

حفاظت از محیط زیست، جنگل ها و منابع طبیعی و فراهم کردن فضایی سالم و با طراوت برای زندگی از اساسی ترین وظایف است که مسئولان باید آن را در اولویت کاری خود قرار دهند.

مقام معظم رهبری (مدظله العالی)

کد احراز اصالت گواهینامه: HN10108160599



تاریخ: ۹۳/۱۲/۲۰

## دومین همایش ملی مهندسی و مدیریت کشاورزی، محیط زیست و منابع طبیعی پایدار

The Second National Conference of Engineering and Agriculture Management, Environment and Stable Natural Resources March 11, 2015

Certificate of Presentation

کواچی نامه پذیرش، ارائه مقاله و حضور در همایش

تجربگی فریخته، دانشمند کرانه  
سرکار خانم اجناب آقای

مجتبی درودی، حمید اجتهادی، فرشید معماریانی

بدینوسیله به پاس تلاش های پرشوشی شاد ارائه مقاله ارزشمندتان با عنوان:

بررسی اثر جهت جغرافیایی بر تنوع گونه ای گیاهان؛ مطالعه موردی منطقه دررود، نیشابور

دردومین همایش ملی مهندسی و مدیریت کشاورزی، محیط زیست و منابع طبیعی پایدار که در تهران، مرکز همایش های بین المللی دانشگاه شهید بهشتی برگزار گردید با رسم تعظیم و تکریم این لوح تقدیر تقدیم شامی کرده، از یگانگی میکتادایت و بصیرت بجام و همراه با انعقاد نقش ممتاز جهت فردایی بهترواقعی روشن تر، آرزومند است، امید است، با تدبیر تبع، تعمق و تفحص، افق روشنی در تحقق چشم انداز آینده ای ایران اسلامی پدیدار نماید. هم چنان پذیرای اندیشه های ناب و خلاقانه ای شامستیم.

ISBN-978-600-6720-78-4



دسر اجرائی همایش  
مهندس الهام رجبخضرابی

دسر علمی همایش  
دکتر سیدعلی

رئیس همایش  
مهندس سجاد آستانی



# دومین همایش ملی مهندسی و مدیریت کشاورزی محیط زیست و منابع طبیعی پایدار

۲۰ اسفند ۱۳۹۳

تهران مرکز همایش های بین المللی دانشگاه شهید بهشتی



## بررسی اثر جهت جغرافیایی بر تنوع گونه‌ای گیاهان؛ مطالعه موردی منطقه دررود، نیشابور

مجتبی درودی<sup>۱\*</sup>، حمید اجتهادی<sup>۲</sup>، فرشید معماریانی<sup>۳</sup>

<sup>۱</sup>دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه زیست‌شناسی، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران Darrudi.mojtaba@yahoo.com  
<sup>۲</sup>استاد، گروه زیست‌شناسی، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران Hejtehadi@um.ac.ir  
<sup>۳</sup>مری گروه آموزشی و پژوهشی هرباریوم، پژوهشکده علوم گیاهی، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران Memariani@um.ac.ir

### چکیده

شناخت تنوع گونه‌ای مسئله‌ای اساسی در حفاظت از محیط‌زیست است و هدف اصلی آن، فراهم آوردن اطلاعات پایه‌ای در جهت حفظ بیشترین تعداد ممکن گونه بومی در یک ناحیه می‌باشد. ارتفاعات دررود در دامنه‌های جنوبی رشته‌کوه بینالود، در عرض جغرافیایی ۳۶ درجه و ۶ دقیقه تا ۳۶ درجه و ۱۳ دقیقه شمالی و طول جغرافیایی ۵۹ درجه و ۵ دقیقه تا ۵۹ درجه و ۱۳ دقیقه شرقی، در فاصله ۳۰ کیلومتری شمال شرق نیشابور در استان خراسان رضوی قرار دارد. اقلیم منطقه به روش دومارتن، خشک و به روش آمبرژه خشک و سرد است. برای بررسی اثر جهت‌های مختلف جغرافیایی بر تنوع گونه‌ای، در فصل رویشی ۱۳۹۳، با استفاده از ۸۴ پلات ۱\*۱ و با طرح تصادفی، در هریک از شیب‌های شمالی، جنوبی، شرقی و غربی نمونه‌برداری از پوشش گیاهی انجام گرفت. در هر پلات نام گونه‌ها و فراوانی آن‌ها یادداشت شد. تحلیل داده‌های حاصل از بررسی‌های میدانی در نرم‌افزارهای تخصصی انجام گرفت و شاخص‌های عددی تنوع زیستی از قبیل شاخص تنوع شانن-واینر، شاخص سیمپسون، شاخص معکوس سیمپسون، شاخص مک‌ایننتاش، شاخص بریلوئین، شاخص برگر-پارکر و شاخص غنای گونه‌ای مارگالف محاسبه شد. برای آزمون تفاوت معنی‌دار جهت‌های مختلف از آزمون آنالیز واریانس یکطرفه ( $\alpha=0/05$ ) و بعد از آن برای شناخت گروه متفاوت از آزمون چند دامنه‌ای دانکن ( $\alpha=0/05$ ) استفاده شد. نتایج حاصل از این مطالعه نشانگر وجود بیشترین غنا و تنوع گونه‌ای در شیب‌های رو به شمال است و دامنه‌های روبه جنوب نیز دارای کمترین مقدار تنوع در منطقه دررود می‌باشند.

**کلمات کلیدی:** تنوع زیستی، جهت‌های جغرافیایی، شاخص معکوس سیمپسون، شیب شمالی، منطقه دررود، نیشابور.



# دومین همایش ملی مهندسی و مدیریت کشاورزی محیط زیست و منابع طبیعی پایدار

۲۰ اسفند ۱۳۹۳

تهران مرکز همایش های بین المللی دانشگاه شهید بهشتی



## ۱- مقدمه

شناخت تنوع مسئله‌ای اساسی در حفاظت محیط‌زیست است و هدف اصلی آن، حفظ بیشترین تعداد ممکن گونه بومی در یک ناحیه است و این هدف تنها از طریق شناخت تنوع و اندازه‌گیری آن حاصل می‌شود (آس<sup>۱</sup>، ۱۹۹۹). تنوع‌زیستی مفهومی است که به تغییرات و یا تفاوت‌های میان برخی گروه‌ها اشاره می‌کند. تنوع واژه‌ای است که برای مشخص کردن پیچیدگی یا میزان گوناگونی جامعه استفاده می‌شود. پژوهشگران معتقدند که تنوع‌زیستی یک مفهوم سلسله مراتبی است و باید در سطوح مختلف در نظر گرفته شود و عموماً شامل سه سطح ژنتیکی، گونه‌ای و بوم سازگان می‌باشد. تنوع ژنتیکی در پایین‌ترین و تنوع بوم‌سازگان در بالاترین سطح نظام سلسله مراتبی قرار گرفته‌اند. تنوع گونه‌ای سطح میانی نظام سلسله مراتبی تنوع‌زیستی است و به بررسی تنوع گونه‌ها اعم از گیاهی یا جانوری در نواحی خاص می‌پردازد و به تفاوت میان گروه‌های تاکسونومیک و در نواحی جغرافیایی اشاره دارد. گرچه تنوع‌زیستی مفهوم وسیع‌تری نسبت به تنوع گونه‌ای دارد ولی با این وجود، تنوع گونه‌ای بخش عظیمی از مطالعات تنوع‌زیستی را به خود اختصاص داده‌است. اندازه‌گیری تنوع، استفاده از شاخص‌های عددی<sup>۲</sup> است (اجتهادی و همکاران، ۱۳۸۸). اهمیت مطالعه تنوع گونه‌های گیاهی کشور به عنوان یک بستر لازم برای مطالعات مختلف بوم‌شناختی، زیست محیطی، مرتعداری، جنگلداری، آبخیزداری و کشاورزی غیرقابل انکار است (صفی‌خانی و همکاران، ۱۳۸۳). در یک اکوسیستم هر چه تنوع گونه‌ای بیشتر باشد زنجیره‌های غذایی طولانی‌تر و شبکه‌های حیات پیچیده‌تر بوده و در نتیجه محیط پایدارتر و از شرایط خود تنظیمی بیشتری برخوردار می‌شود. بنابراین تنوع‌زیستی هر منطقه کلید پایداری و سلامت محیط زیست طبیعی آن است (اردکانی، ۱۳۸۰). عوامل مختلفی مانند جهت‌های جغرافیایی، ارتفاع از سطح دریا و چرای دام بر تنوع‌زیستی اثر دارند که از این میان، جهت‌های جغرافیایی به دلیل اثر بر میزان رطوبت و شدت نور دریافتی نقشی کلیدی در تفاوت تنوع‌زیستی در یک منطقه جغرافیایی خاص دارند. اجتهادی و همکاران (۲۰۰۷) در بررسی تنوع گونه‌ای گیاهان منطقه خواجه‌کلات در شمال شرق خراسان رضوی، عنوان کردند که شاخص‌های غنا و تنوع در جهت‌های روبه شمال بیشتر از سایر جهت‌ها است. مارش<sup>۳</sup> (۱۹۹۱) در تحقیقی در نیویورک آمریکا نشان داد که تفاوت موجود در دامنه‌های شمالی و جنوبی به تفاوت میزان رطوبت خاک در این دو دامنه بستگی دارد. جولی و میلک<sup>۴</sup> (۲۰۰۱) در ارزیابی الگوهای غنای گونه‌های گیاه در ارتباط با محیط‌های مختلف بیان داشتند که افزایش غنای گونه‌ای با درجه حرارت و رطوبت کافی در ارتباط است و درجه حرارت و رطوبت خود تابعی از جهت جغرافیایی دامنه‌هاست. با توجه به اثر مهم جهت‌های جغرافیایی دامنه‌ها بر دریافت انرژی نورانی خورشید و قدرت حفظ رطوبت و بالتبع آن اثر بر استقرار گیاهان و حفظ تنوع‌زیستی و همچنین عدم انجام مطالعات تنوع‌زیستی در منطقه دررود شهرستان نیشابور، این منطقه برای مطالعه انتخاب شد و هدف از انجام این تحقیق بررسی اثر جهت دامنه بر تنوع گونه‌ای با استفاده از شاخص‌های عددی تنوع است.

1- As

2- Numerical Indices

3- Marsh

4- Juli and Milke

# دومین همایش ملی مهندسی و مدیریت کشاورزی محیط زیست و منابع طبیعی پایدار

۲۰ اسفند ۱۳۹۳

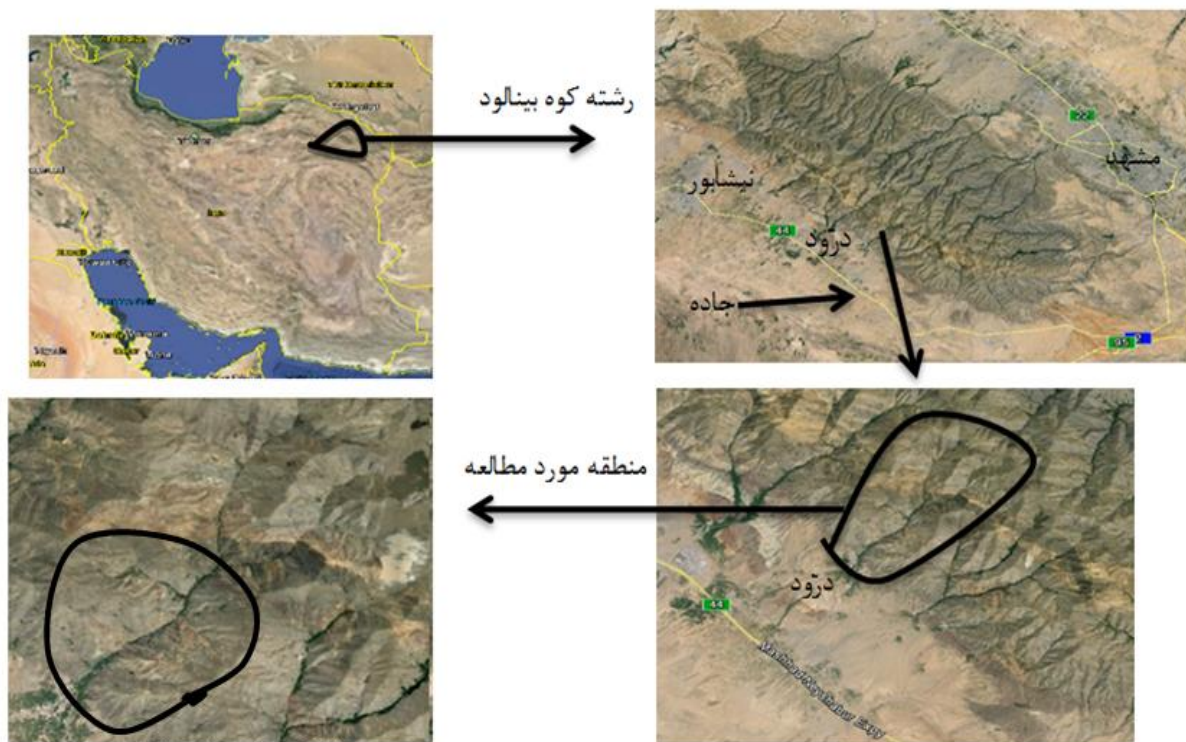
تهران مرکز همایش های بین المللی دانشگاه شهید بهشتی



## ۲- مواد و روش ها

### ۲-۱- معرفی منطقه

ارتفاعات دررود در دامنه های جنوبی رشته کوه بینالود، در عرض جغرافیایی ۳۶ درجه و ۶ دقیقه تا ۳۶ درجه و ۱۳ دقیقه شمالی و طول جغرافیایی ۵۹ درجه و ۵ دقیقه تا ۵۹ درجه و ۱۳ دقیقه شرقی، در فاصله ۳۰ کیلومتری شمال شرق نیشابور در استان خراسان رضوی قرار دارد (شکل ۱). برای تعیین اقلیم منطقه، از آمار ایستگاه هواشناسی نیشابور در دوره آماری ۹۲-۱۳۶۹ استفاده شد. در این دوره، دی ماه با میانگین دمای ۳/۳- درجه سانتی گراد کمترین درجه حرارت را داشت و بیشترین درجه حرارت متعلق به تیرماه با میانگین دمای ۳۴/۶ درجه سانتی گراد بود. میانگین بارندگی سالیانه ۲۳۵ میلیمتر و میانگین درجه حرارت سالیانه ۱۴/۳ درجه سانتی گراد است. اقلیم منطقه به روش دومارتن، خشک و به روش آمبرژه خشک و سرد است.



شکل ۲-۱. تصویر ماهواره ای از منطقه

### ۲-۲- روش نمونه برداری

# دومین همایش ملی مهندسی و مدیریت کشاورزی محیط زیست و منابع طبیعی پایدار

۲۰ اسفند ۱۳۹۳

تهران مرکز همایش های بین المللی دانشگاه شهید بهشتی



به منظور بررسی اثر جهت جغرافیایی<sup>۱</sup> بر تنوع گونه‌های گیاهی منطقه، در فصل رویشی ۱۳۹۳، تعداد ۸۴ پلات ۱\*۱ متر مربعی در هر یک از چهار جهت جغرافیایی با طرح تصادفی طبقه‌بندی شده مستقر گردید. نام هر گونه و فراوانی هر کدام از آن‌ها بصورت مجزا به همراه جهت جغرافیایی و موقعیت مکانی پلات ثبت شد.

## ۲-۳- تحلیل داده‌ها

برای محاسبه شاخص‌های تنوع‌زیستی، داده‌های حاصل از نمونه‌برداری صحرایی وارد نرم‌افزار Excel 2013 گردید و برای تحلیل‌های آتی به قالب‌های مورد نیاز برای ورودی نرم‌افزارهای تخصصی تنوع‌زیستی تغییر یافت. تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم-افزارهای تخصصی R version 3.1.2 (هسته مرکزی R، ۲۰۱۴) در دو پکیج Vegan (اکسانن و همکاران، ۲۰۱۵) و BiodiversityR (کینت و کوئه، ۲۰۰۵)، و PAST version 2.16<sup>۳</sup> (هامر و همکاران<sup>۴</sup>، ۲۰۰۱) انجام گرفت. مقادیر مربوط به شاخص‌های تنوع شانن-واینر، عکس سیمپسون، بریلوئین، عکس برگر-پارکر، مک اینتاش و سیمپسون، شاخص غنای مارگالف و تعداد گونه محاسبه شد. فرمول‌های شاخص‌های محاسبه‌شده در زیر آمده است.

شاخص غنای مارگالف

$$D_{mg} = \frac{S-1}{\ln N} \quad (\text{فرمول ۱})$$

شاخص تنوع شانن-واینر

$$H' = -\sum_{i=1}^s P_i \ln P_i \quad (\text{فرمول ۲})$$

شاخص تنوع بریلوئین

$$\hat{H} = H_B = \frac{1}{N} \log \left( \frac{N!}{n_1! n_2! \dots n_s!} \right) = \frac{\ln N! - \sum \ln n_i!}{N} \quad (\text{فرمول ۳})$$

شاخص تنوع سیمپسون

$$D = \sum_{i=1}^s P_i^2 \quad (\text{فرمول ۴})$$

شاخص تنوع مک اینتاش

$$D = \frac{N - \sqrt{\sum n_i^2}}{N - \sqrt{N}} \quad (\text{فرمول ۵})$$

1 - Slope aspect  
2 - R core team  
3 - Paleontological Statistics  
4 - Hammer et al.

# دومین همایش ملی مهندسی و مدیریت کشاورزی محیط زیست و منابع طبیعی پایدار

۲۰ اسفند ۱۳۹۳

تهران مرکز همایش های بین المللی دانشگاه شهید بهشتی



برای آزمون تفاوت معنی دار ( $\alpha=0/05$ ) بین شاخص های تنوع زیستی محاسبه شده در جهت های مختلف جغرافیایی، از آزمون تجزیه واریانس یک طرفه<sup>۱</sup> و برای شناسایی گروه های متفاوت از آزمون چند دامنه دانکن<sup>۲</sup> در نرم افزار R استفاده شد. برای همه آزمون های آماری آلفا مساوی با  $0/05$  ( $\alpha=0/05$ ) است.

### ۳- نتایج

تعداد ۲۳۷ گونه در جهت های مختلف جغرافیایی ثبت شد. بیشترین تعداد گونه ها در شیب شمالی و کمترین تعداد در شیب جنوبی بود. مقادیر شاخص های تنوع شانن-واینر، معکوس سیمپسون، بریلوئین، عکس برگر-پارکر و سیمپسون برای شیب شمالی بیشترین و برای شیب جنوبی کمترین مقدار بود ( $\alpha=0/05$ ) (جدول ۱). همچنین شاخص غنای مارگالف برای شیب شمالی بیشترین و برای شیب جنوبی کمترین مقدار غنا را نشان داد ( شکل های ۲، ۳ و ۴).

جدول ۱. نتایج شاخص های تنوع، یکنواختی و غنای گونه ای برای داده های فراوانی در جهت های مختلف جغرافیایی در منطقه دررود

شاخص	جهت جغرافیایی			
	شمال	غرب	شرق	جنوب
شانن-واینر	۲	۱/۸۷	۱/۹۶	۱/۸۵
عکس سیمپسون	۶۴/۵۶	۴۷/۹۸	۵۳/۹۱	۴۳/۹۶
بریلوئین	۴/۵	۴/۲	۴/۳۶	۴/۱۱
عکس برگر پارکر	۲۱/۲۸	۱۷/۵۴	۱۸/۵۲	۱۵/۶۳
مک اینتاش	۰/۸۹	۰/۸۷	۰/۸۸	۰/۸۷
سیمپسون	۰/۹۹	۰/۹۸	۰/۹۸	۰/۹۸
مارگالف	۲۵/۸۸	۲۰/۶۶	۲۳/۳۴	۱۹/۸۸
غنای	۲۱۳	۱۶۴	۱۸۲	۱۴۹
تعداد گونه				

### ۳-۱- نتایج تحلیل های آماری روی شاخص های تنوع زیستی محاسبه شده

1 - One-way Analysis of Variance (ANOVA)  
2 - Duncan



# دومین همایش ملی مهندسی و مدیریت کشاورزی محیط زیست و منابع طبیعی پایدار

۲۰ اسفند ۱۳۹۳

تهران مرکز همایش های بین المللی دانشگاه شهید بهشتی



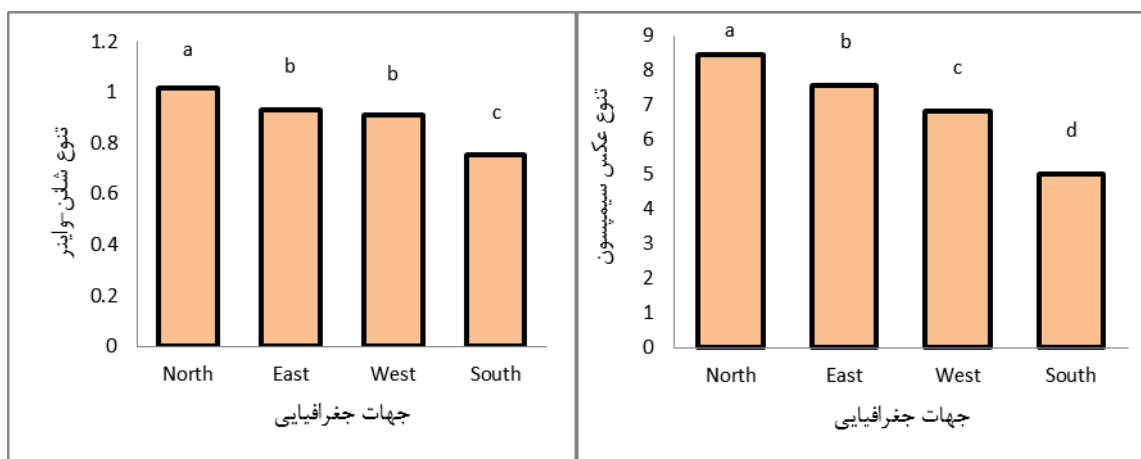
با توجه به نتایج شاخص های عددی تنوع، برای مقایسه معنی دار بودن تفاوت ها از آزمون تجزیه واریانس یک طرفه در نرم افزار R استفاده شد. نتایج، که از بین شاخص های محاسبه شده، شانن-واینر، معکوس سیمپسون، سیمپسون و مک اینتاش دارای تفاوت معنی دار در بین گروه های مورد مطالعه بودند (جدول ۲).

جدول ۲-۳. نتایج تجزیه واریانس یک طرفه تنوع، یکنواختی و غنای گونه ای

منبع تغییرات	شاخص	میانگین	F	P
شیب جغرافیایی	تنوع	شانن-واینر	۶۱/۰۷	< ۲ <sup>-۱۶</sup> ***
		عکس سیمپسون	۱۸۰/۱۶	< ۲ <sup>-۱۶</sup> ***
		سیمپسون	۰/۱۵	< ۲ <sup>-۱۶</sup> ***
		مک اینتاش	۱۰/۲۷	۱/۷۴ <sup>-۶</sup> ***
غنا	مارگالف	۳۰/۵۶	۵۸/۶۶	< ۲ <sup>-۱۶</sup> ***

\*\*\* معرف معنی دار بودن در سطح ۰/۰۰۰۱، \* معنی دار بودن در سطح ۰/۰۵، <sup>ns</sup> عدم معنی دار بودن

نتایج مقایسه چند دامنه ای دانکن (شکل های ۲، ۳ و ۴) نشان داد که تنوع عکس سیمپسون، شانن-واینر و غنای مارگالف در دامنه شمالی بیشتر از دامنه های دیگر است. بین دامنه شرقی و غربی در شاخص تنوع سیمپسون و عکس سیمپسون اختلاف معنی داری وجود داشت ولی در دیگر شاخص ها اختلاف معنی داری وجود نداشت. در همه شاخص های عددی محاسبه شده برای تنوع زیستی و غنای گونه ای شیب جنوبی از سایر جهت های جغرافیایی با تفاوت معنی دار میزان کمتری را به خود اختصاص داد.

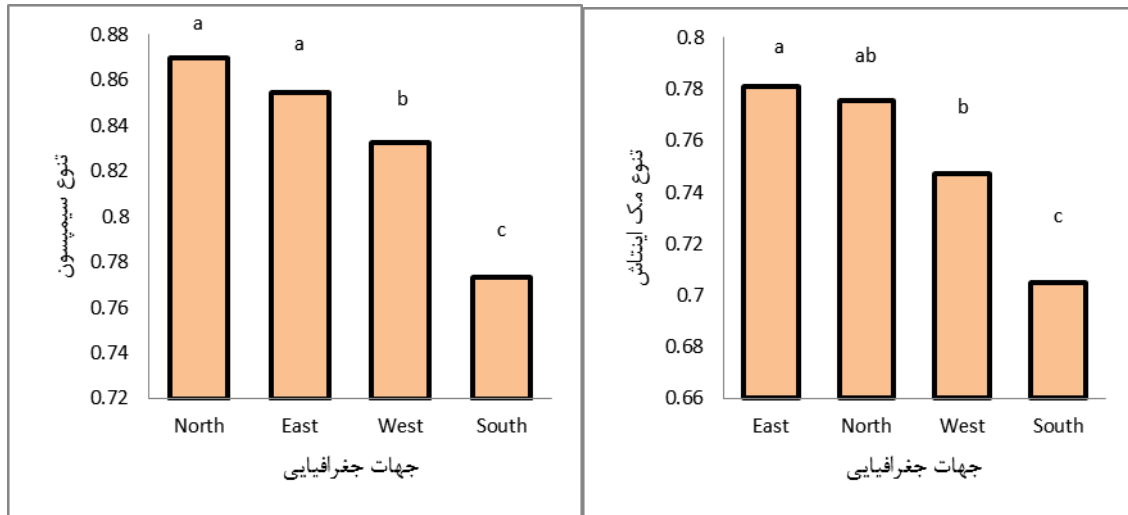


۲. نتایج آزمون دانکن برای شاخص های تنوع در سطح ۵ درصد (تفاوت در حروف لاتین به معنی وجود تفاوت معنی دار است).

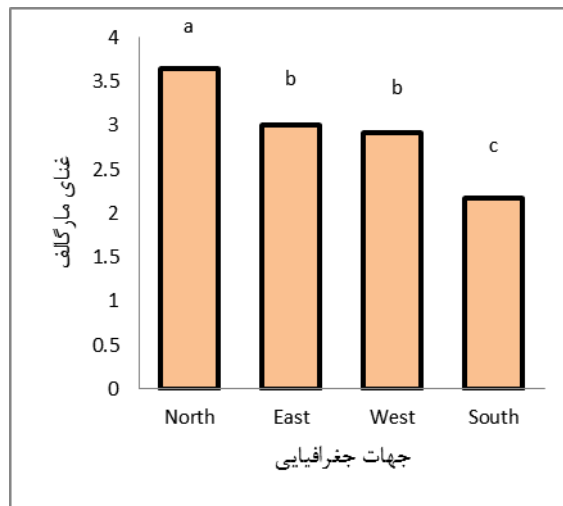
# دومین همایش ملی مهندسی و مدیریت کشاورزی محیط زیست و منابع طبیعی پایدار

۲۰ اسفند ۱۳۹۳

تهران مرکز همایش های بین المللی دانشگاه شهید بهشتی



۳. نتایج آزمون دانکن برای شاخص های تنوع در سطح ۵ درصد (تفاوت در حروف لاتین به معنی وجود تفاوت معنی دار است).



۴. نتایج آزمون دانکن برای شاخص های غنا در سطح ۵ درصد (تفاوت در حروف لاتین به معنی وجود تفاوت معنی دار است).

## ۴- نتیجه گیری و بحث

به طور کلی، تنوع زیستی رویشگاه تحت اثر عوامل محیطی است (طوبیلی و جعفری، ۱۹۹۱) و عوامل فیزیوگرافیکی زمین از جمله شیب، جهت دامنه و ارتفاع از سطح دریا از عوامل مهم در این باره هستند (مارانن و همکاران<sup>۱</sup>، ۱۹۹۹). از آنجا که تنوع زیستی

1 - Maranon et al.



# دومین همایش ملی مهندسی و مدیریت کشاورزی محیط زیست و منابع طبیعی پایدار

۲۰ اسفند ۱۳۹۳

تهران مرکز همایش های بین المللی دانشگاه شهید بهشتی



بسیار پیچیده تر و وسیع تر از آن است که با بررسی تعدادی گونه کامل شود. از این رو این مطالعه مدعی است که جهت دامنه بر تنوع و غنای گونه‌های اثر معنی داری دارد. نتایج کلی نشان می‌دهد که تنوع و غنای گونه‌های دامنه‌های شمالی بیشتر از دامنه‌های جنوبی، شرقی و غربی است ولی بین دامنه شرقی و غربی تفاوت معنی داری وجود ندارد. همچنین یکنواختی شیب شرقی بیشتر از سایر شیب‌ها است.

رطوبت زیاد در دامنه‌های شمالی یکی از دلایل افزایش تنوع گونه‌های گیاهان در این دامنه‌ها می‌باشد (سهرابی و اکبری‌نیا، ۱۳۸۴ و زارع‌چاهوکی و همکاران، ۱۳۸۸). پیرنگ<sup>۱</sup> (۱۹۵۹) با مطالعه بعضی رویشگاه‌ها در بریتانیا نشان داد که تعداد و موقعیت گونه‌ها ارتباط معنی داری با جهت دامنه دارد. چون جهت دامنه در دریافت میزان انرژی دریافتی خورشید اثر دارد و باعث شده میزان رطوبت دامنه‌های جنوبی ۱۰ تا ۲۰ درصد کمتر از دامنه‌های شمالی باشد. یوولو و همکاران<sup>۲</sup> (۲۰۰۵) با بررسی الگوهای تنوع گونه‌های گیاهی در شمال غرب ایالت کلرادو بیان کردند جهت‌های شرقی و غربی تقریباً مشابه هم هستند و تغییرات کمتری را نشان می‌دهند. ویلسی و استریلینگ<sup>۳</sup> (۲۰۰۶) مطالعاتی درباره عوامل مرتبط با مقادیر غنا و یکنواختی در جوامع کوچک دشتی در ناحیه لوس هیلز در میسوری آمریکا انجام دادند و بیان کردند که شدت رقابت بین گونه‌های گیاهی بر شاخص‌های غنا و یکنواختی تأثیر دارد.

## فهرست منابع

اجتهادی، ح.، سپهری، ع. و عکافی، ح. ر.، (۱۳۸۸). روشهای اندازه گیری تنوع زیستی. انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد، ۲۲۸ صفحه.  
اردکانی، م. ر.، ۱۳۸۰. اکولوژی. موسسه انتشارات و چاپ دانشگاه تهران. ۳۴۰ صفحه  
زارع چاهوکی، م. ع.، قمی، س.، آذرنیوند، ح. و پیری‌صحراگرد، ح.، (۱۳۸۸). بررسی رابطه بین تنوع گونه‌های و عوامل محیطی (مطالعه موردی: مرتع آرتون-فشندک طالقان). مجله علمی پژوهشی مرتع، ۳(۲): ۱۸۰-۱۷۱  
صفی خانی، ک.، رحیمی نژاد، م. ر. و کلوندی، ر. (۱۳۸۳). معرفی فلور، شکل زیستی، گونه‌های گیاهی اندمیک و طبقات حفاظتی آن‌ها در منطقه حفاظت شده لشکر در ملایر در استان همدان. پژوهش و سازندگی، ۶۰: ۷۲-۸۳.

As, S., (1999). Invasion of matrix species in small habitat patches. *Conservation Ecology*, 3: 1-15.  
Ejtehadi, H., Soltani, R. and Zahedi Pour, H., (2007). Documenting and comparing plant species diversity by using numerical and parametric methods in Khaje Kalat, NE Iran. *Pakistan Journal of Biological Sciences* 10 (20): 3683-3687.  
Marsh, W. M., (1991). *Landscape planning: Environmental applications*. John Wiley and Sons, Inc. New York: 212-219.  
Juli, G. P., Mike, P. A., (2001). Patterns of plant species richness in relation to different environments: An appraisal. *Journal of Vegetation science*, 12: 153-166.  
Pumpkin h. (2014). *the R Foundation for Statistical Computing*. Institute for Statistics and Mathematics of WU (Wirtschaftsunivers).  
Hammer, Ø., Harper, D.A.T., and Ryan., P. D., (2001). PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. *Palaeontologia Electronica* 4(1): 9pp.  
Jari Oksanen, F. Guillaume Blanchet, Roeland Kindt, Pierre Legendre, Peter R. Minchin, R. B. O'Hara, Gavin L. Kindt, R. and Coe, R. (2005) *Tree diversity analysis. A manual and software for common statistical methods for ecological and biodiversity studies*. World Agroforestry Centre (ICRAF), Nairobi. ISBN 92-9059-179-X.

1 - Perring

2 - Uowolo et al.

3 - Wilsey and Striling

# دومین همایش ملی مهندسی و مدیریت کشاورزی محیط زیست و منابع طبیعی پایدار

۲۰ اسفند ۱۳۹۳

تهران مرکز همایش های بین المللی دانشگاه شهید بهشتی



Simpson, Peter Solymos, M. Henry H. Stevens and Helene Wagner (2015). vegan: Community Ecology Package. R package version 2.2-1.

Tavili, A. and Jafari, M., (2009). Interrelation between plants and environmental variables. International Journal of Environmental Research, 3(2):239-246.

Maranon, T., Ajbilou, R., Ojeda, F. and Arroya, J. (1999). Biodiversity of woody species in oak woodland of southern Spain and northern Morocco. Forest Ecology and Management, 115: 147-156.

Perring, F., (1959). Topographical gradients of chalk grassland. Journal of ecology, 48: 415-442.

Uowolo, A. L., Binkley, D. and Carol Adair E., (2005). Plant diversity in riparian forests in northwest Colorado: Effects of time and river regulation.

Wilsey, B. and Stirling, G., (2007). Species richness and evenness respond in a different manner to propagule density in developing prairie microcosm communities. Plant Ecology, 190: 259-273.