# تاثیر عملیات اصلاحی هلالی‌های آبگیر بر شاخص‌های پوشش گیاهی و مدل‌های توزیع فراوانی گونه‌ای (مطالعه موردی: مراتع نارون- سیستان و بلوچستان)

عبدالواحد دلاوری[۱]، حسین بشری*[۲]، مصطفی ترکش اصفهانی[۳] و محمدرضا مصدقی[۴]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۱۱/۱۵ - تاریخ تصویب: ۱۳۹۶/۰۳/۳۰

**چکیده**

گیاهان دارویی در عرصه‌های منابع طبیعی به عنوان یکی از مهم‌ترین راهبردها در زمینه سلامت، تجارت و فناوری مطرح هستند. کنگر صحرایی یکی از گیاهان دارویی و متعلق به خانواده کاسنی است. بر اساس نقشه تیپ‌های گیاهی و اطلاعات موجود تعداد ۶۰ پایه گیاهی از گونه مذکور از چهار روی فعالیت‌های اصلاح و احیای مراتع با هدف تولید علوفه، افزایش تنوع گونه‌ای و پایداری اکوسیستم انجام می‌شود. هدف از این تحقیق بررسی شاخص‌های تنوع و غنای گونه‌ای در مراتعی که در آن عملیات مکانیکی اصلاحی هلالی‌های آبگیر انجام شده بود در مراتع نارون شهرستان خاش استان سیستان و بلوچستان می‌باشد. بدین منظور در هر کدام از مناطق اصلاحی و شاهد به روش سیستماتیک- تصادفی تعداد ۵ ترانسکت ۱۵۰ متری مستقر و در امتداد هر ترانسکت تعداد ۱۰ پلات دو متر مربعی به شکل تصادفی مطالعه شد. در هر پلات اطلاعات پوشش گیاهی شامل گونه، درصد تاج‌پوشش و تراکم گونه‌های گیاهی اندازه‌گیری شد. جهت مقایسه شاخص‌های مختلف تنوع بین دو منطقه از آزمون تی مستقل و برای رسم مدل‌های وفور –رتبه‌ای (سری هندسی، سری لگاریتمی، لوگ‌نرمال و عصای‌شکسته) از نرم‌افزار PAST استفاده شد. نتایج نشان داد که کلیه شاخص‌های تنوع در منطقه اصلاحی با منطقه شاهد اختلاف معنی‌داری دارند، ولی بین شاخص‌های غنا در دو منطقه اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد (٪ ۵ = $\alpha$). از بین مدل‌های پارامتریک توزیع برازش شده برای منطقه مورد مطالعه، مدل لوگ نرمال بهترین مدل برداز‌ش شده بود که بیانگر حضور جوامعی به نسبت پایدار با فراوانی گونه‌ای متوسط تا زیاد می‌باشد. به نظر می‌رسد اجرای هلالی‌های آبگیر باعث شده است که پوشش گیاهی بطور یکنواخت در منطقه وجود داشته باشد و این تنوع گیاهی بهتر و پایداری بیشتر اکوسیستم را بدنبال داشته است.

**کلمات کلیدی:** تنوع گونه‌ای، غنای گونه‌ای، مدل‌های فور گونه‌ای، پایداری، هلالی آبگیر.

[۱]- دانش آموخته کارشناسی ارشد مرتعداری، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه صنعتی اصفهان

[۲]- استادیار دانشکده منابع طبیعی دانشگاه صنعتی اصفهان، اصفهان، ایران

*: نویسنده مسئول: hbashari@cc.iut.ac.ir

[۳]- استادیار دانشکده منابع طبیعی دانشگاه صنعتی اصفهان، اصفهان، ایران

[۴]- استاد گروه خاک‌شناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان

[ Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-22 ]

[ DOR: 20.1001.1.20080891.1396.11.3.6.7 ]

**مقدمه**

یکی از روش‌های مهم اصلاح و احیا مراتع در مناطق خشک ایران، افزایش رطوبت خاک از طریق اجرای پروژه‌های ذخیره نزولات آسمانی است. این روش باعث بهبود شرایط رطوبتی خاک شده و شرایط را برای جوانه‌زنی و استقرار گیاهان فراهم می‌سازد و باعث افزایش میزان پوشش گیاهی و تنوع گیاهی می‌شود. هلالی‌های آبگیر یکی از روش‌های ذخیره نزولات است که با احداث چاله‌هایی به شکل هلالی نزدیک به نیم‌دایره در امتداد خطوط تراز و عمود در جهت شیب حفر می‌گردند. حفاظت همه جانبه از اکوسیستم‌های مرتعی، بایستی با هدف حفظ و نگهداری بیشترین تعداد گونه‌های بومی در این مراتع انجام شود. اهداف فعالیت‌های اصلاح و احیای مراتع عمدتا بر روی افزایش تولید علوفه، تنوع گونه‌ای و ثبات و پایداری اکوسیستم‌ها متمرکز می‌باشد، از این رو بررسی پیامدهای مثبت و منفی این فعالیت‌ها بسیار ضروری است (۶). اغلب فعالیت‌های اصلاحی در مراتع کوهستانی ایران با کشت گیاهان مرتعی در چاله‌های کوچک (کپه کاری) یا ایجاد شیار بر خطوط تراز (کنتورفارو) صورت می‌گیرد (۱۹).

تنوع در کلیه اکوسیستم ها و از جمله اکوسیستم‌های مرتعی از اهمیت ویژه‌ای بر خوردار است. با این وجود کاهش تنوع گیاهی روندی است که دراکوسیستم های مختلف جهان در حال اتفاق افتادن است (۲۱). شاخص تنوع از جمله مشخصه‌های جوامع گیاهی است که از ترکیب دو پارامتر غنای گونه‌ای و یکنواختی محاسبه می‌شود (۲۲). غنای گونه‌ای به تعداد گونه‌ها اشاره دارد و یکنواختی به نحوه توزیع افراد بین گونه‌ها بر می‌گردد. در جوامع گیاهی با یکنواختی مشابه، جامعه‌ای که دارای غنای گونه‌ای بیشتری است، شاخص تنوع بالاتری دارد. در جوامع با غنای گونه‌ای مشابه، جامعه یکنواخت‌تر از شاخص تنوع بیشتری برخوردار است، بنابراین چنانچه هر دو مؤلفه غنا و یکنواختی در سطح جوامع تغییر کند، به طوری که یکی از جوامع غنی‌تر و جامعه دیگر یکنواخت‌تر باشد، شناخت جامعه با تنوع بیشتر به راحتی میسر نیست. کاهش در تنوع زیستی باعث می‌شود که قدرت ارتجاعی محیط در برابر نوسانات و دخالت‌های بشری به حداقل برسد. اگر تعداد گونه‌ها که نشان دهنده تنوع است، بیشتر باشد بازگشت به وضع سابق هم سریع‌تر صورت می‌گیرد (۵).

شاخص‌های تنوع غنای گونه‌ای و یکنواختی جزو روش‌های غیرپارامتریک طبقه‌بندی می‌شوند (۳۶). روش‌های پارامتریک شامل برازش مدل‌های توزیع فراوانی با استفاده از مدل‌های آماری مرتبط با نمونه‌گیری است که به منظور بررسی ساختار جوامع گیاهی انجام می‌شود (۱۵). الیویرا و باتالها[1] (۲۰۰۵) با بررسی مدل‌های فراوانی گونه‌ای در جنوب شرق برزیل مدل لوگ نرمال را به عنوان بهترین مدل فراوانی جوامع گیاهی که دارای غنای گونه‌ای بالا هستند معرفی کردند (۳۰). عکافی و اجتهادی (۲۰۰۸) در مطالعه‌ای از مدل‌های توزیع فراوانی و رتبه-وفور گونه‌ای در دو منطقه تحت شدت چرای مختلف استفاده کردند. نتایج نشان داد که منطقه بدون چرا از مدل لوگ نرمال تبعیت می‌کند. به عبارت دیگر در این منطقه گونه‌های با وفور متوسط بیشتر بود و بیانگر یک منطقه غیریکنواخت بود که گرایش به سمت شرایط ایده‌آل‌تر یا مخرب‌تر را ندارد. در این منطقه بخش تحت چرا از توزیع لوگ نرمال به سمت توزیع لگاریتمی تغییر وضعیت داده که شاخص نمایش منطقه تحت فشار و تخریب است (۱). در برخی مناطق از روش‌های ذخیره نزولات نظیر احداث هلالی‌های آبگیر استفاده شده است و مطالعات مختلفی در مورد اثرات آن بر شرایط پوشش گیاهی و خاک این مناطق انجام شده است اما در زمینه اثرات این عملیات بر تنوع گیاهی بخصوص در جنوب شرقی کشور مطالعات زیادی انجام نشده است رسیدن به تنوع گیاهی بالاتر در مناطق خشک و نیمه خشک تضمین کننده پایداری اکوسیستم بوده و برای نیل به این مهم بایستی مدیریت آگاهانه‌ای داشت. البته همیشه برهم زدن سطح خاک مفید نبوده و در برخی مواقع باعث فرسایش خاک و یا بوجود آمدن یک لایه نفوذناپذیر در سطح خاک شده که شرایط رشد گیاهان و تنوع گیاهی را به مخاطره می‌اندازد. هدف از این تحقیق بررسی و مقایسه شاخص‌های تنوع و غنای گونه‌ای به روش‌های پارامتریک و غیرپارامتریک در یک منطقه اصلاحی تحت تاثیر عملیات اصلاحی ذخیره نزولات آسمانی (هلالی آبگیر) با یک منطقه

[1]- Oliveira & Batalha

[ Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-22 ]

[ DOR: 20.1001.1.20080891.1396.11.3.6.7 ]

شاهد است که از لحاظ شرایط اکولوژیکی مشابه ولی خاک و پوشش آن طبیعی و دست نخورده می‌باشد.

## مواد و روش‌ها

### منطقه مورد مطالعه

این مطالعه در مراتع منطقه نارون شهرستان خاش در استان سیستان و بلوچستان انجام شده است. این مراتع با وسعت حدود ۷۳۶ هکتار در ۶۰ کیلومتری شمال شرقی شهرستان خاش واقع شده که بین طول‌های جغرافیایی "۳۰ ' ۴۹°۶۰ تا "۳۰ ' ۶۰°۵۱ و عرض‌های جغرافیایی "۰ '۳۲ °۲۸ تا "۳۰ '۳۳ °۲۸ قرار دارد. اقلیم منطقه بر اساس طبقه‌بندی اقلیمی آمبرژه، در طبقه خشک و سرد می‌باشد. متوسط بارندگی سالیانه منطقه ۱۴۹ میلی متر می‌باشد که بیشترین ریزش جوی در فصل زمستان و کمترین ریزش در فصل تابستان اتفاق می‌افتد، و همچنین متوسط درجه حرارت سالانه منطقه ۲۸ درجه سانتی گراد است. ترکیب گیاهی منطقه شامل انواع گونه‌های جنس درمنه نظیر درمنه دشتی (*Artemisia sieberi*) و درمنه سفید (*Artemisia santolina*) به همراه گونه درختچه‌ای قیچ (*Zygophyllum eurypterum*) می‌باشد. سایر گونه‌های گیاهی نظیر رمس (*Hammada salicornica*) و چرخه (*Launaea acanthodes*) نیز در منطقه مطالعاتی فراوانی قابل ملاحظه‌ای دارند.

### روش نمونه‌برداری

ابتدا منطقه اصلاحی که در آن هلالی‌های آبگیر برای افزایش میزان ذخیره نزولات آسمانی در ۱۶ سال قبل احداث شده بود و منطقه شاهد که از لحاظ اکولوژیکی تقریبا مشابه منطقه اصلاحی بود اما خاک و پوشش آن طبیعی و دست نخورده بود انتخاب شد. به منظور نمونه‌برداری از روش سیستماتیک- تصادفی استفاده شد. به طوری که نمونه‌گیری در امتداد ۵ ترانسکت ۱۵۰ متری انجام شد. در امتداد هر ترانسکت تعداد ۱۰ پلات دو متر مربعی به شکل تصادفی مستقر و تعداد ۵۰ پلات در هر سایت و تعداد ۱۰۰ پلات در هر دو منطقه مطالعاتی برداشت شد. پس از ثبت گونه‌های داخل پلات و طبقه‌بندی بر اساس فرم رویشی و طول عمر گیاهان، درصد تاج‌پوشش و تراکم گیاهان اندازه-گیری شد. شناسایی نمونه‌ها بر اساس روش‌های رایج و با استفاده از کلیدهای شناسایی، از جمله فلورهای ایرانیکا (۳۳)، عراق (۳۵)، ایران (۴)، رده‌بندی گیاهی (۲۹)، رستنی‌های ایران (۲۶) و گون‌های ایران (۲۴) به طور دقیق انجام گرفت. شکل زیستی گیاهان با استفاده از سیستم رانکایر مشخص شد (۳۲) و شکل زیستی در این سیستم برمبنای موقعیت جوانه‌های احیاکننده که در سال بعد بخش‌های مختلف گیاه را حاصل می‌کنند تعیین و به ۶ دسته فانروفیت‌ها، کامفیت‌ها، همی‌کریپتوفیت‌ها، کریپتوفیت‌ها، تروفیت‌ها و اپی‌فیت‌ها تقسیم می‌گردد (۳۲). پراکنش جغرافیایی گونه‌های گیاهی به تبعیت از تختاجان (۳۴) و زهری (۳۹ و ۴۰) تعیین گردید.

با استفاده از روش‌های غیرپارامتریک، تنوع گونه‌ای با شاخص سیمپسون و شانون و غنای گونه‌ای با شاخص مارگالف و منهنیک طبق معادلات جدول ۱ محاسبه گردید (۲۰). روش‌های پارامتریک تنوع که به نام مدل‌های منحنی‌های وفور-رتبه‌ای و منحنی‌های غالبیت –تنوع نیز شناخته می‌شوند، یکی از روش‌های نمایش اطلاعات تنوع بر اساس داده‌های مربوط به وفور گونه‌هاست. در این نمودارها، فراوانی نسبی گونه‌ها (از بیشترین فراوانی به کمترین فراوانی) رسم می‌شود. حاصل آن تولید یک خط یا منحنی است که با مدل‌های آماری، سری هندسی، سری لگاریتمی، توزیع لوگ نرمال و مدل عصای شکسته مک‌آرتور با استفاده از آزمون کای‌اسکور مقایسه می‌شود. این مدل‌ها برای توصیف یکنواختی توزیع گونه‌ها و چیرگی نسبی در یک جامعه مورد استفاده قرار می‌گیرند. در این مطالعه از روش‌های پارامتریک یا به عبارت دیگر مدل‌های وفور-رتبه‌ای جهت ارزیابی تنوع گونه‌ای استفاده گردید که یکی از روش‌های نمایش اطلاعات تنوع یا داده‌های مربوط به فراوانی گونه‌ای می‌باشد. در این نمودارها، فراوانی نسبی گونه‌ها در یک نمونه بر اساس مقیاس لگاریتمی در مقابل رتبه فراوانی گونه‌ها (از بیشترین فراوانی به کمترین فراوانی) رسم می‌شود، که نتیجه آن ایجاد یک خط یا منحنی است که به منظور توصیف یکنواختی توزیع گونه‌ای و چیرگی (غالبیت) نسبی در یک جامعه استفاده می‌شود. برای رسم مدل‌های وفور –رتبه‌ای و همچنین ارزیابی شاخص‌های

[ Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-22 ]
[ DOR: 20.1001.1.20080891.1396.11.3.6.7 ]

عددی تنوع و غنا از نرم‌افزار PAST استفاده شد (۲۳). هر ترانسکت به همراه پلات‌های مستقر در آن به عنوان یک تکرار جهت تحلیل‌های آماری در نظر گرفته شد. با توجه به نرمال بودن توزیع داده‌ها، و مقایسه شاخص‌های مختلف، وضعیت تنوع بین دو منطقه توسط آزمون تی مستقل در محیط نرم‌افزار Minitab۱۶ مقایسه شد.

**جدول ۱: فرمول شاخص‌های تنوع و غنا (۱۷)**

| نوع شاخص | نام شاخص | فرمول‌های تنوع و غنا | دامنه شاخص‌ها |
|---|---|---|---|
| شاخص‌های تنوع | سیمپسون | $1-D=1-\sum_{i=1}^{s}[\frac{n_i(n_i-1)}{N(N-1)}]$ | 0-1 |
| | شانون | $H=-\sum_{i=1}^{s}P_iL_nP_i$ | ۱/۳-۵/۵ |
| شاخص‌های غنا | مارگالف | $R_1=\frac{S-1}{L_n(N)}$ | 0-∞ |
| | منهینک | $R_2=\frac{S}{\sqrt{N}}$ | 0-∞ |

S: تعداد کل گونه‌ها، N: تعداد کل افراد در نمونه، $P_i$ سهم افراد در گونهiام نسبت به کل نمونه و $n_i$ تعدادافراد در گونه iام

## نتایج مطالعه فلور گیاهی منطقه مطالعاتی

فلور منطقه مورد مطالعه نشان داد که در این منطقه ۵۸ نوع گونه متعلق به ۱۷ تیره گیاهی وجود دارد (جدول ۲). تیره‌های کاسنی (Asteraceae) با ۱۶ گونه (۲۷/۶ درصد)، شب بو (Brassicaceae) با ۹ گونه (۱۵/۵درصد)، و گندمیان (Poaceae) با ۷ گونه (۱۲ درصد) و بقولات (Fabaceae) با ۵ گونه (۸/۶ درصد) به ترتیب بیشترین گونه‌ها را در منطقه دارا می‌باشند. همچنین از مهم‌ترین گونه‌ها می‌توان به گونه‌های جنس درمنه (Artemisia) و گونه‌های جنس قیچ (Zygophyllum) اشاره نمود. طبقه-بندی شکل‌های زیستی نشان داد که ۲۶ درصد گونه‌های گیاهی منطقه همی‌کریپتوفیت، ۵۳ درصد تروفیت، ۱۲ درصد کامفیت و ۹ درصد فانروفیت می‌باشند.

## تراکم و درصد تاج پوشش

نتایج حاصل از اندازه‌گیری تراکم و درصد پوشش تاجی در منطقه اصلاحی و شاهد نشان می‌دهد که احداث هلالی‌های آبگیر باعث افزایش تراکم و درصد تاج پوشش در منطقه اصلاحی شده است به طوری که با منطقه شاهد در سطح ۵ درصد اختلاف معنی‌داری دارد (شکل ۱). میزان تراکم در پلات های ۴ متر مربعی به طور متوسط در منطقه اصلاحی ۲۸ پایه و در منطقه شاهد حدود ۲۰ پایه می‌باشد. با این احتساب در منطقه اصلاحی تعداد گونه های گیاهی ۷ پایه در متر مربع و در منطقه شاهد ۵ پایه می باشد. البته لازم به ذکر است که این تعداد پایه مربوط به گونه‌های یکساله و چندساله می‌باشد و یکساله‌ها و بخصوص گونه گیاهی *Schismus arabicuanees* بیشترین تراکم را دارا می‌باشند. میزان تاج پوشش گونه ها نیز در منطقه اصلاحی ۴۸ درصد و در منطقه شاهد حدود ۳۰ درصد می باشد که بخش قابل ملاحظه‌ای از این میزان تاج پوشش نیز مربوط به گونه‌های یکساله است.

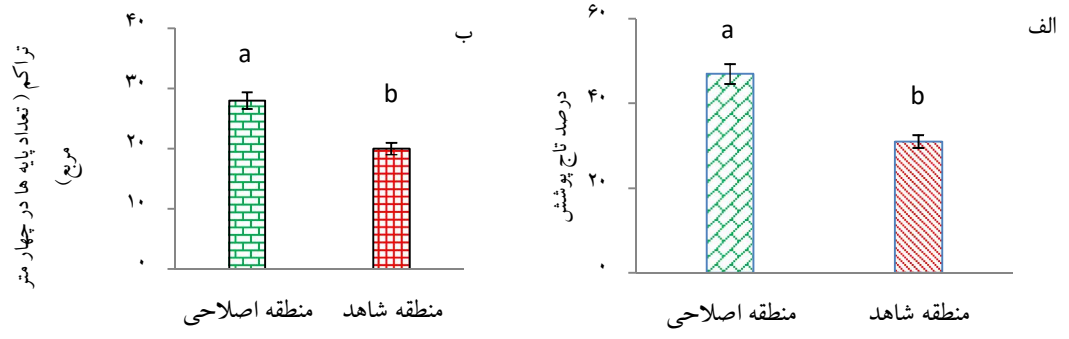
[ Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-22 ]

[ DOR: 20.1001.1.20080891.1396.11.3.6.7 ]

**جدول ۲: فهرست اسامی گیاهان منطقه نارون خاش در استان سیستان و بلوچستان**

| نام تاکسون | شکل زیستی | پراکنش جغرافیایی | نام تاکسون | شکل زیستی | پراکنش جغرافیایی |
|---|---|---|---|---|---|
| **Angiospermae - Dicotyledones** | | | **Chenopodiaceae** | | |
| **Apiaceae** | | | *Hammada salicornica* (Moq.) Iljin | Ph | SS |
| *Pimpinella barbata* Boiss. | Th | IT, SS | **Euphorbiaceae** | | |
| **Asteraceae** | | | *Euphorbia buhsei* Boiss. | He | IT |
| *Achillea* sp. | He | IT | **Fabaceae** | | |
| *Anthemis odontostephana* Boiss. | Th | IT, SS | *Astragalus ammodendron* Bunge. | Ch | |
| *Artemisia santolina* Schrenk | Ch | IT | *Astragalus* sp. | Ch | IT |
| *Artemisia sieberi* Besser. | Ch | IT | *Astragalus tribuloides* Delile | Th | IT, M |
| *Cirsium alatum* (s.Gmel.) Bobrov | Th | IT | *Ebenus stellata* Boiss. | Ch | IT, SS |
| *Crepis sancta* (L.) Babc. | Th | IT, SS | *Trigonella astroites* Fisch. & C. A. Mey. | Th | IT |
| *Echinops robustus* Bunge | He | IT | **Lamiacaea** | | |
| *Filago hurdwarica* (wall. Ex DC.) Wagenitz | Th | Cosm | *Nepeta persica* Boiss. | He | IT |
| *Filago eriocephala* Guss. | Th | Cosm | **Papaveraceae** | | |
| *Koelpinia linearis* Pall. | Th | IT, SS | *Hypecoum pendulum* L. | Th | IT |
| *Launaea acanthodes* Boiss. | He | IT | *Plantago trichophylla* Nábělek | He | IT, SS |
| *Launaea oligocephala* Bornm. | He | IT | *Roemeria hybrida* (L.) DC. | Th | IT, SS |
| *Onopordon acanthium* L. | He | IT | **Plumbuginaceae** | | |
| *Scorzonera paradoxa* Fisch. & C. A. Mey | He | IT | *Acantholimon* sp. | Ch | IT |
| *Scorzonera calyculata* Boiss. | He | IT | **Polygonaceae** | | |
| *Taraxacum vagum* Soest | He | Cosm | *Pteropyrum aucheri* Jaub. & Spach | Ph | |
| **Boraginaceae** | | | **Ranunculaceae** | | |
| *Arnebia decumbens* Coss & Kralic | Th | IT. SS | *Cerathocephalus falcatus* | Th | IT, M |
| *Lappula barbata* (M. B.) Gurke. | Th | IT, ES | **Rosaceae** | | |
| *Paracaryum persicum* Boiss. | He | IT, M, ES | *Amygdalus scoparia* Spach. | Ph | IT |
| **Brassicaceae** | | | **Rubiaceae** | | |
| *Alyssum szovitsianum* Fisch. & C.A.Mey. | Th | IT | *Callipeltis cucullaria* (L.) DC. | Th | Cosm |
| *Brossardia papyracea* Boiss. | Th | IT | **Zygophyllaceae** | | |
| *Clypeola aspera* Turrill | Th | IT, SS | *Peganum harmala* L. | He | IT, (M, SS) |
| *Erysimum* sp. | Th | IT | *Tribulus terrestris* L. | Ch | IT |
| *Goldbachia laevigata* DC. | Th | IT, M | *Zygophyllum atriplicoides* Fisch. & C.A.Mey. | Ph | IT, (SS) |
| *Leptaleum filfolium* (Willd.) DC. | Th | IT, M | **Angiospermes - Monocotyledones** | | |
| *Malcolmia africana* (L.) W.T.Aiton | Th | IT, M, SS | **Poaceae** | | |
| *Streptoloma desertorum* Bge. | Th | IT | *Bromus danthoniae* Trin. ex C.A.Mey | Th | IT |
| *Torularia torulosa* O.E.Schulz | Th | IT, M | *Bromus tectorum* L. | Th | Cosm |
| **Caryophyllaceae** | | | *Eremopyrum distans* (K.Koch) Nevski | Th | IT |
| *Gymnocarpus decander* Forssk | Ph | SS | *Hordeum glaucum* Steud. | Th | IT, M |
| *Gypsophila polyclada* Fenzl ex Boiss. | He | IT | *Schismus arabicus* Nees | Th | IT, M |
| *Holosteum* sp. | Th | IT | *Stipa capensis* Kuntze | Th | SS |
| | | | *Stipagrostis plumosa* Munro ex T.Anderson | He | IT |

Ph : فانروفیت، Ch: کامفیت، He: همی‌کریپتوفیت، Ge: ژئوفیت، Th: تروفیت IT: ایران-تورانی، SS: صحرا- سندی، ES: اروپا- سیبری، M: مدیترانه‌ای، Cosm: جهان‌وطنی.



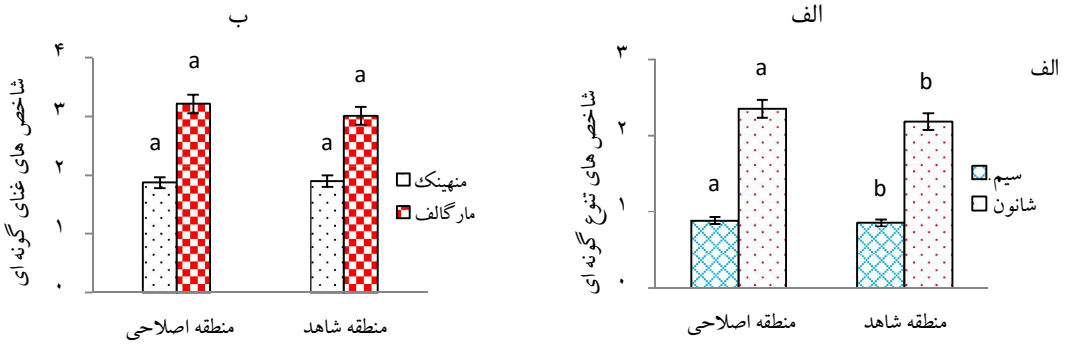

**شکل ۱: نمودارهای الف و ب مقایسه درصد تاج پوشش و تراکم گیاهان در دو منطقه اصلاحی و شاهد**

[ Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-22 ]

[ DOR: 20.1001.1.20080891.1396.11.3.6.7 ]

### شاخص‌های تنوع گونه‌ای

نتایج نشان داد شاخص‌های تنوع گونه‌ای در منطقه اصلاحی بیشتر از شاهد می‌باشد به طوری که شاخص‌های سیمپسون و شانون در سطح ۵ درصد با منطقه شاهد اختلاف معنی‌داری دارند ولی بین شاخص‌های غنای گونه‌ای در منطقه اصلاحی و شاهد در سطح ۵ درصد تفاوت معنی-داری مشاهده نشد (شکل ۲).




**شکل ۲ نمودارهای الف و ب مقایسه شاخص‌های تنوع و غنای گونه‌ای در دو منطقه اصلاحی و شاهد، حروف مشترک عدم تفاوت معنی‌دار بودن در سطح ۵ درصد را نشان می‌دهد.**

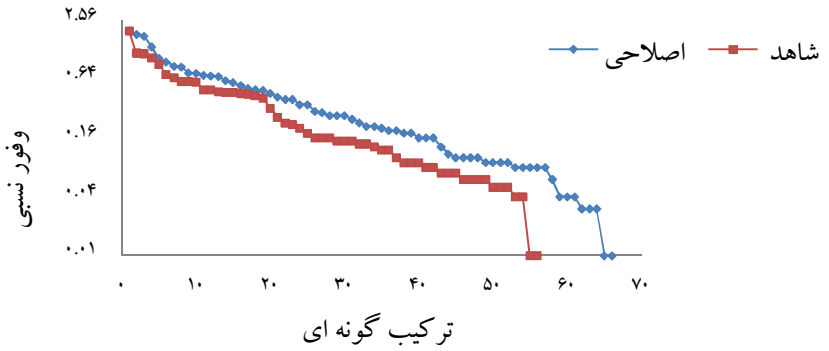
### شاخص‌های غنای گونه‌ای

جدول ۳ نتایج به دست آمده از آزمون برازش کای‌اسکور مدل‌های سری هندسی، سری لگاریتمی، عصای شکسته و لوگ نرمال بر روی داده‌های فراوانی نسبی مکان‌های مرتعی مورد مطالعه را نشان می‌دهد. این آزمون نشان داد که مدل لوگ نرمال بهترین مدل برازش شده بر روی مکان‌های مورد مطالعه است که بیانگر حضور جوامعی به نسبت پایدار با فراوانی گونه‌ای متوسط تا زیاد است.

**جدول۳ آزمون برازش ($X^2$) مدل‌های توزیع بر روی داده‌های فراوانی نسبی مکان‌های مرتعی مورد مطالعه**

| منطقه مورد مطالعه | سر هندسی | | سری لوگ | | عصای شکسته | | لوگ نرمال | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | $X^2$ | P | $X^2$ | P | $X^2$ | P | $X^2$ | P |
| شاهد | ۹۶۸/۸ | ۰۰/۰ | ۳۶۱/۱ | ۰/۰۰ | ۶۵۱ | ۰/۰۰ | ۹/۱۷۵ | ۰/۱۰۲۳ |
| اصلاحی | ۶۶۵/۹ | ۰/۰۰ | ۶۴۶/۲ | ۰/۰۰ | ۴۳۴ | ۰/۰۰ | ۳/۳۵۱ | ۰/۶۴۶۱ |

اگرP بزرگتر از ۰/۰۵ باشد، مدل پذیرفته شده است.




**شکل ۳: نمودارهای لوگ نرمال منطقه اصلاحی و شاهد**

[ Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-22 ]
[ DOR: 20.1001.1.20080891.1396.11.3.6.7 ]

**بحث و نتیجه‌گیری**

در این پژوهش، بخشی از فلور مراتع حاشیه تفتان که در آن قسمت با استفاده از هلالی‌های آبگیر سعی در بهبود شرایط رطوبتی منطقه شده بود بررسی شده و با منطقه شاهد که فاقد عملیات اصلاحی بود مقایسه گردید. در این مطالعه تعداد ۵۸ گونه گیاهی، ۵۱ جنس و ۱۷ تیره شناسایی شدند. حضور این تعداد گونه گیاهی در عرصه ۷۴۰ هکتاری نشان از تنوع گونه‌ای بالا در این منطقه دارد که علت آن را می‌توان در موقعیت جغرافیایی و قرار گرفتن در اطراف کوه تفتان و شرایط خاص منطقه جستجو کرد. با توجه به نتایج، گیاهان تیره Astraceae، Brassicaceae و Poaceae نسبت به سایر تیره‌ها سهم بیشتری از فلور منطقه را تشکیل می‌دهند. فراوانی گیاهان Astraceae ممکن است به دلیل تخریب در برخی نواحی منطقه باشد. بررسی شکل زیستی گیاهان منطقه بیانگر وجود تنوع نسبتاً خوب در اشکال زیستی آن است که به دلیل سازگاری گیاهان منطقه به شرایط اقلیمی، توپوگرافی و خاکی است (۲۷). نتایج حاصل از طبقه‌بندی شکل‌زیستی نشان‌داد که گیاهان تروفیت، فراوان‌ترین شکل زیستی منطقه می‌باشند و همی کریپتوفیت‌ها نیز بخش مهمی از فلور منطقه را تشکیل می‌دهند و سایر شکل‌های زیستی به ترتیب کامفیت‌ها و فانروفیت‌ها درصد کمتری از گیاهان منطقه را تشکیل می‌دهند. فراوانی بالای گیاهان تروفیت (۵۳ و ۴ درصد) نشان‌دهنده این است که فراوانی منابع از لحاظ بارش و رطوبت در بخش کوتاهی از سال است و این باعث می‌شود که حضور این گیاهان یکساله در سایر ماه‌های سال کم باشد و گاهی فقط بقایای آنها دیده می‌شود. فراوانی گیاهان همی‌کریپتوفیت نیز در یک منطقه نشان‌دهنده اقلیم سرد و کوهستانی است (۳) که با توجه به اینکه اقلیم منطقه نیز با استفاده از روش آمبرژه خشک و مرطوب سرد می‌باشد، می‌توان اظهار داشت که فراوانی گیاهان همی‌کریپتوفیت تحت تأثیر این نوع اقلیم است.

در بسیاری از مناطق خشک و نیمه خشک مهترین عامل محدودیت جوانه‌زنی و رویش گیاهان رطوبت می‌باشد، لذا احداث هلالی‌های آبگیر با بهبود شرایط رطوبتی امکان رویش گیاهان جدید را فراهم کرده و این مهم باعث افزایش درصد تاج پوشش، تراکم و بهبود بنیه و شادابی گیاهان در منطقه گردیده به طوری که درصد تاج پوشش و تراکم در منطقه اصلاحی و شاهد در سطح ۵ درصد با هم اختلاف معنی‌داری دارند. در منطقه مطالعاتی در هر هکتار تعداد ۸ عدد هلالی ایجاد شده است و در هنگام احداث هلالی‌ها، سعی بر آن بوده است که در مناطقی که پوشش گیاهی وجود ندارد این هلالی‌ها احداث شود. تحقیات زیادی در رابطه با اثر عملیات ذخیره نزولات آسمانی بر درصد تاج پوشش و تراکم گونه‌های مرتعی انجام شده است. قائمی (۱۳۸۳) در بررسی تاثیر عملیات پخش سیلاب بر تغییرات پوشش گیاهی مراتع پلدشت آذربایجان غربی، دریافت که کل پوشش تاجی در عرصه پخش سیلاب نسبت به شاهد، ۴/۹ درصد افزایش داشته است، وی همچنین تغییرات زادآوری گونه‌های دائمی در عرصه پخش سیلاب و شاهد را بررسی نمود و نتیجه گرفت که زادآوری گونه‌های دائمی در مراتع آبگیر شده نسبت به منطقه شاهد افزایش داشته است (۱۴)، همچنین فروزه و حشمتی (۱۳۸۶) افزایش درصد تاج پوشش و تراکم گونه‌های مرتعی را در اثر پخش سیلاب در دشت گربایگان استان فارس گزارش کردند (۱۱). در منطقه شاهد بر اثر فشار چرای زیاد و عدم تعادل ظرفیت دام و مرتع درصد تاج پوشش و متعاقباً تراکم کاهش پیدا کرده است فشار چرایی ابتدا بر روی سطح تاج پوشش گونه‌ها تاثیر می‌گذارد و در صورت ادامه فشار طی چند فصل نوع ترکیب گونه‌ای را تغییر می‌دهد. چارلس[1] و همکاران (۱۹۸۵) گزارش کرده‌اند که چرای مفرط در چراگاهی واقع در کانزاس موجب کاهش زادآوری گیاهان، کاهش درصد تاج پوشش و تراکم گونه‌های گیاهی گردید (۹).

نتایج نشان داد شاخص‌های تنوع گونه‌ای در منطقه اصلاحی بیشتر از شاهد می‌باشد به طوری که شاخص‌های سیمپسون و شانون در سطح ۵ درصد با منطقه شاهد اختلاف معنی‌داری داشتند. همچنین شاخص غنای مارگالف و منهینگ در منطقه اصلاحی بیشتر از منطقه شاهد بود، اما از لحاظ آماری بین دو منطقه تفاوت معنی‌داری وجود نداشت. شاخص تنوع سیمپسون بین صفر و یک تغییر می‌کند و احتمال اینکه دو فرد به طور تصادفی برداشته شده از منطقه متعلق به یک گونه باشند، را نشان

[1]- Charles

[ Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-22 ]

[ DOR: 20.1001.1.20080891.1396.11.3.6.7 ]

می‌دهد. بنابراین هر چه این شاخص به صفر نزدیک‌تر باشد، تنوع گونه‌ای پایین‌تر است (۱۰). با توجه به مطالب فوق شاخص تنوع سیمپسون در منطقه اصلاحی ۰/۸۸ و در منطقه شاهد ۰/۸۵ برآورد شد. این اعداد نشان می‌دهد که هر دو منطقه دارای تنوع نسبتا مناسبی می‌باشند، ولی منطقه اصلاحی تنوع بالاتری نسبت به شاهد داشت. مقادیر شاخص شانون معمولا بین ۱/۵ تا ۳/۵ تغییر می‌کند و در موارد استثنایی می‌تواند کمتر از ۱/۵ یا بیشتر از ۳/۵ باشد، به طوری که در جامعه‌ای که فقط دارای یک گونه باشد، مقدار آن ۷≤ است (۲۸). ویتاکر (۱۹۷۲) اظهار داشت که این شاخص حساسیت بیشتری نسبت به تغییرات گونه‌های نادر داشته و شاخص مناسبی برای بیان تنوع گونه‌ای در مراحل میانی توالی است (۳۱). در این مطالعه مقدار این شاخص در منطقه اصلاحی ۲/۳۵ و در منطقه شاهد ۲/۱۸ برآورد شد که نشان‌دهنده تنوع بالاتری در منطقه اصلاحی است. تراکم پوشش گیاهی بعد از احداث هلالی به مراتب بهتر شده است و هر چه تراکم پوشش بیشتر باشد حفظ آب و خاک بهتر و فرسایش کمتر است. نقش هلالی دراحیای پوشش منطقه غیرقابل‌انکار است بطوریکه در بعضی از هلالی‌ها بیش از چند پایه گیاهی رویش کرده است. هلالی‌ها همچنین نقش موثری درکنترل هرزآب‌ها داشته و رطوبت لازم رابرای گیاهان فراهم نموده و طول دوره رویشی گیاهان را افزایش داده و باعث احیاء مراتع شده‌اند که این تغییرات بر پراکنش و تنوع گیاهی نیز اثر گذار است. گاوا و همکاران[1] (۲۰۰۹) بیان داشتند بر اثر ایجاد چاله موضعی، ساختار تاج پوشش، شدت نور وارده، دما، رطوبت و ویژگی‌های خاک به طور آشکارتغییر می‌یابد که این تغییرات در نهایت بر وضعیت پراکنش و تنوع گیاهی تأثیرگذار است (۱۳). چاله‌های ایجاد شده با تأثیر گذاری بر عوامل خرد اقلیم از قبیل رطوبت خاک، درصد ذرات رس و سیلت، بر تنوع گیاهان در منطقه تاثیر گذاشته است. در مورد اثر عملیات اصلاحی نظیر شخم‌زدن، میانکاری و چاله چوله کردن بر تنوع گونه‌ای مطالعات متعددی انجام شده است، که برخی از این بررسی‌ها حاکی از افزایش تنوع (۱۲و ۳۸) و برخی نشانگر کاهش تنوع می‌باشد (۷). با توجه به اینکه در منطقه مورد مطالعه دامداران زیادی سکونت دارند، و دام‌هایشان از مراتع چرا می‌کنند و حتی به عنوان قشلاق دامداران کوچ‌رو هم استفاده می‌شود به نظر می‌رسد چرای دام بر تنوع در دو منطقه بی‌تأثیر نیست که نتایج این تحقیق با بسیاری از تحقیقات دیگر همسو است. آلزرکا[2] و همکاران (۱۹۹۸) با بررسی اثر چرای دام بر دینامیک پوشش یکی از جوامع گیاهی مراتع بیابانی جنوب غربی ایالت‌یوتا اظهار می‌دارند، تغییرپذیری و پویا بودن جامعه گیاهی مزبور بیشتر تحت تأثیر چرا است تا اقلیم (۲). هیکمن[3] و همکاران (۲۰۰۴) اظهار داشتند افزایش شدت چرا می‌تواند از طریق افزایش گیاهان یکساله موجب افزایش غنای گونه‌ای شود، اما در عین حال در نتیجه فشار چرایی و بهم خوردگی خاک، ناپایداری اکوسیستم را در پی دارد (۱۸). از بین مدل‌های پارامتریک توزیع بردازش شده ( سری هندسی، سری لگاریتمی، لوگ‌نرمال و عصای‌شکسته) برای منطقه مورد مطالعه طبق جدول ۲ مدل لوگ نرمال بیشترین تطابق را دارا بود که اشاره به ثبات این اکوسیستم‌ها دارد. نمودارهای لوگ نرمال نشان داد که منطقه اصلاحی نسبت به شاهد فراوانی گونه‌های گیاهی و یکنواختی بیشتری نسبت به منطقه شاهد می‌باشد. در درمنه‌زارهای استان اصفهان نیز که از شرایط باثباتی از لحاظ جوامع گیاهان چندساله برخوردار است مدل لوگ نرمال بهترین برازش در بین مدل‌های توزیع فراوانی تنوع گونه ی بود (۱۵).

در مطالعات اثرات عملیات اصلاحی نیاز است که پلات‌ها و یا ترانسکت‌های دایمی قبل از اجرای پروژه در نظر گرفته شوند و داده‌ها در طول زمان (قبل و بعد از اجرای پروژه) جمع‌آوری شوند که امکان ارزیابی و پایش تغییرات فراهم شود. متاسفانه در بیشتر پروژه‌های اصلاحی مراتع در ایران چنین مکانیسمی وجود ندارد و عملا امکان بررسی دقیق اثرات وجود ندارد. محققین در این مواقع "مکان" را به جای "زمان" در نظر می‌گیرند بدین معنی که منطقه‌ای که شرایط به نسبه مشابهی با منطقه اصلاحی دارد را در نظر می‌گیرند و تغییرات این دو را حاصل از انجام پروژه طی زمان در نظر می‌گیرند (۸ و ۳۷). در این مطالعه نیز از روش

[1]- Gaoa
[2]- Alzerreca
[3]- Hickman

[ Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-22 ]
[ DOR: 20.1001.1.20080891.1396.11.3.6.7 ]

اندازه‌گیری در یک نقطه زمانی برای تفسیر تغییرات بوجود آمده در قبل و بعد از پروژه استفاده شد.

بر اساس نتایج به‌دست آمده تنوع گونه‌ای در منطقه اصلاحی بیشتر از شاهد می‌باشد، ولی بین شاخص‌های غنای گونه‌ای در دو منطقه تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد. بنابراین در منطقه اصلاحی فراوانی گونه‌های گیاهی یکنواخت‌تر از منطقه شاهد بوده و در منطقه شاهد اگر چه تقریبا تمامی گونه‌های گیاهی منطقه اصلاحی را داراست اما برخی گونه‌ها فراوانی کم و برخی فراوانی زیادی دارند. یعنی در برخی لکه‌ها پوشش گیاهی شرایط خوبی دارد و در بسیاری از مناطق پوشش گیاهی شرایط مناسبی ندارد. حال آنکه در منطقه اصلاحی به دلیل بهتر شدن شرایط رطوبتی و مدیریتی ( قرق کوتاه مدت پس از عملیات مکانیکی) پوشش گیاهی و فراوانی آنها یکنواخت‌تر می‌باشد و انواع لکه‌های گیاهی در منطقه به‌طور یکنواخت پراکنده شده‌اند در نتیجه تنوع گونه‌ای بیشتری نسبت به منطقه شاهد دارد. همان‌طورکه مطالعه اثر چرا بر روی ترکیب، تراکم و تنوع وغنای گونه‌ای دارای اهمیت می‌باشد تاثیر فعالیت‌های اصلاحی و عوامل محیطی بر روی تنوع و غنای گونه‌ای از اهمیت زیادی برخوردار است که باید از سوی مدیران منابع طبیعی مورد توجه قرار گیرد.

**References**


1. Akafi, H.R. & H. Ejtehadi, 2008. Investigation of plant species diversity in grazed and un-grazed areas using abundance models. Journal of sciences (Islamic Azad university), 17(66.1): 63-72. (in Persian)
2. Alzerreca-Angelo, H., E.W. Schupp & S.G. Kitchen, 1998. Sheep grazing and plant cover dynamics of shadscale community. Journal of Range Management, 51(2): 214-221.
3. Archibald, O.W., 1995. Ecology of world vegetation. Chapman and Hall Inc, London.
4. Assadi, M. (Ed.), 1988-2010. Flora of Iran. Vols. 1-67. Research Institute of Forests and Rangelands, Tehran (in Persian).
5. Barker, D.J., M.B. Dodd & M.E. Wedderbum, 2004. Plant diversity effect on herbage production and compositional changes in New Zealand hill country pastures. Grass and Forage Science, 59(1): 12-29.
6. Bakker, J. P. & F. Berendse, 1999. Constraints in the restoration of ecological diversity in grassland and heathlands communities, Trends in Ecology and Evolution, 14(2):63-68.
7. Busso, C.A., H.D. Giorgetti., O.A. Montenegro & G. D. Rodríguez, 2004. Perennial grass species richness and diversity on Argentine rangelands recovering from disturbance. Phyton-Revista International de Botanica Experimental, 53: 9-27.
8. Catterall, C.P, J. Kanowski., G. Wardell-johnson., H. Proctor., T. Reis., D. Harrison & N.I.J. Tucker, 2004. Quantifying the biodiversity values of reforestation: perspectives, design issues and outcomes in Australian rainforest landscape, in D Lunney (ed.), Conservation of Australia's forest fauna (second edition), Royal zoological society of New South Wales, Mosman, NSW.
9. Charles, B., I.I. Ring., R.A. Nicholson & J.L. Launchbaugh, 1985. Vegetational traits of patch-grazed rangeland in west-central Kansas. Journal of Range Management, 38: 51-55.
10. Ejtehadi, H., A. Sepehri & H. Akkafi, 2009. Methods of biodiversity measurement. Publication of Ferdowsi University of Mashhad, 226p. (In Persian)
11. Frozh, M.R. & Gh.A. Heshmati, 2006. The effects of water spreading operations on some vegetation and soil properties (Case study: plain Gribaigan- Fars), Journal of Pajohesh va Sazandegi, 21(1):11-20. (In Persian)
12. Fulbright, T.E., 2004. Disturbance effects on species richness of herbaceous plants in a semiarid habitat. Journal of Arid Environment, 58: 119-133.
13. Gaoa, J.F., K.M. Maa., Z.W. Fenga., J. Qia & Y. Fenga, 2009. Coupling effects of altitude and human disturbance on landscape and plant diversity in the vicinity of mountain villages of Beijing, China. Acta Ecologica Sinica, 29(1): 56-61.
14. Gehsareh, E., M. Bassiri., M. Tarkesh & M. Borhani, 2010. Distributions of species diversity abundance models and relationship between ecological factors with Hill (N1) species diversity index in 4 range sites of Isfahan province. Iranian Journal of Natural Resources, 63(3): 387-397. (In Persian)
15. Ghaemi, M. T., 2003. Effects of flooding on the status, trends and changes in pasture vegetation._Poldasht Azarbayjan gharbi. Journal of Natural Resources, 66: 47-66. (In Persian)
16. Grace, J.B & H. Jutila, 1999. The relationship between species density and community biomass in grazed and ungrazed coastal meadows. Oikos, 85: 398-408.


[ Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-22 ]

[ DOR: 20.1001.1.20080891.1396.11.3.6.7 ]

17. Hendricks, H.H., W.J. Bond., J.J. Midgley & P.A. Novellie, 2005. Plant species richness and composition along livestock grazing intensity gradients in a Namaqualand (South Africa) protected area. Plant Ecology, 176(1): 19-33.
18. Hickman, K.R., D.C. Hartnett., R.C. Cochran & C.E. Owensby, 2004. Grazing management effects on plant species diversity in tall grass prairie. Journal of Range Management, 57(1): 58-65.
19. Jangju, M., 2009. Range improvement and development. Jahade Daneshgahi Mashhad Press, 239p. (In Persian)
20. Krebs, C. J., 1999. Ecological Methodology. 2nd Ed. Benjamin-Cummings Pub. New York. 620p.
21. Krebs, C.J., 1989. Ecological Methodology, Second Edition, Jim green publishers, 620p.
22. Ludwing, J. and J. F. Reynolds, 1988. "Statistical ecology A primer on methods and computing", John Wiley, and Sons, New York, pp. 337
23. Magurran, A.E., 2004. Measuring biological diversity, Blackwell, Australia, 256 p.
24. Maassoumi, A.A. 2005. The Genus Astragalus in Iran. Research Institute of Forests and Rangelands Publication, Tehran (In Persian).
25. Mligo, C., 2006. Effect of grazing pressure on plant species composition and diversity in the semi-arid rangelands of Mbulu district, Tanzania, Agricultural Journal. 1 (4): 277-283.
26. Mobayen, S. 1980-1996. Flora of Iran. Vols.1-4. Tehran University Press, Tehran (In Persian).
27. Mobayen, S. 1981. Plant geography. Tehran University Press, Tehran (In Persian).
28. Moghadam, M., 2003. Ecology of terrestrial plants. Publication of Tehran University, 701p. (In Persian)
29. Mozaffarian, V. 2004. Plant systematic. Vols.1-2. Amir Kabir Press, Tehran (In Persian).
30. Oliveira, F.F. & M.A. Batalha, 2005. Lognormal abundance distribution of woody species in a cerrado fragment (São Carlos, southeastern Brazil). Brazilian Journal of Botany, 28(1):39-45.
31. Peet, R.K., 1974. The measurement of species diversity. Annual review of ecology and systematics, 5:285-307.
32. Raunkiaer, C., 1934. Life forms of Plants. Oxford University Press.
33. Rechinger, K. H. (Ed.), 1963 – 2005. Flora Iranica. Vols: 1 – 176. Akademische Ddruck-U Verlagsanstalt, Graz.
34. Takhtajan, A., 1986 Floristic regions of the world. University of California Press, Berkeley.
35. Townsend, C.C., E. Guest & A. Al-Ravi, 1966-1985. Flora of Iraq, Vols. 1-9. Ministry of Agriculture of the Republic of Iraq, Baghdad.
36. Van Damme, P., A.J. Simons & R. Kindt, 2002. Methodology for tree species diversification planning for African agro-ecosystems. Ph.D thesis, Gent University, 294p.
37. Vayssieres, M.P., 1998. Physiognomy and spatial structure of California's hardwood rangelands: Recursive partitioning analyses as a basic for state-and- transition models', University of California.
38. Wight, J.R. & L.M. White, 1974. Inter-seeding and pitting on a sandy range site in eastern Montana. Journal of Range Management, 27(3): 206-210.
39. Zohary, M., 1963. On the geobotanical structure of Iran. Bulletin of the Research council of Israel. Section D, Botany. Supplement. 113p.
40. Zohary, M., 1973. Geobotanical foundation of the Middle East. 2 Vols, Stuttgart, Amsterdam.

[ Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-22 ]
[ DOR: 20.1001.1.20080891.1396.11.3.6.7 ]