



Biodiversity of oribatid mites (except Astigmatina) in two locations of Kermanshah County

M. Gheytranpoor¹, L. Ramezani^{2*}, M. A. Akrami Abarghui³, N. Zandi Sohani²

1. M.Sc. of Agricultural Entomology, Department of Plant Protection, Faculty of Agriculture, Agricultural Science and Natural resources University of Khuzestan, Mollasani, Iran
2. *Corresponding Author: Associate Professor, Department of Plant Protection, Faculty of Agriculture, Agricultural Science and Natural resources University of Khuzestan, Mollasani, Iran (danaus.lpp@gmail.com)
3. Professor, Department of Plant Protection, Faculty of Agriculture, Shiraz University, Shiraz, Iran

Received: 24 April 2024

Revised: 18 July 2024

Accepted: 28 July 2024

Abstract

Background and Objectives

The suborder Oribatia (Acari) members are among the most abundant and significant groups of soil arthropods, playing a crucial role in the decomposition of organic matter and soil fertility. These mites are easily sampled throughout all seasons due to their abundance and diversity. However, there have been limited studies on the biodiversity of these mites in Iran. Considering the importance of oribatid mites in soil ecosystems and the absence of research on the fauna and biodiversity of this group in Kermanshah, this study aimed to investigate the species diversity of these arthropods in selected parts of Kermanshah County.

Materials and Methods

Two different areas, the shore of the Qarasu River and Taq Bostan Park, were selected for monthly soil sampling from August 2016 to August 2017 in Kermanshah. Five soil samples with 25 x 20 x 20 cm dimensions were randomly collected from each area. The Shannon-Wiener diversity index and Pailou equitability index were employed using SDR version 4 software to assess biodiversity and evenness indices in each region.

Results

In the sampling conducted at the Qarasu River beach and Taq Bostan Park in Kermanshah from August 2016 to August 2017, 16 species were collected, with 13 species from Taq Bostan Park and 13 species from the Qarasu beach. The highest relative abundance (40%) on the Qarasu River beach was recorded for *Scheloribates fimbriatus*, followed by *Oribatula (Zygoribatula) connexa connexa* (14%) and *Galumna iranensis* (12%). At Taq Bostan Park, *Scheloribates fimbriatus* had the highest relative abundance (43%), followed by *Galumna iranensis* (22%) and *Acrotritia pirovaci* (16%).

Discussion

In the sampling conducted in two areas, 16 species belonging to 15 genera and 10 families of Oribatida were collected. Initially, during mid-summer 2017, the mite population and biodiversity in the soil were low, gradually increasing with decreasing temperatures and the onset of autumn. Various factors influence the relative abundance and biodiversity indices of oribatid mites in different habitats, including vegetation diversity, climate, temperature, humidity, soil pH, and seasonal changes. Vegetation type also plays a crucial role in ecosystem stability. This study found higher mite diversity on the Qarasu River beach due to greater weed diversity and denser vegetation than Taq Bostan Park. Mite abundance and diversity increased in autumn with decreasing temperatures and decreased significantly in June, the beginning of the hot season. The equitability of species fluctuated throughout sampling dates, reaching its highest level (0.58) in

November, partly due to uniform species abundance and decreased dominance of certain species. It is concluded that Oribatida biodiversity was low in both investigated areas in Kermanshah County, a finding supported by the evenness index.

Keywords: *Oribatia, Qarasu beach, Taq Bostan Park, West of Iran.*

Associate editor: P. Shishehbor (Prof.)

Citation: Gheytranpoor, M., Ramezani, L., Akrami Abarghui, M. A. & Zandi Sohani, N. (2024). Biodiversity of oribatid mites (except Astigmatina) in two locations of Kermanshah County. *Plant Protection (Scientific Journal of Agriculture)*, 47(2), 21-34. <https://doi.org/10.22055/ppr.2024.46695.1740>.



گیاه پزشکی (مجله علمی کشاورزی)

جلد ۴۷، شماره ۲، تابستان ۱۴۰۳

doi 10.22055/ppr.2024.46695.1740

ارزیابی تنوع زیستی کنه های زیرراسته اورibatida (Oribatida) (به جز Astigmatina) در بخش هایی از شهرستان کرمانشاه

مریم قیطان پور^۱، لیلا رمضانی^{۲*}، محمد علی اکرمی ابرقویی^۳، نوشین زندی سوهانی^۲

- ۱- کارشناسی ارشد حشره شناسی کشاورزی، گروه گیاه پزشکی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان، ملاتانی، ایران
- ۲- * نویسنده مسوول: دانشیار، گروه گیاه پزشکی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان، ملاتانی، ایران (danaus.lpp@gmail.com)
- ۳- استاد، گروه گیاه پزشکی دانشکده کشاورزی، دانشگاه شیراز، ایران

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۵/۰۷

تاریخ بازنگری: ۱۴۰۳/۰۴/۲۸

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۲/۰۵

چکیده

به منظور بررسی تنوع زیستی کنه های زیرراسته اورibatida شهرستان کرمانشاه، دو منطقه شامل ساحل رودخانه قره سو و پارک طاق بستان انتخاب و نمونه برداری هایی به صورت ماهانه از مرداد سال ۱۳۹۶ تا مرداد سال ۱۳۹۷ انجام گرفت. در هر نمونه برداری به صورت تصادفی حجمی از خاک به اندازه ۲۵ × ۲۰ × ۲۰ سانتی متر معادل ۴-۶ بیلچه از خاک درون کیسه های پلاستیکی قرار داده و به آزمایشگاه منتقل شد. در آزمایشگاه با استفاده از قیف برلیز کنه ها جدا سازی شد و سپس جهت شناسایی از آنها اسلایدهای میکروسکوپی تهیه گردید. در مجموع ۱۶ گونه از این دو منطقه جمع آوری شد. از میان گونه های جمع آوری شده، گونه *Scheloribates fimbriatus* Thor, 1930 به عنوان گونه غالب در هر دو منطقه شناسایی شد. گونه های *Ramusella sengbuschi sengbuschi* Hammer, 1968، *Passalozetes sp. near. africanus* Grandjean, 1932، *Cosmochthonius Haplochthonius sanctaeluciae* Bernini, 1973 فقط از ساحل رودخانه قره سو و گونه های *Spheroctonius Multioppia (Hammeroppia) Wilsoni* Moritz, 1966، *reticulatus* Grandjean, 1947 و *splendidus* (Berlese, 1904) فقط از پارک طاق بستان و سایر گونه ها از هر دو منطقه جمع آوری شدند. بررسی تنوع گونه ای با استفاده از شاخص تنوع شانون وینر در هر دو منطقه انجام شد. این شاخص در پارک طاق بستان $1/71 \pm 0/142$ و در ساحل رودخانه قره سو $1/96 \pm 0/226$ محاسبه شد.

کلیدواژه ها: پارک طاق بستان، رودخانه قره سو، کنه های اورibatida، غرب ایران

دبیر تخصصی: دکتر پرویز شیشه بر

مقدمه

کنه های خاکری شامل پوسیده خواران، گیاه خواران و گونه های شکارگر می باشند. نقش این کنه ها در خاک شامل خرد کردن مواد گیاهی، ریز کردن مواد مصرف شده توسط سایر جانوران و در نتیجه آماده کردن آنها برای تجزیه کامل - تر به وسیله ریزاندامگان^۱، تجزیه مواد آلی و نهایتاً کمک به حفظ تعادل زیستی در خاک است (Wooley, 1988; Dindal, 1990). کنه های زیرراسته اوریباتیدا^۲ یکی از فراوان ترین و مهم ترین گروه بندپایان خاک به شمار می آیند که نقش مهمی در تجزیه ی مواد آلی و حاصلخیزی خاک دارند (Labandeira et al., 1997; Behan Pelletier, 1999). این کنه ها، مهم ترین گروه بندپایان خاک در بومسازگان جنگلی مناطق معتدله هستند و همراه با پادمان، هزارپایان و جورپایان، تبدیل بقایای گیاهی و چوب ها به مواد آلی مورد نیاز زنجیره غذایی تجزیه کننده ها را به عهده دارند. این کنه ها، کم و بیش کم تحرک، در اندازه های ۲۰۰ تا ۱۳۰۰ میکرون با بدنی سخت و اسکلتروتینی و فاقد روزنه تنفسی مشخص می باشند (Norton & Behan-Pelletier, 2009). کنه های اوریباتید به علت فراوانی و تنوع به راحتی در تمام فصول سال نمونه برداری می شوند. این ویژگی به همراه نوع زندگی ساکن در یک محل و وابستگی کم به خردزیستگاه ها آنها را به موجوداتی شاخص برای تعیین کیفیت هوا و خاک تبدیل کرده است (Lebrun & Van Straalen, 1995; Behan-Pelletier, 1999).

تنوع زیستی و فون غنی اوریباتیدها یکی از مهم ترین مخازن گونه ای در دنیای جانوران به شمار می رود (Schatz, 2004). تعداد زیادی از گونه های این کنه ها در نقاط مختلف جهان جمع - آوری و شناسایی شده است (Behan-Pelletier & Lindo, 2023). در ایران نیز مطالعات متنوعی در زمینه شناسایی این کنه ها انجام گرفته و فون آنها در نقاط مختلف مورد بررسی قرار گرفته و به تعداد گونه های جدید افزوده شده است (Akrami &

Saboori, 2001, 2004, 2013; Haddad Irani-Nejad, 2003; Akrami et al., 2007, 2009, 2014; Pakyar & Kheradpir, 2009; Mortazavi lahijani et al., 2011; Hashemi Khabir et al., 2013; Akrami & Bastan, 2013, 2014; Ramezani & Mossadegh, 2014a; Akrami & Bahmanesh, 2014; Rajabi et al., 2015; Ahani Azad et al., 2016).

واژه تنوع زیستی یا گوناگونی زیستی در برگرفته تمامی مراحل تنوع و تغییرپذیری موجودات زنده، درون جوامع و بین آنها است. تنوع زیستی به مطالعه گوناگونی ساختار جمعیت و الگوهای فراوانی و پراکنش گیاهان و جانوران پرداخته و به عنوان شاخصی برای مقایسه وضعیت بوم شناختی به کار گرفته می شود و هدف کلی آن مقایسه و ارزیابی بوم نظام ها می باشد (Mortazavi Lahijani, 2011). فون کنه های اوریباتید ابتدایی در منطقه سراوان و تنوع زیستی آنها در جنگل سراوان، جنگل چوبر و منطقه سلاسر در استان گیلان توسط Mortazavi Lahijani (2011) بررسی شد. نامبرده در پژوهش خود در مجموع ۴۸ گونه متعلق به ۲۷ جنس، ۱۶ خانواده و ۱۰ بالاخانواده جمع آوری و شناسایی نمود. همچنین بررسی شاخص های تنوع زیستی کنه های اوریباتید ابتدایی جمع آوری شده از دو رویشگاه درختان پهن برگ و سوزنی برگ در سه منطقه مورد بررسی نشان داد که بین این شاخص ها در دو رویشگاه درختان مورد مطالعه در هیچ یک از سه منطقه اختلاف معنی داری وجود ندارد (Mortazavi Lahijani, 2011). در پژوهشی دیگر، تنوع زیستی کنه های اوریباتید در دو زیستگاه مختلف در استان خوزستان (جنوب غرب ایران) در سال های ۲۰۱۱ تا ۲۰۱۲ مورد ارزیابی قرار گرفت و در مجموع ۱۷ گونه متعلق به ۱۰ خانواده و ۱۵ جنس توسط رضانی و مصدق شناسایی شد (Ramezani & Mossadegh, 2014b). از بین گونه های جمع آوری شده در پژوهش نامبرده، گونه های *Scheloribates Acrotitia ardua* Koch, *fimbriatus* Thor, 1930

این پژوهش به شناسایی و بررسی تنوع گونه‌ای این کنه‌ها در بخش‌هایی از شهرستان کرمانشاه می‌پردازد.

مواد و روش‌ها

به منظور بررسی تنوع زیستی کنه‌های زیرراسته اوربیتیدا در شهرستان کرمانشاه، دو منطقه با پوشش گیاهی متفاوت (ساحل رودخانه قره‌سو (34°70' N, 46°65' E) و پارک طاق‌بستان (34°39' N, 47°13' E) انتخاب و نمونه‌برداری‌هایی به طور منظم و هر ماه یک‌بار از مرداد ۱۳۹۶ تا مرداد سال ۱۳۹۷ از خاک این مناطق انجام گرفت. بدین منظور در هر بار نمونه‌برداری به طور تصادفی ۵ نمونه خاک به عمق ۲۵ × ۲۰ × ۲۰ سانتی‌متر از هر منطقه انتخاب و جهت جداسازی کنه‌ها به آزمایشگاه منتقل شد. در آزمایشگاه با استفاده از قیف برلیز کنه‌ها از خاک جدا شده و سپس در زیر استریومیکروسکوپ با استفاده از قلم مو و سوزن‌های مناسب جمع‌آوری شدند. به منظور تهیه اسلایدهای میکروسکوپی، کنه‌ها با استفاده از محلول نیسیت^۱ شفاف شده و با محلول هویر^۲ اسلایدهای میکروسکوپی دائم از آنها تهیه شد (Krantz & Walter, 2009). گونه‌ها توسط دکتر اکرمی (گروه گیاه‌پزشکی دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز) شناسایی شدند. به منظور ارزیابی شاخص تنوع زیستی و یکنواختی در هر منطقه از شاخص تنوع شانون-وینر^۳ و شاخص یکنواختی پائولا^۴ به ترتیب با استفاده از روابط ۱ و ۲ در نرم افزار SDR ورژن ۴ (Species Diversity & Richness, Version4) استفاده شد (Seaby & Henderson, 2006).

$$H = -\sum_{i=1}^S P_i \ln P_i \quad \text{رابطه ۱}$$

$$J = \frac{H}{\ln S} \quad \text{رابطه ۲}$$

در روابط بالا P_i = نسبت افراد در گونه i ام که از رابطه $\frac{n_i}{N}$ به دست می‌آید، n_i = تعداد افراد در گونه i ، N = تعداد کل افراد، H = شاخص شانون و S = تعداد کل گونه می‌باشد.

1841، به ترتیب با فراوانی نسبی ۲۱ و ۲۰ درصد، گونه‌های غالب بودند. بررسی شاخص تنوع زیستی در دو منطقه مورد بررسی (نخلستان و مزرعه) نشان داد که تنوع در نخلستان به طور معنی - داری بیشتر از مزرعه بود. همچنین تنوع زیستی کنه‌های اوربیتیدا خاکزی در پوشش‌های مختلف گیاهی در ساحل رودخانه کارون مورد بررسی قرار گرفت (Ararb Yabarati et al., 2014). نتایج این پژوهش نشان داد از میان گونه‌های جمع‌آوری شده، گونه *Oribatula undulata* Berlese, 1916 دارای بیشترین فراوانی (۴۹/۸) بوده و از بیشتر پوشش‌های گیاهی جمع‌آوری شد. خانواده Oribatulidae دارای بیشترین درصد فراوانی (۷۷ درصد) و خانواده Parhypochthonidae دارای کمترین (۴۲ درصد) درصد فراوانی بود. بالاترین میزان شاخص تنوع گونه‌ای شانون-وینر و سیمپسون (به ترتیب ۱/۵ و ۵) نیز مربوط به پوشش نخلستان بود (Ararb Yabarati et al., 2014). در پژوهشی دیگر شاخص تنوع گونه‌ای اوربیتیدهای مناطق مختلف جنگل - های ارسباران مورد بررسی قرار گرفت و تعداد ۴۶ گونه اوربیتیدا جمع‌آوری و شناسایی شد. منطقه کلاله با بیشترین تعداد گونه دارای بالاترین میزان شاخص تنوع شانون - وینر (۴/۶۸) و سیمپسون (۰/۹۵) و منطقه‌ی گرمناپ نیز با یکنواختی (۰/۶۰) بالاترین میزان را در میان سایر مناطق دارا بود (Azimi et al., 2016b). در پژوهشی دیگر فرزانه و همکاران (Farzaneh et al., 2022) تنوع گونه‌ای اوربیتیدا را در دو بوم سازگان کشاورزی در استان خراسان رضوی مورد بررسی قرار دادند. در این پژوهش ۴۰ گونه کنه اوربیتیدا از بوم‌سازگان باغی و ۲۵ گونه از بوم‌سازگان مزرعه یونجه جمع‌آوری شد و بررسی شاخص‌های تنوع زیستی نشان داد که بوم‌سازگان باغی از غنای گونه‌ای بالاتری برخوردار است.

به دلیل اهمیت کنه‌های زیرراسته اوربیتیدا در خاک و از آنجایی که تا کنون مطالعه‌ای در زمینه بررسی فون و تنوع زیستی این گروه از کنه‌ها در شهرستان کرمانشاه صورت نگرفته است،

نتایج و بحث

تعیین گونه های غالب

در نمونه برداری های انجام شده در ساحل رودخانه قره سو و پارک طاق بستان شهرستان کرمانشاه، از مرداد ۱۳۹۶ تا مرداد ۱۳۹۷، جمعا ۱۶ گونه (جدول ۱) جمع آوری شد. نتایج مربوط به فراوانی و درصد فراوانی این گونه ها در جدول ۱ ذکر شده است. از ۱۶ گونه جمع آوری شده ۱۳ گونه از پارک طاق بستان و ۳ گونه از ساحل رودخانه قره سو جمع آوری شد. به این ترتیب گونه های *Passalozetes* sp. near. *africanus* Grandjean, 1932، *Ramusella sengbuschi* ، Grandjean, 1932، *Haplochthonius sengbuschi* Hammer, 1968، *sanctaelucia* Bernini, 1973 فقط از ساحل رودخانه قره سو و گونه های *Cosmochthonius reticulatus* Grandjean, 1947، *Multioppia (Hammeroppia)*، Grandjean, 1947، *Spheroctonius splendidus* و *Wilsoni* Moritz, 1966 فقط از پارک طاق بستان و سایر گونه ها از هر دو منطقه جمع آوری شدند.

در ساحل رودخانه قره سو بیشترین فراوانی نسبی (۴۰/۲۲ درصد) مربوط به گونه *S. fimbriatus* بود و پس از آن گونه ی *Oribatula (Zygoribatula) connexa* Berlese, 1904 با فراوانی نسبی (۱۴/۲۲ درصد) و گونه ی *Galumna iranensis* Mahunka & Akrami, 2001 با فراوانی نسبی (۱۲/۴۴ درصد) به ترتیب رتبه های دوم تا سوم را داشتند. در پارک طاق بستان نیز، گونه *S. fimbriatus* دارای بیشترین فراوانی نسبی (۴۳/۲۲ درصد) بود و پس از آن گونه های *G. iranensis* با فراوانی نسبی (۲۱/۸ درصد) و *Acrotrititia pirovaci* Niedbała, 2006 با فراوانی نسبی (۱۶ درصد) به ترتیب در رتبه های بعد قرار داشتند. بررسی گونه های جمع آوری شده در این دو منطقه و در مدت یک سال نمونه برداری نشان داد که گونه *G. iranensis* و گونه *S. fimbriatus* در بیشتر نمونه برداری ها وجود داشته در صورتی که گونه های *Papillacarus Nothrus pseudoaciculatus* Mahunka, 1980 و گونه *anauniensis* Canestrini & Fanzago, 1876 نمونه برداری و با درصد فراوانی پایین مشاهده شدند.

جدول ۱- فراوانی و فراوانی نسبی گونه های اوربیتاید جمع آوری شده در پارک طاق بستان و ساحل رودخانه قره سو

Table 1. Abundance (Ab) and relative abundance (RA) of oribatid species collected in Taq Bostan Park and Qarasu river bank

Species	Taq Bostan Park		Qarasu river	
	Ab	RA	Ab	RA
1 <i>Papillacarus pseudoaciculatus</i> Mahunka, 1980	11	1.42	1	0.24
2 <i>Galumna iranensis</i> Mahunka & Akrami, 2001	169	21.81	56	13.37
3 <i>Galumna flabellifera</i> Hammer, 1958	35	4.52	28	6.68
4 <i>Epilohmannia cylindrical cylindrical</i> Berlese (1904)	10	1.29	8	1.91
5 <i>Cosmochthonius reticulatus</i> Grandjean, 1947	7	0.90	0	0.00
6 <i>Nothrus anauniensis</i> Canestrini & Fanzago, 1876	15	1.94	1	0.24
7 <i>Passalozetes</i> sp. near. <i>africanus</i> Grandjean, 1932	0	0.00	6	1.43
8 <i>Acrotrititia pirovaci</i> Niedbała, 2006	124	16.00	24	5.73
9 <i>Jacotella frondeus</i> (Kulijev, 1979)	12	1.55	14	3.34
10 <i>Sphaerochthonius splendidus</i> (Berlese, 1904)	2	0.26	0	0.00
11 <i>Ramusella sengbuschi sengbuschi</i> Hammer, 1968	0	0.00	2	0.48
12 <i>Schelorbates</i> sp. near. <i>Fimbriatus</i>	9	1.16	30	7.16
13 <i>Schelorbates fimbriatus</i> Thor, 1930	335	43.23	181	43.20
14 <i>Haplochthonius sanctaelucia</i> Bernini, 1973	0	0.00	2	0.48
15 <i>Oribatula (Zygoribatula) connexa</i> Berlese, 1904	36	4.65	64	15.27
16 <i>Multioppia (Hammeroppia) wilsoni</i> Moritz, 1966	8	1.03	0	0

همچنین شاخص تنوع شانون وینر و شاخص یکنواختی پایلو در ساحل رودخانه قره سو در تمام تاریخ‌های جمع‌آوری نمونه محاسبه شد و به ترتیب تنوع و یکنواختی کل در این منطقه $۱/۹۶ \pm ۰/۲۲۶$ و $۰/۷۱ \pm ۰/۰۸۱$ به دست آمد (جدول ۲). نمودار تنوع (شکل ۲) نشان می‌دهد شاخص تنوع در اوایل نمونه‌برداری مصادف با ماه‌های تابستان و به ویژه مرداد ماه پایین بوده و با شروع پاییز میزان آن افزایش یافته و در تاریخ ۹۶/۸/۲۹ به بالاترین میزان (۱/۹۱) خود رسیده است. در این تاریخ اگرچه حداکثر تعداد گونه‌ها ثبت نشده است اما تعداد ۷ گونه به دست آمده دارای فراوانی یکنواختی بودند به طوری که شاخص یکنواختی هم در این زمان به بالاترین میزان خود (۰/۶۸۸) رسیده است. بررسی نمودار یکنواختی (شکل ۲) نیز نشان می‌دهد که یکنواختی در طول مدت نمونه‌برداری دارای نوسانات متعدد بوده و در برخی زمان‌های نمونه‌برداری که کمترین تعداد گونه جمع‌آوری شده است، این شاخص نیز به کمترین حد خود رسیده است. این شاخص همگام با تنوع افزایش یافته، و در تاریخ ۱۳۹۶/۸/۲۹ به بالاترین میزان خود ($۰/۷۱ \pm ۰/۰۸۱$) رسید و سپس به علت افزایش فراوانی گونه غالب، کاهش یافت.

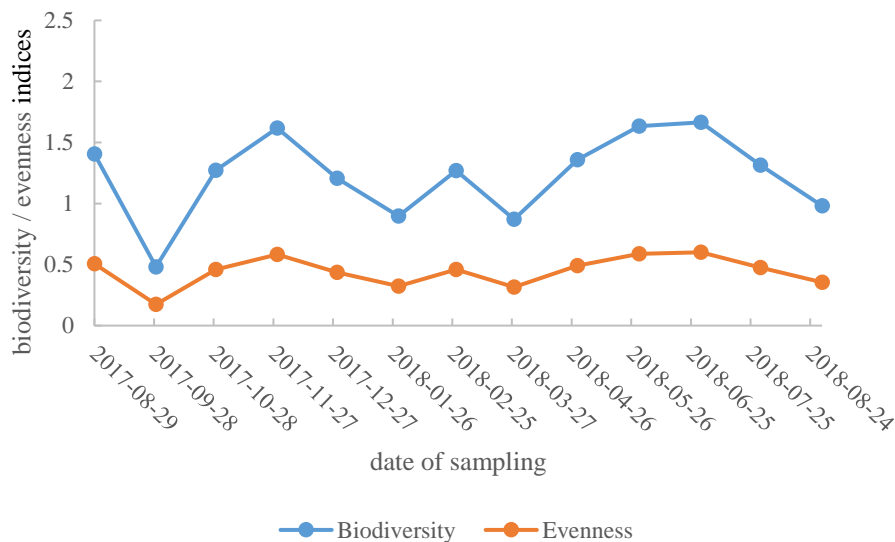
بررسی تنوع گونه‌ای و یکنواختی کنه‌های اوریباتید در پارک طاق بستان و ساحل رودخانه قره سو

شاخص تنوع شانون - وینر و شاخص یکنواختی پایلو در پارک طاق بستان در تمام تاریخ‌های جمع‌آوری نمونه ارزیابی و شاخص تنوع و یکنواختی کل در این منطقه به ترتیب $۱/۷۱ \pm ۰/۱۴۲$ و $۰/۶۲ \pm ۰/۰۵۲$ محاسبه شد (جدول ۲). همان‌گونه که در شکل ۱ نشان داده شده است شاخص تنوع در اوایل نمونه‌برداری در حداقل میزان خود بوده و مهرماه شاخص افزایشی شده و در تاریخ ۹۶/۸/۲۹ تعداد گونه‌های به دست آمده به بیشترین حد خود رسیده است. همچنین بررسی نمودار یکنواختی (شکل ۱) نشان می‌دهد که این شاخص نیز در اوایل نمونه‌برداری پایین بوده و در تاریخ ۹۶/۶/۲۸ به کمترین میزان خود (۰/۱۷۲) رسیده است. علت کاهش یکنواختی در این زمان مربوط به افزایش جمعیت گونه‌ی *S. fimbriatus* در منطقه بوده است. در تاریخ ۹۶/۸/۲۸ شاخص یکنواختی نیز همگام با تنوع افزایش یافته و به بالاترین میزان خود (۰/۵۸) رسید. بعد از این زمان نیز به علت افزایش تعداد گونه غالب شاخص یکنواختی مجدد کاهش یافت.

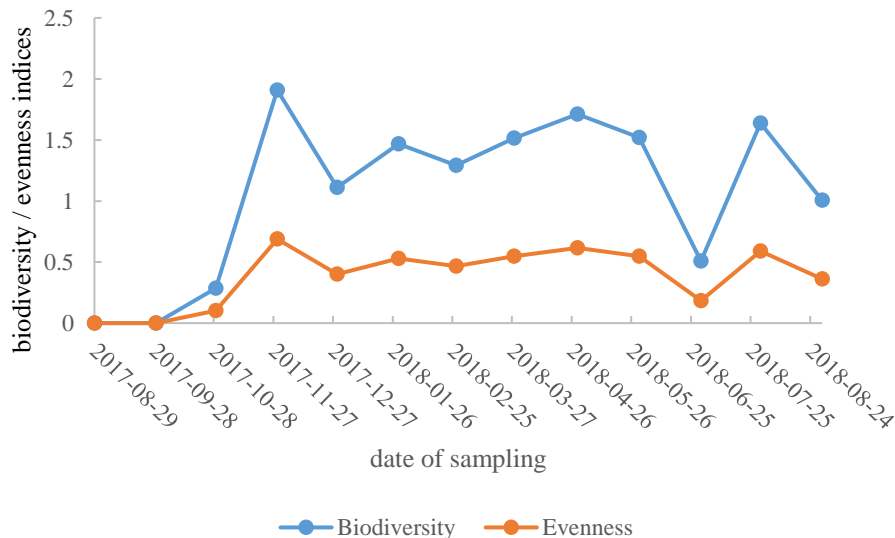
جدول ۲- برآورد شاخص تنوع و یکنواختی گونه‌های اوریباتید در پارک طاق بستان و ساحل رودخانه قره سو

Table 2. Estimation of the biodiversity and evenness of oribatid species in Taq Bostan Park and Qarasu river bank.

Sampling date	Taq Bostan Park			Qarasu river bank		
	Shannon index	Evenness	Number of species	Shannon index	Evenness	Number of species
19/8/2017	0.405	0.107	2	0	0	0
19/9/2017	0.481	0.174	5	0	0	0
19/10/2017	1.272	0.459	8	0.287	0.104	2
19/11/2017	1.617	0.583	10	1.909	0.688	7
19/12/2017	1.207	0.435	5	1.112	0.401	4
19/1/2018	0.898	0.324	3	1.468	0.529	5
19/2/2018	1.27	0.458	4	1.293	0.467	10
19/3/2018	0.8718	0.314	3	1.516	0.547	7
19/4/2018	1.358	0.49	6	1.712	0.617	6
19/5/2018	1.633	0.59	8	1.521	0.549	7
19/6/2018	1.665	0.601	8	0.509	0.184	3
19/7/2018	1.315	0.474	6	1.638	0.591	7
Jackknife SD Error	0.1417	0.0519	-	0.226	0.081	-
Total index	1.713	0.618		1.957	0.706	



شکل ۱- نوسانات شاخص تنوع و یکنواختی گونه های اوربیتید در پارک طاق بستان
Figure 1. Fluctuations of the indices of biodiversity and evenness of oribatid species of Taq Bostan Park



شکل ۲- نوسانات شاخص تنوع و یکنواختی گونه های اوربیتید در ساحل رودخانه قره سو
Figure 2. Fluctuations of the indices of biodiversity and evenness of oribatid species at the beach of Qarasu river

اوایل نمونه برداری که از اواسط تابستان ۱۳۹۶ شروع شد جمعیت کنه ها و تنوع زیستی آنها در خاک بسیار کم بوده و به تدریج با کاهش دما و شروع فصل پاییز جمعیت کنه ها افزایش یافت. این افزایش جمعیت و نیز افزایش شاخص تنوع در طول فصول زمستان و بهار نیز ادامه داشت و مجدد با افزایش دما در

بحث

در نمونه برداری های انجام شده از دو منطقه شامل ساحل رودخانه قره سو و پارک طاق بستان در شهرستان کرمانشاه طی سال ۱۳۹۶ تا ۱۳۹۷ جمعا ۱۶ گونه متعلق به ۱۵ جنس از زیرراسته اوربیتیدا جمع آوری شد. بررسی ها نشان داد که در

Scheloribatidae به خاطر تولید مثل نسبتاً بالا و سیکل زندگی کوتاه با ۲ یا ۳ نسل در هر سال با فراوانی بالا در خاک یافت می‌شود (Maribie et al., 2011). این خانواده در ساحل رودخانه قره‌سو و پارک طاق بستان نیز بیشترین فراوانی را نسبت به سایر گونه‌ها داشت و این امر یکی از عوامل موثر بر کاهش شاخص تنوع بود.

رضانی و مصدق در بررسی تاثیر فعالیتهای کشاورزی بر تنوع زیستی جوامع بندپایان خاکری در دو اکوسیستم مختلف در استان خوزستان گزارش نمودند که اختلاف معنی‌داری در شاخص تنوع زیستی بندپایان بین سیستم‌های مختلف خاک‌ورزی وجود داشت و استفاده‌های مختلف از زمین توسط انسان ویژگی‌های شیمیایی و فیزیکی خاک را تحت تاثیر قرار داده و بر تنوع زیستی بندپایان خاک نیز تاثیر گذاشته است (Ramezani & Mossadegh, 2018). همچنین این محققین تنوع زیستی پادمان را در دو اکوسیستم کشاورزی مورد بررسی قرار دادند. نتایج کار آنها نشان داد که تنوع زیستی این بندپایان در مزارع زیر کشت به طور معنی‌داری بیشتر از زمین‌های متروک بود (Ramezani & Mossadegh, 2017). اگرچه در زمین‌های کشاورزی انجام عملیات مختلف کشاورزی با دستکاری محیط منجر به کاهش تنوع زیستی بندپایان خاک می‌شود اما در زمین‌های متروکه نیز به علت خشکی بیش از حد و عدم رشد گیاهان، خاک به شدت خشک و بی حاصل شده و در نتیجه تنوع بندپایان خاکری نیز در آن کاهش می‌یابد (Curry, 1994; Lindo & Winchester, 2007; Ramezani & Mossadegh, 2017, 2018; Farajollahzadeh et al., 2023). Longcore (2003) در بررسی بندپایان خاکری به عنوان شاخص‌های اکولوژیکی به این نتیجه رسید که پوشش گیاهی هر منطقه نسبت مستقیمی با تنوع بندپایان دارد به طوری که تنوع بندپایان و تعداد گونه‌های آنها در جایی که پوشش گیاهی و گیاهان بومی بالاتری داشت بیشتر بود و برعکس در جایی که، پوشش گیاهی ضعیف بوده و تنوع گیاهی پایین بود، تنوع بندپایان نیز کم بود. در پژوهش حاضر نیز تنوع پوشش گونه‌های گیاهی و علف‌های هرز در ساحل رودخانه قره-

خرداد ماه تنوع گونه‌ها با کاهش چشم‌گیری مواجه شد. در این زمان فراوانی گونه غالب در هر دو منطقه به شدت افزایش یافت و همین امر منجر به کاهش شاخص تنوع گردید. کمترین جمعیت کنه‌ها در نواحی از ساحل رودخانه قره‌سو که آلودگی-هایی مانند سموم کشاورزی یا فاضلاب خانگی وارد رودخانه می‌شد، دیده شد. برعکس در مناطقی که دست نخورده و بکر بود، فراوانی و تنوع گونه‌ها بیشتر بود. عوامل مختلفی بر میزان فراوانی نسبی و شاخص‌های تنوع زیستی کنه‌ها در زیستگاه‌های مختلف تاثیرگذار است. این عوامل می‌توانند پوشش گیاهی، شرایط اقلیمی و آب و هوا، دما، رطوبت و PH خاک باشند (Li et al., 2005; Lindo & Winchester, 2007). همچنین تغییر فصول یکی دیگر از مهمترین پدیده‌های طبیعی مؤثر در انبوهی جمعیت گونه‌ها می‌باشد (Salman, 2003). نوع پوشش گیاهی از عوامل مهم در حفظ پایداری اکوسیستم است به طوری که هرچه غنای گونه‌های گیاهی در یک منطقه بیشتر باشد تنوع زیستی موجودات خاک در آن منطقه نیز بیشتر می‌شود (Cuevas-Reyes et al., 2004). در پژوهش حاضر به دلیل تنوع بیشتر علف‌های هرز و پوشش گیاهی متراکم‌تر در ساحل رودخانه قره‌سو تنوع گونه‌های کنه نیز بالاتر و شاخص تنوع زیستی در این ناحیه نسبت به پارک طاق بستان بیشتر بود. این در حالی است که در پارک جنگلی طاق بستان به دلیل پوشش گیاهی درخت و درختچه‌ای محدود و همچنین به دلیل مدیریت و عملیاتی که بر روی خاک در این منطقه انجام می‌شود، تنوع زیستی کنه‌های اوربیتاید کمتر بود.

بالا بودن شاخص‌هایی نظیر شانون-وینر در یک منطقه در درجه‌ی اول نشان دهنده‌ی ثبات آن منطقه و افزایش تنوع زیستی است و مقادیر کم آن بیانگر وجود تنش در محیط و عدم پایداری می‌باشد (Khan, 2006). همان‌طور که در جدول ۲ نشان داده شده اگرچه شاخص تنوع شانون-وینر (۱/۹۶) در ساحل رودخانه قره‌سو بالاتر از پارک طاق بستان (۱/۷۱) بود اما به طور کلی این شاخص در هر دو منطقه مورد نمونه‌برداری و در بیشتر تاریخ‌های نمونه‌برداری کم بود. خانواده

اوریباتید افزایش پیدا کرده و در خرداد ماه که شروع فصل گرما است فراوانی کنه ها با کاهش چشم گیری همراه شد. اگرچه شاخص تنوع کنه های اوریباتید در پارک طاقبستان و ساحل رودخانه قره سو با نوسانات زیاد همراه بود، اما در شهریور ماه در منطقه پارک طاقبستان به دلیل فراوانی گونه ی *S. fimbriatus* شاخص تنوع کاهش چشم گیری داشت و با کاهش دما تنوع و فراوانی گونه ها در آبان ماه افزایش یافت. همچنین یکنواختی گونه ها در تمام تاریخ های نمونه برداری دارای نوسان بوده اما در آبان ماه به بالاترین میزان خود (۰/۵۸) رسید که بخشی از آن به دلیل یکنواخت شدن فراوانی گونه ها و افزایش جمعیت سایر گونه ها نسبت به گونه ی غالب بود. در نهایت چنین نتیجه گیری می شود که تنوع زیستی کنه های اوریباتید در هر دو منطقه مورد بررسی در شهرستان کرمانشاه کم بوده و میزان شاخص یکنواختی نیز تایید کننده این نکته می باشد. شاید یکی از دلایل این امر تعداد و زمان کم نمونه برداری باشد که امید است در آینده با بررسی های بیشتر علت کاهش تنوع این کنه ها در منطقه مشخص شود.

سپاس گزاری

بدین وسیله از معاونت پژوهشی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان به دلیل تامین هزینه انجام این پژوهش قدردانی می گردد.

سو نسبت به پارک طاقبستان بالاتر بوده و این تنوع بالا منجر به افزایش تنوع گونه های کنه های اوریباتید در این مکان شده است. از طرفی پایین بودن شاخص تنوع شانون نشان دهنده تعداد گونه های کم و همچنین غالب بودن چند گونه خاص در منطقه می باشد. در این پژوهش بیشترین فراوانی گونه های جمع آوری شده مربوط به گونه های *S. fimbriatus* و *G. iranensis* بود که دارای بیشترین پراکنش در محل های نمونه برداری نیز بودند. این نتایج با نتایج حاصل از پژوهش Franklin et al. (2006) مطابقت دارد. این محققین با بررسی تنوع و پراکنش کنه های اوریباتید در برزیل و پرو دریافتند که گونه های *Schelorbates* sp. و *Galumna* sp. در بیش از ۶۵٪ از ۲۶ محیط بررسی شده، دارای بیشترین فراوانی بودند. همچنین در بررسی های انجام شده توسط رضانی و مصدق نیز بر روی گونه های اوریباتید در شهرستان اهواز، بیشترین فراوانی گونه های جمع آوری شده مربوط به گونه *S. fimbriatus*، با فراوانی ۳۰ و ۲۳ درصد به ترتیب در نخلستان و مزارع غلات بود و به عنوان گونه غالب شناخته شد (Ramezani & Mossadegh, 2014a). این در حالیست که (Azimi et al. 2016a) در بررسی کنه های اوریباتید در جنگل های ارسباران در مجموع ۲۲ گونه شناسایی نمودند که بیشترین فراوانی در میان آنها مربوط به گونه *Metabelbella* sp. بود. طی بررسی انجام گرفته مشخص شد که با کاهش دما در پاییز فراوانی و همچنین تنوع کنه های

References

- Ahani Azad, M., Bagheri, M. & Akrami, M. A. (2016). Fauna of petitchoid mites (Acari: Oribatida) of East Azarbaijan province, Iran. *Proceedings of the 22nd Iranian Herbal Medicine Congress*, Tehran, Karaj, pp. 501. (In Farsi with English summary)
- Akrami, M. A., & Bahmanesh, M. (2014). New report of *Banksinoma exobothridialis* (Acari: Oribatida: Thyrisomidae) species from Iran. *Journal of Entomological Society of Iran*, 34(2), 29-30. (In Farsi with English summary)

- Akrami, M. A. & Bastan, S. R. (2013). Report of the second genus and species of Oribatid mites of the Zetomotrichidae family (Acari: Oribatida) from Iran. *Journal of Entomological Society of Iran*, 32(2), 131-132. (In Farsi with English summary)
- Akrami, M. A. & Bastan, S. R. (2014). First report of the species Tectoribates ornatus (Acari: Oribatida: Tegeribatidae) from Iran. *Journal of Entomological Society of Iran*, 34(2), 27-28. (In Farsi with English summary)
- Akrami, M. A., Mirzaei, M., & Haddad Irani Nejad, K. (2014). New report of two species of the family Quadroppidae (Acari: Oribatida) For the fauna of Iran. *Journal of Entomological Society of Iran*, 34(2), 1-2. (In Farsi with English summary)
- Akrami, M., & Saboori, A. (2004). Report of thirteen species of macropyline oribatid mites (Acari: Oribatida), New fauna of iran. *Iran Agricultural Research*, 23(1), 111-117. doi: 10.22099/iar.2005.4246 (In Farsi with English summary)
- Akrami, M. A. & Sabouri, A. R. (2013). *Mites of Iran, second volume: Oribatid mites*. Tehran University Press.
- Akrami, M. A. & Saboori, A. (2001). Introduction of three families of oribatid mites new records to the acari fauna of Iran. *Journal of Entomological Society of Iran*, 32(4), 807-813. (In Farsi with English summary)
- Akrami, M. A., Sabouri, A. R., Kamali, K., & Kharazi Pakdel, A. (2007). Introduction of some Ptyctomus Oribatid Mites (Acari: Oribatida: Ptyctima) Of Mazandaran Province. *Journal of Entomological Society of Iran*, 26(2), 65-89. (In Farsi with English summary)
- Akrami, M. A., Subias, L. S. & Saboori, A. (2009). *Serratoppia iranica* (Acari: Oppiidae) a new species of oribatid mite from Iran. *Systematic & Applied Acarology*, 14, 171-176.
- Arab Yabarati, Z., Ramezani, L., & Zandi Sohani, N. (2014). Biodiversity of soil mites on the shore of the Karun River. *The 4th national congress on organic and conventional agriculture*, Ardabil, 4p. (In Farsi).
- Azimi, N., Lotfollahi, P., Shirdel, D., & Khalil Aria, A. (2016a). First report of the family Oribellidae (Acari: Oribatida) from Iran. *Iranian Journal of Forest and Range Protection Research*, 14(1), 73-76. doi: 10.22092/ijfrpr.2016.107646 (In Farsi with English summary)
- Azimi, N., Lotfollahi, P. Mohammad-Dustarsharaf, M. & Zargaran, M. R. (2016b). Species Diversity of Edaphic Oribatid Mites (Acari: Oribatida) of Arasbaran Forest, North of East Azerbaijan Province. *Plant Protection Journal (Islamic Azad University, Shiraz Branch)*, 8(1), 15-27. (In Farsi with English summary)
- Behan-Pelletier, V. M. (1999). Oribatid mite biodiversity in agroecosystems: role for bioindication. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 74, 411-423.
- Behan-Pelletier, V. & Lindo, Z. (2023). *Oribatid Mites: Biodiversity, Taxonomy and Ecology*. CRC Press.

- Cuevas-Reyes, P., Quesada, M., Hanson, P., Dirzo, R & Oyama, K. (2004). Diversity of gall-inducing insects in a Mexican tropical dry forest: the importance of plant spes richness, life-forms, host plant age and plant density. *Journal of Ecology* 92, 707-716.
- Curry, J. P. (1994). *Grassland invertebrates; ecology, influence on soil fertility and effects on plant growth*. Chapman & hall.
- Dindal, D. L. (1990). *Soil biological guide*. John Wiley and Sons Pubs., New York, 1349 pp.
- Farajollahzadeh, S., Ramezani, L., & Mohammadi, Sh. (2023). Biodiversity of ants (Hym. Formicidae) in different urban environments, a case study in Shiraz, Iran. *Plant Protection*, 46(2), 61-71. doi: 10.22055/ppr.2023.43725.1691(In Farsi with English summary)
- Farzaneh, T., Akrami, M. & Mohammadi Khoramabadi, A. (2022). Oribatid mite species diversity in two agricultural ecosystems of Khorasan-e-Razavi Province, Iran. *Applied Entomology and Phytopathology*, 89(2), 133-143. doi: 10.22092/jaep.2021.128522.1315 (In Farsi with English summary)
- Franklin, E., E. Santos, M. R. & Albuquerque, M. I. C. (2006). Diversity and distribution of oribatid mites (Acari: Oribatda) in a lowland rain forest in peru and in several environments of the Brazilians states of Amazons, Pondonia, Roraima and Para. *Brazilian Journal of Biology*, 66(4), 999-1020.
- Haddad Irani-Nejad, K. 2003. Identification of the soil mites of Tabriz University campus, oribatida. *Journal of the Agricultural Knowledge*, 13(1), 11-29. <https://sid.ir/paper/28720/en>
- Hashemi Khabir, Z., Hadad Irani nejad, K., Khanjani, M., & Moghaddam, M. (2013). Introduction of oribatid (Acari: Sarcoptiformes: Oribatida) mite fauna of West Azerbaijan Province. *Iranian Journal of Forest and Range Protection Research*, 11(2), 117-136. doi: 10.22092/ijfrpr.2014.8433(In Farsi with English summary)
- Jenkins, M. & Parker, A. 1998. Composition and diversity of woody vegetation in silvicultural openings of southern Indiana forests. *Forest Ecology and Management*, 109, 57-74.
- Khan, S. A., (2006). *Methodology for assessing biodiversity*. Centre of Advanced Study in Marine Biology. Annamalai University, India.
- Krantz G.W. & Walter D.E. (eds) (2009). *A manual of acarology* (3rd ed). Texas Tech University Press, Lubbock.
- Labandeira, C. C., Philips, T. L., & Norton R. A. (1997). Oribatid mites and the decomposition of plant tissues in Paleozoic coal-swamp forests. *SEPM Society for Sedimentary Geology*, 12, 319-353.
- Lebrun, P. & Van Straalen, N. M. (1995). Oribatid mites: Prospects for their use in ecotoxicology. *Journal of Experimental and Applied Acarology*, 19, 361-379.
- Li, C. P., He, J., Jiang, J. J., & Wang, H. Y. (2005). Composition and diversity of acaroid mite community in different environments in Huainan City. *Biological Science Trends*, 23(6), 460-462.

- Lindo, Z. & Winchester, N. N. (2007). Scale dependent diversity patterns in arboreal and terrestrial oribatid mite (Acari: Oribatida) communities. *Ecography*, 31, 53-60.
- Longcore, T. (2003). Terrestrial arthropods as indicators of ecological restoration success in coastal sage scrub (California, USA). *Restoration Ecology*, 11(4), 397-409.
- Magurran, A. E. (2004). *Measuring Ecological Diversity*. Blackwell publishing, Oxford.
- Maribie, C. W., Nyamasyo, G. H. N., Ndegwa, P. N., Mung's atu, J. K., Lagerlof, J. & Gikungu, M. (2011). Abundance and diversity of soil mites (Acari) along a gradient of land use types in Taita Taveta, Kenya. *Tropical and subtropical Agroecosystems*, 13, 11-26.
- Mortazavi Lahijani, S., Hajizadeh, J., Akrami, M., & Rafatifar, M. (2011). Introduction and Identification Key of Oribatid Mites (Acari: Oribatida) of Rasht Township. *Iranian Journal of Plant Protection Science*, 41(2), 195-205. (In Farsi with English summary)
- Norton, R. A. & Behan-pelletier, V. M. (2009). Suborder Oribatida. In: Kerantz, G. W. and Walter, D. E. (eds). *A manual of Acarology* (3th ed). Texas Tech University Press.
- Pakyar, H. & Kheradpir, N. (2009). Some Oribatid Mites, Acari: Oribatida from Sorkhe hesar forest region and new records of five species from Iran. *Biological Sciences*, 4(2), 1-8. (In Farsi with English summary)
- Rajabi, M., Rahmani, H., & Akrami, M. A. (2015). Oribatid mites (Acari: Sarcoptiformes: Cryptostigmata) fauna of Zanjan county. *Iranian Journal of Plant Protection Science*, 46(1), 9-18. doi: 10.22059/ijpps.2015.54713 (In Farsi with English summary)
- Ramezani, L. & Mossadegh, M.S. (2014a). A faunistic survey of Cryptostigmatic mites in Ahvaz and report of two new species for Iran. *Plant Protection (Scientific Journal of Agriculture)*, 37(1), 69-79. (In Farsi with English summary)
- Ramezani, L. & Mossadegh, M. S. (2014b). Biodiversity of oribatid mites in two different microhabitats of Khuzestan province (Southwestern Iran). *Journal of Crop Protection*, 3(4), 443-448.
- Ramezani, L., & Mossadegh, M. S. (2017). The effect of cropping on diversity and density of springtails (Hexapoda: Collembola) in Khuzestan province, Southwest of Iran. *IAU Entomological Research Journal*, 8 (4), 301-307.
- Ramezani, L., & Mossadegh, M. S. (2018). Impacts of Tillage on Biodiversity of Microarthropod Communities in Two Different Crop Systems. *International Journal of Bioengineering and Life Sciences*, 12 (9), 308-311.
- Salmane, I. (2003). Investigations of Gamasina mites in natural and man-affected soils in Latvia (Acari: Mesostigmata). *Proceedings of the 13th International Colloquium European Invertebrate Survey*, 129-137 pp.
- Schatz, H. (2004). Diversity and global distribution of oribatid mites (Acari, Oribatida) - evaluation of the present state of knowledge. *Phytophaga*, XIV, 485-500.

Seaby, R. M. & Henderson, P. A. (2006). Species diversity and richness Version 4. Piscws Conservation Ltd., Lymington, England.

Wooley, T. A. (1988). *Acarology, mites and human welfare*. John Wiley, New York.



© 2024 by the authors. Licensee SCU, Ahvaz, Iran. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0 license) (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>).