

بررسی تنوع زیستی بال ریشکداران (Insecta: Thysanoptera) باغ‌های یاسوج و

سی سخت

نقیسه جهانگیری^۱ سی سخت^۱، لیلا رمضانی^۲ و بهزاد حبیب پور^{۳*}

۱ و ۳- گروه گیاه‌پزشکی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید چمران اهواز، ۲- گروه گیاه‌پزشکی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه کشاورزی

و منابع طبیعی رامین خوزستان

(تاریخ دریافت: ۹۲/۱۲/۱۹ تاریخ پذیرش: ۹۳/۴/۳۱)

چکیده

تنوع زیستی از مؤلفه‌های اساسی یک جامعه‌ی زیستی بوده و بسیاری از محققین در تلاشند تا با حفظ تنوع گونه‌های جانوری و گیاهی در اکوسیستم کشاورزی، به سمت کشاورزی پایدار پیش رفته و باعث سلامت محیط زیست شوند. به منظور بررسی تنوع زیستی بال ریشکداران باغ‌های یاسوج و سی سخت، نمونه‌برداری‌هایی به طور منظم و هر دو هفته یکبار از فروردین ماه تا مهرماه سال ۱۳۹۱ از باغ‌های میوه‌ی دانه‌دار و هسته‌دار به عمل آمد. نمونه‌ها با استفاده از روش تکاندن در سینی سفید جمع‌آوری شده، سپس به شیشه‌ی محتوی الکل ۷۰ درصد منتقل شدند. پس از انتقال به آزمایشگاه و تهیه‌ی اسلاید میکروسکوپی از آن‌ها در سطح گونه شناسایی شدند. به منظور ارزیابی تنوع زیستی از شاخص شانن-وینر و برای ارزیابی یکنواختی از شاخص پیئلو استفاده شد. با توجه به محاسبات میزان شاخص تنوع و یکنواختی در یاسوج به ترتیب 0.3702 ± 0.5999 و 0.1236 ± 0.5339 بوده و در سی سخت شاخص تنوع و یکنواختی به ترتیب 0.2892 ± 0.9256 و 0.09655 و $0.309 \pm$ به دست آمد. نتایج نشان داد که تنوع و یکنواختی بال ریشکداران در یاسوج به طور معنی داری بیشتر از سی سخت است.

واژه‌های کلیدی: تنوع زیستی، شاخص پیئلو، شاخص شانن-وینر، بال ریشکداران، کهگیلویه و بویراحمد.

مقدمه

توان توزیع گونه‌ها را در محیط بررسی کرد و با تأکید بر پویایی بوم‌سازگان توصیه‌های مدیریتی مناسب را ارائه نمود (Van der Maarel, 1988). کنترل مؤثر آفات نیاز به دانش کافی درباره‌ی تغییرات جمعیت آنها دارد. و عوامل اقلیمی محیط به طور مستقیم و غیر مستقیم روی جمعیت گیاهان و حشرات تأثیرگذار هستند. در هر منطقه نوع خاصی از اکوسیستم وجود داشته و هر اکوسیستم گونه‌های مخصوص به خود را دارد. استان کهگیلویه و بویراحمد با مساحت ۱۶۲۶۴ کیلومتر مربع در جنوب غربی ایران قرار دارد. ناحیه‌ای سردسیر که شهرهای یاسوج و سی سخت در آن قرار دارد، تقریباً نیمی از کل مساحت استان را در بر گرفته است و قسمت شمال و شرق استان را به خود اختصاص داده است (Statistical Yearbook, 2011). تنوع زیستی بالریشکداران در تعدادی از مناطق ایران توسط برخی از محققین بررسی شده است. رضمانی (Ramezani, 2010) تنوع زیستی بالریشکداران مزارع گندم در استان خوزستان را بررسی نمود. آزریمی و همکاران (Azarmi et al., 2010) طی پژوهش‌های خود تنوع زیستی بالریشکداران استان فارس را مورد بررسی قرار دادند.

برای درک بهتر تأثیر حفظ تنوع زیستی بر پایداری اکوسیستم‌های کشاورزی ضروری است اطلاعاتی از ترکیب گونه‌های جانوری منطقه کسب شود. در دو منطقه‌ی یاسوج و سی سخت باغ‌های میوه‌ی دانه‌دار و هسته‌دار به صورت گسترده کشت می‌شوند. از سوی دیگر بالریشکداران به وفور در این باغ‌ها یافت می‌شوند، لذا تعیین وضعیت تنوع زیستی این حشرات به منظور مدیریت آفات ضروری به نظر می‌رسد. در این بررسی تنوع زیستی بالریشکداران باغ‌های میوه‌ی یاسوج و سی سخت مورد بررسی قرار گرفته است.

مواد و روش‌ها

از فروردین تا شهریور سال ۱۳۹۱ از باغ‌های میوه‌ی یاسوج و سی سخت بازدید به عمل آمد. در هر دو منطقه یک باغ جهت مقایسه‌ی تنوع زیستی در نظر گرفته شد.

بالریشکداران دارای بیش از ۶۰۰۰ گونه‌ی توصیف شده در سراسر جهان هستند. این راسته دارای ۹ خانواده متعلق به دو زیرراسته می‌باشند (Mound, 2011a). تاکنون حدود ۲۰۱ گونه بالریشکدار متعلق به ۷۰ جنس و ۵ خانواده از ایران گزارش شده است (Minaei, 2013). این حشرات معمولاً گیاه‌خوار بوده، از شیرهی گیاهی تغذیه می‌کنند و می‌توانند به صورت گرده‌افشان، شکارگر و تجزیه‌کننده عمل کنند. همچنین برخی از آنها نیز از گیاهان آبی تغذیه می‌کنند (Mound, 2009 ; Bhatti, Wang and Tong, 1974). به گفته وانگ^۱ و تنگ^۲ (2011) بالریشکداران از مهم‌ترین اجزای فون حشرات خاکزی محسوب می‌شوند. از سوی دیگر تعدادی از جنس‌ها مانند *Frankliniella* و *Thrips* از گل‌های مختلف تغذیه کرده و از آفات مهم گیاهان می‌باشند (Sukhoruchenko and Dolzhenko, 2008). تعدادی از بالریشکداران مانند گونه‌های جنس *Scolothrips* نقش مهمی در کنترل طغیان کنه‌های تارتن ایفا می‌کند (Mound, 2011b). باغ‌ها به دلیل برداشتن میزبان‌های مختلف گیاهی، زیستگاه‌های مناسبی برای گونه‌های متنوع بندپایان می‌باشند. مطالعه‌ی تنوع زیستی در باغ‌ها می‌تواند شاخص مناسبی جهت اندازه‌گیری سلامت محیط و میزان سازگاری آن نسبت به شرایط نامساعد باشد. مطالعات نشان داده که اندازه‌گیری تنوع نقش مهمی در ارزیابی محیط دارد. با اندازه‌گیری تنوع زیستی می‌توان توزیع گونه‌ها را در محیط بررسی کرد و با تأکید بر پویایی بوم‌سازگان توصیه‌های مدیریتی مناسب را ارائه نمود. یکنواختی چگونگی توزیع فراوانی افراد را در بین گونه‌ها نمایش می‌دهد؛ به عبارت دیگر، یکنواختی بیانگر میزان تعادل در فراوانی گونه‌ها است (Ejtehadi et al., 2009). شواهد نشان می‌دهد کاهش تنوع زیستی محیط‌های کشاورزی، رابطه‌ی مستقیمی با نوع سیستم‌های کشاورزی دارد (Benton et al., 2003). با اندازه‌گیری تنوع زیستی می

1. Wang
2. Tong

نتایج

در این بررسی تعداد ۲۰ گونه بال‌ریشکدار متعلق به ۱۰ جنس و ۳ خانواده از باغات یاسوج و سی سخت جمع‌آوری و شناسایی شدند (جدول ۱). پس از نمونه‌برداری و تهیه اسلاید، بال‌ریشکداران شمارش شده و فراوانی نسبی آنها به دست آمد (جدول ۱). با توجه به جدول شماره ۱، در منطقه‌ی سی سخت بیشترین فراوانی (۷۰/۶٪) به گونه‌ی *F. occidentalis* اختصاص داشته و پس از آن *T. meridionalis* با فراوانی نسبی ۱۸/۸٪ و *T. tabaci* با فراوانی نسبی ۶/۴٪ به ترتیب رتبه‌ی دوم و سوم را داشتند. در منطقه‌ی یاسوج گونه‌ی *T. meridionalis* با فراوانی ۶۵/۲۱٪ گونه‌ی غالب و پس از آن گونه‌های *T. tabaci* و *H. reuteri* به ترتیب با فراوانی‌های نسبی ۹/۰۷٪ و ۷/۹۵٪ در مرتبه‌ی دوم و سوم قرار گرفتند. بررسی روند تجمع گونه‌ای (جدول شماره ۲ و ۳) در دو منطقه نشان می‌دهد نرخ افزایش تعداد گونه‌ها با افزایش تعداد نمونه‌برداری کم شده و بیانگر این نکته است که حداکثر تعداد گونه‌ی موجود در باغات یاسوج و سی سخت جمع‌آوری شده است. لذا نمونه‌برداری به تعداد کافی صورت گرفته و نمونه‌برداری بیشتر باعث افزایش تعداد گونه نخواهد شد. شاخص‌های تنوع و یکنواختی برای گونه‌های جمع‌آوری شده در دو منطقه یاسوج و سی سخت محاسبه شد (جدول‌های ۲ و ۳). شاخص تنوع شانون در یاسوج در تمام تاریخ‌های جمع‌آوری نمونه محاسبه شد و در نهایت شاخص تنوع کل در این منطقه $1/599 \pm 0/3702$ به دست آمد. همچنین یکنواختی در یاسوج با استفاده از شاخص یکنواختی پیئلو $0/1236$ محاسبه شد. در سی سخت شاخص تنوع کل $0/5339 \pm$ و یکنواختی $0/9256 \pm$ و $0/309 \pm$ به دست آمد.

برای اندازه‌گیری تنوع زیستی نمونه‌برداری به صورت دو هفته یک بار صورت گرفت. نمونه‌های بال‌ریشکداران از روی درختان انگور^۳، هلو^۴، ارقام سیب^۵ (سیب قرمز، سیب زرد، سیب گلاب بهاره و سیب گلاب پاییزه) و آلو^۶ جمع‌آوری شدند. در هر هکتار باغ ۲۰ درخت بصورت تصادفی انتخاب شد. از هر درخت چند شاخه به‌طور تصادفی و در ارتفاع متفاوت درخت، انتخاب شده و در سینی سفید تکان داده شد. نمونه‌ها به شیشه‌ی حاوی الکل ۷۰ درصد انتقال داده و بعد به آزمایشگاه منتقل گردید. با استفاده از محلول هویر از آنها اسلاید میکروسکوپی تهیه شد. نمونه‌ها با استفاده از کلیدهای موجود (Mound et al., 1976; Mound and Kibby, 1998; Vierbergen, 1995) تا سطح گونه شناسایی شد و جهت تأیید نزد دکتر مینایی (دانشکده‌ی کشاورزی شیراز) ارسال شدند. در بررسی تنوع زیستی از شاخص تنوع شانون-وینر (معادله ۱) و شاخص یکنواختی پیئلو (معادله ۲) و نرم‌افزار SDR (Species Diversity and Richness) استفاده شد.

معادله (۱)

$$H' = -\sum_{i=1}^s P_i \ln P_i = -\sum_{i=1}^s (P_i) (\log_2 P_i)$$

P_i : سهم افراد در گونه‌ی i ام نسبت به کل نمونه که به صورت $P_i = \frac{n_i}{N}$ تعریف می‌شود.
S: تعداد گونه‌ها.

معادله (۲)

$$E_1 = \frac{H'}{\ln(S)} = \frac{\ln(N_1)}{\ln(N_0)}$$

N_0 : تعداد گونه‌ها (S)
 N_1 : شاخص نمایی شانن

3. *Vitis vinifera*
4. *Prunus persica*
5. *Malus domestica*
6. *Prunus domestica*

جدول ۱- فراوانی گونه‌های بالریشکدار جمع‌آوری شده در باغ‌های یاسوج و سی‌سخت در سال ۱۳۹۱

Table 1. Abundance of thrips species collected in the orchards of Yasouj and Sisakht during 2012

Species	Sisakht		Yasouj	
	frequency	The relative frequency	frequency	The relative frequency
<i>Aeolothrips fasciatus</i> Linnaeus	0	0	28	3.47
<i>Aeolothrips intermedius</i> Bagnall	0	0	18	2.23
<i>Aeolothrips mongolicus</i> Pelikan	0	0	2	0.24
<i>Aeolothrips tenuicornis</i> Bagnall	0	0	1	0.12
<i>Frankliniella occidentalis</i> Karny	473	70.59	27	3.35
<i>Frankliniella tenuicornis</i> Uzel	0	0	1	0.12
<i>Mycterothrips tschirkunae</i> Yakhontov	0	0	7	0.86
<i>Scolothrips longicornis</i> Periesner	3	0.44	5	0.62
<i>Sitothrips arabicus</i> Priesner	0	0	1	0.12
<i>Taeniothrips inconsequense</i> Uzel	0	0	2	0.24
<i>Tenothrips frici</i> Uzel	1	0.14	19	2.36
<i>Thrips atratus</i> Haliday	1	0.14	0	0
<i>Thrips italicus</i> Bagnall	1	0.14	1	0.12
<i>Thrips major</i> Uzel	0	0	10	1.24
<i>Thrips meridionalis</i> Periesner	126	18.80	525	65.21
<i>Thrips minutissimus</i> Linnaeus	4	0.59	20	2.48
<i>Thrips tabaci</i> Lindeman	43	6.41	73	9.06
<i>Thrips trybomi</i> Karny	7	1.04	1	0.12
<i>Haplothrips reuteri</i> Karny	10	1.49	64	7.95
<i>Liothrips pragensis</i> Uzel	1	0.14	0	0
Total	670	100	805	100

بحث

در پژوهشی اثر پوشش گیاهی در فراوانی و تنوع زیستی گونه‌های زنجبرک‌های (Cicadellidae، *Frankliniella*) و شکارگرهای عمومی در تاکستان‌های ارگانیک در شمال کالیفرنیا را بررسی کردند. نتایج این بررسی نشان می‌دهد حشرات مورد مطالعه تمایل بیشتری به حضور در قسمت‌های دارای پوشش گیاهی داشته و همچنین وجود زیستگاه‌های بیشتر، کلنی شکارگرها را افزایش می‌دهد.

با توجه به جدول‌های ۲ و ۳ بالاترین میزان شاخص تنوع در یاسوج اوایل خرداد و در سی‌سخت در اردیبهشت ماه می‌باشد. پایین بودن شاخص تنوع در اردیبهشت ماه در یاسوج علی‌رغم اوج گلدهی درختان می‌تواند به دلیل طغیان گونه‌ی *T. meridionalis* باشد. علوی و همکاران (Alavi et al., 2012)، از گونه‌ی *T. meridionalis* به عنوان بالریشکدار خسارت‌زای درختان میوه‌ی سردسیری در استان فارس نام می‌برد. نیکولس^۷ و همکاران (Nicholls

7. Nichollas

همچنین آلتیری^۸ (Altieri, 1990) عنوان می‌کند افزایش آفات به گسترش تک کشتی محصولات کشاورزی نسبت به پوشش گیاهی طبیعی در منطقه مرتبط است که در نتیجه‌ی کاهش دشمنان طبیعی است. میزان شاخص تنوع در یاسوج نسبت به سی سخت بیشتر بوده که می‌تواند به دلیل تنوع بیشتر پوشش گیاهی در یاسوج باشد. چرا که در منطقه‌ی سی سخت محصولات باغ‌ها به صورت یکنواخت و گسترده کشت شده ولی در یاسوج اطراف باغ‌ها و بین آنها مزارع مختلف نیز دیده می‌شود. *T. meridionalis* با تراکم زیادی روی درختان مشاهده شد که می‌تواند به دلیل گل‌زی و پلی‌فاژ بودن این گونه باشد. گونه‌ی *T. meridionalis* در جنوب فرانسه و غرب ترکیه به عنوان آفت درختان میوه نام برده شده است (Alavi et al., 2012). تریس غربی گل (*F. occidentalis*) به عنوان آفت مهم گلخانه‌ها از طریق خسارت مستقیم (تغذیه از قسمت‌های مختلف گیاه) و غیرمستقیم (انتقال ویروس‌ها) خسارت وارد می‌کند. با توجه به ظرفیت بالای تولید مثل افراد ماده، تکرار چرخه‌ی زندگی، پنهان شدن و محافظت از خود در برابر تماس با حشره‌کش‌ها و مقاومت در برابر برخی حشره‌کش‌ها؛ مدیریت این گونه مشکل می‌باشد (Raymond, 2009).

سپاس‌گزاری

بدین وسیله از معاونت محترم پژوهشی دانشگاه شهید چمران اهواز به خاطر فراهم نمودن امکانات لازم برای تحقیق و همچنین از جناب آقای دکتر کامبیز مینایی (عضو هیات علمی بخش گیاه‌پزشکی دانشگاه شیراز) جهت شناسایی و تأیید گونه‌های بال‌ریشکدار، تشکر می‌شود.

جدول ۲- شاخص تنوع، یکنواختی و تعداد تجمعی گونه‌های بال ریشکدار در یاسوج

Table 2. Cumulative number of species, diversity and evenness index of thrips species in Yasouj

Date	Cumulative number of species	Number of species	Pielou measure of evenness (J)	Variance for diversity	Shannon diversity (H) index
2012/4/15	7	7	0.40	0.022	1.20
2012/5/4	9	4	0.06	0.006	0.20
2012/5/12	14	10	0.30	0.006	0.91
2012/5/27	15	8	0.62	0.016	1.87
2012/6/12	17	8	0.51	0.018	1.54
2012/6/23	17	2	0.21	0.091	0.63
2012/7/16	18	3	0.24	0.090	0.73
2012/7/30	18	6	0.44	0.017	1.31
2012/8/17	18	2	0.23	0.125	0.69
2012/8/30	18	3	0.29	0.017	0.87
2012/9/17	18	5	0.44	0.030	1.33
2012/10/12	18	4	0.37	0.034	1.12
2012/10/18	18	7	0.52	0.020	1.55
Samples Index			0.5339		1.599
Jack. SE.			0.1236		0.3702

جدول ۳- برآورد شاخص تنوع و یکنواختی و تعداد تجمعی گونه‌های بال‌ریشکدار در سی‌سخت

Table 3. Cumulative number of species, diversity and evenness index of thrips species in Sisakh

Date	Cumulative number of species	Number of species	Pielou measure of evenness (J)	Variance for diversity	Shannon diversity index (H)
2012/4/10	1	1	0	0	0
2012/4/22	3	3	0.07	0.015	0.22
2012/5/09	7	6	0.44	0.015	1.342
2012/5/29	9	6	0.26	0.011	0.80
2012/6/10	9	3	0.07	0.006	0.22
2012/7/17	10	3	0.03	0.004	0.11
2012/7/29	10	3	0.05	0.005	0.16
2012/8/17	10	3	0.06	0.010	0.18
2012/9/01	11	4	0.14	0.035	0.44
2012/9/24	11	2	0.02	0.002	0.061
2012/10/3	11	3	0.11	0.032	0.34
Samples Index			0.309		0.9256
Jack. SE.			0.09655		0.2892

References

- Alavi, J., Zibaei, K. and Sajjadi, M. 2012.** *Thrips meridionalis* (Thysanoptera: Thripidae) a pest of stone fruit trees in Fars province. Proceeding of 20th Iranian Plant Protection Congress. 25-28 August. Tehran. pp. 861 (In Farsi).
- Altieri, M. A. 1990.** Increasing biodiversity to improve insect pest management in agro-ecosystems. Biodiversity of microorganisms and invertebrates: its role in sustainable agriculture. Proceedings of the First Workshop on the Ecological Foundations of Sustainable Agriculture (WEFSA 1), 26-27 July. London, UK. pp. 165-182.

- Azarmi, E., Saghaei, N., Alemansoor, H. and Fallahzadeh, M.** 2010. Biodiversity of Thysanoptera in the Fars province of Iran. Proceedings of 19th Iranian Plant Protection Congress. 31 July- 3 August. Tehran. pp. 125. (In Farsi).
- Benton, T. G., Vickery, J. A., and Wilson, J. D.** 2003. Farmland biodiversity: is habitat heterogeneity the key. **Trends in Ecology and Evolution** 18(4): 182–188.
- Bhatti, J. S.** 1974. The genus *Organothrips*. **Oriental Insects** 8: 147–155.
- Ejtehadi, H., Sepehry, A. and Akkafi, H. R.** 2009. Method of Measuring Biodiversity. Ferdowsi University Of Mashhad Publication. 228 pp. (In Farsi).
- Minaei, K.** 2013. Thrips (Insecta, Thysanoptera) of Iran: a revised and updated checklist. **Zookeys** 330: 53-74.
- Mound, L. A., Morison, G. D., Pitkin, B. R. and Palmer, J. M.** 1976. Thysanoptera. Handbooks for the Identification of British Insects. 1(11): 1-79.
- Mound, L. A. & Kibby, G.** 1998. Thysanoptera an Identification Guide (2nd ed). CAB International, Wallingford, Oxford, UK. 70 pp.
- Mound, L. A.** 2009. An illustrated key to the genera of Thripinae (Thysanoptera) from South East Asia. **Zootaxa** 2265: 27-47.
- Mound, L. A.** 2011(a). Grass-dependent Tysanoptera of the family Tripidae from Australia. **Zootaxa** 3064: 1–40.
- Mound, L. A.** 2011(b). Species recognition in the genus *Scolothrips* (Tysanoptera, Tripidae), predators of leaf-feeding mites. **Zootaxa** 2797: 45–53.
- Nicholls, C. I., Parrella, M. and Altieri, M. A.** 2011. The effects of a vegetational corridor on the abundance and dispersal of insect biodiversity within a northern California organic vineyard. **Landscape Ecology**. 16:133-146.
- Ramezani, L.** 2010. Grain crops Thysanoptera, their biodiversity and population dynamics of dominant species of wheat crops in Khuzestan. PhD. Thesis. Shahid Chamran University, College of Agriculture. (In Farsi).
- Raymond, A. C.** 2009. Western flower thrips (*Frankliniella occidentalis*) management on ornamental crops grown in greenhouses: have we reached an impasse?. **Pest Technology** 3(1): 1-2.
- Statistical Yearbook 2011.** Governor Kohgiluyeh & Boyerahmad pp. 176-238. (In Farsi).
- Sukhoruchenko, G. I. and Dolzhenko, V.I.** 2008. Problems of resistance development in arthropod pests of agricultural crops in Russia. **Journal compilation, Bulletin** 38: 119-126.
- Van der Maarel, E.** (1988). Species diversity in plant Communities in relation to structure and dynamics. In: Diversity and pattern in plant Communities (eds. H. J. During, M. J. A. Werger and H. J. Williams), SPB Academic Publishing, The Hague, The Netherlands. pp. 1-14.
- Wang, J. and Tong, X.** 2011. Species diversity, seasonal dynamics, and vertical distribution of litter-dwelling thrips in an urban forest remnant of South China. **Journal of insect science**. 12(67): 1-12.

Biodiversity survey of Thrips (Insecta: Thysanoptera) in Yasouj and Sisakht orchards

N. Jahangiri Sisakht¹, L. Ramezani² and B. Habibpour^{3*}

1 and 2 Department of Plant Protection, College of Agriculture, Shahid Chamran University, Ahwaz, Iran. 2 Department of Plant Protection, College of Agriculture, Ramin Agricultural and Natural Resources University, Mollasani, Ahwaz, Iran.

(Received: February 8, 2014- Accepted: July 22, 2014)

Abstract

Biodiversity is an essential component of any natural biological community. To facilitate sustainable agriculture and enhance environmental health, many scientists work to preserve animal and plant species diversity. In this research, thrips biodiversity in Yasouj and Sisakht (Kohgiluyeh and Boyer-Ahmad province, Iran) pome and stone fruit orchards was studied. Sampling was performed every two weeks from April through October 2012. Samples were collected by shaking tree branches over a white tray, and then thrips were quickly collected and transferred into vials containing 70% ethanol. Thrips were placed on microscopic slides and identified to species level. To assess thrip biodiversity and evaluation of their evenness of distribution within orchards, the Shannon-Wiener and the Pielou indices were used, respectively. According to calculations, biodiversity and evenness indices were 1.599 ± 0.3702 and 0.5339 ± 0.1236 , and 0.9256 ± 0.2892 and 0.309 ± 0.09655 , in Yasouj and Sisakht orchards, respectively. These results indicated that species diversity and evenness of Thysanoptera in Yasouj orchards are significantly greater than in Sisakht orchards.

Keywords: Biodiversity, Pielou Index, Shannon-Wiener Index, Thysanoptera, Kohgiluyeh and Boyer-Ahmad.

*Corresponding author: habibpour_b@scu.ac.ir