دانشگاه گنبد کاووس
نشریه "حفاظت زیست بوم گیاهان"
دوره دوم، شماره چهارم، بهار و تابستان ۹۳
http://pec.gonbad.ac.ir

تعیین گونه‌های گیاهی شاخص در مراحل مختلف توالی در مراتع نیمه استپی استان چهار محال و بختیاری

*معصومه آقابابایی طاقانکی[۱]، اسماعیل اسدی[۲]، پژمان طهماسبی[۳]، حمزه‌علی شیرمردی[۴]
[۱]دانش‌آموخته کارشناسی‌ارشد، [۲]دانشیار و [۳]استادیار مرتعداری، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه شهرکرد،
[۴]دانشجوی دکتری مرتعداری دانشگاه علوم کشاورزی ساری
تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۱۱/۰۷ ؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۰۳/۲۲

چکیده

یکی از راهکارهای مناسب برای اصلاح و احیای مراتع خشک و نیمه خشک کشور، معرفی گونه‌های سازگار با ویژگی‌های این مناطق است. این امر از طریق شناخت و تعیین گونه‌ها، ویژگی‌های شاخص گیاهی و خصوصیات گیاهان اکوسیستم‌های مرتعی میسر می‌شود. شناخت مراحل توالی و گونه‌های شاخص هر یک از آنها، ما را در مدیریت صحیح این عرصه‌ها یاری می‌کند. مطالعه حاضر در مراتع کرسنک استان چهار محال و بختیاری با هدف شناخت گونه‌ها و ویژگی‌های شاخص گیاهی صورت پذیرفت. ابتدا سه منطقه دارای توالی مختلف، (شخم خورده و رها شده) ۵-۳ سال، ۱۵-۱۰ سال و بیشتر از ۲۵ سال و یک منطقه شاهد (مرتع) انتخاب شد. برای نمونه‌برداری از پوشش گیاهی پس از استقرار ترانسکت، پلات‌گذاری شد و از طریق روش سیستماتیک-تصادفی درصد پوشش گیاهی تعیین گردید. برای تعیین گونه‌های شاخص هر یک از مراحل توالی از آنالیز گونه‌های شاخص (ISA) استفاده شد. برای تفکیک گروه گونه‌های هر کدام از مراحل نیز از روش رج‌بندی مقیاس‌بندی چندبعدی غیرمتریک (NMS) استفاده گردید. نتایج به دست آمده نشان داد که بیشترین تعداد گونه‌های شاخص مربوط به توالی بیشتر از ۲۵ سال و شاهد (مرتع)، هر کدام با ۱۰ گونه شاخص است که می‌تواند ناشی از بازگشت پوشش گیاهی پس از حذف عامل مخرب باشد. از طرفی، کمترین تعداد گونه‌های شاخص به توالی ۵-۳ سال با تعداد ۷ گونه مربوط می‌شود. گروه‌های گونه‌های شاخص هر یک از مراحل توالی نیز از طریق نتایج آزمونNMS از یکدیگر تفکیک شدند و مشاهده شد که بین چهار منطقه مورد بررسی از لحاظ ترکیب گونه‌ای و گونه‌های شاخص تفاوت معنی‌داری وجود دارد.

واژه‌های کلیدی: **توالی، گونه‌های شاخص، آنالیز گونه‌های شاخص، مقیاس بندی چند بعدی غیر متریک.**

*نویسنده مسئول: ma.aghaye@yahoo.com

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-11-19]

مقدمه

مرتع، یک اکوسیستم طبیعی است که منابع عظیمی از ذخائر ژنتیکی را دربردارد. تخریب، عاملی اصلی در ناهمگنی پوشش گیاهی به شمار می‌شود. اکوسیستم‌ها در مقابل اختلالات طبیعی ارتجاع پذیرند و با انطباق گونه‌های گیاهی با رژیم‌های مختلف اختلال قادر به برگشت سریع پوشش می‌باشند (Faal feyzabadi, 2012). توالی، تغییرات جهت‌دار پوشش گیاهی در طی زمان، یکی از اختلالات فاجعه انگیز در اکوسیستم‌ها و در بین رژیم‌های اختلال محسوب می‌شود. توالی گیاهی روند تغییرات پوشش گیاهی طی زمان است که این تغییرات شامل تغییر در نوع گونه‌های گیاهی و تغییر در ویژگی‌های گیاهی می‌شود. تخریب‌های محلی ایجاد شده در محیط، باعث به هم خوردن روند توالی پوشش گیاهی و در اکثر موارد موجب از بین رفتن گونه‌های گیاهی می‌شود؛ ولی پس از حذف عامل مخرب پوشش گیاهی در جهت بازسازی و برگشت به مرحله قبل از وقوع تغییر تلاش می‌کند (Tahmasebi, 2013). بنابراین، با توجه به شرایط منطقه و زمان بازگشت، گونه‌های مختلفی در هر یک از مقاطع زمانی حضور می‌یابند. بحث گونه‌های شاخص از دیرباز مورد توجه دانشمندان زیادی قرار گرفته است. گونه‌های شاخص، گونه‌هایی هستند که نشان دهنده آسیب و خسارت در جامعه یا اکوسیستم می‌باشند. امروزه، از این گونه‌ها برای ارزیابی وضعیت مدیریت مرتع استفاده می‌شود (Sara *et al.*, 2004).

گونه‌های شاخص باید طوری انتخاب شوند که به خوبی اثرات و تغییرات زیست محیطی را نشان دهند. اغلب مطالعات انجام شده در زمینه شناخت گونه‌های شاخص مربوط به چرای حیوانات است. هدف از مطالعه حاضر شناخت گونه‌های شاخص مراحل مختلف توالی است. شناخت گونه‌های شاخص مراحل توالی می‌تواند راهگشای بسیاری از مسایل امر اصلاح و توسعه مرتع بوده و زمینه‌ساز تصمیم‌گیری هر چه بهتر در عرصه‌های طبیعی شود.

مواد و روش‌ها

مراتع نیمه استپی کرسنک در مختصات جغرافیایی"۱۹ ′۳۰ °۳۲ تا "۳۳ ′۳۲ °۳۲ عرض شمالی و "۰۴ ′۲۶ °۵۰ تا "۳۵ ′۲۷ °۵۰ طول شرقی در شمال غربی استان چهار محال و بختیاری قرار دارند. از نظر تقسیمات کشوری، این محدوده در بخش غربی شهرستان شهرکرد و در فاصله ۶۷ کیلومتری مرکز استان (شهرکرد) واقع است. متوسط ارتفاع منطقه ۲۵۷۴ متر از سطح دریا و اقلیم آن خشک و نیمه‌خشک است. میانگین درجه حرارت و بارندگی سالانه این منطقه به‌ترتیب ۹/۹۱ درجه سانتی‌گراد و ۵۶۰ میلی‌متر است (Faal feyzabadi, 2012). هر ساله بخش‌هایی از این منطقه به لحاظ برخورداری از شرایط محیطی خاص و اغلب به شکل غیرقانونی زیر کشت دیم قرار می‌گیرد که متأسفانه شخم و عملیات کشاورزی نامناسب، انجام کشت را در سال‌های آتی محدود می‌کند. بنابراین، عمدتاً دامنه‌هایِ در دسترس، تحت

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-11-19]

شخم و شیار قرار گرفته و به‌علت بازدهی پایین در سال‌های بعد رها می‌شوند. از این رو، وجود زمین‌هایی با توالی‌های مختلف در این منطقه، انجام این مطالعه را ممکن ساخته است. چرا در تمامی این منطقه به صورت یکنواخت انجام می‌گیرد؛ ولی مهمترین فاکتور برای این مطالعه، توالی اولیه (شخم و رهاسازی اراضی) است.

روش نمونــه‌برداری و تجزیه و تحلیل داده‌ها: ابتدا موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه بر روی نقشــه‌های توپوگرافی ۱:۲۵۰۰۰ تعیین گردید. ســپس قطعاتی که توالی‌های مختلفی داشتند، شناسایی شــدند. یکی از مهمترین عوامل تأثیر گذار بر روند توالی در این منطقه، شــخم و تبدیل اراضی مرتعی به اراضــی زراعی اســت که به عنوان مبنای کار ما برای انتخاب قطعات با توالی‌های مختلف قرار گرفت. بر این اســاس، با توجه به اطلاعات موجود از منطقه و نیز مشورت با دامداران و کشاورزان محلی، سه قطعه با توالی‌های مختلف (شــخم و زمان رها ســازی مختلف) ۵-۳ سال، ۱۵-۱۰ سال و بیشتر از ۲۵ سال در منطقه شناسایی شد. همچنین برای انجام مقایسه‌ها، یک منطقه شاهد که هیچ گونه عملیات تأثیر گذار بر روند توالی انجام نشــده بود نیز در مجاورت مناطق مورد بررســی انتخاب شــد. نمونه‌برداری از درصــد پوشـــش گیــاهی با اســـتقرار پلات‌هایی به ابعاد ۲×۲ با فواصـــل تقریبی ۲۰ متر از یکدیگر در امتداد ترانسکت ۱۰۰ متری در هر یک از این قطعات، به روش سیستماتیک تصادفی انجام گرفت. در هر پلات نمونه برداری درصــد پوشش گونه‌های گیاهی موجود در پلات و نیز فراوانی هر گونه گیاهی اندازه‌گیری شد. در نهایت بعد از برآورد درصد پوشش هر یک از پلات‌های مورد بررسی، از تحلیل گونه‌های شاخص برای تعیین گونــه‌هــای شـــاخص هر یــک از مراحــل توالی و نیز رج‌بنــدی مقیاس‌بندی چند بعدی غیر متریک برای بررســـی تغییرات ترکیب گیاهی و جدا ســـازی گونه‌های شـــاخص مراحل مختلف توالی اســتفاده شــد. این روش در شــرایطی به کار می‌رود که محقق حضــور گونه‌ها در دو یا چند گروه، و نیز تعلق یک گونه به یک گروه خاص به شکل انحصاری را بررسی می‌کند که در هیچ کدام از روش‌های رج بندی موجود نیست (Tahmasebi, 2012).

مراحل انجام آنالیز گونه‌های شاخص:

۱- محاسبه میانگین درصد پوشش هر گونه در هر گروه با توجه به فرمول زیر:

$$X_{kj} = \frac{\sum_{i=1}^{nk} a_{ijk}}{n_k} \quad (۱)$$

که در آن X_{kj} درصد پوشش هر گونه در هر گروه، a_{ijk} درصد پوشش گونه j در واحد نمونه برداری i در گروه k و n_k تعداد واحدهای نمونه‌برداری در گروه k است.

۲- محاسبه درصد نسبی پوشش گونه j در هر گروه با توجه به فرمول زیر:

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-11-19]

$$RA_{jk} = \frac{x_{kj}}{\sum_{k=1}^{g} x_{kj}} \quad (۲)$$

که در آن g تعداد گروه‌ها است.

۳- محاسبه درصد فراوانی نسبی در هر گروه (نسبت تعداد واحدهای نمونه برداری در یک گروه k که گونه j در آن حضور دارد). برای این کار ماتریس داده‌های اصلی را به ماتریس حضور و عدم حضور تبدیل کرده و از طریق فرمول زیر درصد فراوانی نسبی گونه‌ها محاسبه می‌شود.

$$Rf_{kj} = \frac{\sum_{i=1}^{nk} b_{ijk}}{n_k} \quad (۳)$$

که در آن b_{ijk} حضور گونه j در واحد نمونه برداری i در گروه k و n_k تعداد واحد نمونه‌برداری در گروه k است.

۴- با ضرب کردن دو نسبت فوق، ارزش عددی شاخص هر گونه در هر گروه محاسبه می‌شود.

$$IV_{kj} = RA_{kj} * RF_{kj} * 100 (IV_{kj}) \quad (۴)$$

برای این‌که ارزش عددی شاخص برای هر گونه زیاد باشد، باید ارزش عددی هر دو نسبت فوق زیاد باشد، در نتیجه اگر یکی از نسبت‌های فوق برای گونه کم باشد گونه به‌عنوان گونه شاخص گروه معرفی نمی‌شود. گونه‌هایی با یک یا دو تکرار که در یک گروه خاص حضور داشته و در گروه‌های غالب هستند، نمی‌توانند به عنوان گونه‌های شاخص نمایان شوند. کلیه مراحل اجرای آزمون آنالیز گونه‌های شاخص و نیز رج‌بندی مقیاس‌بندی چند بعدی غیرمتریک با استفاده از نرم‌افزار pc-ord4 انجام گرفت.

نتایج

آنالیز گونه‌های شاخص و رج‌بندی چند بعدی غیرمتریک: نتایج به‌دست آمده ار آنالیز گونه‌های شاخص نشان داده است که مناطق با توالی زمانی مختلف از لحاظ گونه‌های گیاهی موجود، اختلاف زیادی با یکدیگر دارند و برای هر مرحله زمانی از لحاظ رهاسازی و توالی می‌توان گونه‌های شاخصی را معرفی کرد. در این مطالعه، منطقه شاهد (مرتع) دارای ۱۰ گونه شاخص، منطقه با توالی ۵-۳ سال دارای ۷ گونه شاخص، توالی ۱۵-۱۰ سال دارای ۸ گونه شاخص و منطقه دارای توالی بیشتر از ۲۵ سال دارای ۱۰ گونه شاخص است (جدول ۱). همچنین با توجه به نتایج حاصل از انجام مقیاس بندی چند بعدی غیر متریک می‌توان از لحاظ حضور در مراحل توالی، چهار منطقه مورد مطالعه را روی اولین محور رج‌بندی از یکدیگر تفکیک کرد (شکل ۱). بنابراین، می‌توان نتیجه گرفت که بین چهار منطقه مورد بررسی از لحاظ ترکیب گونه‌ای و گونه‌های شاخص تفاوت معنی‌داری وجود دارد.

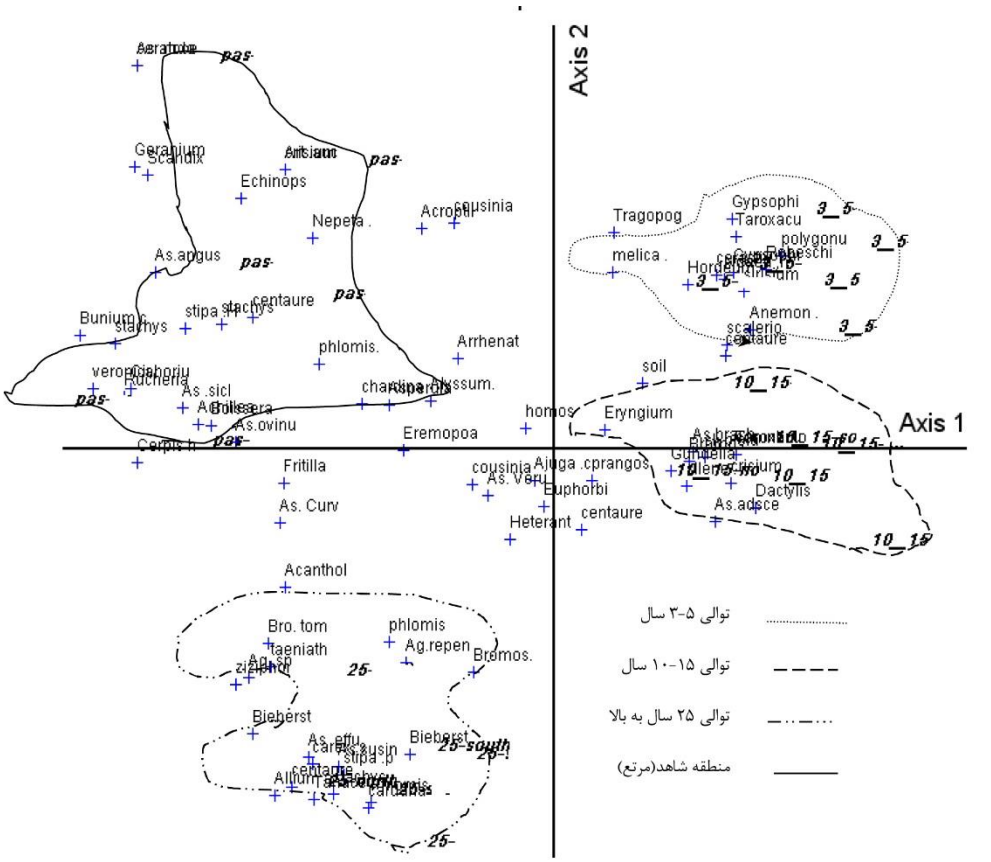
[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-11-19]

جدول ۱: نتایج حاصل از تحلیل گونه‌های شاخص (ISA)

گونه	کد گروه مراحل‌توالی	P	گونه	کد گروه مراحل‌توالی	P
Centaurea aucheri	۱	۰/۰۰۵*	*Astragalus adscendens*	۳	۰/۰۰۹*
Cichorium intybus	۱	۰/۰۳۹*	*Astragalus brachystachys*	۳	۰/۰۰۲*
Stipa hohenackeriana	۱	۰/۰۰۴*	*Clypeola aspera*	۳	۰/۰۴۱*
Boissiera squarrosa	۱	۰/۰۰۷*	*Dactylis glomerata*	۳	۰/۰۴۹*
Phlomis olivieri	۱	۰/۰۱۷*	*Eryngium billardieri*	۳	۰/۰۰۴*
Astragalus angustiflorus	۱	۰/۰۴۷*	*Gundelia tournefortii*	۳	۰/۰۰۸*
Echinops leiopolyceras	۱	۰/۰۴۷*	*Taraxacum syriacum*	۳	۰/۰۳۸*
Taraxacum montanum	۱	۰/۰۰۱*	*Cirsium arvense*	۳	۰/۰۰۷*
Veronica orientalis	۱	۰/۰۰۱*	*Agropyrum repens*	۴	۰/۰۰۲*
Rochelia disperma	۱	۰/۰۳۹*	*Astragalus curvirosteris*	۴	۰/۰۱۱*
Cerastium inflatum	۲	۰/۰۴۴*	*Astragalus effuses*	۴	۰/۰۰۱*
Gypsophila bicolor	۲	۰/۰۴۳*	*Phlomis persica* Boiss	۴	۰/۰۰۱*
Hordeum bulbosum	۲	۰/۰۰۱*	*Carex stenophylla*	۴	۰/۰۰۴*
Melica persica	۲	۰/۰۰۶*	*Bromus tomentellus*	۴	۰/۰۰۲*
Cirsium bracteosum	۲	۰/۰۳۷*	*Stachys pilifera*	۴	۰/۰۳۸*
Noaea mucronata	۲	۰/۰۰۷*	*Stachys lavandulifolia*	۴	۰/۰۰۳*
Scariola orientalis	۲	۰/۰۱۲*	*Centaurea behen*	۴	۰/۰۴*
			Ziziphora tenuir	۴	۰/۰۳۶*

(علامت*در مقابل هر گونه به معنی شاخص بودن آن گونه برای هر مرحله از توالی مورد نظر است (گونه‌هایی با ارزش عددی P کوچک‌تر از ۰/۰۵گونه شاخص شناخته می‌شوند). کد گروه ۱ مربوط به منطقه شاهد، کد گروه ۲ توالی ۵-۳ سال، کد گروه ۳ توالی ۱۵-۱۰ سال و کد گروه ۴ توالی بیشتر از ۲۵ سال است)

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-11-19]



شکل ۱: دیاگرام رج‌بندی مقیاس‌بندی چند بعدی غیرمتریک (NMS) بر روی گونه‌های گیاهی در مراحل با توالی مختلف. برای پیدا کردن نام کامل گونه به جدول (۱) مراجعه شود.

نتایج و بحث

براساس نتایج به‌دست آمده از تحلیل گونه‌های شاخص برای هر یک از مناطق مورد بررسی، منطقه شاهد دارای ۱۰ گونه شاخص، توالی ۵-۳ سال ۷ گونه شاخص، توالی ۱۵-۱۰ سال ۸ گونه شاخص و توالی بیشتر از ۲۵ سال مانند مرتع دائمی دارای ۱۰ گونه شاخص است. همچنین با توجه به نتایج حاصل از رج‌بندی مقیاس بندی چندبعدی غیرمتریک گونه‌های مربوط به هر یک از مراحل توالی با یکدیگر متفاوت بوده و این تفاوت باعث جدایی این مناطق روی محورهای رج‌بندی شده است. تاکهیر و همکاران (Takehir *et al.*, 2011)، به‌طور مشخص گونه‌های شاخص هر کدام از شرایط محیطی را استخراج کرده، نشان دادند که برای وضعیت‌های مختلف پوشش گیاهی یکسری گونه‌های گیاهی و ویژگی‌های مشخص

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-11-19]

را می‌توان استخراج کرد. به‌طوری‌که محور اول، شیب تغییرات شخم و زمان رهاسازی را نشان می‌دهد و هر چه از طرف راست محور تغییرات به طرف چپ محور حرکت می‌کنیم به ترتیب از مناطق با زمان رها سازی کمتر به سمت مناطق با زمان رهاسازی بیشتر حرکت می‌کنیم. مناطق قرار گرفته در سمت چپ محور، از لحاظ فاکتور شخم، زمان رهاسازی بیشتری دارند. همچنین گونه‌های متفاوت و ترکیب گیاهی متفاوت مناطق باعث جدایی مناطق مورد بررسی شده است. نتایج حاصل از رج‌بندی نشان می‌دهد که احتمالا دو شیب تغییرات اصلی (مربوط به محور اول رج بندی) و تغییرات فرعی (محور دوم رج‌بندی) در منطقه موجود است که اولی، ناشی از شخم مراتع و محور دوم، به احتمال زیاد زمان رهاسازی و تغییرات درون گروهی در جامعه گیاهی است. بر این اساس مناطق مختلف از لحاظ توالی را می‌توان تفکیک کرد (Tahmasebi, 2012).

در منطقه دارای توالی ۵-۳ سال تعداد ۷ گونه مشاهده شده است و با توجه به این‌که این منطقه، از لحاظ شخم و رهاسازی، کمترین زمان را دارد، می‌توان چنین تفسیر کرد که شخم، سبب ایجاد تغییرات اساسی در فاکتورهای مربوط به خاک و از بین بردن گونه‌های موجود در منطقه شده است، اما هنوز مدت زمان کافی برای استقرار مجدد گونه‌های گیاهی وجود ندارد. وجود گیاهانی به عنوان گونه مهاجم،گویای آن است که شخم و رها سازی مرتع زمینه را برای حضور این‌گونه‌های مهاجم فراهم کرده است. در منطقه دارای توالی ۱۵-۱۰ سال تعداد گونه‌ها افزایش یافته، به طوری که از ۷ گونه در مرحله اول به ۸ گونه تغییر کرده است. این گونه‌ها نشان‌دهنده بهتر شدن وضعیت مرتع در این مرحله از توالی است. همچنین گونه‌های موجود در مراحل قبل از طریق تسهیل تا حدودی شرایط را برای حضور گونه‌های این مرحله فراهم کرده‌اند. در مورد توالی بیشتر از ۲۵ سال نیز تعداد گونه‌های شاخص نسبت به توالی ۱۵-۱۰ سال افزایش یافته و به تعداد گونه‌های منطقه شاهد یعنی به ۱۰ عدد رسیده است. این مرحله از نظر زمان رها سازی بیشترین مقدار را دارد و همین زمان طولانی از رهاسازی باعث شده مرتع به نقطه ابتدایی یا مرحله کلیماکس برسد؛ یعنی بعد از حذف عامل مخرب و مدت زمانی که ممکن است از چند سال تا چند صد سال به‌طول انجامد، مرتع به نقطه اوج و کلیماکس خود نزدیک شده است.

بخش عظیمی از مراتع کشورمان، به‌ویژه مراتع خشک و نیمه‌خشک، در معرض انواع تخریب‌ها و انقراض گونه‌های گیاهی قرار گرفته‌اند.چنانچه این مراتع قدرت بازگشت و ارتجاع خود را از دست نداده باشند، می‌توان با دخالت در شرایط موجود به احیای بیولوژیکی و بازگشت ترکیب و تنوع گونه‌ای آنها امیدوار بود. شناخت گونه‌های شاخص هر منطقه به آگاهی مدیران عرصه‌های طبیعی از سلامت اکوسیستم تحت مدیریت آنها می‌انجامد و معرفی این گونه‌ها زمینه بهبود وضعیت مرتع و کمک به امر اصلاح و احیای مراتع را فراهم می‌کند (Tahmasebi, 2012).

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-11-19]

منابع

Faal feyzabadi M.P., Tahmasebi P., Khedri H. 2012. Changes in diversity components of plant community along the gradient of plant succession in semi steppe rangelands of Chaharmahal and Bakhtiari Province. MSc thesis Shahrekord University.

Sara A.O., Lindborg R. 2004. Assessing changes in plant distribution patterns-indicator species versus plant functional types- Ecological Indicators, 4: 17-27.

Tahmasebi P. 2012. Ordination (Multivariate Analysis of Ecological Data). Shahrekord University. 72: 181p. (In Persian).

Tahmasebi P. 2013. Plant Communities Ecology. In press Shahrekord university.

Takehiro S., Satoru O., Unddarmaa J., Toshiya O., Kazuhiko T. 2011. Indicator species and functional groups as predictors of proximity to ecological thresholds in Mongolina rangelands, 212: 327-342.

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-11-19]