



<https://ui.ac.ir/en>

**Journal of Taxonomy and Biosystematics**

E-ISSN: 2322-2190

Document Type: Research Paper

Vol. 12, Issue 1, No.42, Spring 2020, P:6

Received: 28/11/2020 Accepted: 02/01/2021

## **A Survey of Diversity and Frequency of Oak Thrips during Different Seasons in Eyvan County (Ilam Province)**

**Majid Mirab-balou\***

\*Corresponding author: Associate Professor, Department of Plant Protection, College of Agriculture, Ilam University, Ilam, Iran  
m.mirabbalou@ilam.ac.ir

**Behzad Miri**

Ph. D. Student of Entomology, Department of Plant Protection, Campus of Agriculture and Natural Resources, Razi University of Kermanshah, Kermanshah, Iran  
behzadmiri664@gmail.com

### **Abstract**

In order to investigate the diversity and frequency of thrips species on oak trees, weekly sampling was done during different seasons in Kalan region (Eyvan county), as a part of oak forests of Ilam province (western Iran), in 2018. In this relation, 10 oak trees and 20 leaves were selected from each tree. Thrips were collected by shaking the leaves on a white plastic tray. The species diversity indices were calculated using the number of species and their relative abundance. One-way analysis of variance (ANOVA) was used to determine the statistical differences between species diversity indices in different sampling months. Out of the 841 collected thrips specimens, 14 thrips species were identified, which belonged to six genera and four families. Amongst them, *Thrips tabaci* Lindeman was the Eudominant species accounting for 47.65% of the abundance. In addition, among the collected thrips, *Aeolothrips gloriosus*, *A. intermedius*, *A. melaleucus*, *Haplothrips globiceps*, *H. longipes*, and *H. subtilissimus* were predators, and the rest were phytophagous. The highest abundance for predatory species with 13.32% was related to *A. intermedius*. The population peak of thrips was observed in May. The results of this study also showed that there was a statistically significant difference between species diversity indices in different months of the year ( $P \leq 0.05$ ). The highest and lowest biodiversity indices (i.e. Shannon-Wiener diversity, Pielou, Margalef, and Simpson's evenness) were 3.55 and 0.92 (for June and December), 0.76 and 0.28 (for September and December), 2.84 and 1.26 (for June and December), and 0.77 and 0.28 (for June and December) respectively.

**Key words:** Diversity, Thrips, Population Fluctuations, Oak Trees, Ilam.

## بررسی تنوع و فراوانی گونه‌ای تریپس‌های جنگل بلوط طی فصول مختلف در شهرستان ایوان (استان ایلام)

مجید میراب بالو\*، دانشیار گروه گیاهپزشکی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ایلام، ایلام، ایران (مسئول مکاتبات)

m.mirabbalou@ilam.ac.ir

بهزاد میری، دانشجوی دکتری حشره‌شناسی گروه گیاهپزشکی، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه رازی، کرمانشاه، ایران

behzadmiri664@gmail.com

### چکیده

به منظور بررسی تنوع و فراوانی گونه‌ای تریپس‌های روی درختان بلوط، نمونه‌برداری‌های هفتگی در طی فصول مختلف سال ۱۳۹۷ از درختان بلوط منطقه کلان واقع در شهرستان ایوان، بخشی از جنگل‌های بلوط استان ایلام (غرب ایران)، انجام گرفت. برای انجام این پژوهش تعداد ۱۰ درخت بلوط و از هر درخت تعداد ۲۰ برگ انتخاب شد. تریپس‌ها از طریق تکاندن برگ‌ها روی سینی پلاستیکی سفید جمع‌آوری شد. پارامترهای تنوع گونه‌ای با استفاده از تعداد گونه‌ها و فراوانی نسبی آنها محاسبه شد. برای تعیین اختلاف آماری شاخص‌های تنوع گونه‌ای با ماههای مختلف نمونه‌برداری، از آزمون تجزیه واریانس یک‌طرفه (ANOVA) استفاده شد. از بین ۸۴۱ نمونه جمع‌آوری‌شده، ۱۴ گونه تریپس شناسایی شد که متعلق به شش جنس و چهار خانواده بود. در میان نمونه‌ها، گونه *Thrips tabaci* Lindeman گونه فوق‌غالب بود؛ همچنین در بین تریپس‌های جمع‌آوری‌شده، گونه‌های *H. longipes*، *Haplothrips globiceps*، *A. melaleucus*، *A. intermedius*، *Aeolothrips gloriosus* و *H. subtilissimus* دارای نقش شکارگری و بقیه گونه‌ها گیاهخوارند. بیشترین درصد فراوانی گونه شکارگر با مقدار ۱۳/۳۲ درصد مربوط به *A. intermedius* بود. اوج جمعیت تریپس‌ها در اردیبهشت‌ماه مشاهده شد. نتایج این مطالعه نشان داد بین شاخص‌های تنوع گونه‌ای با ماههای مختلف سال از لحاظ آماری اختلاف معنی‌داری وجود داشت ( $P \leq 0.05$ ). بیشترین و کمترین مقادیر شاخص‌های شانون - وینر، یکنواختی پیلو، غنای گونه‌ای مارگالف و سیمپسون به ترتیب با مقادیر عددی ۳/۰۵ و ۰/۹۲ (مربوطه به ماههای اردیبهشت و آذر)، ۰/۷۶ و ۰/۲۸ (ماههای شهریور و آذر)، ۲/۸۴ و ۱/۲۶ (ماههای خرداد و آذر) و ۰/۷۷ و ۰/۲۸ (ماههای اردیبهشت و آذر) بود.

**واژه‌های کلیدی:** تنوع گونه‌ای، تریپس، تغییرات جمعیت، درختان بلوط، ایلام.

### مقدمه

اکوسیستم‌های طبیعی مهم ایران‌اند. گونه گیاهی غالب

در جنگل‌های زاگرس، درختان بلوط است؛ ولی در

جنگل‌های زاگرس در غرب ایران، ۴۰ درصد

جنگل‌های کل کشور را تشکیل می‌دهند و یکی از

تریس های درختان میوه و علف های هرز موجود در باغات استان قزوین (Mirab-balou et al., 2017)، تنوع زیستی تریس های باغات یاسوج و سی سخت (Jahangiri Sisakht et al., 2015) و تنوع زیستی گونه های تریس در مزارع یونجه شهرستان ایوان (استان ایلام) (Mirab-balou and Miri, 2020) اشاره می شود.

تریس ها گروهی از حشرات مکنده متعلق به راسته بال ریشکداران هستند. بعضی از آنها آفت محصولات زراعی، باغی، جنگلی، گلخانه ای و زینتی، برخی دارای نقش شکارگری، برخی قارچ خوار و پوسیده خوار و تعداد کمی دارای نقش گرده افشانی هستند (Lewis, 1997). درباره تریس های مرتبط با درختان بلوط در ایران مطالعات کمی انجام شده است (Minaei, 2002; Mirab-balou and Miri, 2018)؛ بنابراین پژوهش حاضر برای نخستین بار در رابطه با تغییرات جمعیت و تنوع گونه ای تریس های مرتبط با درختان بلوط در جنگل های زاگرس در شهرستان ایوان (استان ایلام) انجام می شود.

### مواد و روش ها

به منظور جمع آوری تریس ها، نمونه برداری ها از درختان بلوط منطقه کلان واقع در شهرستان ایوان (E 46° 17.74', N 33° 49.95')، به صورت هفتگی و در طول ماه های فروردین تا آخر آذرماه سال ۱۳۹۷ انجام شد. از داده های به دست آمده برای محاسبه تغییرات جمعیت و تنوع گونه ای تریس های درختان بلوط استفاده شد. به منظور تعیین تعداد نمونه مناسب، ابتدا نمونه برداری اولیه ای با تعداد ۳۰ برگ انجام شد؛ سپس با استفاده از داده های به دست آمده، فاکتور خطای نسبی

کنار آن، درختان دیگری از جمله بنه، زالزالک و گونه های مختلف افرا نیز وجود دارد (Mirzaei and Mirab-balou, 2015). جنس بلوط در ایران دارای هشت گونه است و بخش عمده ای از رویشگاه های جنگلی کشور به ویژه در شمال غرب و غرب را به خود اختصاص می دهد؛ به طوری که گونه *Quercus macranthera* حدود نیمی از کل جنگل های ارسباران و گونه *Quercus brantii* حدود ۹۰ درصد پوشش جنگلی بلوط زاگرس را تشکیل می دهند (Yazdian and Marvi Mohajer, 2001).

مطالعات نشان دهنده این است که اندازه گیری تنوع، نقش مهمی در ارزیابی محیط دارد. با اندازه گیری تنوع زیستی، توزیع گونه ها در محیط بررسی و با توجه به پویایی بوم سازگان، توصیه های مدیریتی مناسب ارائه می شود. تنوع زیستی از مؤلفه های اساسی جامعه زیستی است و بسیاری از پژوهشگران در تلاشند تا با حفظ تنوع گونه های جانوری و گیاهی در اکوسیستم های مختلف، به سمت پایداری پیش بروند و باعث سلامت محیط زیست شوند (van der Maarel, 1988; Gaston and Spicer, 2004). تاکنون تنوع زیستی تریس ها در برخی از مناطق جهان و ایران بررسی شده است. از مطالعات انجام شده در جهان، به بررسی تنوع زیستی تریس ها در نواحی نئوتروپیک (Mound, 2002)، تنوع زیستی گونه های تریس روی گیاهان گلدار در لهستان (Pobożniak and Anna, 2011) و تنوع زیستی تریس های مزارع گندم زمستانه لیتوانی (Smatas et al., 2013) اشاره می شود؛ همچنین درباره مطالعات انجام شده در ایران، به مطالعه فون و تنوع گونه ای تریس ها روی درختان افرا در جنگل های استان ایلام (Mirab-balou et al., 2019)، تنوع زیستی

سفید، تریپس‌های درون سینی با قلم موی نرم به داخل لوله‌های اپندورف حاوی الکل اتیلیک ۷۵ درصد منتقل شد. برای تهیه اسلایدهای میکروسکوپی از روش (Mirab-balou and Chen, 2010) استفاده شد.

در پایان نمونه برداری‌ها، با بررسی میانگین درصد فراوانی جمعیت هر یک از گونه‌ها، گونه غالب تریپس برای هر یک از مناطق بررسی شده تعیین شد. برای محاسبه درصد فراوانی گونه‌ها از معادله  $F = \frac{n}{N} \times 100$  استفاده شد که در این معادله، F درصد فراوانی نسبی، n تعداد افراد گونه مدنظر در منطقه و N تعداد کل افراد گونه‌های جمع آوری شده است (Magurran, 1988). با استفاده از روش طبقه‌بندی Heydemann ساختار غالب ترکیب گونه‌ای تعیین شد (Weigmann, 1973)؛ بدین منظور گونه‌هایی که فراوانی آنها بیش از ۳۰ درصد جامعه بود، گونه‌های فوق غالب (Eudominant)، گونه‌هایی که فراوانی آنها بین ۱۰ تا ۳۰ درصد جامعه بود، گونه‌های غالب (Dominant)، گونه‌هایی که فراوانی آنها بین پنج تا ۱۰ درصد جامعه بود، گونه‌های نسبتاً غالب (Subdominant)، گونه‌هایی که فراوانی آنها بین یک تا پنج درصد جامعه بود، گونه‌های کمیاب (Rare) و گونه‌هایی که فراوانی آنها کمتر از یک درصد جامعه بود، گونه‌های بسیار کمیاب (Subrare) شناخته شد؛ همچنین با در نظر گرفتن تعداد گونه‌ها و فراوانی نسبی آنها، شاخص‌های تنوع زیستی و شاخص غنای گونه‌ای با استفاده از نرم‌افزار (Hammer et al., 2001) PAST به شرح زیر محاسبه شد:

الف) شاخص تنوع گونه‌ای شانون - وینر: این شاخص، متداول‌ترین شاخص برای اندازه‌گیری تنوع گونه‌ای است که در سال ۱۹۴۹ معرفی شد. مقدار این شاخص برای داده‌های اکولوژیک به‌طور معمول بین

(Relative variation) (RV) تعیین شد. این فاکتور دقت نمونه‌برداری اولیه را نشان می‌دهد. برای تعیین RV از معادله ۱ استفاده شد:

$$RV = \left(\frac{SE}{m}\right) * 100 \quad \text{معادله ۱}$$

در این معادله، m میانگین داده‌ها و SE خطای معیار داده‌های نمونه‌برداری اولیه است. مقدار قابل قبول برای RV بسته به نوع کار تحقیقاتی متفاوت است. در پژوهش‌های مربوط به مطالعه دینامیسم جمعیت و تشکیل جدول زندگی حشرات که نیاز به دقت زیاد دارد، مقدار RV کمتر از ۱۰ درصد و در مباحث مربوط به مدیریت آفات و تعیین الگوی توزیع فضایی حشرات، مقدار RV تا ۲۵ درصد نیز قابل قبول است (Southwood and Henderson, 2000). در صورتی که RV از میزان قابل قبول، باید تعداد نمونه‌های اولیه را افزایش داد. تعداد نمونه مناسب از طریق معادله ۲ محاسبه و تعیین شد که در آن N تعداد نمونه مناسب، D حداکثر میزان خطای قابل قبول، 1.96 مقدار جدول استیودنت، m میانگین داده‌های نمونه‌برداری اولیه و S انحراف معیار داده‌های نمونه‌برداری اولیه است.

$$N = \left(\frac{1.96}{D}\right)^2 * \left(\frac{S}{m}\right)^2 \quad \text{معادله ۲}$$

در این مطالعه تعداد نمونه محاسبه شده با میزان خطای نسبی ۲۰ درصد، برابر با ۱۷ برگ بود که در پایان از ۲۰ برگ در جایگاه تعداد نمونه لازم برای مطالعات صحرائی استفاده شد. برای انجام این پژوهش تعداد ۱۰ درخت بلوط انتخاب شد. در هر نوبت نمونه‌برداری تعداد ۲۰ برگ از هر درخت انتخاب و سپس با استفاده از تکاندن برگ‌ها روی سینی پلاستیکی

شاخص  $S$  تعداد گونه‌ها و  $N$  فراوانی تمام گونه‌ها است. شاخص غنای مارگالف از معادله ۵ محاسبه می‌شود (Margalef, 1958).

$$D_{Mg} = \frac{S-1}{\ln N} \quad \text{معادله ۵}$$

د) شاخص یکنواختی پیلو: نحوه پراکنش و توزیع جمعیت افراد گونه‌ها را نشان می‌دهد. مقدار این شاخص بین صفر و یک متغیر است. هرچه به یک نزدیک‌تر باشد، توزیع گونه‌ها یکنواخت‌تر (تعداد افراد یا وفور گونه‌ها یکسان است) و میزان پایداری و ثبات بیشتر است؛ در نتیجه تنوع زیستی نیز بیشتر خواهد بود. در این پژوهش برای برآورد شاخص یکنواختی از معادله ۶ استفاده شد (Magurran, 1988):

$$J = \frac{H}{\ln S} \quad \text{معادله ۶}$$

در معادله ۶،  $S$  تعداد گونه و  $H$  شاخص تنوع شانون - وینر است.

برای محاسبه فراوانی نسبی تریپس‌ها از نرم‌افزار 2010 Excel استفاده شد. برای محاسبه شاخص‌های تنوع زیستی و مقایسه داده‌های تنوع بین ماه‌های مختلف از آزمون تجزیه واریانس یک‌طرفه (ANOVA) و برای مقایسه میانگین‌ها از آزمون دانکن استفاده شد. آزمون‌های آماری با استفاده از نرم‌افزار SPSS22 انجام شد.

## نتایج

### فون تریپس‌های درختان بلوط

در این بررسی، در مجموع ۸۴۱ عدد تریپس از روی درختان بلوط جمع‌آوری شد؛ نمونه‌هایی از چهار خانواده

۱/۵ تا ۳/۵ و به ندرت ۴/۵ قرار دارد. هرچه مقدار این شاخص بیشتر باشد، نشان‌دهنده تنوع بیشتر است. این شاخص از معادله ۳ محاسبه می‌شود که در آن،  $H'$  تابع شانون - وینر،  $S$  تعداد گونه‌ها و  $P_i$  نسبت یا وفور گونه نام و برحسب نسبتی از کل افراد است (Shannon and Weaner, 1949).

$$H' = - \sum_{i=1}^S P_i \ln P_i \quad \text{معادله ۳}$$

بر اساس منابع موجود، شاخص شانون - وینر بین صفر تا پنج و به‌طور معمول بین ۱/۵ تا ۳/۵ تغییر می‌کند. مقادیر کمتر از این محدوده بیانگر وجود تنش در محیط و نبود پایداری و مقادیر بیشتر از آن بیانگر فزونی تنوع زیستی پایدار در منطقه است (Ajmal Khan, 2004).

ب) شاخص تنوع گونه‌ای سیمپسون به گونه‌های غالب در نمونه تأکید دارد. این شاخص از معادله ۴ محاسبه می‌شود (Simpson, 1949) که در آن  $1-D$  شاخص تنوع سیمپسون و  $P_i$  نسبت افراد گونه نام در جامعه است.

$$1 - D = 1 - \sum_{i=1}^S (P_i)^2 \quad \text{معادله ۴}$$

مقدار شاخص سیمپسون بین صفر و یک متغیر است. هرچه مقدار آن به صفر نزدیک‌تر باشد، تنوع جمعیت بیشتر است و هرچه به یک نزدیک‌تر باشد، تنوع کمتر و غالبیت بیشتر است.

ج) شاخص غنای مارگالف: این شاخص تعداد گونه‌ها را نسبت به تعداد کل افراد در منطقه نشان می‌دهد و در واقع، بیان‌کننده حضور انواع گونه‌ها است. در این

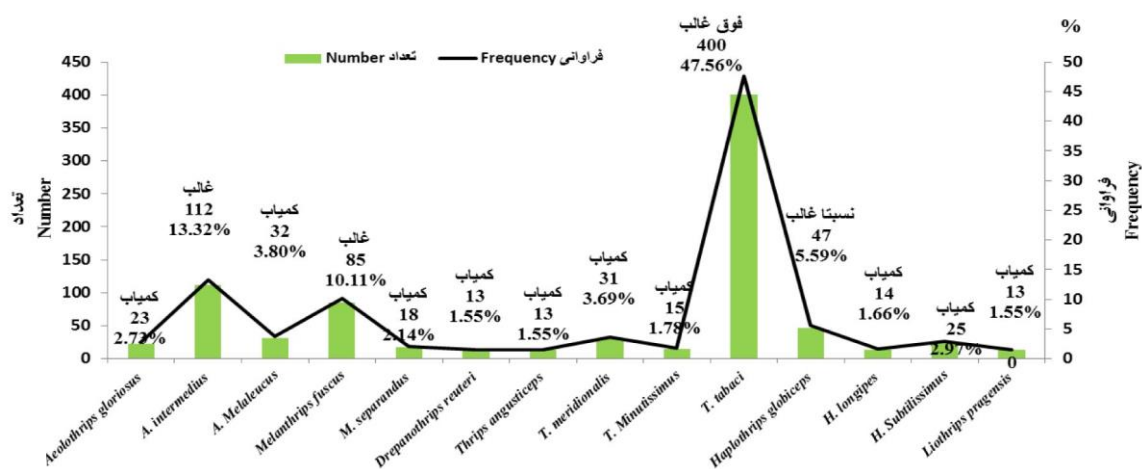
از راسته بال‌ریشکداران که مشتمل بر شش جنس و ۱۴ گونه بود (جدول ۱). بیشترین درصد فراوانی با مقدار ۴۷/۶۵ درصد مربوط به *Thrips tabaci* بود که در بین گونه‌های دیگر، گونه فوق غالب شناخته شد (شکل ۱). در بین تریپس‌های جمع‌آوری شده، گونه‌های *A. intermedius* *Aeolothrips gloriosus* *H. Haplothrips globiceps* *A. melaleucus* *H. Haplothrips globiceps* *A. melaleucus* شکارگر با فراوانی ۱۳/۳۲ درصد مربوط به *A. intermedius* بود (شکل ۱).

از راسته بال‌ریشکداران که مشتمل بر شش جنس و ۱۴ گونه بود (جدول ۱). بیشترین درصد فراوانی با مقدار ۴۷/۶۵ درصد مربوط به *Thrips tabaci* بود که در بین گونه‌های دیگر، گونه فوق غالب شناخته شد (شکل ۱). در بین تریپس‌های جمع‌آوری شده، گونه‌های *A. intermedius* *Aeolothrips gloriosus* *H. Haplothrips globiceps* *A. melaleucus* *H. Haplothrips globiceps* *A. melaleucus* شکارگر با فراوانی ۱۳/۳۲ درصد مربوط به *A. intermedius* بود (شکل ۱).

جدول ۱- لیست گونه‌های تریپس درختان بلوط شهرستان ایوان (استان ایلام)، سال ۱۳۹۷.

Table 1. List of species thrips of oak trees of Eyvan (Ilam province), 2018.

زیرراسته Suborder	خانواده Family	گونه Species	
Terebrantia	Thripidae	<i>Drepanothrips reuteri</i> Uzel	
		<i>Thrips angusticeps</i> Uzel	
		<i>T. meridionalis</i> (Priesner)	
		<i>T. minutissimus</i> L.	
		<i>T. tabaci</i> Lindeman	
	Aeolothripidae	<i>Aeolothrips gloriosus</i> Bagnall	
		<i>A. intermedius</i> Bagnall	
		<i>A. melaleucus</i> (Haliday)	
		Melanthripidae	<i>Melanthrips fuscus</i> (Sulzer)
			<i>M. separandus</i> Priesner
Tubulifera	Phlaeothripidae	<i>Haplothrips globiceps</i> Bgnall	
		<i>H. longipes</i> Bgnall	
		<i>H. subtilissimus</i> (Haliday)	
		<i>Liothrips pragensis</i> Uzel	



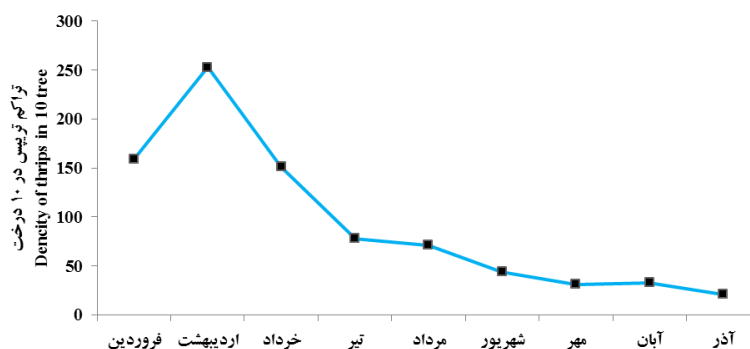
شکل ۱- تعداد و درصد فراوانی تریپس‌های درختان بلوط شهرستان ایوان (استان ایلام)، سال ۱۳۹۷.

Figure 1. The number and frequency of thrips on oak trees Eyvan County (Ilam province), 2018.

تا اینکه در آخر آذرماه تراکم تریپس‌ها به کمترین مقدار خود رسیده است. با توجه به نتایج، بیشترین تعداد تریپس‌ها با تعداد ۲۵۳ عدد مربوط به اردیبهشت‌ماه و کمترین اعداد تریپس‌ها با تعداد ۲۱ عدد مربوط به آذرماه بود (شکل ۲).

### تغییرات جمعیت تریپس‌های درختان بلوط

نتایج حاصل از داده‌های مربوط به تغییرات جمعیت تریپس‌ها در شکل ۲ نشان داده شده است. براساس این نتایج، منحنی نمودار تغییرات تراکم تریپس‌ها در ابتدای فروردین‌ماه دارای رشدی صعودی بوده و از اردیبهشت‌ماه به بعد منحنی سیری نزولی به خود گرفته



شکل ۲- تغییرات جمعیت تریپس‌ها روی درختان بلوط شهرستان ایوان (استان ایلام)، سال ۱۳۹۷.

Figure 3. Population changes of thrips on oak trees in Eyvan (Ilam province), 2018

ماههای نمونه برداری بر مقادیر شاخص تنوع سیمپسون تأثیر معنی‌داری داشت ( $P < 0/05$ ). نتایج نشان داد بیشترین میزان شاخص تنوع سیمپسون با مقدار ۰/۷۷ مربوط به اردیبهشت‌ماه و کمترین مقدار آن به میزان ۰/۲۸ مربوط به آذرماه بود (جدول ۲). مقادیر شاخص غنای مارگالف ماههای مختلف نشان داد اثر این فاکتور بر غنای گونه‌ها معنی‌دار بود ( $P < 0/05$ ). براساس نتایج به دست آمده، بیشترین و کمترین مقدار شاخص غنای مارگالف به ترتیب با مقادیر ۲/۸۴ و ۱/۲۶ مربوط به ماههای خرداد و آذر بود (جدول ۲).

### مقایسه‌های آماری

طبق مقایسه واریانس یک‌طرفه (ANOVA)، اثر ماههای مختلف نمونه برداری بر مقادیر شاخص تنوع زیستی معنی‌دار بود ( $P < 0/05$ ). نتایج نشان داد بیشترین مقدار شاخص شانون - وینر برابر ۳/۰۵ و مربوط به اردیبهشت‌ماه و کمترین مقدار این شاخص معادل ۰/۹۲ و مربوط به آذرماه بود (جدول ۲). بیشترین و کمترین مقادیر شاخص یکنواختی پیلو به ترتیب ۰/۷۶ و ۰/۲۸ و مربوط به ماههای شهریور و آذر بود (جدول ۲). براساس نتایج تجزیه واریانس نیز اثر ماههای مختلف بر مقدار این شاخص معنی‌دار بود ( $P < 0/05$ )؛ همچنین مقایسه واریانس یک‌طرفه (ANOVA) نشان داد

جدول ۲- مقادیر شاخص‌های تنوع تریپس‌های درختان بلوط شهرستان ایوان (استان ایلام)، سال ۱۳۹۷.

Table 2. Values of diversity indices of thrips on oak Eyvan county (Ilam province), 2018.

Month	Shannon-Wiener	Simpson 1-D	Margalef	Pielou J
March – April	2.96 ± 0.058 ab	0.75 ± 0.008 a	2.64 ± 0.11 a	0.52 ± 0.01 b
April – May	3.05 ± 0.041 a	0.77 ± 0.006 a	2.69 ± 0.06 a	0.52 ± 0.02 b
May – June	3.02 ± 0.065 a	0.76 ± 0.008 a	2.84 ± 0.15 a	0.57 ± 0.031 ab
June – July	2.44 ± 0.087 bc	0.68 ± 0.016 ab	2.61 ± 0.05 a	0.65 ± 0.02 ab
July – August	2.31 ± 0.34 c	0.64 ± 0.061 ab	2.42 ± 0.34 a	0.58 ± 0.03 ab
August – September	2.008 ± 0.15 c	0.59 ± 0.03 b	2.45 ± 0.18 a	0.76 ± 0.11 a
September – October	1.22 ± 0.25 d	0.39 ± 0.07 c	1.74 ± 0.37 b	0.47 ± 0.11 b
October – November	1.26 ± 0.27 d	0.41 ± 0.07 c	1.61 ± 0.25 b	0.52 ± 0.07 b
November – December	0.92 ± 0.11 d	0.28 ± 0.03 c	1.26 ± 0.18 b	0.28 ± 0.03 c

حروف یکسان بیانگر نبود اختلاف معنی‌دار با استفاده از آزمون (دانکن) است.

Different letters in each column indicate significant difference (Duncan).

## بحث

در آذرماه در نوسان بود. این شاخص به گونه‌های غالب در نمونه تأکید دارد و با توجه به اینکه گونه تریپس پیاز گونه فوق غالب بود؛ در نتیجه مقدار این شاخص در اردیبهشت ماه بیشتر بوده است. بیشترین و کمترین مقدار غنای مارگالف در این پژوهش به ترتیب با مقادیر عددی ۲/۸۴ و ۱/۲۶ مربوط به ماههای خرداد و آذر بود. شاخص غنای گونه‌ای مارگالف نشان‌دهنده تعداد گونه‌های موجود در جامعه است و ساده‌ترین مفهوم زیستی را بیان می‌کند. این شاخص مناسب بودن زیستگاه را برای گونه‌های مختلف بیان می‌کند (Gamito, 2010). در پژوهش‌های Mirab-balou و همکاران (۲۰۱۹) روی تنوع گونه‌ای تریپس‌های درختان افرای جنگل‌های ایلام، مقدار شاخص‌های تنوع شانون، یکنواختی پیلو و شاخص غنای گونه‌ای مارگالف منطقه گچان به ترتیب ۱/۸۳، ۰/۶۸ و ۱/۶۷ و منطقه مانشت به ترتیب ۱/۴۸، ۰/۶۲ و ۱/۲۶ و از مقادیر شاخص‌های به‌دست آمده در این پژوهش کمتر بود. از دلایل این اختلاف به نوع پوشش گیاهی منطقه و شرایط آب‌وهوایی متفاوت دو منطقه اشاره می‌شود؛ همچنین Mirab-balou و همکاران (۲۰۱۷) در مطالعه تنوع گونه‌های تریپس باغات میوه استان قزوین، مقدار

به‌طور کلی براساس نتایج این پژوهش، بیشترین تراکم تریپس‌ها در اردیبهشت‌ماه بود؛ همچنین در این مطالعه گونه *T. tabaci*، گونه فوق غالب شناخته شد که با مطالعات Mirab-balou و همکاران (۲۰۱۷) و (۲۰۱۹)، Mirab-balou و Dosty (۲۰۱۶) و Pobožniak (۲۰۰۵) همخوانی داشت؛ همین‌طور مقدار شاخص‌های تنوع زیستی محاسبه‌شده نشان‌دهنده تنوع بیشتر در اردیبهشت‌ماه بود. در این بررسی مقادیر شاخص شانون - وینر بین حداقل ۰/۹۲ مربوط به آذرماه و حداکثر ۳/۰۵ در خردادماه متغیر بود. از دلایل کم بودن مقدار شاخص شانون - وینر در آذرماه به این نکته اشاره می‌شود که با شروع فصل پاییز، از شادابی و مواد غذایی برگ‌ها کاسته و در نتیجه، فعالیت تریپس‌ها روی این درختان کمتر می‌شود.

مقدار شاخص یکنواختی پیلو بین ۰/۷۶ در شهریورماه تا ۰/۲۸ در آذرماه متغیر بود. شاخص یکنواختی عددی بین صفر تا یک است و حداکثر شاخص یکنواختی زمانی به دست می‌آید که توزیع گونه‌ها یکنواخت تر باشد. مقادیر شاخص تنوع گونه‌ای سیمپسون از مقدار ۰/۷۷ در اردیبهشت‌ماه تا مقدار ۰/۲۸



این اختلاف منبع غذایی و شرایط آب و هوایی متفاوت بین دو منطقه و غالب بودن گونه تریپس پیاز در باغ‌های یاسوج و سی سخت بود؛ مقدار تنوع نیز در منطقه یاسوج بیشتر بود که دلیل آن را تنوع بیشتر پوشش گیاهی در یاسوج بیان کردند. Anna و Pobożniak (۲۰۱۱) تنوع زیستی گونه‌های تریپس روی گیاهان گلدار در کراکوف لهستان را بررسی کردند و نتیجه گرفتند که میزان ترکیب گونه‌ها و تنوع تریپس‌ها بین مناطق و گیاهان مختلف زیاد بود و به نوع گیاه و منطقه بستگی نداشت؛ همچنین Vasiliu-Oromulu و Tothmeresz (۱۹۹۵) در بررسی تنوع جمعیت تریپس‌ها در چمن‌زارهای رومانی، بیشترین مقدار تنوع شانون (۲/۶۵) را در ارتفاع ۱۳۷۵ متر از سطح دریا به دست آوردند که به طور تقریبی با نتایج پژوهش حاضر همخوانی داشت؛ به طوری که بیشترین مقدار تنوع شانون در شهرستان ایوان (۳/۰۵) با ارتفاع ۱۲۱۰ متر از سطح دریا به دست آمد.

### سپاسگزاری

این مقاله بخشی از طرح پژوهشی دانشگاه ایلام (۳۲/۱۲۶۲) است. بدین وسیله از معاونت محترم پژوهشی دانشگاه ایلام به دلیل فراهم کردن امکانات لازم برای این پژوهش تشکر و قدردانی می‌شود.

شاخص شانون بین مناطق قزوین، تاکستان و بوئین زهرا را به ترتیب برابر با ۰/۹۰، ۱/۰۷ و ۱/۰۴ و مقدار یکنواختی پیلو بین این مناطق را به ترتیب برابر با ۰/۴۹، ۰/۵۴ و ۰/۴۸ به دست آوردند که از مقدار نتایج پژوهش حاضر کمتر بود. از دلایل این اختلاف، نوع پوشش گیاهی در دو پژوهش و منبع غذایی متفاوت برای بال‌ریشکداران و همچنین شرایط آب و هوایی متفاوت دو منطقه است. Miri و Mirab-balou (۲۰۲۰) در بررسی درصد فراوانی نسبی و تغییرات شاخص‌های تنوع زیستی بال‌ریشکداران در چین‌های مختلف یونجه شهرستان ایوان نتیجه گرفتند که به ترتیب مقدار شاخص‌های تنوع شانون، یکنواختی شانون، غنای گونه‌ای مارگالف و تنوع سیمپسون مزارع یونجه یک ساله (۲/۷۱، ۰/۸۹، ۰/۹۲ و ۳/۴۹) به طور معنی‌داری بیشتر از مزارع یونجه سه ساله (۲/۲۶، ۰/۹۱، ۰/۸۸ و ۲/۵۸) و چهار ساله (۲/۰۹، ۰/۹۲، ۰/۸۵ و ۲/۳۱) بود. تشابه و تفاوت‌های بین مطالعه Mirab-balou و Miri با پژوهش حاضر به نوع پوشش گیاهی بستگی دارد. Jahangiri Sisakht و همکاران (۲۰۱۵) در بررسی تنوع زیستی بال‌ریشکداران در باغ‌های یاسوج و سی سخت، مقدار شاخص تنوع شانون و یکنواختی پیلو را در یاسوج ۱/۵۹ و ۰/۵۳ و در سی سخت ۰/۹۲ و ۰/۳۰ به دست آوردند که نشان‌دهنده کمتر بودن مقادیر محاسبه شده نسبت به مطالعه حاضر بود. یکی از دلایل

### منابع

- Ajmal Khan, S. (2004). *Methodology for Assessing Biodiversity*, Annamalai University. Centre of Advanced Study in Marine Biology 12 p.
- Disney, R. H. L. (1999). Insect Biodiversity and Demise of Alpha Taxonomy. *Antenna Journal*, 23, 84-88.
- Gamito, S. (2010). Caution is Needed When Applying Margalef Diversity Index. *Journal of Ecological Indicators*, 10, 550-551.

- Gaston, K. J. & Spicer, J. I. R. (2004). *Biodiversity, an Introduction*. Blackwell Publishing, 192 pp.
- Hammer, O. Harper, D. A. T. & Ryan, P. D. (2001) *PAST– Palaeontological Statistics*. Chapman and Hall 31 pages.
- Jahangiri Sisakht, N., Ramezani, L., & Habibpour, B. (2015). Biodiversity Survey of *Thrips* (Insecta: Thysanoptera) in Yasouj and Sisakht orchards. *Plant Pests Research*, 4, 61–69 (in Persian).
- Lewis, T. (1997). *Thrips as Crop Pests*. CAB International, Wallingford, U.K. 349 pp.
- Magurran, A. E. (1988). *Ecological Diversity and its Measurement*. First Edition. Princeton University Press, New Jersey.
- Margalef, M. (1958). Information Theory in Ecology. *Journal of General Systematics*, 3, 36–71.
- Minaei, K. (2002). *The Finding of Five Species of Thysanoptera on Oak and Hawthorn in Forests in Fars Province*. Proceedings of the 2nd National Plant Protection Conference on Forests and Rangelands page 3.
- Mirab-balou, M., & Chen, X. X. (2010). A New Method for Preparing and Mounting Thrips for Microscopic Examination. *Journal of Environmental Entomology*, 32, 115–121.
- Mirab-balou, M., & Miri, B. (2018). *Haplothrips aliakbarii* sp. nov. (Thysanoptera: Phlaeothripidae): A New Thrips on Oak Trees from Ilam Province (Western Iran). *Turkish Journal of Zoology*, 42, 608–613.
- Mirab-balou, M., & Miri, B. (2020). A Survey of Relative Frequency and Biodiversity Indicators Changes of Thrips Species (Insecta: Thysanoptera) in Different Alfalfa Cuttings in Eyvan City (Ilam Province). *Journal of Plant Protection*, 33, 423–430 (in Persian).
- Mirab-balou, M., Mahmoudi, M., & Tong, X. (2017). Diversity of Thrips Species (Thysanoptera) in Fruit Orchards in Qazvin Province, Northwestern Iran. *Journal of Crop Protection*, 6, 363–375.
- Mirab-balou, M., & Dosty, A. (2016). A Preliminary Study on Fauna of Thysanoptera in Qazvin Province. *Taxonomy and Biosystematics Journal*, 8(28), 69–78 (in Persian).
- Mirab-balou, M., Mahmoudi, M., & Miri, B. (2019) Fauna and Species Diversity of Thrips (Insecta: Thysanoptera) on Montpellier Maple Trees *Acer monspessulanum* in Zagros Forests of Ilam Province, Iran. *Journal of Crop Protection*, 8, 431–439.
- Mirzaei, J., & Mirab-balou, M. (2015). *Forest Protection (With Introduction of Forest Pests)*. Marze Danesh Press, Tehran, Iran, 243 pp (in Persian).
- Mound, L. A. (2002). Thysanoptera Biodiversity in the Neotropics. *International Journal of Tropical Biology and Conservation*, 50, 477–484.
- Poboźniak, M., & Anna, S. (2011). Biodiversity of Thrips Species (Thysanoptera) on Flowering Herbs in Cracow, Poland. *Journal of Plant Protection Research*, 51, 393–398.
- Poboźniak, M. (2005) Thrips Species on White Cabbage. *Electronic Journal of Polish Agricultural Universities*, 8(4).
- Shannon, C. E., & Weaver, A. (1949). *The Mathematical Theory of Communication*. University of Illinois Press 350 pp.
- Simpson, E. H. (1949). Measurement of Diversity. *Nature*, 12, 1–20.
- Šmatas, R., Tamošiūnas, K., & Danytė, V. (2013). Diversity and Sex Ratio of Thrips (Thysanoptera) Species in Winter Wheat in Lithuania. *Zemdirbyste-Agriculture Journal*, 100, 289–292.
- Southwood, T. R. E., & Henderson, P. A. (2000). *Ecological Methods*. Blackwell Science, USA.

- Van der Maarel, E. (1988). Species Diversity in Plant Communities. *Diversity and Pattern in Plant Communities*, 1-14.
- Vasiliu-Oromulu, L., & Tóthmérész, B. (1995). Population diversity of Thysanoptera in Romanian meadows. In *Thrips Biology and Management* (pp. 469-477). Springer, Boston, MA.
- Weigmann, G. (1973). Zur Okologie der Collembolen und Oribatiden im Grenzbereich Land-See (Collembola, Insecta Oribatei, Acari). *Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie*, 3-4, 295-391.
- Yazdian, F., & Marvi Mohajer, M. (2001). A Study of Oak Forests in Arasbaran Region. *Iranian Journal of Natural Resources* 54, 153-165 (in Persian).