات محیطی باشد (Azami, 2018). مطالعه و بررسی تنوع زیستی پرندگان به محققین این امکان را می دهد تا تصویر بهتری از وضعیت جامعه زیستی اکوسیستم ها در اختیار داشته باشند (Tabiee and Sharifi, 2013). در زیستگاههای ساحلی مورد مطالعه در چابهار، تعداد ۴۶ گونه پرنده مهاجر آبی و کنار آبی شناسایی شد این تعداد گونه پرنده شناسایی شده در مقایسه با گونه های پرنده آبی و کنار آبی شناسایی شده در منطقه حفاظت شده حله در هرمزگان ۹۵ گونه (Tabiee and Sharifi, 2011)، منطقه حفاظت شده مند در بوشهر ۶۸ گونه (Tabiee and Sharifi, 2014)، منطقه حفاظت شده حرا در استان هرمزگان ۵۸ گونه (karami et al., 2013)، کمتر و نسبت به گونه های شمارش شده در منطقه حفاظت شده دز در خوزستان ۳۳ گونه

پرندگان به جهت سهولت مطالعه شاخصهای زیستی، برای بررسی روند تغییرات اکولوژیکی زیستگاهها، بسیار مناسب هستند و اطلاعات بدست آمده از سرشماریهای پرندگان می تواند بعنوان پایه و اساس برنامه های حفاظت از تنوع زیستی قرار گیرد (karami et al., 2013). بررسی تغییرات تنوع گونه ای و نوسانات جمعیتی پرندگان نیز در تعیین کیفیت و وضعیت سلامت اکوسیستم های تالابی موثر بوده و به عنوان یک شاخص مناسب نشان دهنده سلامت اکوسیستمهای تالابی در طول دوران های مختلف زمانی می باشد (Tabiee and Sharifi., 2011). در این پژوهش ارزیابی تنوع گونه ای پرندگان آبی و کنار آبی زمستان گذر که زیستگاه های ساحلی چابهار را بعنوان مکان های زمستان گذرانی انتخاب می کنند، انجام شد. طی بازه زمانی چهارساله (۹۹-۹۶) شمارش پرندگان مهاجر آبی و کنار آبی از پانزدهم دی ماه لغایت پانزدهم بهمن ماه به روش شمارش کل انجام گرفت، تعداد ۴۳۹۶۹ قطعه پرنده شمارش گردیده است. بررسی سرشماری پرندگان در زیستگاه های مورد مطالعه

(Behdarvand et al., 2015) و تالاب آماگل (۳۲ گونه) و آبی گل (۲۱ گونه) در گلستان (Golshahi et al., 2009) بیشتر بوده است.

تخریب زیستگاه ها، ورود مواد آلاینده به محیط و شکار بی رویه، عوامل جهانی مانند تغییرات آب و هوای و اثرات گلخانه ای بر تنوع و تراکم جمعیت پرندگان اثر می گذارد (Azami, 2018). در سالهای اخیر به طور قابل توجهی جمعیت پرندگان مهاجر زمستان گذر به دلیل شکار بی رویه، تبدیل زیستگاهها و تالابها به اراضی کشاورزی و مسکونی، روبه کاهش بوده است (Yousefi et al., 2015). بنابراین باید روند تغییرات جمعیت و تنوع زیستی پرندگان در زیستگاه ها بصورت مداوم پایش و بررسی شود (Amat and Green, 2010). در بازه زمانی چهارساله ۹۹-۹۶ بیشترین فراوانی و پرند شمارش شده مربوط به پرندگان خانواده کنار آبی به تعداد ۳۶۳۳۰ قطعه (شامل کشیم ها (یک گونه)، باکلان ها (یک گونه)، پلیکان ها (یک گونه)، مرغابیها (دو گونه)، کاکایی ها (پنج گونه) و پرستو های دریایی (پنج گونه) با ۸۲/۶۲ درصد و کمترین فراوانی مربوط به پرندگان خانواده کنار آبی به تعداد ۷۶۳۹۹ قطعه (شامل: فلامینگو ها (یک گونه)، سلیم خرچنگ خوار (یک گونه)، صدف خوار (یک گونه)، حواصیل ها (هفت گونه)، سلیم ها - آچلیک ها (۲۰ گونه) و چاخ لق ها (یک گونه)) با ۱۷/۳۸ درصد می باشد. این نتایج با یافته های (2013) Sharifi و Tabiee در منطقه حفاظت شده حله، karami et al. (2013)، منطقه حفاظت شده حرا و Asgari et al. (2022) در تالاب گندمان که بیشترین فراوانی متعلق به پرندگان آبی بوده همخوانی دارد. اما با یافته های Behrouzi Rad (2008) و Hasan Zadeh Kiabi در تالاب های بین المللی کلاهی و تیپ در تنگه هرمز و Tabiee and Rasti (2011) در خور خارگی که بیشترین فراوانی محاسبه شده متعلق به پرندگان کنار آبی بود هم خوانی ندارد. اندازه و تنوع در زیستگاههای آبی ساحلی، مهمترین نقش را در جلب انواع پرندگان آبی و کنار آبی با توجه به عادت تغذیه شان دارد و زیستگاهها با فرصت های تغذیه ای مناسب می توانند به میزان زیادی، جمعیت و تنوع پرندگان را تحت تاثیر قرار دهند (Asgari et al., 2022). از این بررسی ها میتوان نتیجه گرفت که زیستگاههای ساحلی چابهار (زیستگاههای مورد مطالعه) از شرایط مطلوب تری برای زیست پرندگان مهاجر زمستان گذر آبی برخوردارند.

بعضی از گونه های پرندگان فقط در زیستگاههای با تنوع بالا مشاهده میشوند بنابراین این گونه ها می توانند شاخص های زیستی مناسبی برای پایش زیستگاه ها باشند (Green et al., 2002). ارزش های ویژه بوم شناختی پرندگان آبی و کنار آبی و بررسی و مقایسه تراکم و تنوع پرندگان در چند سال پیاپی در یک زیستگاه می تواند به خوبی نمایانگر مطلوبیت یا نامطلوب بودن، کیفیت زیستگاه و شرایط زیستی لازم برای هرگونه باشد (Ashoori, 2014). در طی بازه زمانی مورد مطالعه در زیستگاه های ساحلی چابهار تعداد ۴۶ گونه پرند متعلق به ۱۲ خانواده و ۶ راسته شناسایی گردید. بیشترین گونه پرند آبی و کنار

آبی شناسایی شده به تعداد ۴۲ گونه در زیستگاه گواتر و کمترین تعداد گونه شناسایی شده در زیستگاههای پساندر و بریس به تعداد ۱۷ گونه است. دسترسی به منابع غذایی در فصول مختلف سال و امنیت زیستگاه مهمترین عامل در فراوانی جمعیت و غنای گونه ای پرندگان در یک زیستگاه بشمار می آید (Zhang et al., 2007). پرندگان نقش کلیدی در باروری گیاهان، تبادل انرژی در اکوسیستم، توسعه اقتصادی داشته و همچنین با ورود پرندگان مهاجر به زیستگاههای جدید باعث توسعه صنعت گردشگری می شوند (Azami, 2018). کمیت و کیفیت آب، پوشش گیاهی، در دسترس بودن منابع غذایی و امنیت در یک زیستگاه بر مطلوبیت آن در دوران های مختلف تاثیر گذار است (pillisson et al., 2002). در زیستگاههای ساحلی مورد مطالعه سه نوع خط ساحلی وجود دارد. سواحل صخره ای، سواحل ماسه ای و سواحل پهنه های گلی (Hamzeh et al., 2014). سواحل گلی، ماسه ای و صخره ای با مورفولوژی متنوع و شرایط هیدرو گرافی جزر و مدی و رسوبی، پناهگاه مناسبی برای پرندگان مهاجر آبی و کنار آبی را فراهم آورده است (Ahrari roudi et al., 2012). زیستگاههای ساحلی با داشتن سواحل گلی، پوشش گیاهی را فراهم میکنند که می تواند منبع غذایی و بوم سازان مناسبی را برای پرندگان آبی و کنار آبی باشد (Kargar et al., 2017). پوشش گیاهی می تواند با توجه به زیستگاههای گونه های مختلف نقش مهمی در امنیت زیستگاه داشته باشد (Hattori and Mae, 2001). بررسی های میدانی نشان می دهد زیستگاه گواتر با داشتن انبوهی از جنگلهای حرا، وجود سواحل گلی و فاصله از اسکله های صیادی، توانسته شرایط مساعد تری نسبت به سایر زیستگاهها برای پرندگان مهاجر آبی و کنار آبی فراهم آورد و در نتیجه میزان تنوع گونه ای در زیستگاه گواتر نسبت به سایر زیستگاهها بیشتر است.

شاخص زیستی معیار مناسبی برای بیان وضعیت و شرایط زیستگاه می باشند (Amat and Green, 2010) و بالا بودن شاخص های تنوع زیستی در یک زیستگاه نشان دهنده کیفیت و مطلوبیت زیستگاه است (Behrouzi Rad, 2019) و (Tabiee and Karami et al., 2013) و (Sharif, 2013). بالا بودن شاخص تنوع گونه ای شانون وینر و به موازات آن کاهش شاخص غالبیت سیمپسون بیانگر این موضوع است که این دو شاخص تصویر آینه ای یکدیگرند و بدین معناست که اکوسیستم ها با تنوع زیستگاهی و یا فشار انسانی کمتر می توانند پذیرای تعداد بیشتری از گونه های پرندگان مختلف باشند (Azami et al., 2017). مقایسه مقادیر بدست آمده شاخص های شانون وینر، سیمپسون و برگر پارکر در زیستگاههای مورد مطالعه طی چهار سال منطبق بر مطالعات انجام گرفته می باشد. بطوری که بالاترین مقدار محاسبه شده شاخص تنوع گونه ای شانون وینر متعلق به زیستگاه گواتر و پایین ترین مقدار شاخص غالبیت سیمپسون هم در زیستگاه گواتر به دست آمده است. شاخص غنای گونه ای مارگالف وضعیت محیط از لحاظ شرایط مناسب زیست گونه ها را نشان میدهد زیرا شرایط محیطی مطلوب موجب افزایش حضور گونه ها می

از یافته های پژوهش حاضر می توان نتیجه گیری کرد که محاسبه شاخص های تنوع زیستی نشان داد از بین زیستگاه های مورد مطالعه، زیستگاه های تیس و گواتر از مطلوبیت و کیفیت زیستگاههای بیشتری برخوردار بوده و توانسته اند هم از نظر فراوانی گونه ها و هم از نظر تنوع گونه ای، گونه های بیشتری از پرندگان مهاجر آبی و کنار آبی را در خود جای دهند.

References:

- Ahrari Roudi, M., Mousavi Harami, S.R., Lak, R., Motamed, A. and Mahboubi, A. 2012. Sedimentology-Environmental Assessment of the Makran coastal region of Iran. *Journal of Geotechnical Geology*, 7(4), pp. 289-298. (In Persian).
- Amat, J. and Green, A. 2010. Waterbirds as Bioindicators of Environmental Conditions. *Biological Monitoring in Freshwater Habitats*, pp.45-52. DOI: 10.1007/978-1-4020-9278-7_5.
- Asgari, R., Sarhangzadeh, J. and Mosleh Arani, A. 2022. The study of species diversity of waterfowl and waders in Gandomman wetland. *Journal of Wetland Ecobiology*, 13(1), pp. 5-18. (In Persian).
- Ashoori, A. and Varasteh Moradi, H. 2014. Diversity study of Wintering Waterfowls and Waders in Anzali Wetland, Iran. *Journal of Wetland Ecobiology*, 6 (2), pp. 55-66. (In Persian).
- Azami, J. 2018. Contrasting changes in the abundance and diversity of Northern Iranian birds assemblages from 2011 to 2015. *Journal of Asia-Pacific Biodiversity*, 11. DOI: 10.1016/j.japb.2018.03.004.
- Azami, J., Ghasemi, S., Zamani, R. and Mahmoudi, A. 2017. Contrasting changes in the abundance and diversity of Northern Iranian birds assemblages from 2011 to 2015. *Journal of Asia-Pacific Biodiversity*, 1-6. DOI:10.1016/j.japb.2018.03.004.
- Bagheri Tavani, M. and Jamalzadeh, H.R. 2014. Ecological and biological indices of macrobenthos in the estuary of Shirud River. *Journal of Marine Biology*, 6 (3), pp. 81-96. (In Persian).
- Behdarvand, M., Abbasi, S. and Kazeminejad, A. 2015. A survey on water birds fauna in Dez Protected Area in Khuzestan province. *Journal of Wetland Ecobiology*, 7 (1), pp. 77-86. (In Persian).
- Behrouzi Rad, B. 2019. Identification and Determination of Species, Population, Diversity and Density of Waterbirds in Rofaie Wetland. *Environment and Interdisciplinary Development*, 4(65), pp. 1-10. DOI: 20.1001.1.29809088.1398.4.65.1.6. (In Persian).

گردد (Bagheri Tavani and Jamalzadeh, 2014). زیستگاه های ساحلی از جمله محیط های حساس هستند که در معرض آلودگی ها و تخریب های مختلف واقع می شوند و پرندگان با حضور خود در سطوح بالای زنجیره غذایی در این مناطق و داشتن دامنه وسیع پراکنش می توانند به عنوان شاخص های بسیار مهمی در بررسی مطلوبیت زیستگاه به حساب آیند (Behrouzi Rad, 2019).

- Behrouzi Rad, B. and Hasan Zadeh Kiabi, B., 2008. Identification and Seasonal Comparison of Diversity and Abundance of Waterbirds of Kolahi and Tiab Wetlands at Tangeh Hormoz. *Environmental Sciences*, 5(3), pp. 113-126. (In Persian).
- Ebrahimzadeh, I., Karimi, S., 2010. Sustainable Development and Environmental Management of Chabahar Coastal Region. *Geograohy and Environmental Plaming*, 20(4), pp. 57-72. DOI: 20.1001.1.20085362.1388.20.4.4.7. (In Persian).
- Golshahi, A., Hemami, M.R. and Khalilipour, O. 2009. The diversity of wintering water and shore birds in Alagol, Almagol, Ajigol and Gomishan wetlands. *Wetland Magazine*, 1(1), pp. 18-32. (In Persian)
- Green, A., Hamzaoui, M., Agbani, M. and Franchimont, J. 2002. The conservation status of Moroccan wetlands with particular reference to waterbirds and to changes since 1978. *Biological Conservation*, 104, pp. 71-82. DOI: 10.1016/S0006-3207(01)00155-0.
- Hamzeh, M.A., Jokar, R. and Baskale, G.R., 2014. Classification of Iranian Oman Sea coasts, based on sedimentology and geomorphology (Chabahar bay to Gawatr bay). *Ist International Geosciences Congress, Geological Survey of Iran*. At: Chabahar Maritime University (In Persian).
- Hattori, A. and Mae, S., 2001. habitat use and diversity of waterbirds in a coastal lagoon around lake biwa japan. *Ecological Research*. 16, pp.543-553. DOI:10.1046/j.1440-1703.2001.00416.x.
- Heydari Arjelo, P. and Shakouri, A. 2014. Investigating diversity indicators and their relationship with environmental factors in macrobenthic communities of shrimp breeding ponds (*Litopenaeus Vannamei*) in Goater-Chabahar region. *Journal of Aquatic Ecology*, 5, pp. 86-79. DOR: 20.1001.1.23222751.1394.5.2.8.1. (In Persian).
- kargar, F., Zarkami, R., Torkaman, J. and Bahri, A. R., 2017. The study of biodiversity of overwintering birds in different parts of Boujagh National Park (Guilan province). *Journal of Animal Research*

- (*Iranian Journal of Biology*), 30(3), pp. 353-364. DOR: 20.1001.1.23832614.1396.30.3.10.3. (In Persian).
- Karami, P., Ghsemi, S., Ghasemi, M. and Hosseini, M. 2013. Study of relative abundance and biodiversity index of waterbirds in Harraprotected area (A case study from 2007to 2012). *Journal of Wetland Ecobiology*; 5 (3), pp. 85-99. (In Persian).
- Mehdinasab, M. 2019. 'The Survey of Biodiversity Birds Waterfowl and Waders Wintering Wetlands Poldokhtar. *Journal of Animal Environment*, 11(2), pp. 105-114. DOR: 20.1001.1.27171388.1398.11.2.13.5. (In Persian).
- McGowan, J.; Smith, R.J.; Marco, M., Clarke, R. H and Possingham, H. 2017. evaluation of marine important bird and biodiversity areas in the context of spatial conservation prioritization. *Consevation letters*, 11(3), pp. 1-8. DOI:10.1111/conl.12399.
- Pillisson, J.M., Reeber, S. and Marion. L., 2002. Bird assemblages as bio-indicators of water regime management and hunting disturbance in natural wet grasslands. *Biological Conservation*, 106(1), pp. 115-127. DOI:10.1016/S0006-3207(01)00239-7.
- Tabiee, O. and Rasti, I. 2011. Biodiversity survey of wintering waterfowl and waterfowl in Khargi estuary of Hormozgan province. *Wetland Journal, Islamic Azad University Ahvaz Branch*, 2(7), pp. 35-45. (In Persian)
- Tabiee, O. and Sharifi, R. 2013. Investigating the species diversity of waterfowl and waterfowl in the wintering environment of Helle protected area in Bushehr province. *Wetland Journal, Islamic Azad University Ahvaz Branch*, 3(9), pp. 71-83. (In Persian).
- Tabiee, O., Sharifi, R. 2014. *The Study of Species Diversity of Migratory Wintering Waterfowl and Waders in Boushehr Site. Animal Biology Research Journal*. 7(1), 55-66. (In Persian)
- Xia, S., Yu, X., Millington, S., Liu, Y., Jia, Y., Wang, L., Hou, X. and Jiang, L. 2016. Identifying priority sites and gaps for the conservation of migratory waterbirds in China's coastal wetlands. *Biological Conservation*. 210(B), pp. 72-82. DOI:10.1016/j.biocon.2016.07.025.
- Yousefi, M., Shokrane, M. and Ilanloo, S.H. 2015. Bird species richness in Bavanat County, North east of Fars province. *Experimental Animal Biology* 4(2), pp. 69-78. DOI: 20.1001.1.23222387.1394.4.2.9.9. (In Persian).
- Zhang, C., Wong, Y. and TAM, N. 2007. Germination, growth and physiological responses of mangrove plant (*Bruguiera gymnorrhiza*) to lubricating oil pollution. *Environmental and Experimental Botany*, 60(1), pp. 127-136. DOI: 10.1016/j.envexpbot. 2006.09.002.