



دانشگاه گنبد کاووس

نشریه "حفاظت زیست بوم گیاهان"

دوره پنجم، شماره دهم، بهار و تابستان ۹۶

<http://pec.gonbad.ac.ir>

## مطالعه گروه گونه‌های اکولوژیک و تنوع گونه‌های گیاهی در ذخیره‌گاه

### جنگلی کنار تنگ پُل شهرستان مسجدسلیمان پس از قرق بلند مدت

سینا عطار روشن<sup>۱\*</sup>

استادیار گروه محیط زیست، واحد اهواز، دانشگاه آزاد اسلامی، اهواز، ایران.

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۱۰/۱۳؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۰۲/۲۴

#### چکیده

به منظور مطالعه گروه گونه‌های اکولوژیک گیاهی و تنوع گونه‌های پس از قرق بلند مدت، این مطالعه در ذخیره‌گاه کنار تنگ پُل به مساحت ۱۰۷ هکتار در ۴۰ کیلومتری جنوب شرقی شهرستان مسجد سلیمان در استان خوزستان انجام شد. به این منظور تعداد ۶۰ قطعه نمونه به تفکیک در زون هسته مرکزی و زون ضربه گیر ذخیره گاه به ابعاد ۴۰۰ مترمربع (۲۰×۲۰ متر) جهت بررسی لایه درختی و درختچه‌ای ذخیره گاه به روش تصادفی سیستماتیک پیاده گردید. بررسی پوشش علفی نیز در قطعات نمونه به ابعاد ۶۴ متر مربع (۸×۸ متر) که در مرکز قطعات نمونه ۴۰۰ متر مربعی پیاده گردید، انجام شد. به منظور تعیین سطح قطعات نمونه از روش پلات حلزونی ویتاکر استفاده گردید. در مجموع در این منطقه تعداد ۸۰ گونه گیاهی شناسایی گردید. تجزیه و تحلیل خوشه ای (Cluster) نشان داد، زون هسته مرکزی و زون ضربه‌گیر ذخیره‌گاه هر کدام تشکیل یک گروه بوم شناختی مجزا را در منطقه داده‌اند و بیشترین مقدار غنای گونه‌ای (۲۴/۰۶±۰/۶۳)، تنوع سیمپسون (۰/۷۳±۰/۰۴۳)، تنوع شانون- وینر (۱/۷۳±۰/۰۲۲) و یکنواختی شانون- وینر (۰/۵۶±۰/۰۰۳) در زون هسته مرکزی ذخیره‌گاه برآورد گردید. بالا بودن میزان تنوع و غنای گونه‌ای پوشش گیاهی در زون هسته مرکزی با قرق بلند مدت ۱۰ ساله را می‌توان به علت عدم چرا و ورود دام پس از محصور شدن منطقه و رسیدن پوشش گیاهی به مرحله‌ی کلیماکس و در نهایت افزایش غنا و تنوع گونه‌ای دانست. نتایج حاصل از این پژوهش مبین این نکته می‌باشد که مطالعه و پایش توده‌های جنگلی و اعمال قرق منطقی می‌تواند نقش موثری در احیای رویشگاه‌های جنگلی داشته باشد.

**واژه‌های کلیدی:** تجزیه و تحلیل خوشه‌ای، زون هسته مرکزی، زون ضربه‌گیر، مسجدسلیمان، خوزستان.

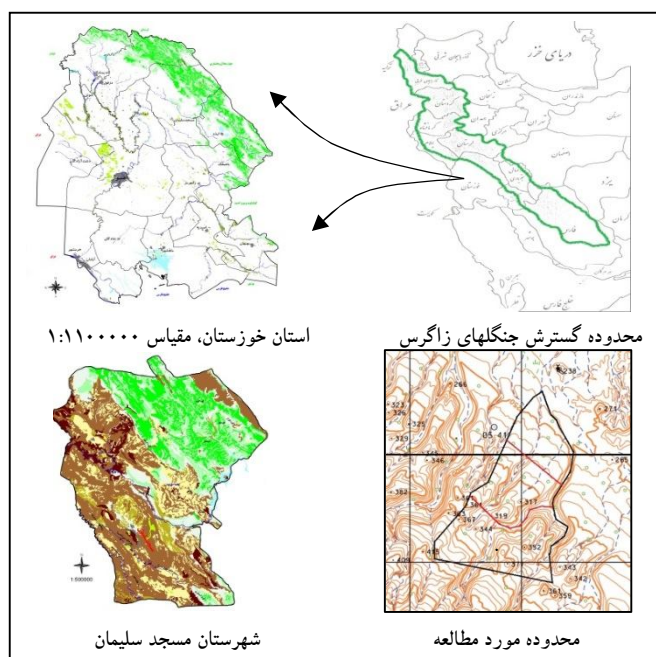
\*نویسنده مسئول: [Sina\\_2934@yahoo.com](mailto:Sina_2934@yahoo.com)

## زمینه و هدف

تشخیص گروه‌های گیاهی و شرایط محیطی حاکم بر آنها راهنمای مفیدی برای تشخیص توان تولیدی رویشگاه است و به عنوان گام مهمی در مدیریت بهینه و برنامه‌ریزی اصولی منابع طبیعی تلقی می‌شود (Archambult *et al.*, 1989). از این رو تعیین گروه‌های بوم‌شناختی گیاهی و برآورد تنوع گونه‌ای گیاهی در هر گروه اکولوژیک برای جنگل‌های زاگرس که مسئله حفاظت و حمایت در آن از اولویت خاصی برخوردار است، می‌تواند مفید باشد. آگاهی از تاثیرات قرق و اجرای شیوه‌های مختلف مدیریت جنگل بر تنوع گونه‌ای به منظور حفظ و توسعه جنگل بویژه بین گروه‌های اکولوژیک گیاهی بسیار ضروری می‌باشد. تنوع زیستی ضامن انعطاف‌پذیری و ظرفیت‌سازی اکوسیستم جنگل با محیط پیرامون است (حسینی، ۱۳۸۰). رویشگاهی که تنوع زیستی بیشتری داشته باشد پایداری اکولوژیکی و حاصلخیزی بیشتری خواهد داشت و یک اکوسیستم پایدار و پویا خواهد بود (Smith, 1996). با توجه به روند رو به افزایش تخریب جنگل‌های کشور و شکنندگی اکوسیستم‌های جنگلی ایران خصوصاً جنگل‌های طبیعی مناطق خشک و نیمه خشک کشور، لزوم بررسی دقیق کمیت و کیفیت ذخیره‌گاه جنگلی کُنار (*Ziziphus spina-christi* (L.) Willd.) در استان خوزستان از اهمیت بسیار ویژه‌ای برخوردار است. یک ذخیره‌گاه دارای یک هسته مرکزی (Core zone) است که تحت حفاظت کامل قرار داشته و توسعه طبیعی اکوسیستم بدون دخالت انسان انجام می‌گیرد. در حاشیه هسته مرکزی، زون ضربه گیر (Buffer zone) قرار دارد که همانند یک حصار محافظ عمل می‌کند و از نظر چشم‌انداز و منابع گیاهی به هسته مرکزی شباهت دارد. در این منطقه فعالیت‌هایی نظیر چرای دام، دخالت‌های انسانی، فعالیت‌های تفریحی و... مجاز است که حفاظت و موجودیت هسته مرکزی را تضمین نماید. ذخیره‌گاه‌های جنگلی و لزوم برنامه‌ریزی صحیح و اثر بخش به منظور بهبود کمی و کیفی آنها از موضوعات مهمی است که در چند دهه گذشته به جهت اهمیت و حفظ تنوع بیولوژیکی (تنوع گیاهی، ژنتیکی و تنوع جانوری) در جهت برقراری تعادل و پایداری اکوسیستم‌ها و بیوسفر از یک سو و از سوی دیگر انقراض تعداد زیادی از گونه‌های مهم گیاهی و جانوری بر اثر دخالت‌های غیرمعمول و غیرمسئولانه انسان مورد توجه سازمان‌های بین‌المللی و سازمان‌های ذیربط مدیریتی واقع شده است (جزیره‌ای، ۱۳۸۱). از این رو در این مطالعه سعی شده به دلیل ارزش ژنتیکی و حمایتی بسیار بالای این توده به ارزیابی تنوع و غنای گونه‌ای منطقه تحت قرق مطلق (هسته مرکزی) و مقایسه با مناطق مجاور (زون ضربه‌گیر) پرداخته و در ادامه با بررسی نقش قرق بر جوامع گیاهی رویشگاه در زمینه حفظ این میراث ارزشمند گام کوچکی برداشته شود.

## روش بررسی

ذخیره‌گاه جنگلی کُناَر در ۴۰ کیلومتری جنوب شرقی شهرستان مسجدسلیمان در دهستان گلگیر، روستای تنگ‌پُل در محدوده مختصات طول جغرافیایی  $49^{\circ}16'56''$  تا  $49^{\circ}17'42''$  و عرض جغرافیایی  $31^{\circ}42'11''$  تا  $31^{\circ}43'09''$  در استان خوزستان واقع شده است. مساحت هسته مرکزی ذخیره‌گاه ۳۰ هکتار و مساحت زون ضربه‌گیر ۷۷ هکتار با حداقل ارتفاع متوسط ۳۱۹ متر و حداکثر ۴۰۰ متر از سطح دریا برآورد می‌شود (شکل ۱). لازم به ذکر است هسته مرکزی ذخیره‌گاه به مدت ۱۰ سال تحت قرق مطلق قرار دارد. براساس گزارش نزدیکترین ایستگاه هواشناسی میزان بارندگی سالانه در منطقه به طور متوسط  $423/8$  میلی‌متر و متوسط درجه حرارت سالانه منطقه  $25/6$  درجه سانتی‌گراد است. بنابر تقسیم‌بندی دومارتن منطقه مورد مطالعه از نظر اقلیمی جزء اقلیم نیمه خشک و بر اساس روش طبقه بندی آمبرژه نیز این منطقه در اقلیم نیمه خشک طبقه بندی گردید (ایستگاه هواشناسی لالی، ۱۳۹۴).



شکل ۱- نقشه محدوده مورد مطالعه

پس از تعیین سطح قطعات نمونه به روش پلات‌های حلزونی ویتاکر، از روش نمونه‌برداری تصادفی سیستماتیک با ابعاد شبکه  $150 \times 200$  متر استفاده شد. در مجموع تعداد ۶۰ قطعه نمونه ۴۰۰ متر

مربعی جهت شناسایی و برداشت پوشش سطحی گونه‌های درختی یا درختچه‌ای پیاده گردید. در مرکز قطعات نمونه ۴۰۰ مترمربعی، قطعات نمونه ۶۴ متر مربعی به‌منظور برداشت پوشش علفی پیاده و در هر قطعه نمونه علاوه بر تعداد/ پوشش سطحی، نام علمی گیاهان به تفکیک جنس و گونه بر اساس مقیاس بروان بلانکه مشخص و ثبت گردید (جدول ۱).

جدول ۱- جدول پوشش - فراوانی اقتباس شده از جدول براون - بلانکه

مرز پایین	میانگین پوشش (%)	پوشش (%)	فراوانی	کد Score
۰	۰/۵	۰-۱	۱-۳	R
۱	۱/۷۵	۱-۲/۵	۳-۲۰	+
۲/۵	۳/۷۵	۲/۵ - ۵	>۲۰	۱
۵	۱۰	۵ - ۱۵	-	۲a
۱۵	۲۰	۱۵ - ۲۵	-	۲b
۲۵	۳۷/۵	۲۵ - ۵۰	-	۳
۵۰	۶۲/۵	۵۰ - ۷۵	-	۴
۷۵	۸۷/۵	۷۵ - ۱۰۰	-	۵

جمع‌آوری نمونه‌های گیاهی از اوایل فروردین شروع و تا ابتدای خردادماه ادامه داشت. به منظور معرفی فلور منطقه، گیاهان جمع‌آوری شده در هر بار یوم دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز ساماندهی و با استفاده از فلور ایرانیکا (Rechinger, 1963-2001)، فلور رنگی ایران (قهرمان، ۱۳۶۹-۷۸)، فلور خوزستان (مظفریان، ۱۳۷۸)، فلور ایلام (مظفریان، ۱۳۸۷)، درختان و درختچه‌های ایران (مظفریان، ۱۳۸۳) و رستنی‌های ایران (مبین، ۱۳۵۴-۷۳) به‌طور دقیق مورد شناسایی قرار گرفتند. اندازه‌گیری تنوع زیستی گیاهی در این مطالعه با استفاده از شاخص‌های زیر انجام شد.

الف) شاخص تنوع سیمپسون (Simpson, 1949)

$$1 - D = 1 - \sum_{i=1}^s \left[ \frac{n_i(n_i - 1)}{N(N - 1)} \right]$$

رابطه ۱

S: تعداد گونه‌ها،  $n_i$  تعداد گونه  $i$  ام، N تعداد کل گونه‌ها

ب) شاخص تنوع شانون - وینر (Shannon and Weaner, 1949)

$$H = - \sum_{i=1}^n P_i \ln(P_i)$$

رابطه ۲

$P_i$ : سهم افراد در گونه  $i$  ام نسبت به کل نمونه

ج) یکنواختی شانون - وینر (Barnes, 1998)

$$Evenness = \frac{- \sum_{i=1}^n P_i \ln(P_i)}{\ln(S)}$$

رابطه ۳

(د) غنای گونه‌ای (کاکرپدی و کنت، ۱۳۸۰)

$$R = S \quad \text{رابطه ۴}$$

S غنای گونه‌ای و R تعداد کل گونه‌های شمارش شده

در این مطالعه تحلیل خوشه‌ای به منظور کاهش عامل ذهنیت در گسسته کردن گروه‌ها و تعیین گروه‌های اکولوژیک به کار گرفته شد. در این تحلیل برای اندازه‌گیری فاصله‌ی قطعات نمونه از روش سورنسون و به منظور ادغام گروه‌ها با یکدیگر از روش Flexible beta استفاده گردید. پس از طبقه‌بندی قطعات نمونه، به منظور بررسی اختلاف گروه‌ها از نظر ترکیب عناصر رویشی با تلفیق معیار وفور نسبی و فراوانی نسبی گونه‌های گیاهی مقادیر ارزش شاخص برای هر گونه در هر یک از گروه‌های طبقه‌بندی شده محاسبه می‌شود (Dufrene & Legendres, 1997). بر این اساس میزان تعلق گونه‌ها نسبت به یک گروه مشخص تعیین می‌گردد (Dai *et al.*, 2006). ارزیابی معنی‌دار بودن مقادیر ارزش شاخص نیز با استفاده از آزمون مونت کارلو به دست آمد (Ma Cune & Mefford, 2002). بر این اساس گونه‌ای که دارای بیشترین ارزش شاخص در یک گروه باشد به عنوان گونه شاخص آن اجتماع گیاهی معرفی می‌شود. اسحاقی‌راد و همکاران (۱۳۸۷) به نقل از (Dufrene & Legendre, 1997) روند کار در روش تجزیه و تحلیل گونه‌های معرف (IV) را چنین بیان می‌کند:

۱- ابتدا فراوانی نسبی یک گونه در یک گروه خاص نسبت به فراوانی آن گونه در تمام گروه‌ها محاسبه می‌شود (روابط ۵ و ۶).

$$X_{ij} = \frac{\sum_{i=1}^{nk} a_{ijk}}{n_k} \quad \text{رابطه ۵}$$

$X_{ijk}$ : میانگین فراوانی گونه  $z$  در گروه  $k$ ,  $a_{ijk}$ : فراوانی گونه  $z$  در قطعه نمونه  $i$  گروه  $k$ ,  $g$ : تعداد کل گروه‌ها

$$RA_{jk} = \frac{X_{jk}}{\sum_{k=1}^g X_{ijk}} \quad \text{رابطه ۶}$$

$RA_{JK}$ : فراوانی نسبی گونه  $z$  در گروه  $k$

۲- فرکانس نسبی گونه‌ها (نسبت قطعات نمونه‌ای که یک گونه در آن حضور دارد به تعداد کل قطعات نمونه همان گروه) در هر گروه محاسبه می‌شود که به صورت درصد بیان می‌شود. این عدد را می‌توان وفاداری یا پایداری حضور یک گونه در یک گروه تلقی نمود. بنابراین ابتدا ماتریس  $A$  به یک ماتریس حضور-عدم حضور تبدیل می‌شود و سپس فرکانس نسبی هر گونه محاسبه می‌گردد (رابطه ۷).

$$RF_{jk} = \frac{\sum_{i=1}^{nk} b_{ijk}}{n_k} \quad \text{رابطه ۷}$$

$RF_{JK}$ : فرکانس نسبی گونه  $z$  در گروه  $k$ ,  $b_{ijk}$ : فرکانس گونه  $z$  در قطعه نمونه  $i$  در گروه  $k$

۳- ضریب فراوانی نسبی و فرکانس نسبی هر گونه گیاهی در هر گروه و محاسبه ارزش معرف (Value Indicator) مطابق رابطه محاسبه می‌گردد (رابطه ۸).

$$IV_{jk} = 100(RA_{jk} \times RF_{jk}) \quad \text{رابطه ۸}$$

$IV_{jk}$ : ارزش معرف برای گونه  $j$  در گروه  $k$

ارزش معرف هر گونه، حاصل ضرب فراوانی نسبی و فرکانس نسبی آن گونه می‌باشد، در صورتی ارزش معرف یک گونه زیاد خواهد بود که فراوانی نسبی و فرکانس نسبی آن گونه زیاد باشد و بر عکس اگر گونه‌ای دارای فراوانی و فرکانس نسبی کمی باشد، دارای ارزش معرف کمی خواهد بود. مقادیر معرف دارای دامنه‌ای از صفر (بدون ارزش معرف) تا عدد ۱۰۰ (معرف عالی) می‌باشد. معرف عالی بدین معنی است که یک گونه فقط در یک گروه و در تمام قطعات نمونه آن با فراوانی زیاد حضور دارد.

۴- بیشترین مقدار معرف یک گونه در میان گروه‌ها به عنوان ارزش معرف کل آن گونه گیاهی در نظر گرفته می‌شود.

۵- در نهایت حداکثر مقدار ارزش معرف گونه‌ها به وسیله آزمون مونت کارلو از نظر آماری مورد آزمون قرار می‌گیرد. در این آزمون به طور تصادفی قطعات نمونه هر گروه ۱۰۰۰ بار جابه‌جا می‌شود و هر بار حداکثر ارزش معرف برای هر گونه محاسبه می‌گردد. سپس مقدار  $P$  محاسبه می‌شود که نسبتی از تعداد دفعاتی است که حداکثر  $IV$  حاصل از مجموعه داده‌های واقعی باشد (رابطه ۹).

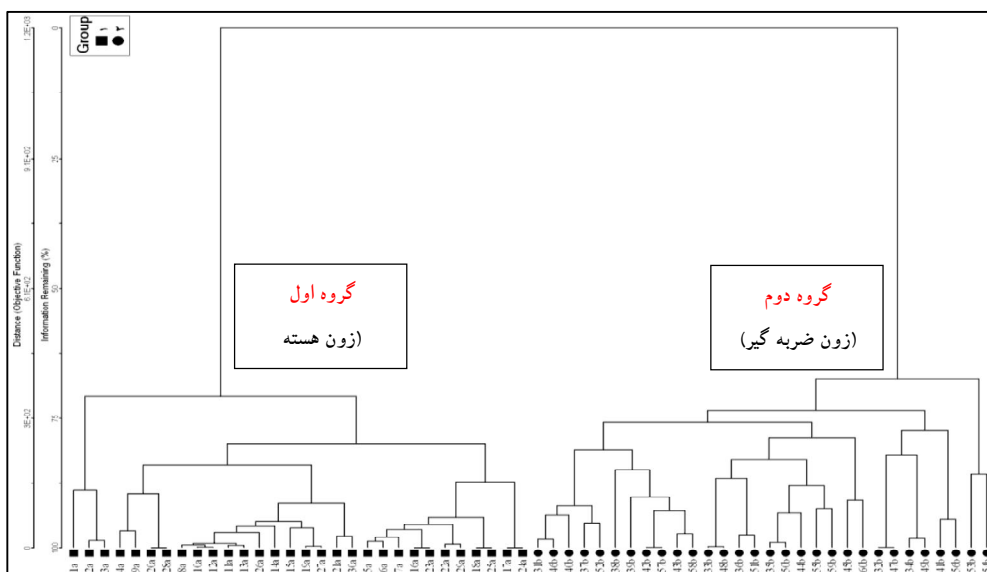
$$P = \frac{(1 + X)}{1001} \quad \text{رابطه ۹}$$

پس از تعیین شاخص‌های تنوع گونه‌ای و اطمینان از نرمال بودن داده‌ها با استفاده از آزمون کولموگروف-اسمیرنوف (K.S)، از آزمون  $t$  مستقل اختلاف مقادیر مشخصه‌های مربوطه در سطح احتمال ۹۵ درصد محاسبه گردید. در این مطالعه، تجزیه و تحلیل‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS و PC-ORD انجام شد.

## یافته‌ها

نتایج حاصل از بررسی نشان می‌دهد در این منطقه تعداد ۸۰ گونه‌ی گیاهی متعلق به ۶۹ جنس و ۲۶ تیره از گیاهان آوندی، حضور دارند. از تعداد گونه‌های ذکر شده ۲ گونه متعلق به لایه درختی و درختچه‌ای و ۷۸ گونه دیگر در لایه علفی حضور دارند. در این مطالعه، خانواده‌های Poaceae با ۱۳ گونه گیاهی، Asteraceae با ۱۱ گونه گیاهی و Papilionaceae نیز با ۹ گونه گیاهی پرجمعیت‌ترین خانواده‌های این منطقه محسوب شده و در مجموع ۴۱/۲ درصد از تعداد کل گونه‌های گیاهی این

منطقه را شامل می‌گردند. دندروگرام حاصل از آنالیز خوشه‌ای، قطعات نمونه را بر اساس شرایط فلورستیک در ۲ گروه عمده تقسیم می‌کند که هر یک دارای ۳۰ قطعه نمونه می‌باشند. همانطور که ملاحظه می‌گردد، گروه اول معرف هسته مرکزی و گروه دوم معرف زون ضربه‌گیر می‌باشند.



شکل ۲- دندروگرام حاصل از تجزیه و تحلیل خوشه‌ای قطعات نمونه

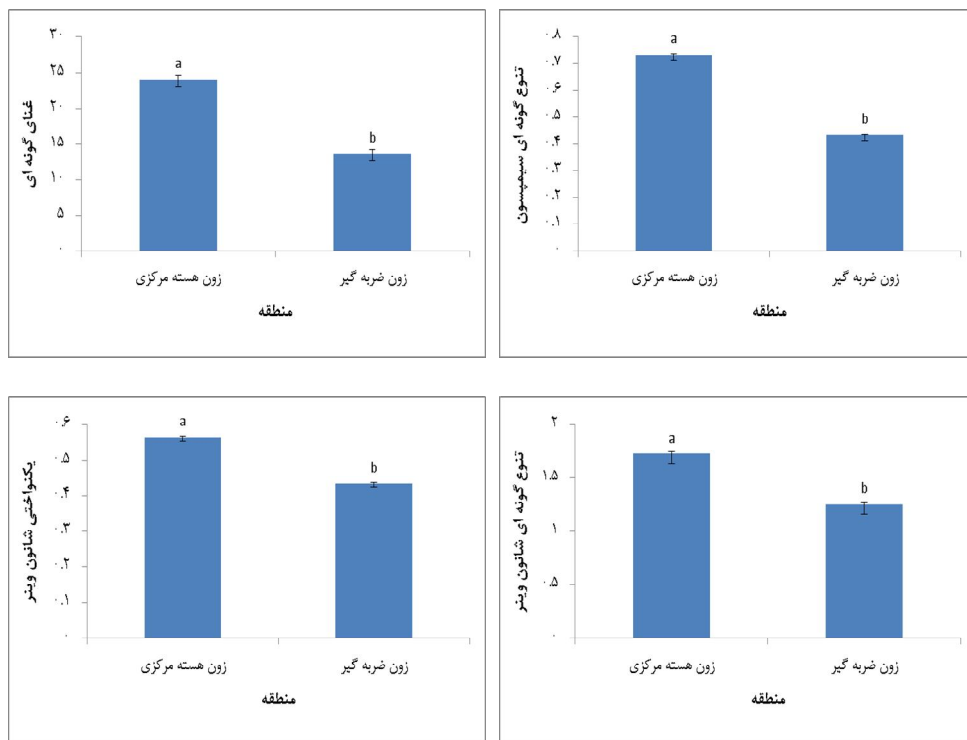
مقدار ارزش معرف گونه‌ها که حاصل ضرب فراوانی و فرکانس نسبی گونه‌ها در عدد ۱۰۰ می‌باشد، برای دو گروه اکولوژیک گیاهی تفکیک شده در منطقه در جدول ۲- آمده است. گونه‌های گیاهی *Salvia macrosiphon* به ترتیب با مقدار ارزش معرف ۹۹، ۹۳، ۹۲ و ۱۰۰ در گروه اکولوژیک اول (زون هسته مرکزی) و گونه‌های گیاهی *Malva parviflora* و *Galium setaceum*، *Gentiana olivieri*، *Vicia monantha* به ترتیب با مقدار ارزش معرف ۳۳، ۲۳، ۳۷ و ۳۳ در گروه دوم اکولوژیک (زون ضربه گیر) قرار گرفتند. از آنجا که مقدار ارزش معرف هر گونه دارای ارتباط مستقیم با فراوانی و فرکانس نسبی می‌باشد؛ بنابراین گونه‌های گیاهی که در بالا به آنها اشاره شد بیشترین حضور را در قطعات نمونه گروه خود داشته و کمترین حضور را در قطعات نمونه سایر گروه‌ها دارند. نتایج آزمون مونت کارلو نیز به‌منظور بررسی معنی‌دار بودن حداکثر ارزش معرف گونه‌ها در سطح ۰/۰۱ در جدول ۲ ارائه شده است.

جدول ۲- مقدار ارزش معرف گونه‌ها و نتایج آزمون مونت کارلو، حاصل از تجزیه و تحلیل گونه‌های معرف

گونه‌های گیاهی	ارزش معرف (IV)		داده‌ها		معنی‌داری
	هسته مرکزی	زون ضربه‌گیر	مشاهده شده	تصادفی	
<i>Alcea aucheri</i> (Boiss.) Alef.	۲۷	۰	۲۷	۱۱/۱	۰/۰۰۸
<i>Bromus danthonia</i> eTrin.	۹۳	۲	۹۳	۴۴/۱	۰/۰۰۱
<i>Bromus tectorum</i> L.	۹۹	۰	۹۹	۴۴/۱	۰/۰۰۱
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	۴۷	۰	۴۷	۱۶/۶	۰/۰۰۱
<i>Festuca ovina</i> L.	۳۳	۰	۳۳	۱۲/۵	۰/۰۰۱
<i>Galium setaceum</i> L.	۰	۳۷	۳۷	۱۴	۰/۰۰۱
<i>Gentiana olivieri</i> Griseb.	۰	۲۳	۲۳	۱۰/۱	۰/۰۰۸
<i>Glycyrrhiza glabra</i> L. Var. <i>glabra</i>	۰	۲۳	۲۳	۱۰/۳	۰/۰۰۹
<i>Ixiolirion tataricum</i> (Pall.) Herb.	۴۰	۰	۴۰	۱۴/۸	۰/۰۰۱
<i>Malva parviflora</i> L.	۰	۳۳	۳۳	۱۲/۸	۰/۰۰۲
<i>Neslia apiculata</i> Fisch. ET Mey.	۳۳	۰	۳۳	۱۲/۷	۰/۰۰۱
<i>Phalaris minor</i> Retz.	۰	۲۳	۲۳	۱۰/۱	۰/۰۰۱
<i>Salvia macrosiphon</i> Boiss.	۱۰۰	۰	۱۰۰	۳۰/۷	۰/۰۰۱
<i>Sisymbrium officinale</i> (L.) Scop.	۲۷	۰	۲۷	۱۰/۷	۰/۰۰۹
<i>Tulipa chusiana</i> Dc.	۴۰	۰	۴۰	۱۴/۸	۰/۰۰۱
<i>Vicia monantha</i> Retz.	۰	۳۳	۳۳	۱۲/۷	۰/۰۰۲
<i>Ziziphus nummularia</i> (Burm.f.) Wighth. & Arn.	۹۲	۶	۹۲	۴۹/۲	۰/۰۰۱
<i>Ziziphus spina-christi</i> (L.) Willd.	۶۱	۳۹	۶۱	۵۱/۱	۰/۰۰۱

پس از محاسبه شاخص‌های تنوع گونه‌ای در قطعات نمونه مورد مطالعه، میانگین این شاخص‌ها به تفکیک در گروه گونه‌های اکولوژیک تشکیل شده برآورد گردید. نتایج آزمون t مستقل نشان داد بین میانگین این شاخص‌ها در سطح ۱ درصد اختلاف معنی‌داری وجود دارد (جدول ۳-).





شکل ۲- مقایسه شاخص‌های تنوع گونه‌ای در هسته مرکزی و زون ضربه گیر (حروف ناهمسان (a, b) نشان‌دهنده معنی‌داری است)

جدول ۳- نتایج آزمون t مستقل شاخص‌های تنوع گونه‌ای گیاهی

مقدار t	F	درجه آزادی	میانگین $\pm$ اشتباه معیار	منطقه	مشخصه
** -۹/۵۴	۵/۷۷۸	۵۸	۲۴/۰۶ $\pm$ ۰/۶۳ ۱۳/۶ $\pm$ ۰/۸۹	هسته مرکزی زون ضربه گیر	غنای گونه‌ای
** -۱۰/۲۸	۳۲/۷۱۸	۵۸	۰/۷۳ $\pm$ ۰/۰۴۳ ۰/۴۳ $\pm$ ۰/۰۲۸	هسته مرکزی زون ضربه گیر	شاخص تنوع سیمپسون
** -۴/۹	۳۹/۹۳۱	۵۸	۱/۷۳ $\pm$ ۰/۰۲۲ ۱/۲۵ $\pm$ ۰/۰۹۵	هسته مرکزی زون ضربه گیر	شاخص تنوع شانون-وینر
** -۶/۷۹	۲۹/۵۱۳	۵۸	۰/۵۶ $\pm$ ۰/۰۰۳ ۰/۴۳ $\pm$ ۰/۰۱۹	هسته مرکزی زون ضربه گیر	یکنواختی شانون-وینر

\*\* معنی‌داری در سطح ۰/۰۱، \* معنی‌داری در سطح ۰/۰۵، ns عدم معنی‌داری

نتایج بررسی تنوع گونه‌ای گیاهی در این مطالعه نشان داد بیشترین میانگین غنای گونه‌ای یا تعداد کل گونه‌های مشاهده شده در قطعات نمونه، شاخص تنوع گونه‌ای سیمپسون، شاخص تنوع گونه‌ای شانون وینر و یکنواختی شانون وینر مربوط به زون هسته مرکزی و کمترین مقدار این شاخص‌ها مربوط به زون ضربه گیر می‌باشد (شکل ۲).

### بحث و نتیجه گیری

در این مطالعه ۸۰ گونه گیاهی متعلق به ۶۹ جنس و ۲۶ تیره از گیاهان آوندی شناسایی شدند که حضور این تعداد گونه گیاهی در عرصه‌ای به مساحت تقریبی ۱۰۷ هکتار با توجه به موقعیت جغرافیایی منطقه بسیار در خور توجه است. نتایج نشان داد خانواده‌های گیاهی Poaceae, Papilionaceae و Asteraceae در این منطقه بیشترین فراوانی گونه‌های گیاهی را به خود اختصاص دادند. در مطالعه‌ای که در پارک ملی بوم شیراز انجام گردید، بیان شد تیره‌های گیاهی Poaceae, Asteraceae و Papilionaceae خانواده غالب هستند، دلیل این مسئله توان بالای گونه‌های این خانواده در تولید بذر و غنی بودن بانک بذر آنها در رویشگاه ذکر شد (عباسی و همکاران، ۱۳۸۸). داویس (Davis, 1965-1988) علت حضور بالای گونه‌های گیاهی خانواده Asteraceae و Poaceae را دامنه بردباری وسیع گونه‌های این خانواده نسبت به شرایط اکولوژیکی مختلف بیان نمود. لذا بالا بودن تعداد گونه‌های مربوط به این خانواده‌ها در منطقه می‌تواند به دلیل دامنه بردباری بیشتر و وسعت آشیان اکولوژیک این گونه‌ها باشد.

در علم اکولوژی گیاهی به منظور ساده کردن پیوستگی ساختار پوشش گیاهی و برای کمک به درک بهتر روابط بین پوشش گیاهی و عوامل محیطی از طبقه‌بندی پوشش گیاهی با استفاده از روشهای تجزیه و تحلیل خوشه‌ای و تجزیه و تحلیل دو طرفه گونه‌های معرف و شاخص به صورت گسترده‌ای استفاده می‌شود (Macnab et al., 1999؛ Hardtle et al., 2005؛ متاجی، ۱۳۸۲؛ صالحی، ۱۳۸۴؛ محمدپور، ۱۳۸۳).

نتایج این مطالعه نشان داد اگر در تجزیه و تحلیل خوشه‌ای ۲ گروه از قطعات نمونه انتخاب شوند هر گروه از جهت شرایط فلورستیکی دارای بیشترین شباهت در بین خود و کمترین شباهت را نسبت به قطعات نمونه گروه دیگر خواهد داشت. با افزایش یا کاهش تعداد خوشه‌ها از تعداد گونه‌های معرف کاسته می‌شود، زیرا که با افزایش تعداد خوشه‌ها، گونه‌ها در بیشتر قطعات نمونه گروه‌های مختلف حضور داشته و در نتیجه شباهت بین گروه‌ها بسیار زیاد خواهد شد که اصل طبقه‌بندی قطعات نمونه به تعداد منطقی از گروه‌ها که بیشترین عدم شباهت را نسبت به هم داشته باشند را نفی می‌نماید (اسحاقی راد و همکاران، ۱۳۸۷). نتایج نشان داد که روش تجزیه و تحلیل گونه‌های معرف به همراه آزمون مونت کارلو می‌تواند به عنوان یک روش کمی مناسب برای انتخاب تعداد بهینه گروه‌ها در

روشهای مختلف طبقه‌بندی رویشگاه بکار گرفته شود. طبقه‌بندی پوشش گیاهی با بکارگیری روش‌های یاد شده منجر به تفکیک ۲ گروه اکولوژیک در منطقه مورد مطالعه گردید به ترتیبی که تیمار زون هسته مرکزی و تیمار زون ضربه‌گیر هر کدام تشکیل یک گروه اکولوژیک مجزا را دادند.

گونه‌های گیاهی *Salvia*، *Ziziphus nummularia*، *Bromus danthonia*، *Bromus tectorum* و *macrosiphon* از جمله گونه‌های شاخص گروه اکولوژیک اول محسوب می‌شوند که بیشترین حضور را در زون هسته مرکزی ذخیره‌گاه دارند. همچنین گونه‌های گیاهی *Gentiana*، *Vicia monantha* و *Galium setaceum*، *olivieri* از جمله گونه‌های شاخص گروه اکولوژیک دوم محسوب می‌شوند که بیشترین حضور را در زون ضربه‌گیر ذخیره‌گاه دارند.

برخی مطالعات به حضور گونه گیاهی *Bromus tectorum* به عنوان بیان‌کننده شرایط مطلوب ادافیکی و رویشگاهی اشاره کرده‌اند (حیدری، ۱۳۸۶؛ سهرابی، ۱۳۸۳). بذور گیاه علفی *Bromus tectorum* در مرحله جوانه زنی و سبز شدن به شدت به خشکی حساس بوده (Rasmuson and Anderson, 2002) در نتیجه در زیر اشکوب گونه‌های درختی و درختچه‌ای حضور دارند که با افزایش درصد تاج پوشش درختان کُناز و همچنین تراکم بیشتر گونه‌های درختچه‌ای رملیک در زون هسته مرکزی وجود این گونه‌های شاخص قابل توجه می‌باشد در واقع می‌توان اذعان داشت این گونه خشکی‌گریز است (جنگجو، ۱۳۸۸) بنابراین، مطالب ذکر شده می‌توانند مؤید نتایج تحقیق حاضر در معرفی این گونه به عنوان گونه شاخص گروه اول اکولوژیک باشد. همچنین در این مطالعه مشخص گردید تراکم گندمیان نظیر *Bromus danthonia* و *Bromus tectorum* در هسته مرکزی ذخیره‌گاه قابل توجه می‌باشد. حضور ناچیز این گونه‌ها را در زون ضربه‌گیر می‌توان نتیجه چرای شدید دام دانست که با نتایج حاصل از مطالعه (قنبریان، ۱۳۸۰) در منطقه حسین آباد شیراز همخوانی دارد. گونه درختچه‌ای پهن برگ *Ziziphus nummularia* هم با فرم رویشی فانروفیت از جمله گونه‌هایی است که مورد توجه دام قرار دارد از این رو کاهش میزان حضور این گونه در زون ضربه‌گیر نسبت به زون هسته مرکزی با چرای مفرط دام قابل توجه می‌باشد.

حضور گونه‌های گیاهی *Malva parviflora*، *Galium setaceum*، *Vicia monantha* با فرم رویشی تروفیت به عنوان گونه‌های شاخص زون ضربه‌گیر ذخیره‌گاه بسیار درخور توجه می‌باشد. گسترش بیشتر این شکل زیستی در این منطقه تا حدود زیادی می‌تواند نشانگر شرایط تخریبی و فشار در منطقه باشد (عطارروشن و همکاران، ۱۳۹۲). در بررسی دینامیک بلندمدت از یک جنگل باستانی در لهستان مشاهده کردند که فشار مجاورت با شهر در طی سالهای ۱۹۲۹-۱۹۹۷ باعث تغییر نسبی شکل‌های زیستی پوشش گیاهی در اشکوب کف جنگل گردیده و فشارهای مستقیم انسان می‌تواند به‌طور گسترده حضور تروفیت‌ها را افزایش دهد (Solinska et al., 1997).

اولین گام برای حفاظت تنوع زیستی، تعیین و برآورد آن در رویشگاه‌های طبیعی است که در اغلب مطالعات در قالب شاخص‌های عددی غنای گونه‌ای، یکنواختی و تنوع گونه‌ای مورد توجه واقع می‌شوند (پوربابایی، ۱۳۷۷). هر چه تنوع گونه‌ای یک اکوسیستم بالاتر باشد مقاومت آن در برابر عوامل تخریبی بیشتر خواهد بود، زیرا اغلب آشیان‌های اکولوژیک پیش‌تر اشغال شده و از منابع موجود به بهترین نحو استفاده می‌شود (جنگجو، ۱۳۸۸). نتایج نشان داد که همه‌ی شاخص‌های تنوع و غنای گونه‌ای محاسبه شده در هسته مرکزی ذخیره‌گاه به طور معنی‌داری بیشتر از زون ضربه‌گیر می‌باشد. در بررسی اثر قرق بر شاخص‌های تنوع و غنای پوشش گیاهی مشاهده شد که قرق می‌تواند بر شاخص‌های یاد شده اثر بگذارد به ترتیبی که بیشترین مقدار تنوع و غنا در زون هسته مرکزی با قرق بلند مدت ۱۰ ساله و کمترین مقدار آن در زون ضربه‌گیر ذخیره‌گاه مشاهده گردید. افزایش تنوع گونه‌ای پوشش گیاهی در طی قرق بلند مدت در مطالعات (شکری و همکاران، ۱۳۸۶؛ سلامی همکاران، ۱۳۸۶؛ خادم الحسین، ۱۳۸۹؛ جهانتاب و همکاران، ۱۳۸۹؛ محمودی و همکاران، ۱۳۸۹؛ Milgo, 2006؛ Shifang *et al.*, 2008 و Angassa and Oba, 2010) نیز گزارش شده است. بالا بودن میزان تنوع و غنای گونه‌ای پوشش گیاهی در زون هسته مرکزی با قرق بلند مدت ۱۰ ساله را می‌توان به علت عدم چرا و ورود دام پس از محصور شدن منطقه و رسیدن پوشش گیاهی به مرحله‌ی کلیماکس و نهایتاً افزایش غنا و تنوع گونه‌ای دانست در نتیجه می‌توان این‌گونه اذعان داشت که اعمال مدیریت صحیح با کاهش و یا حذف دام از عرصه‌های جنگلی می‌تواند باعث پایداری اکوسیستم و در نتیجه افزایش تنوع زیستی گردد. این پژوهش نشان داد که قرق می‌تواند به‌عنوان یک روش مناسب و کارآمد برای بهبود شرایط پوشش گیاهی در جوامع جنگلی با ارزش زاگرس مورد استفاده قرار گیرد. در عین حال اتخاذ هر روش مدیریتی در جهت احیاء مناطق تخریب یافته جنگلی به این معنی نخواهد بود که این روش به طور مطلق می‌تواند موثر واقع شود، بلکه بایستی طی دوره‌های مختلف وضعیت بهبود اکوسیستم بررسی تا میزان موفقیت اجرایی این روش‌ها به شکلی صحیح برآورد گردد.

### تشکر و قدردانی

مقاله حاضر مستخرج از طرح پژوهشی می‌باشد که اعتبار مالی آن توسط معاونت پژوهش و فناوری دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز تامین شده است که بر خود لازم می‌دانم مراتب تشکر و قدردانی خود را اعلام دارم.

## منابع

- اسحاقی‌راد، ج.، زاهدی امیری، ق.، متاجی، ا. ۱۳۸۷. تعیین تعداد بهینه گروه‌های اکولوژیک در طبقه‌بندی پوشش گیاهی (مطالعه موردی: جنگل آموزشی و پژوهشی خیرودکنار نوشهر)، تحقیقات جنگل و صنوبر ایران، ۱۶(۳): ۴۶۶-۴۵۵.
- پوربابایی، ح. ۱۳۷۷. تنوع زیستی گونه‌های چوبی در جنگلهای استان گیلان. رساله دوره دکتری گروه جنگلداری دانشگاه تربیت مدرس، ۲۶۳ صفحه.
- جزیره‌ای، م. ح. ۱۳۸۱. جنگلکاری در خشکبوم، انتشارات دانشگاه تهران، ۴۵۸ صفحه.
- جنگجو، م. ۱۳۸۸. کنشهای متقابل بین گیاه درمنه کوهی (*Artemisia aucheri* Boiss.) و بروموس (*Bromus tectorum* L.) مطالعه موردی مراتع استپی نصرآباد استان یزد، زیست‌شناسی ایران، ۲۲(۳): ۳۸۲-۳۹۱.
- جهانتاب، ا.، سپهری، ع.، حنفی، م.، میردیلمی، س. ز. ۱۳۸۹. مقایسه تنوع پوشش گیاهی مراتع در دو منطقه قرق و چرا در مراتع کوهستانی زاگرس مرکزی (مطالعه موردی: منطقه دیشموک در استان کهگیلویه و بویراحمد)، تحقیقات و مرتع و بیابان ایران، ۱۷(۴): ۲۹۳-۳۰۰.
- حسینی، م. ۱۳۸۰. بررسی تنوع زیستی در جنگل‌های سوزنی‌برگ شمال ایران، اولین همایش مدیریت جنگلهای شمال و توسعه پایدار، انتشارات سازمان جنگلها و مراتع کشور.
- حیدری، م. ۱۳۸۶. تعیین گروه گونه‌های اکولوژیک در رابطه با عوامل محیطی در منطقه قلارنگ ایلام. پایان‌نامه کارشناسی ارشد گروه جنگلداری دانشکده منابع طبیعی دانشگاه گیلان، ۹۶ صفحه.
- خادم‌الحسینی، ز. ۱۳۸۹. مقایسه شاخص‌های عددی تنوع گونه‌ای در سه رویشگاه با شدت چرای متفاوت (مطالعه موردی: مرتع گردنه زنبوری ارسنجان)، مجله علمی پژوهشی مرتع، ۴(۱): ۱۰۴-۱۱۱.
- سلامی، ا.، زارع، ح.، امینی، ط.، اشکوری، ا.، اجتهادی، ح.، جعفری، ب. ۱۳۸۶. بررسی و مقایسه تنوع گونه‌ای گیاهان دو عرصه تحت چرا و قرق کهنه لاشک نوشهر، پژوهش و سازندگی در منابع طبیعی، ۳۷(۷۵): ۴۶-۳۷.
- سهرابی، ه. ۱۳۸۳. تحلیل واحدهای اکوسیستمی منطقه رویش مازودار. پایان‌نامه کارشناسی ارشد گروه جنگلداری دانشگاه تربیت مدرس، دانشکده منابع طبیعی و علوم دریایی، ۶۴ صفحه.
- شکری، م.، طویلی، ع.، ملائی‌کندلوسی، ج. ۱۳۸۶. بررسی اثر شدت چرای دام بر غنای گونه‌ای مراتع کوهستانی البرز، مجله علمی پژوهشی مرتع، ۱(۳): ۲۶۹-۲۷۸.
- صالحی، ع. ۱۳۸۴. بررسی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک در ارتباط با گروه‌های اکولوژیک درختی در سری نم‌خانه جنگل خیرودکنار، منابع طبیعی ایران، ۵۸(۳): ۵۸-۵۷.
- عباسی، ح.، قربانی‌پاشاکلایی، ج.، صفاییان، ن.، تمرتاش، ر. ۱۳۸۸. اثر آتش‌سوزی پوشش گیاهی بر ترکیب گونه‌ای بانک بذر خاک در پارک ملی بوم شیراز، مرتع، ۳(۴): ۶۲۳-۶۴۰.
- عطارروشن، س.، متاجی، ا.، کیا دلیری، ه.، بابایی کفاکی، س.، جعفری، س. ۱۳۹۲. اثرات آشفستگی بر ساختار پوشش گیاهی، ترکیب گونه‌ای و شرایط ادا فیک رویشگاه در اکوسیستم‌های جنگلی زاگرس جنوبی. پایان‌نامه دکتری گروه جنگلداری، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران، ۱۳۷ صفحه.

- قهرمان، ا. ۱۳۷۸-۱۳۶۹. فلور رنگی ایران، انتشارات موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع و آبخیزداری کشور و دانشگاه تهران.
- قنبریان، غ. ۱۳۸۰. بررسی اثر فرق بر ترکیب و تراکم پوشش گیاهی مراتع. مجموعه مقالات دومین همایش ملی مرتع مرتعداری در ایران، ص ۱۴۱-۱۴۸.
- کاکر، پ.، کنت، م. ۱۳۸۰. توصیف و تحلیل پوشش گیاهی، مصدافی، م.، جهاد دانشگاهی دانشگاه فردوسی مشهد.
- مبین، ص. ۱۳۷۴-۱۳۵۴. رستنی‌های ایران، فلور گیاهان آوندی، انتشارات دانشگاه تهران، جلد ۴-۱.
- متاجی، ا. ۱۳۸۲. طبقه بندی رویشگاه براساس جوامع گیاهی، ساختار توده و وضعیت فیزیکی و شیمیایی خاک در جنگلهای طبیعی. رساله دکتری گروه جنگلداری دانشگاه آزاد اسلامی، ۱۶۴ صفحه.
- محمدپور، آ. ۱۳۸۳. مقایسه و بررسی پوشش گیاهی کف جنگل در دو ارتفاع مختلف، پایان نامه کارشناسی ارشد گروه جنگلداری دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی گرگان. ۱۲۱ صفحه.
- محمودی، ج.، وحید چوپانی، ح. اکبرلو، م. ۱۳۸۹. تاثیر فرق بر تنوع زیستی در مراتع استپی (مطالعه موردی مراتع منطقه بزداغی استان خراسان شمالی). فصلنامه علمی تخصصی اکوسیستم های طبیعی ایران. سال اول، شماره دوم، صفحه ۱۴۶-۱۵۵.
- مظفریان، و. ۱۳۸۳. درختان و درختچه های ایران. انتشارات فرهنگ معاصر. ۱۰۰۲ صفحه.
- مظفریان، و. ۱۳۷۸. فلور خوزستان، انتشارات مرکز تحقیقات منابع طبیعی استان خوزستان، صفحه ۲۴۳.
- مظفریان، و. ۱۳۸۷. فلور ایلام، انتشارات اداره کل منابع طبیعی استان ایلام، ۸۸۵ صفحه.
- Angassa, A., Oba, G. 2010. Effects of grazing pressure, age of enclosures and seasonality on bush cover dynamics and vegetation composition in southern Ethiopia. *Journal of Arid Environments*, 74:111-120.
- Archambult, L., Barnes, B.V., Witter, J.A. 1989. Ecological species groups of oak ecosystem of southeastern Michigan. *Forest Science*, 35 (4): 1058-1074.
- Barnes, B.V., Zak, D.R., Denton, S., Spurr, S. 1998. *Forest ecology*, John Wiley and Sons, INC., 773p.
- Davis, P.H. 1965-1988. *Flora of Turkey*, University of Edinburgh press, Vol 10.
- Dai, W., Huang, Y. 2006. Relation of soil organic matter concentration to climate and altitude in zonal soils of China. *Catena*, 65: 87-94.
- Duffrene, C.T., Legender, C.T. 1997. The effect of logging and slash burning on soil structure. *Soil Sci. Soc. Am. Porc*, 21:444-447.
- Hardtle, W., Goddert, O., Christina, W. 2005. The effects of light and soil condition of the species richness of the ground vegetation of the deciduous forest in northern Germany (Schleswig- Holstein). *Forest Ecology and Management*, 182: Pages 327-338.
- McCune, B., Grace, J.B. 2002. *Analysis of ecological communities*. MjM Software, Gleneden Beach, Oregon.

- McNab, W.H., Browning, S.A., Simon, S.A., Fouts, P.E. 1999. An unconventional approach to ecosystem unit classification in western north Carolina, USA. *Forest ecology and management*, 114: 405-420.
- 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.
- Rasmuson, D.E., Anderson, J.E. 2002. Salinity affects development, growth, and photosynthesis in cheat grass. *Rangelands Management*, 55: 80-87.
- Rechinger, K.H. (Ed.), 1963-2001. *Flora Iranica*. Akademische Drukeu. Verlusanstalt, Graz, 1-173.
- Simpson, E.H. 1949. Measurement of diversity. *Nature*, 12:1-20.
- Shannon, C.E., Weaver, W. 1949. *The mathematical theory of communication*. University of Illinois Press, Urbana, 134P.
- Shifang, P., Hue, F., Changgui, W. 2008. Changes in soil properties and vegetation following exclosure and grazing in degraded Alxa desert steppe of Inner Mongolia, China. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 124: 33-39.
- Smith, F. 1996. Biological diversity, ecosystem stability and economic development. *J. Ecological Economics*, 16: 191-203.
- Solinska, G.B., Namura, O.A., Symonides, E. 1997. Long term dynamics of a relict forest in an urban area. *Floristic ET Geobotanical*. 42(2): 423-479.

