

## بررسی روند تغییرات وضعیت مراتع استپی استان اصفهان در یک دوره هشت ساله

مسعود برهانی<sup>۱\*</sup>، حسین ارزانی<sup>۲</sup>، زهرا جابرا لانصار<sup>۳</sup>، مژگان السادات عظیمی<sup>۴</sup> و مهدی فرحپور<sup>۵</sup>

\*۱- نویسنده مسئول، مربی پژوهشی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان،

پست الکترونیک: masoudbor@yahoo.com

۲- استاد دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران

۳- کارشناس ارشد مرتع داری، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان

۴- دانشجوی دکتری علوم مرتع، دانشکده مرتع و آبخیزداری، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

۵- دانشیار پژوهشی، بخش تحقیقات مرتع، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور

تاریخ پذیرش: ۸۷/۰۱/۱۷

تاریخ دریافت: ۸۶/۰۶/۱۳

### چکیده

وضعیت، یکی از شاخصه‌هایی است که در ارزیابی مدیریت مراتع مورد استفاده قرار می‌گیرد. روشهای متعددی برای ارزیابی این شاخص در اختیار می‌باشد. روش به کار گرفته شده در تحقیق حاضر روش چهار عاملی بوده که برای انجام این بررسی رویشگاههایی در مناطق استپی استان اصفهان انتخاب شد. در هر یک از رویشگاههای انتخابی یک منطقه معرف انتخاب شد و در مجموع ۸ سایت در مناطق معرف تأسیس گردید، برای هر یک از این سایتها در هر سال عملهای پوشش سطح خاک، درصد تاج پوشش، ترکیب گیاهی، بنيه و شادابی گیاهان به مدت ۸ سال اندازه‌گیری و برآورد شدند. نتایج نشان داد که تفاوت بین سایتهای مورد مطالعه از لحاظ عملهای مورد بررسی یعنی خاک، تاج پوشش گیاهی، ترکیب، بنيه و شادابی و بارندگی در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بوده است. همچنین همبستگی بین بارش سالانه و امتیاز وضعیت معنی‌دار بوده است، به طوری که این همبستگی در مورد تفاوت وضعیت سالهای مختلف در یک سایت متفاوت بوده، به نحوی که در دو عامل بنيه و شادابی و درصد پوشش معنی‌دار و در دو عامل خاک و ترکیب گیاهی معنی‌دار نبوده است. همچنین بین امتیاز تمامی عوامل تشکیل دهنده وضعیت و امتیاز وضعیت همبستگی مثبت وجود داشته است. نتایج تجزیه و تحلیل خوشه‌ای نشان داد که سایت‌های علویجه، شمال شهرضا و چرمشهر در یک گروه، سایت‌های موته، شورآباد، گلپایگان در یک گروه و دو سایت کمشچه و جنوب شهرضا در یک گروه قرار گرفته‌اند. دو سایت کمشچه و جنوب شهرضا هم از نظر پوشش، تولید، خاک و هم از نظر وضعیت بدترین شرایط را در میان سایت‌های مورد مطالعه داشتند که در یک گروه قرار گرفته‌اند. سه سایت علویجه، شمال شهرضا و چرمشهر شرایط ضعیفی دارند، ولی شرایط آنها بهتر از دو سایت قبلی است و نهایتاً بقیه سایت‌ها هستند که با توجه به بارش، تولید و پوشش و خاک بهتر، وضعیتی بهتر از سایر سایت‌ها دارند. بطور کلی مراتع استپی استان اصفهان در طبقه ضعیف تا خیلی ضعیف قرار داشتند و گرایش وضعیت این مراتع در طی دوره هشت ساله ثابت بود.

واژه‌های کلیدی: وضعیت مرتع، بارش، خاک، پوشش گیاهی، ترکیب گیاهی، بنيه و شادابی، گرایش مرتع.

## مقدمه

وضعیت مرتع یکی از مباحث مهم مدیریت مرتع است و در تعیین کاربری اراضی و تعیین ظرفیت چرا کاربرد دارد (Smith, 1979). از آنجا که وضعیت مرتع نشان‌دهنده تاریخچه تأثیر عوامل زنده و غیر زنده بر روی پوشش گیاهی و خاک مرتع در گذشته و حال است بنابراین تعیین وضعیت، عکس‌العمل بالقوه مرتع را نسبت به اقدامات و برنامه‌های مدیریتی مشخص می‌نماید (Piper & Beck, 1990). از آنجا که وضعیت مرتع مقایسه حالت فعلی پوشش گیاهی در یک رویشگاه با جامعه گیاهی کلیماکس همان رویشگاه است، براساس میزان انحراف از کلیماکس وضعیت مرتع به طبقات عالی تا فقیر طبقه‌بندی می‌شود. (Society for Range Management, 1989) وضعیت مرتع را درجه سلامت مرتع در مقایسه با قابلیت نهایی تولید مرتع تعریف می‌کند. Soil Conservation Service (1976) وضعیت مرتع را مقایسه حالت فعلی پوشش گیاهی یک رویشگاه مرتعی با جامعه گیاهی کلیماکس همان رویشگاه بیان می‌دارد. مصداقی (۱۳۷۷) وضعیت مرتع را مقایسه شرایط موجود نسبت به مرحله کلیماکس معرفی می‌کند. شیدایی و نعمتی (۱۳۵۱) وضعیت مرتع را مقایسه وضع فعلی با آنچه مرتع در حد نهایی قادر است تولید نماید معرفی می‌کنند. ارزانی (۱۳۸۱) وضعیت مرتع را حالت و چگونگی سلامت مرتع در مقایسه با مرحله کلیماکس تعریف می‌کند.

در طول بیش از نیم قرن ارزیابی وضعیت مراتع، روشهای متعددی مورد استفاده قرار گرفته است. روش ۴ فاکتوره در سال ۱۹۵۲ توسط پارکر در سازمان جنگلبانی امریکا معرفی گردید. در این روش به چهار فاکتور مختلف شامل درصد پوشش گیاهی، ترکیب گیاهی، بنبه و

شادابی گیاهان و فرسایش و حفاظت خاک امتیاز داده شده و براساس مجموع امتیاز کسب‌شده بین ۰ تا ۵۰، وضعیت در چهار کلاس عالی، خوب، متوسط و ضعیف طبقه‌بندی می‌شود (مصداقی، ۱۳۷۷). این روش برای شرایط مناطق نیمه‌خشک معرفی شده است و جهت بکارگیری آن در مناطق آب و هوایی دیگر باید اصلاحاتی در آن صورت گیرد (بصیری، ۱۳۷۹ و ارزانی، ۱۳۸۱).

به طوری که روش شش فاکتوره توسط دکتر گودوین برای مراتع ایران معرفی شد (شیدایی و همکاران، ۱۳۵۱ و مقدم، ۱۳۷۷). در این روش به شش فاکتور مختلف مربوط به پوشش گیاهی و خاک امتیاز داده می‌شود. براساس امتیازات کسب‌شده از (۰ تا ۱۰۰) وضعیت مرتع در ۵ طبقه عالی، خوب، متوسط، فقیر، خیلی فقیر و غیر قابل استفاده تقسیم‌بندی می‌شود. شش فاکتور مورد نظر شامل درصد پوشش گیاهی، ترکیب گیاهی، فراوانی لاشبرگ، قدرت و تجدیدحیات گیاهی، درصد تولید از حد توان و درصد حفاظت خاک می‌باشد.

روش ۵ فاکتوره توسط بصیری و همکاران (۱۳۶۸) در مراتع فریدن به کار گرفته شد. در این روش به پنج فاکتور ترکیب پوشش گیاهی، تولید علوفه، تکثیر گیاهان مرتعی، لاشبرگ و حفاظت خاک امتیاز داده شد. سپس وضعیت مرتع به درجات عالی، خوب، متوسط، فقیر، خیلی فقیر و غیر قابل چرا تقسیم‌بندی می‌شود.

مقدم (۱۳۷۷) تعیین حد برای پوشش حداکثر را در تعیین وضعیت مناطق خشک و نیمه‌خشک ضروری دانست و دلیل آنرا وجود محدودیت اقلیمی جهت رسیدن به درصدهای بالای پوشش دانست. از جمله سایر روشهای قدیمی، می‌توان به روش پوشش گیاهی و خاک، روش مشاهده و تخمین و روش آفریقایی اشاره کرد.

وضعیت مرتع در یک گراسلند دریافتند که وضعیت مرتع با شاخص تنوع شانون از یک رابطه خطی پیروی می کند. بدین صورت که از وضعیت متوسط تا خوب این شاخص افزایش و از وضعیت خوب تا عالی کاهش می یابد. تغییرات یکنواختی گونه ای با وضعیت مرتع مشابه رابطه تنوع با وضعیت بوده، در حالی که غنای گونه ای با وضعیت مرتع ارتباط کمی دارد.

Goebel & Cook (1957) در طول سالهای ۱۹۵۵ تا ۱۹۵۷ در مراتع جنوب غرب یوتا تراکم، تولید علوفه، بنيه و شادابی، ترکیب شیمیایی و برخی از خصوصیات فیزیکی خاک را در رابطه با وضعیت های مختلف مرتع مورد مطالعه قرار دادند. نتایج آنها نشان داد که وضعیت مرتع تأثیر قابل توجهی بر روی پوشش گیاهی دارد، گونه ای که در وضعیت خوب تراکم، ترکیب و تولید گونه های مرغوب بیشتر از وضعیت فقیر بوده و وزن مخصوص ظاهری خاک به طور معنی داری در شرایط فقیر بیشتر بوده ولی اختلاف معنی داری در میزان مواد آلی در شرایط خوب و فقیر مشاهده نگردید. علیزاده و مهدوی (۱۳۸۳) در بررسی تأثیر نوسان بارندگی بر وضعیت و ظرفیت در مناطق خشک (مطالعه موردی استانهای یزد و سیستان و بلوچستان) نتیجه گرفتند که در حداکثر بارندگی تولید و ظرفیت مرتع تا ۳ برابر نسبت به سالهای میانگین بارندگی و همچنین در حداقل بارندگی تولید و ظرفیت مرتع تا یک سوم میزان آن در سالهای میانگین بارندگی نوسان داشته است. همچنین در روش چهار فاکتوره به دلیل اینکه حداقل دو عامل از چهار عامل دقیقاً تابع نزولات جوی است، به عنوان روش مناسب تعیین وضعیت در این مناطق معرفی می شود.

به طوری که ارزیابی وضعیت از طریق داده های فرکانس توسط زارع اشکذری در سال ۱۳۸۲ در منطقه فریدن به کار برده شد. این روش بر مبنای درصد ترکیب گونه های مرغوب، متوسط و کم ارزش بوده و در نهایت امتیاز خاک نیز به آن اضافه می گردد. در این روش وضعیت در ۵ طبقه عالی تا فقیر نمایان می گردد.

سعیدفر (۱۳۸۴) با ارائه روش مناسب تعیین وضعیت مرتع در مراتع نیمه استپی استان اصفهان، روش چهار فاکتوره و چهار فاکتوره تعدیل شده را نسبت به سایر روشها از نظر صحت و دقت مناسبتر ارزیابی نمود. به نحوی که در روش پیشنهادی وی، خاک و پوشش گیاهی جداگانه مورد ارزیابی قرار گرفته و در ۴ کلاس مطلوب، نسبتاً مطلوب، نسبتاً نامطلوب و نامطلوب طبقه بندی می شوند. سپس بر اساس اشل سنجش وضعیت سلامت مرتع میزان صحت و سلامت آن مشخص می گردد.

William & Smith, (1991) وضعیت مرتع و ارتباط آن با بیوماس تولید شده در رویشگاههای مختلف مرتعی در جنوب آریزونا را مورد مطالعه قرار دادند. نتایج آنها نشان داد که مراتع با کلاسهای بالاتر وضعیت نسبت به مراتع با وضعیت ضعیفتر معمولاً علوفه بیشتری برای دام تولید می کنند. اما دلیلی بر این موضوع که بیوماس تولید شده در مراتع با وضعیت پایینتر نسبت به مراتع با وضعیت بهتر کمتر باشد وجود ندارد.

Ralps (2000) در مورد روابط اکولوژیک بین گیاهان سمی و وضعیت مرتع دریافت که گیاهان سمی با تنزل وضعیت مرتع افزایش می یابند و با بهبود وضعیت فراوانی آنها کاهش می یابد.

Bai et al., (2001) در رابطه با برخی از شاخصها از جمله تنوع، یکنواختی و غنای گونه ای و ارتباط آنها با

بنابراین رشد افزایش یافته پوشش بوته در ساوانا تنزل وضعیت مراتع را توجیه می‌کند. به طوری که در جنوب اتیوپی در ۵۴ نوع مرتع، بررسی ارتباط بین پوشش بوته، پوشش گراس، خاک لخت، فشار چرا، فرسایش خاک و تغییرات وضعیت مرتع انجام شد. نتایج نشان داد که پوشش بوته با پوشش گراس ارتباط منفی و با خاک لخت ارتباط مثبت دارد. پوشش گراس با خاک لخت و فشار چرا در بیشتر سایتها همبستگی منفی نشان داد. به طور کلی ارتباط بین پوشش بوته، پوشش گراس، خاک لخت و فرسایش خاک پیچیده بوده و به اقلیم، کاهش پوشش بوته و فوربهای غیرخوشخوراک بستگی دارد (Gufuoba et al., 2000).

Wilson & Tupper (1982) در تعریف یک چارچوب جدید در تعیین وضعیت مرتع براساس تغییرات ارزش خصوصیات زمین نسبت به مقدار بالقوه آن، شاخصهای ترکیب و مقدار پوشش، پایداری و ثبات خاک و حاصلخیزی زمین را معرفی نمودند. Jeffery et al., (1986) به منظور تعیین وضعیت در مرکز آیداهو، ترکیب گونه‌ای را مورد بررسی قرار دادند. برای نمونه‌گیری آسان و تکرارپذیر، اندازه‌گیری فرکانس گیاهان دائمی در اولویت قرار گرفت. از میان ۱۸ سایت، ۶ سایت در هر سه وضعیت خوب، متوسط و فقیر مطالعه شدند. در تعیین وضعیت دو فاکتور پوشش (ترکیب پوشش و تولید گیاهی) و دو فاکتور خاک (پوشش زمین و فرسایش خاک) اهمیت داشتند. اندازه‌گیری فرکانس با استفاده از اندازه یک پلات و اندازه مجموع چند پلات انجام شد. نتایج نشان داد که در هر دو روش حدود ۸۳ درصد از سایتها به درستی طبقه‌بندی شدند. به نحوی که وضعیت

ارزانی و همکاران (۱۳۸۴) در بررسی روند تغییرات وضعیت مراتع در یک دوره ۵ ساله در استان یزد، دریافتند که از نظر آماری تفاوت معنی‌داری میان امتیاز عوامل پوشش سطح خاک، درصد تاج پوشش، ترکیب گیاهی و بنيه و شادابی گیاهان مربوط در سالهای مختلف وجود نداشت، در حالی که بین امتیاز فاکتورهای مورد بررسی در سایتهای مختلف، اختلاف معنی‌دار مشاهده گردید. همچنین آزمون همبستگی نشان داد که عامل بنيه و شادابی با امتیاز وضعیت مرتع ارتباط معنی‌داری ندارد. به طوری که مراتع استان یزد در طول ۵ سال مطالعه به طور عمده در طبقه وضعیت ضعیف تا متوسط قرار داشته و گرایش ثابت بوده است. به همین دلیل تغییرات در مناطق خشک را بسیار تدریجی دانسته و مدیریت را با دقت بیشتری توصیه نموده‌اند.

Tueller & Blackburn (1974) وضعیت و گرایش رویشگاه *Stipa comata / Artemisia tridentata* را در ۲۳ سایت در شمال غربی نوادا مورد بررسی قرار دادند. به نحوی که شرایط خاک، ارتفاع، شیب و اقلیم در همه سایتها یکسان بود. نتایج نشان داد که با افزایش درصد تاج پوشش *Artemisia tridentata* از ۱/۳ به ۱۳/۵، قطر پایه *Stipa comata* از ۷/۵ به ۱/۴ کاهش یافت. در مورد فرکانس نیز نتایج مشابه درصد پوشش بدست آمد. به طوری که با استفاده از منحنی‌های پوشش گونه‌های غالب، رویشگاه به ۴ وضعیت عالی، خوب، متوسط و فقیر طبقه‌بندی شد. در وضعیت عالی درصد پوشش و فرکانس *Stipa comate* به ترتیب ۶٪ و ۷۸٪ و *Artemisia tridentate* به ترتیب برابر با ۱-۴/۵ درصد و ۴-۱۳ درصد می‌باشد. در وضعیت فقیر نتایج به عکس می‌باشد.

## روش تحقیق

براساس اطلاعات فرکانس گونه‌های خوشخوراک و متوسط تعیین شد.

## الف- منطقه مورد مطالعه:

این تحقیق در ۸ تپ مرتعی واقع در منطقه استپی استان اصفهان انجام شد. جهت ارزیابی وضعیت در هر تپ یک منطقه معرف انتخاب و به‌عنوان سایت اندازه‌گیری مورد استفاده قرار گرفت. تپ‌های گیاهی مورد بررسی در جدول (۱) مشاهده می‌گردد.

## اهداف

هدف از این تحقیق بررسی تغییرات وضعیت مرتع در مراتع استپی استان اصفهان و عوامل مؤثر بر این تغییرات بوده است.

جدول ۱- سایتهای انتخاب شده و تپ‌های گیاهی موجود در آنها در مراتع استپی استان اصفهان

شماره سایت	نام سایت	متوسط بارندگی ۸ ساله (میلیمتر)	ارتفاع از سطح دریا (متر)	تپ گیاهی
۱	علویچه	۱۳۱/۹	۱۶۰۰	<i>Artemisia sieberi- Anabasis aphylla</i>
۲	گلپایگان	۲۶۴/۱	۱۷۳۵	<i>Noaea mucronata - Cousinia cylindrica</i>
۳	موته	۱۶۶	۱۷۴۰	<i>Artemisia sieberi</i>
۴	شمال کمشچه	۱۰۰/۳	۱۵۵۰	<i>Launaea acanthodes- Cousinia piptocephala</i>
۵	شور آباد	۱۰۰/۳	۱۸۸۵	<i>Convolvulus fruticosus- Noaea mucronata- scariola orientalis</i>
۶	چرمشهر	۱۱۳/۴	۱۴۹۵	<i>Artemisia sieberi- Noaea mucronata</i>
۷	جنوب شهرضا	۱۳۶/۱	۱۶۸۰	<i>Euphorbia spp- Scariola orientalis</i>
۸	شمال شرق شهرضا	۱۳۶/۱	۱۷۲۰	<i>Cousinia cylindrica- scariola orientalis</i>

## ب- داده برداری

مدرج گردید. برای ارزیابی وضعیت از روش چهار عاملی تعدیل شده استفاده شد. در این روش ارزیابی براساس چهار عامل زیر صورت می‌گیرد:

الف- عامل خاک (تکیه بر فرسایش خاک و بقایای گیاهی) ۰ تا ۲۰ امتیاز

ب- عامل پوشش گیاهی (درصد تاج پوشش زنده) ۱ تا ۱۰ امتیاز

ج- عامل ترکیب گیاهی ۱ تا ۱۰ امتیاز

د- عامل بنیه و شادابی گیاهان (سلامتی و قدرت گیاه و کلاس‌های سنی) ۱ تا ۱۰ امتیاز

داده‌برداری در تمام سایت‌ها بجز چرمشهر در طول هشت سال بین سال‌های ۱۳۷۷ تا ۱۳۸۴ انجام شد. در سایت چرمشهر داده‌برداری بین سال‌های ۱۳۷۷ تا ۱۳۸۲ انجام شد و در دو سال دیگر بعلت تخریب سایت داده‌برداری ادامه نیافت. به طوری که تعیین درصد تاج پوشش در هر سایت در چهار ترانسکت موازی به طول ۴۰۰ متر و بفواصل ۱۰۰ متر از یکدیگر انجام گردید. به نحوی که در طول هر ترانسکت ۱۵ پلات ۱×۲ متر و در مجموع در هر سایت ۶۰ پلات مستقر و تاج پوشش هر گونه درون پلات به درصد تخمین زده شد. جهت سهولت تخمین سطح درون پلات توسط نخ

هر ۵ درصد کاهش سطح تاج پوشش، کاهش یک امتیاز را بدنبال خواهد داشت (بجز امتیاز ۳ که به درصد ۸ تا ۵ داده می‌شود).

در مورد عامل پوشش گیاهی حداکثر درصد پوشش در مناطق استپی ۴۰ درصد در نظر گرفته شد و این درصد، امتیاز حداکثر یعنی ۱۰ را کسب کرد. از آن پس

جدول ۲- ارزیابی وضعیت به روش چهار فاکتوری تعدیل شده

وضعیت	امتیاز
عالی	بیش از ۴۵
خوب	۳۸-۴۵
متوسط	۳۱-۳۷
ضعیف	۲۰-۳۰
خیلی ضعیف	کمتر از ۲۰

### نتایج

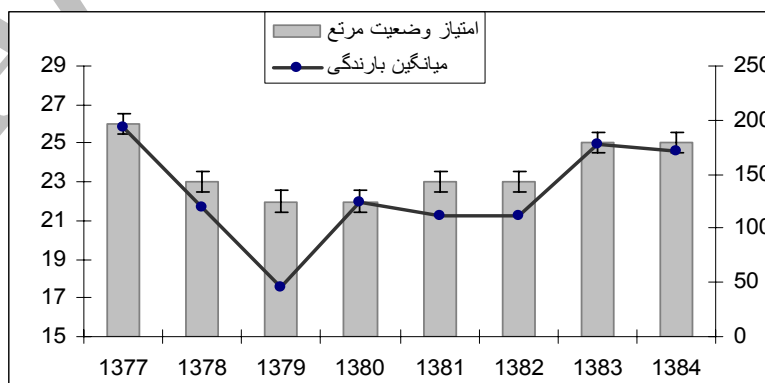
#### الف- ارزیابی وضعیت به تفکیک سایتها

##### ۱- علویجه

نمودار تغییرات سالانه وضعیت و بارش مرتع علویجه بین سالهای ۱۳۷۷ تا ۱۳۸۴ در شکل (۱) نمایش داده شده است. بر این اساس، وضعیت مرتع در طی این سالها ضعیف بوده و در این مدت بیشترین امتیاز وضعیت مربوط به سال ۱۳۷۷ و کمترین امتیاز مربوط به سالهای ۱۳۷۹ و ۱۳۸۰ بوده است.

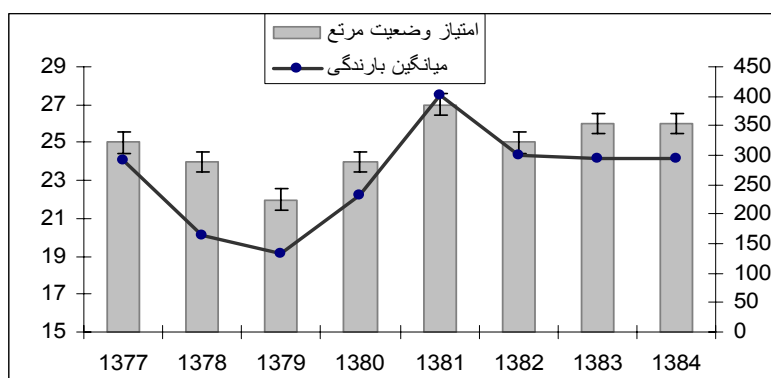
#### ج - تجزیه و تحلیل های آماری

پس از برآورد عوامل تعیین وضعیت داده‌ها در نرم‌افزار Excel ذخیره شدند. تجزیه و تحلیل آماری با استفاده از نرم‌افزار آماری SAS انجام گردید، جدول تجزیه واریانس تشکیل و جهت مقایسه میانگین‌ها از آزمون دانکن استفاده شد. همچنین ماتریس همبستگی بین عوامل مختلف تشکیل دهنده وضعیت تشکیل گردید. به طوری که تجزیه خوشه‌ای برای همه عوامل تعیین وضعیت به‌طور یکجا در ۸ سایت مورد بررسی با روش سلسله مراتبی انجام گردید. در آخرین مرحله، با رسم نمودار درختی، گروه‌ها از یکدیگر تفکیک گردیدند.



شکل ۱ - تغییرات وضعیت و بارندگی مرتع علویجه طی سالهای ۱۳۷۷ تا ۱۳۸۴

(محور سمت چپ امتیاز وضعیت و محور سمت راست میانگین بارش به میلی‌متر را نشان می‌دهد).



شکل ۲ - تغییرات وضعیت مرتع و بارندگی گلبایگان طی سالهای ۱۳۷۷ تا ۱۳۸۴

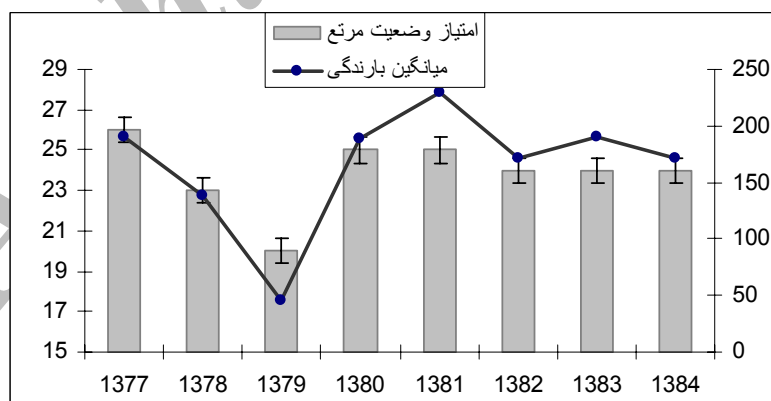
(محور سمت چپ امتیاز وضعیت و محور سمت راست میانگین بارش به میلی متر را نشان می دهد).

## ۲- گلبایگان

نمودار تغییرات سالانه وضعیت و بارش مرتع گلبایگان بین سالهای ۱۳۷۷ تا ۱۳۸۴ در شکل (۲) نمایش داده شده است. با توجه به این نمودار مشخص می گردد که وضعیت مرتع در طی این سالها ضعیف بوده و در این مدت بیشترین امتیاز مربوط به سال ۱۳۸۱ و کمترین امتیاز مربوط به سال ۱۳۷۹ بوده است.

## ۳- موته

نمودار تغییرات سالانه وضعیت و بارش مرتع موته بین سالهای ۱۳۷۷ تا ۱۳۸۴ در شکل (۳) نمایش داده شده است. به طوری که ملاحظه می شود وضعیت مرتع در طی این سالها ضعیف بوده و در این مدت بیشترین امتیاز مربوط به سال ۱۳۷۷ و کمترین امتیاز مربوط به سال ۱۳۷۹ بوده است.



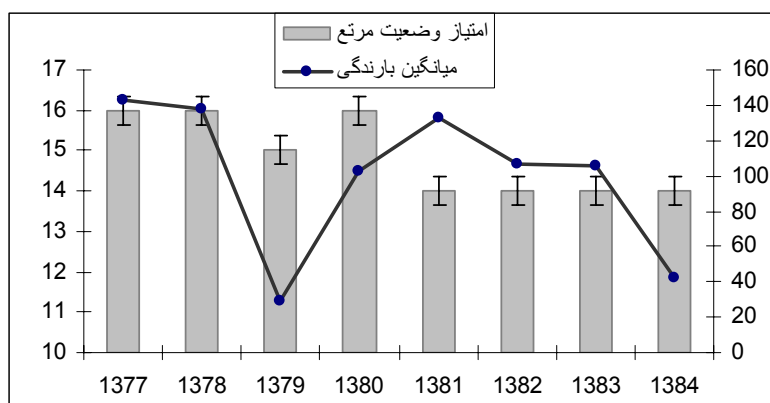
شکل ۳ - تغییرات وضعیت و بارندگی مرتع موته طی سالهای ۱۳۷۷ تا ۱۳۸۴

(محور سمت چپ امتیاز وضعیت و محور سمت راست میانگین بارش به میلی متر را نشان می دهد).

## ۴- کمشچه

وضعیت مرتع در طی این سالها خیلی ضعیف بوده و در این مدت بیشترین امتیاز مربوط به سالهای ۱۳۷۷، ۱۳۷۸ و ۱۳۸۰ و کمترین امتیاز در سالهای ۱۳۸۱ تا ۱۳۸۴ بوده است.

نمودار تغییرات سالانه وضعیت و بارش مرتع کمشچه بین سالهای ۱۳۷۷ تا ۱۳۸۴ در شکل (۴) نمایش داده شده است. با توجه به نمودار مشخص می‌گردد که



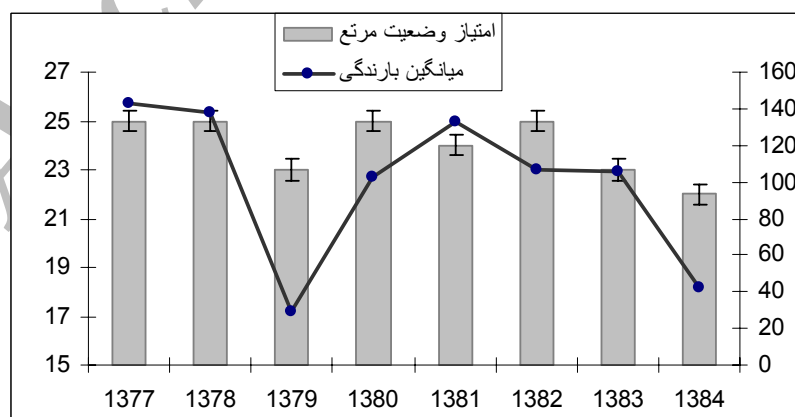
شکل ۴- تغییرات وضعیت و بارندگی مرتع کمشچه طی سالهای ۱۳۷۷ تا ۱۳۸۴

(محور سمت چپ امتیاز وضعیت و محور سمت راست میانگین بارش به میلی‌متر را نشان می‌دهد).

## ۵- شورآباد

وضعیت مرتع در طی این سالها ضعیف بوده و در این مدت بیشترین امتیاز مربوط به سالهای ۱۳۷۷، ۱۳۷۸، ۱۳۸۰ و ۱۳۸۲ و کمترین امتیاز مربوط به سال ۱۳۸۴ بوده است.

نمودار تغییرات سالانه وضعیت و بارش مرتع شورآباد بین سالهای ۱۳۷۷ تا ۱۳۸۴ در شکل (۵) نمایش داده شده است. با توجه به نمودار مشخص می‌گردد که



شکل ۵ - تغییرات وضعیت و بارندگی مرتع شورآباد طی سالهای ۱۳۷۷ تا ۱۳۸۴

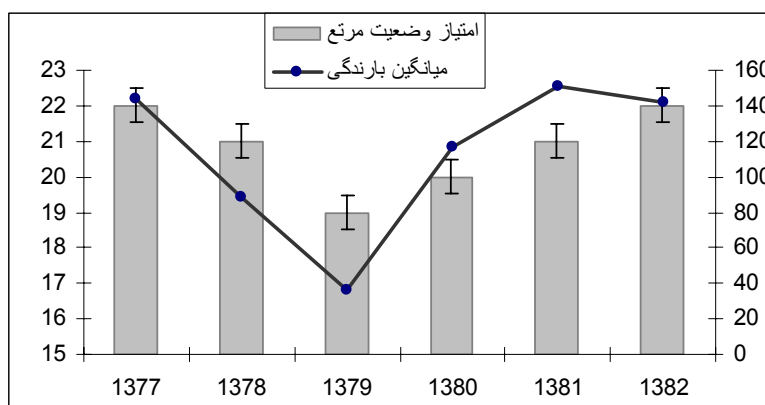
(محور سمت چپ امتیاز وضعیت و محور سمت راست میانگین بارش به میلی‌متر را نشان می‌دهد).



## ۶- چرمشهر

وضعیت مرتع در سال‌های ۷۹ خیلی ضعیف و در بقیه سال‌ها ضعیف بوده و در این مدت بیشترین امتیاز مربوط به سال‌های ۱۳۷۷ و ۱۳۸۲ و کمترین امتیاز مربوط به سال ۱۳۷۹ بوده است.

نمودار تغییرات سالانه وضعیت و بارش مرتع چرمشهر بین سال‌های ۱۳۷۷ تا ۱۳۸۲ در شکل (۶) نمایش داده شده است. با توجه به نمودار مشخص می‌گردد که



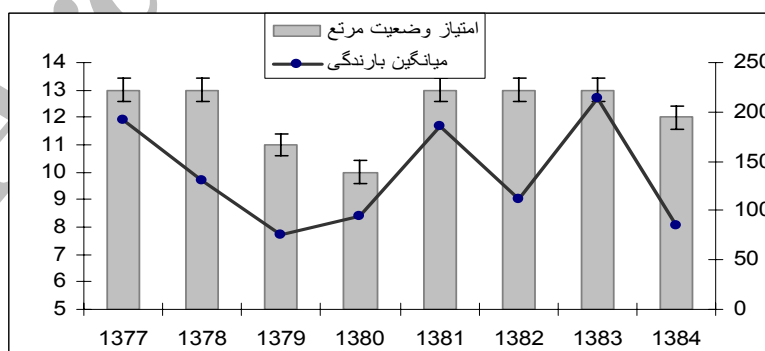
شکل ۶ - تغییرات وضعیت و بارندگی مرتع چرمشهر طی سال‌های ۱۳۷۷ تا ۱۳۸۲

(محور سمت چپ امتیاز وضعیت و محور سمت راست میانگین بارش به میلی‌متر را نشان می‌دهد).

## ۷- جنوب شهرضا

وضعیت مرتع در طی این سال‌ها خیلی ضعیف بوده و در این مدت بیشترین امتیاز مربوط به سال‌های ۱۳۷۷، ۱۳۷۸ و ۱۳۸۱ تا ۱۳۸۳ و کمترین امتیاز مربوط به سال ۱۳۸۰ بوده است.

نمودار تغییرات سالانه وضعیت و بارش مرتع جنوب شهرضا بین سال‌های ۱۳۷۷ تا ۱۳۸۴ در شکل (۷) نمایش داده شده است. با توجه به نمودار مشخص می‌گردد که



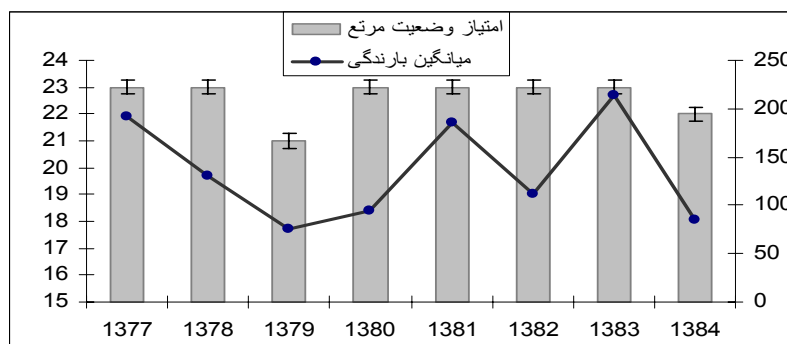
شکل ۷ - تغییرات وضعیت و بارندگی مرتع جنوب شهرضا طی سال‌های ۱۳۷۷ تا ۱۳۸۴

(محور سمت چپ امتیاز وضعیت و محور سمت راست میانگین بارش به میلی‌متر را نشان می‌دهد).

## ۸- شمال شهرضا

وضعیت مرتع طی این سالها ضعیف بوده و در این مدت کمترین امتیاز مربوط به سال ۱۳۷۹ بوده و در سایر سالها بجز سال ۱۳۸۴ امتیاز این فاکتور یکسان بوده است.

نمودار تغییرات سالانه وضعیت و بارش مرتع شمال شهرضا بین سالهای ۱۳۷۷ تا ۱۳۸۴ در شکل (۸) نمایش داده شده است. با توجه به نمودار مشخص می‌گردد که



شکل ۸- تغییرات وضعیت و بارندگی مرتع شمال شهرضا طی سالهای ۱۳۷۷ تا ۱۳۸۴

(محور سمت چپ امتیاز وضعیت و محور سمت راست میانگین بارش به میلی‌متر را نشان می‌دهد).

همچنین تفاوت بین سالهای مورد مطالعه از لحاظ این عوامل بغیر از ترکیب گیاهی معنی‌دار شده است (جدول ۳). به طوری که معنی‌دار بودن عوامل تعیین وضعیت در بین سایتها امکان مقایسه میانگینها به روش دانکن را میسر ساخت (جدول ۴).

### ب- تجزیه واریانس عوامل مؤثر در تعیین وضعیت مراتع استپی استان اصفهان

تجزیه واریانس سایتهای مورد مطالعه براساس عوامل تعیین وضعیت، نشان داد که تفاوت بین سایتها از لحاظ عوامل خاک، پوشش گیاهی، ترکیب، بنیه و شادابی و امتیاز کل در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بوده است؛

### جدول ۳- خلاصه تجزیه واریانس عوامل خاک، درصد پوشش، ترکیب گیاهی، بنیه و شادابی

در سایت‌های مورد مطالعه بین سالهای ۱۳۷۷ تا ۱۳۸۴

منابع تغییر	میانگین مربعات (سایت)	میانگین مربعات (سال)
پوشش سطح خاک	۲۶/۱۱**	۰/۷۵**
پوشش گیاهی	۷/۱۸**	۰/۶۹*
ترکیب گیاهی	۱۲/۴۹**	۰/۳۱ n.s
بنیه و شادابی گیاه	۱۶/۷۰**	۴/۵۶**

\* اختلاف در سطح ۰/۰۵ معنی‌دار و \*\* معنی‌دار در سطح ۰/۰۱، n.s غیرمعنی‌دار

جدول ۴- مقایسه میانگین وضعیت مراتع مورد مطالعه بر اساس صفات خاک، پوشش گیاهی، ترکیب، بنیه و شادابی و امتیاز کل (اعداد دارای حروف مشترک فاقد اختلاف معنی دار در سطح خطای ۵ درصد می باشند).

امتیاز وضعیت	بنیه و شادابی	ترکیب	پوشش گیاهی	خاک	سایت
۲۳/۶۲ bc ± ۰/۵۳	۵/۷۵ ab ± ۰/۴۵	۴ b ± ۰	۱/۵ c ± ۰/۱۹	۱۲/۳۷ a ± ۰/۱۸	علویجه
۲۴/۸۷ a ± ۰/۵۵	۵/۵۰ b ± ۰/۲۷	۴/۸۷ a ± ۰/۱۲	۲/۶۲ b ± ۰/۲۶	۱۱/۸۷ b ± ۰/۱۲	گلپایگان
۲۳/۸۷ ab ± ۰/۶۴	۴ d ± ۰/۳۳	۴/۸۷ a ± ۰/۱۲	۳/۵۰ a ± ۰/۳۳	۱۱/۵۰ b ± ۰/۱۹	موته
۱۴/۸۷ e ± ۰/۳۵	۳/۵ e ± ۰/۲۷	۱/۸۷ c ± ۰/۲۹	۱ c ± ۰	۸/۵۰ d ± ۰/۱۹	کمشچه
۲۴ ab ± ۰/۴۲	۴/۵ c ± ۰/۲۷	۴/۸۷ a ± ۰/۲۹	۲/۸۷ b ± ۰/۲۹	۱۱/۷۵ b ± ۰/۱۶	شورآباد
۲۰/۸۳ d ± ۰/۴۸	۶/۱۷ a ± ۰/۴۸	۴ b ± ۰	۱/۱۷ c ± ۰/۱۷	۹/۵۰ c ± ۰/۲۲	چرمشهر
۲۲/۶۲ c ± ۰/۲۶	۵/۵ b ± ۰/۲۷	۳/۷۵ b ± ۰/۱۶	۱/۵۰ c ± ۰/۱۹	۱۱/۸۷ b ± ۰/۱۲	شمال شهرضا
۱۲/۲۵ f ± ۰/۴۱	۱/۷۵ f ± ۰/۱۶	۱/۸۷ c ± ۰/۱۲	۱ c ± ۰	۷/۶۲ e ± ۰/۱۸	جنوب شهرضا

همان گونه که ملاحظه می گردد، بین سایت های علویجه، موته و شورآباد اختلاف معنی داری در سطح خطای ۵٪ وجود ندارد. به طوری که بین دو سایت علویجه و شمال شهرضا نیز اختلاف معنی داری وجود ندارد. این در حالیست که بین تک تک سایت های چرمشهر، کمشچه و شمال شهرضا با یکدیگر و سایر سایت ها اختلاف معنی دار در سطح خطای ۵ درصد وجود داشته است.

همان گونه که ملاحظه می گردد، بین سایت های علویجه، موته و شورآباد و شمال شهرضا تفاوت معنی دار نداشت، در حالی که سایر سایت ها با یکدیگر اختلاف معنی دار نشان دادند. سایت های علویجه، کمشچه، چرمشهر، شمال و جنوب شهرضا از نظر عامل پوشش گیاهی با یکدیگر

همان گونه که ملاحظه می گردد، بین سایت های علویجه، موته و شورآباد اختلاف معنی داری در سطح خطای ۵٪ وجود ندارد. به طوری که بین دو سایت علویجه و شمال شهرضا نیز اختلاف معنی داری وجود ندارد. این در حالیست که بین تک تک سایت های چرمشهر، کمشچه و شمال شهرضا با یکدیگر و سایر سایت ها اختلاف معنی دار در سطح خطای ۵ درصد وجود داشته است.

### بحث

در مجموع، باید گفت که وضعیت مراتع مورد مطالعه تحت تأثیر چند عامل بوده است. به طوری که بر اساس قانون حداقل رشد یا توزیع گیاهان به یک عامل محیطی که بحرانی ترین تقاضا برای آن وجود دارد بستگی دارد

کل همبستگی معنی دار در سطح ۵ درصد وجود دارد. این امر در مورد سایر عوامل نیز صادق بود، با این تفاوت که بین پوشش و بنیه و شادابی همبستگی معنی دار وجود نداشته است. بنابراین تمامی عوامل مؤثر در وضعیت و وضعیت کل دارای همبستگی معنی دار با بارش بوده‌اند؛ لازم به تذکر است که همبستگی بین عامل خاک و بارش و ترکیب گیاهی و بارش در سطح ۱ درصد معنی دار نبوده است. به طوری که این نتایج با نتایج بدست آمده توسط ارزانی و همکاران (۱۳۸۴) در استان یزد مطابقت نسبی دارد. بدین ترتیب ایشان نتیجه گرفتند که بجز دو عامل خاک و بنیه و شادابی سایر عوامل دارای همبستگی معنی دار در سطح ۱ درصد با بارندگی بوده‌اند.

تفاوت معنی دار نداشتند. از این رو، این عدم اختلاف در دو سایت شورآباد و گلپایگان نیز دیده می‌شود. بنابراین اختلاف میانگین‌های عامل ترکیب در بین سایت‌های گلپایگان، موته و شورآباد از یک طرف و علویجه، چرمشهر و شمال شهرضا از طرف دیگر معنی دار نبود. به نحوی که از نظر عامل بنیه و شادابی سایت‌های علویجه، گلپایگان و شمال شهرضا از یک سو و سایت‌های علویجه و چرمشهر از سوی دیگر تفاوت معنی دار نشان ندادند.

نتایج تجزیه و تحلیل همبستگی بین امتیاز عوامل مؤثر بر وضعیت و بارش در مجموعه سایت‌های مورد مطالعه بصورت ماتریس همبستگی در جدول (۵) آورده شده است. همان‌گونه که ملاحظه می‌گردد بین امتیاز خاک و امتیاز سایر عوامل تشکیل دهنده وضعیت و همچنین امتیاز

جدول ۵- ماتریس همبستگی بین عوامل مختلف ارزیابی وضعیت و بارش در سایت‌های استپی استان اصفهان

وضعیت مرتع	خاک	پوشش گیاهی	ترکیب گیاهی	بنیه و شادابی
خاک	۰/۹۱			
پوشش گیاهی	۰/۶۴	۰/۴۸		
ترکیب گیاهی	۰/۹۰	۰/۷۹	۰/۶۲	
بنیه و شادابی	۰/۷۵	۰/۵۹	۰/۱۷	۰/۵۳
بارندگی	۰/۴۲	۰/۲۵	۰/۳۹	۰/۳۱
				۰/۴۱

اعداد بزرگتر یا مساوی از ۰/۲۵ در سطح ۰/۰۵ و از ۰/۳۹ به بالا در سطح ۰/۰۱ معنی دار و اعداد کوچکتر معنی دار نیست.

حاصل از تحقیقات (Smith & William 1991)؛ علیزاده و مهدوی (۱۳۸۳) مطابقت دارد. به طوری که ایشان در تحقیقات خود همبستگی بین وضعیت پوشش گیاهی و بارش را مورد تأکید قرار دادند. همچنین بین امتیاز وضعیت و بارش هر سایت همبستگی وجود داشت که نتایج آن در جدول (۶) آمده است.

همان‌گونه که در جدول ملاحظه می‌گردد بین امتیاز وضعیت سایت‌های مورد مطالعه و میانگین بارش این سال‌ها همبستگی در حد ۴۲ درصد وجود دارد که معنی دار است. البته ضریب همبستگی خیلی بالا نیست که با توجه به کیفی بودن بیشتر عوامل تعیین کننده وضعیت به روش چهار عاملی، قابل قبول است. این نتیجه با نتایج

جدول ۶- ضریب‌های همبستگی بین میانگین بارش سالانه و امتیاز عوامل تعیین‌کننده وضعیت در سایت‌های مورد مطالعه بین سال‌های ۱۳۷۷ تا ۱۳۸۴

سایت /عامل	وضعیت	خاک	درصد پوشش	ترکیب گیاهی	بنیه و شادابی
علویجه	۰/۸۹***	-۰/۲۲ ns	۰/۶۷*	۰/۳۰ ns	۰/۸۱*
گلپایگان	۰/۹۳***	۰/۱۵ ns	۰/۳۷*	۰/۶۲ ns	۰/۸۷***
موته	۰/۹۳***	-۰/۴۹ ns	۰/۸۳*	۰/۸۸***	۰/۹۳***
کمشچه	۰/۳۲ ns	۰/۰۷ ns	۰/۲۴ ns	-۰/۴۶ ns	۰/۸۷***
شورآباد	۰/۷۳*	۰/۳۷ ns	۰/۰۰۵ ns	۰/۱۴ ns	۰/۸۷**
چرمشهر	۰/۸۱*	-۰/۵۸ ns	۰/۳۱ ns	-	۰/۹۷**
جنوب شهرضا	۰/۶۷ ns	۰/۷۸*	۰/۲۶ ns	۰/۳۰ ns	۰/۵۹ ns
شمال شهرضا	۰/۶۲ ns	۰/۳۸ ns	-۰/۲۰ ns	-۰/۰۹ ns	۰/۷۵*

\*: اختلاف در سطح ۰/۰۵ معنی‌دار؛ \*\*: معنی‌دار در سطح ۰/۰۱؛ ns: غیرمعنی‌دار

گچی در نزدیک سطح خاک در سال‌های پرباران رواناب تبدیل به سیلاب شده که در بعضی قسمت‌ها موجب کاهش میزان پوشش می‌گردد و اثر مربوط به افزایش درصد پوشش در سایر قسمت‌ها را تا حدود زیادی از بین می‌برد. بمنظور شناخت اثر عوامل مختلف دخیل در تعیین وضعیت، تغییرات هریک از عوامل را مورد بررسی قرار دادیم.

همان‌گونه که ملاحظه می‌گردد در سایت‌های کمشچه، جنوب شهرضا و شمال شهرضا همبستگی بین بارش و وضعیت معنی‌دار نبوده است. از این رو، مشاهده‌های محلی نشان می‌دهد که همگی این سایت‌ها تحت چرای شدید هستند که هر گونه عکس‌العمل مثبت گیاه را در سال‌های پر آبی تحت تأثیر خود قرار می‌دهد. از طرفی، در دو سایت کمشچه و جنوب شهرضا بدلیل وجود لایه‌های سخت

جدول ۷- امتیاز خاک سایت‌های مورد مطالعه بین سال‌های ۱۳۷۷ تا ۱۳۸۴

سال /سایت	۱۳۷۷	۱۳۷۸	۱۳۷۹	۱۳۸۰	۱۳۸۱	۱۳۸۲	۱۳۸۳	۱۳۸۴
علویجه	۱۳	۱۳	۱۳	۱۲	۱۲	۱۲	۱۲	۱۲
گلپایگان	۱۲	۱۲	۱۲	۱۱	۱۲	۱۲	۱۲	۱۲
موته	۱۲	۱۲	۱۲	۱۲	۱۱	۱۱	۱۱	۱۱
کمشچه	۹	۹	۹	۹	۸	۸	۸	۸
شورآباد	۱۲	۱۲	۱۲	۱۲	۱۲	۱۲	۱۱	۱۱
چرمشهر	۱۰	۱۰	۱۰	۹	۹	۹	-	-
جنوب شهرضا	۸	۸	۷	۷	۸	۸	۸	۷
شمال شهرضا	۱۲	۱۲	۱۲	۱۲	۱۲	۱۲	۱۲	۱۱

## خاک

تحت تأثیر بارش مناسب تا حدود زیادی جبران شده است. در مجموع خاک این مناطق بشدت تحت تأثیر عوامل ساختاری مانند تکامل پروفیل خاک و وجود لایه‌های محدود کننده است. بررسی پروفیل‌های حفر شده در این مناطق نشان می‌دهد که لایه‌های محدود کننده سنگریزه‌ای در سایت موته و لایه محدود کننده گچی و سنگریزه‌ای در سه سایت کمشچه، شورآباد و شمال شهرضا عامل مهمی در امتیاز کم عامل خاک می‌باشد.

### ترکیب پوشش گیاهی

جدول (۸) امتیاز عامل ترکیب پوشش را در سایت‌های مورد مطالعه در طول سال‌های اجرای طرح نشان می‌دهد. نتایج نشان می‌دهد که تغییرات ترکیب گیاهی در بیشتر سایت‌ها خیلی قابل توجه نیست که نشان‌دهنده کنده‌بودن تغییرات ترکیب گیاهی در مراتع استپی است.

جدول (۷) امتیاز عامل خاک را در سایت‌های مورد مطالعه در طول سال‌های اجرای طرح نشان می‌دهد. نتایج نشان می‌دهد که در مجموع فاکتور خاک در سایت‌های مورد مطالعه دارای تغییرات اندکی بوده است.

بررسی ماتریس همبستگی بین عوامل مختلف وضعیت و بارش (جدول ۵) نیز مؤید این مطلب است. همان‌گونه که ملاحظه می‌گردد بین تغییرات خاک و بارش کل سایت‌ها ارتباط معنی‌داری وجود ندارد. همچنین بررسی تغییرات تک تک سایت‌ها در طول مدت اجرای طرح (جدول ۶) نشان داد که بین عامل خاک و میزان بارش ارتباط معنی‌دار مثبتی وجود ندارد. به طوری که حتی در بعضی از سایت‌ها نظیر علویچه، موته و چرمشهر این ارتباط منفی ولی غیرمعنی‌دار بوده که نشان‌دهنده تأثیر منفی بارش بدلیل ایجاد سیلاب و تخریب مرتع در سال‌های پرباران بوده است.

از طرفی کاهش پوشش در سال‌های خشکسالی عاملی جهت تأثیرپذیری بیشتر خاک از فرسایش بادبست که البته در سال‌های بعد بدلیل پرشدن قطعات بدون پوشش

جدول ۸ - امتیاز ترکیب پوشش گیاهی سایت‌های مورد مطالعه بین سال‌های ۱۳۷۷ تا ۱۳۸۴

سال /سایت	۱۳۷۷	۱۳۷۸	۱۳۷۹	۱۳۸۰	۱۳۸۱	۱۳۸۲	۱۳۸۳	۱۳۸۴
علویچه	۴	۴	۴	۴	۴	۴	۴	۴
گلپایگان	۵	۵	۴	۵	۵	۵	۵	۵
موته	۵	۵	۴	۵	۵	۵	۵	۵
کمشچه	۲	۲	۳	۳	۱	۱	۱	۲
شورآباد	۶	۶	۵	۵	۴	۴	۴	۵
چرمشهر	۴	۴	۴	۴	۴	۴	-	-
جنوب شهرضا	۲	۲	۲	۱	۲	۲	۲	۲
شمال شهرضا	۴	۴	۳	۴	۴	۴	۳	۴

سایت‌ها معلول تغییرات مربوط به گراس‌های دائمی و فورب‌هاست. به طوری‌که در سایر سایت‌ها نیز عموماً فورب‌ها غالب بوده و تحت تأثیر تغییرات بارش نیز می‌باشند. این امر نشان می‌دهد که بررسی دقیق این عامل در سایت‌های مورد مطالعه متکی به بررسی تغییرات دو فرم رویشی فورب‌ها و گراس‌هاست که در این میان فورب‌ها اهمیت بیشتری دارند.

### بنیه و شادابی

جدول (۹) امتیاز عامل بنیه و شادابی را در سایت‌های مورد مطالعه در طول سال‌های اجرای طرح نشان می‌دهد. نتایج نشان می‌دهد که این عامل بطور چشمگیری از میزان بارش سالانه تأثیرپذیر بوده؛ بطوری‌که همبستگی بین تغییرات این عامل و بارش در تمام سایت‌ها بجز جنوب شهرضا معنی‌دار بوده است (جدول ۶). بنابراین عدم وجود همبستگی بین این دو عامل در سایت یادشده را نیز می‌توان به حساب کیفی بودن این عامل و خطای اندازه‌گیری گذاشت. در این مدت کمترین امتیاز در تمامی سایت‌ها مربوط به سال ۱۳۷۹ یعنی (سال خشکسالی) است و بالاترین امتیاز مربوط به سال‌های ترسالی مانند ۱۳۷۷، ۱۳۸۳ و ۱۳۸۴ می‌باشد.

از طرفی بررسی همبستگی بین بارش و ترکیب گیاهی در تمامی سایت‌ها بجز موته نشان‌دهنده عدم وجود ارتباط معنی‌دار بین آنهاست (جدول ۶). این بدان معناست که تأثیر بارش بر ترکیب گیاهی، بلافاصله و یا حداقل در تغییرات کوتاه‌مدت بارندگی ناچیز است، ولی در بیشتر سایت‌ها وجود یک سال خشک موجب کاهش امتیاز ترکیب در همان سال یا سال بعد از آن بوده است، به طوری‌که در تمامی سایت‌ها، در سال ۷۹ کاهش قابل‌توجهی در میزان بارش اتفاق افتاده است و در سایت‌های نزدیک شهرضا سال ۸۰ نیز سال خشک بوده است. در سایت‌های کمشچه و شورآباد در سال ۸۱ یعنی دو سال پس از خشکسالی این کاهش دیده می‌شود و در سایت‌های نزدیک شهرضا یعنی شمال شهرضا و جنوب شهرضا دو سال خشکسالی ۷۹ و ۸۰ موجب این تغییر شده است. بررسی گیاهان موجود در سایت‌های مورد مطالعه نشان می‌دهد که در سایت‌های علویچه، موته، شورآباد و چرمشهر ترکیب اصلی گیاهی منطقه را بوته‌ها تشکیل داده‌اند که بجز سایت شورآباد در سایر سایت‌ها گیاه درمنه دشتی بوته غالب منطقه است. بوته‌ها بدلیل وجود ریشه‌های عمیق و امکان استفاده از رطوبت ذخیره شده در لایه‌های زیرین خاک کمتر تحت تأثیر تغییرات کوتاه‌مدت بارش قرار می‌گیرند، بنابراین تغییرات ترکیب در این

جدول ۹ - امتیاز بنیه و شادابی سایت‌های مورد مطالعه بین سال‌های ۱۳۷۷ تا ۱۳۸۴

سایت/سال	۱۳۷۷	۱۳۷۸	۱۳۷۹	۱۳۸۰	۱۳۸۱	۱۳۸۲	۱۳۸۳	۱۳۸۴
علویچه	۷	۵	۴	۴	۶	۶	۷	۷
گلپایگان	۶	۵	۴	۵	۶	۶	۶	۶
موته	۵	۴	۲	۴	۵	۴	۴	۴
کمشچه	۴	۴	۲	۳	۴	۴	۴	۳
شورآباد	۵	۵	۳	۴	۵	۵	۵	۴
چرمشهر	۷	۶	۴	۶	۷	۷	-	-
جنوب شهرضا	۲	۲	۱	۱	۲	۲	۲	۲
شمال شهرضا	۶	۶	۴	۵	۶	۶	۶	۵

### پوشش گیاهی

مهمترین عامل تعیین کننده وضعیت در روش چهارفاکتوره، عامل پوشش گیاهیست. این عامل بدلیل کمی بودن از جهت تعیین عوامل مؤثر بر آن حائز اهمیت است. از طرفی، نمی توان به قطعیت بدنبال همبستگی قوی بین درصد تاج پوشش و بارش بود، زیرا عوامل دیگری نظیر چرا بشدت بر روی این عامل تأثیرگذارند. نتایج این تحقیق نیز نشان داد که بین عامل پوشش گیاهی و بارش سالانه در بعضی از سایتها همبستگی خوبی وجود دارد. جدول (۱۰) امتیازات این عامل را در سایت های مختلف در طول سال های اجرای طرح نشان می دهد.

شادابی عمومی گیاهان بخصوص گیاهان خوشخوراک و وجود زادآوری در این گروه از گیاهان تعیین کننده امتیاز این عامل است. به طوری که این شرایط در سایت های مورد مطالعه عموماً در سالهای پر بارش اتفاق افتاده و در سال های خشک معمولاً زادآوری کلی گیاهان مختل شده است. بعنوان مثال، گیاه درمنه دشتی معمولاً هر چند سال یکبار و آنهم در سال پر بارش زادآوری انبوه دارد و در سایر سال ها یا اصلاً زادآوری دیده نمی شود و یا نهال ها بر اثر خشکی در همان مراحل اولیه رشد از بین می روند. در این میان چرا نیز عامل تشدیدکننده است. کاهش علوفه در سال های خشک موجب فشار چرا بر گیاهان و ضعیف شدن آنها می شود که همگی موجب کاهش امتیاز این عامل می شوند.

جدول ۱۰ - امتیاز عامل پوشش گیاهی سایت های مورد مطالعه بین سال های ۱۳۷۷ تا ۱۳۸۴

سال / سایت	۱۳۷۷	۱۳۷۸	۱۳۷۹	۱۳۸۰	۱۳۸۱	۱۳۸۲	۱۳۸۳	۱۳۸۴
علویجه	۲	۱	۱	۲	۱	۱	۲	۲
گلپایگان	۲	۲	۲	۳	۴	۲	۳	۳
موته	۴	۲	۲	۴	۴	۴	۴	۴
کمشچه	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
شورآباد	۲	۲	۳	۴	۳	۴	۳	۲
چرمشهر	۱	۱	۱	۱	۱	۲	-	-
جنوب شهرضا	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
شمال شهرضا	۱	۱	۲	۲	۱	۱	۲	۲

پوشش تک تک سایتها (جدول ۶) نشان داد که این ارتباط در سایت های علویجه، گلپایگان و موته در سطح خطای ۰/۰۵ معنی دار بوده است. به طوری که در سایر سایتها این همبستگی بین پوشش و بارش معنی دار نبوده است. در توجیه علت همبستگی ضعیف بین پوشش و

همان گونه که در توضیحات مربوط به وضعیت مجموعه سایتها نیز ذکر گردید (جدول ۵)، درصد تاج پوشش ارتباط معنی دار با میزان بارش سالانه داشته است. این نتیجه مشابه نتایج حاصل از تحقیقات *et al.*, (1985) Olson است. بررسی همبستگی بین بارش و درصد تاج



کربن آلی و ازت در دو افق A و B کمترین میزان را در میان تمام سایت‌ها دارد، همچنین عمق کم، وجود لایه‌های محدود کننده و فرسایش شدید آبی و بادی موجب گردیده شرایط بسیار نامساعدی برای رشد گیاهان این مناطق بوجود آید؛ به نحوی که به‌رغم شباهت میزان بارش سایت کمشچه با شورآباد و شدت چرای متوسط در این منطقه، پوشش این سایت کمتر از یک سوم سایت شورآباد است. همین مسئله در سایت جنوب شهرضا نیز مشاهده می‌شود.

در شورآباد بعد مسافت سایت از ایستگاه هواشناسی و عدم مطابقت دقیق وضعیت بارندگی سایت با ایستگاه هواشناسی می‌تواند عامل مهمی در ضریب‌های همبستگی بین بارش و عامل‌های پوشش گیاهی این دو سایت باشد.

به طور کلی به همان دلایلی که در مورد تبعیت پوشش از بارش ارائه گردید، باید به چرای به‌عنوان یک عامل مهم در تغییرات وضعیت اشاره کرد. این عامل از طرفی با شکستن خاکدانه‌ها و کوبیده شدن خاک بر اثر لگدکوب شدن توسط دام بر عامل خاک تأثیر منفی گذاشته است، از طرف دیگر از اثر مثبت بارش بر درصد پوشش در سال‌های پربارش کاسته است. این عامل همواره ترکیب پوشش گیاهی را به سمت غلبه گونه‌های غیرخوشخوراک تغییر داده که در سال‌های خشکسالی اثر آن شدیدتر بوده است. نهایتاً با قطع اندام‌های زایشی و در ابتدای فصل، اندام‌های جوان رویشی، بنیه و شادابی گیاهان مورد چرای دچار نقصان نموده است. به طور کلی تنها در سایت چرمشهر این عامل تأثیر منفی نداشته، اما در سایر سایت‌ها تأثیر این عامل منفی بوده است.

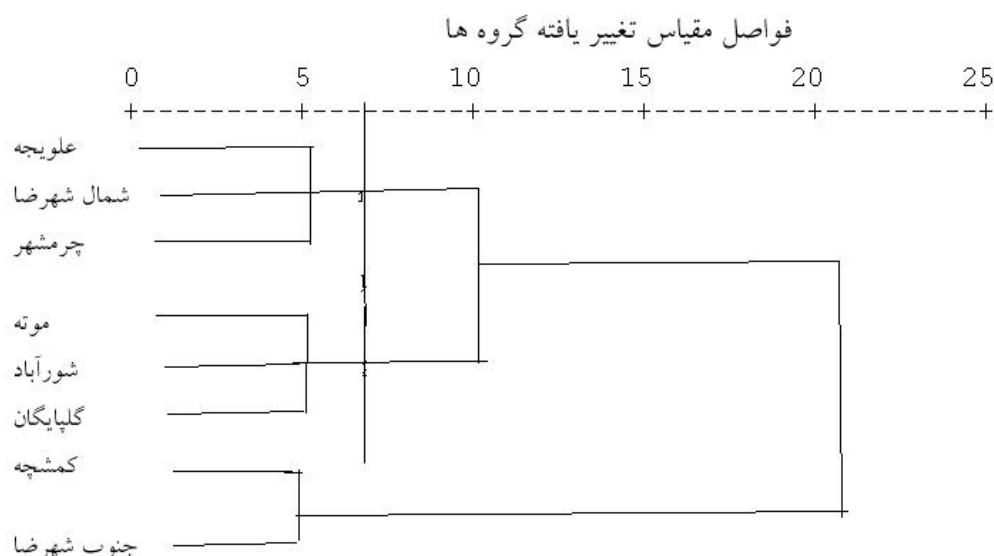
بارش در بعضی از سایت‌ها عوامل متعددی را می‌توان مؤثر دانست که تغییرات چرای یکی از آنهاست. شدت چرای در سال‌های پرباران بدلیل خوشخوراکی بالاتر گیاهان مرتعی معمولاً بیشتر می‌گردد و بنابراین در سال‌هایی که انتظار بالا رفتن پوشش بدلیل بارش مناسب را داریم بمیزان غیر قابل اغماض از درصد تاج پوشش کاسته می‌شود. برای اثبات تأثیر شدت چرای بر پوشش، لازم است مقایسه‌ای بین سایت‌ها انجام گردد. در سایت گلپایگان شدت چرای زیاد موجب شده تا به‌رغم داشتن بیشترین بارندگی در میان سایت‌ها، پوشش بسیار اندک و در حد ۷/۸ درصد باشد. همین مسئله در مورد سایت جنوب شهرضا نیز صادق است، به نحوی که به‌رغم بارش حدود ۱۳۶ میلی‌متر که از نظر رتبه میان سایت‌ها دارای جایگاه حدوسط است از نظر تولید کمترین میزان را به خود اختصاص داده است. سایت شمال شهرضا که از نظر پوشش تقریباً مشابه شورآباد است و از طرفی دارای بارش بیشتری از این سایت است، بدلیل چرای سنگین دارای پوشش کمتری از سایت شورآباد است. این رفتار اثر شدت چرای را نشان می‌دهد. این عکس‌العمل متفاوت به چرای بدلیل حساسیت متفاوت گیاهان به چرای نیز می‌باشد که در تحقیقات گذشته به آن تأکید شده است. به‌عنوان مثال، تحقیقات Olson *et al.*, (1985) نشان داد که بعضی از گونه‌ها تحت هر شرایط چرای پاسخ واحدی به بارش می‌دهند، در حالی که بعضی دیگر در شرایط مختلف پاسخ‌های متفاوتی می‌دهند.

عامل دیگری که بر میزان پوشش گیاهان تأثیر گذاشته است وضعیت خاک است. دو سایت کمشچه و جنوب شهرضا از نظر خاک در میان سایت‌های مورد مطالعه، نامساعدترین وضعیت را دارا می‌باشند، بنحوی که از نظر

گرفته شد. با توجه به شکل (۹) سایت‌های علویجه، شمال شهرضا و چرمشهر در یک گروه قرار گرفتند. به طوری که گروه دوم شامل سایت‌های موته، شورآباد و گلپایگان بود و سایت‌های کمشچه و جنوب شهرضا در گروه سوم قرار گرفتند.

### ج- تجزیه خوشه‌ای سایت‌ها براساس عوامل تعیین وضعیت

براساس تجزیه خوشه‌ای سایت‌ها به روش سلسله مراتبی، با استفاده از ۴ عامل خاک، پوشش گیاهی، ترکیب و بنیه و شادابی و کلاسه‌های سنی ۳ گروه مجزا در نظر



شکل ۹- نمودار درختی تجزیه خوشه‌ای سایت‌های مورد مطالعه براساس عوامل تعیین وضعیت

کمشچه و جنوب شهرضا در یک گروه قرار گرفته‌اند. این نتیجه با مشاهده‌های صحرایی و نتایج تجزیه تحلیل‌های مختلف، بسیار همخوانی دارد؛ به طوری که دو سایت کمشچه و جنوب شهرضا هم از نظر پوشش، تولید، خاک و هم از نظر وضعیت بدترین شرایط را در میان سایت‌های مورد مطالعه داشتند که در یک گروه قرار گرفته‌اند. سه سایت علویجه، شمال شهرضا و چرمشهر شرایط ضعیفی دارند، ولی شرایط آنها بهتر از دو سایت قبلی است و نهایتاً بقیه سایت‌ها هستند که با توجه به بارش، تولید و پوشش و خاک بهتر، وضعیتی

جهت خوشه‌بندی سایت‌های مورد مطالعه، متوسط مقادیر ۸ ساله تک تک فاکتورهای تعیین وضعیت در روش چهار فاکتوری (شامل خاک، درصد پوشش، ترکیب، بنیه و شادابی و کلاسه‌های سنی) در این سایت‌ها مورد استفاده قرار گرفت. این مقادیر در سایت چرمشهر مربوط به شش سال بود. این تجزیه و تحلیل خوشه‌ای با توجه به ۴ عامل وضعیت و بدون مقادیر بارش انجام شد. نتایج نشان داد که سایت‌های علویجه، شمال شهرضا و چرمشهر در یک گروه، سایت‌های موته، شورآباد و گلپایگان در یک گروه و دو سایت

- یزد و سیستان و بلوچستان). سومین سمینار مرتع و مرتعداری، کرج.
- مصدافی، م.، ۱۳۷۷. مرتع‌داری در ایران. انتشارات آستان قدس رضوی، چاپ چهارم.
- مقدم، م.، ۱۳۷۷. مرتع و مرتع‌داری. انتشارات دانشگاه تهران.
- Bai, Y., Abouguendia, Z. and Redmann, R.E., 2001. Relationship between plant species diversity and grassland condition, *Journal of Range Management*, 45: 177-182.
- Goebel. C.J. and Cook, C.W., 1957. Effect of range condition on plant vigor, production and nutritive value of forage. *Journal of Range Management*, 32: 126-201.
- Gufuoba, E.P., Syvertsen, P.O. and Stenseth, N.C., 2000: Bush cover and range condition assessments in relation to landscape and grazing in Southern Ethiopia, *Landscape Ecology*, 15(6). 535-546.
- Jeffery C.M., Bunting, S.C. and Hironaka, M., 1986. Determining range condition from frequency data in Mountain meadows of Central Idaho, *Journal of Range Management*, 39( 6), 561-565.
- Olson, K.C., White, R.S. and Sindelar, B.W., 1985. Response of vegetation of the northern Great Plains to precipitation amount and grazing intensity, *Journal of range management*, 38(4).
- Tueller, P.T. and Blackburn, W.H., 1974. Condition and trend of the Big sagebrush / Needleandthread habitat type in Nevada, *Journal of Range Management*, 27( 1), 36-40.
- Piper D.R. and Beck, R.F., 1990. Range condition from an ecological perspective: Modifications to recognize multiple use objectives, *Journal of Range Management*, 43: 550-552.
- Ralphy, M.H., 2000. Ecological relationships between poisonous plants and rangeland condition, *Range Research Basic problems and techniques*, Society for Range Management, Denver, Colorado.
- Smith, E.L., 1979. Evaluation of the range condition concepts, *Rangelands*, Vol. 1: 52-54.
- Society for Range Management, 1989. *Assessment of Rangeland Condition and Trend of United States*, Denver. Colorado.
- Soil Conservation Service, 1976. *National Range Handbook*. USDA, Unpublished directive of the SCS.
- William, R.F. and Smith, E.L., 1991. Biomass productivity and range condition on range sites in Southern Arizona, *Journal of Range Management*, 44: 64-67.
- Wilson, A.D. and Tupper, G.J., 1982. Concepts and factors applicable to the measurement of range condition, *Journal of Range Management*, 35( 6), 684-689.

بهتر از سایر سایت‌ها دارند. لازم به تذکر است که نتایج حاصل از گروه‌بندی سایت‌ها با نتایج تجزیه واریانس و مقایسه میانگین‌های سایت‌ها همخوانی نشان داد.

در مجموع، مراتع استپی استان اصفهان اکثراً دارای وضعیت ضعیف و در بعضی موارد خیلی ضعیف و گرایش ثابت داشتند که باید با اعمال مدیریت‌های صحیح و توجه به اصول علمی در امر مرتع‌داری بدنبال بهبود شرایط این مراتع بود.

### منابع مورد استفاده

- ارزانی، ح.، ۱۳۸۱. تجزیه و تحلیل روش‌های اندازه‌گیری و ارزیابی مراتع، جزوه درسی منتشر نشده.
- ارزانی، ح.، عبداللهی، ج.، فرحپور، م.، عظیمی، م.، جعفری، ع. و معلمی، م.، ۱۳۸۴. بررسی روند تغییرات وضعیت مراتع در یک دوره پنج ساله در استان یزد. تحقیقات مرتع و بیابان ایران، ۱۲ (۳): ۲۶۳-۲۸۶.
- باربور و همکاران، ۱۳۸۴. بوم‌شناسی گیاهی. ترجمه دکتر داریوش مظاهری و دکتر محسن موحدی دهنوی. انتشارات دانشگاه تهران.
- بصیری، م.، ۱۳۷۹. آنالیز و ارزیابی مراتع، جزوه درسی منتشر نشده.
- بصیری، م.، جلالیان، ا. و وهابی، م.، ۱۳۶۸. طرح تکثیر بذر و مطالعه رویشگاه گیاهان بومی مرتعی منطقه فریدن. گزارش پوشش گیاهی، مرتع و خاکشناسی، دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی اصفهان.
- زارع اشکذری، ع.، ۱۳۸۲. کاربرد داده‌های فرکانس در تعیین وضعیت مرتع. پایان‌نامه کارشناسی ارشد دانشکده منابع طبیعی دانشگاه صنعتی اصفهان.
- شیدایی، گ. و نعمتی، ن.، ۱۳۵۱. مرتع‌داری نوین و تولید علوفه در ایران. انتشارات سازمان جنگلها و مراتع.
- علیزاده، ع. و مهدوی، ف.، ۱۳۸۳. بررسی تأثیر نوسان بارندگی بر وضعیت و ظرفیت در مناطق خشک (مطالعه موردی استانهای

## Investigating the range condition trend during eight-year period in Isfahan province

Borhani, M.<sup>1\*</sup>, Arzani, H.<sup>2</sup>, Jaberolansar, Z.<sup>3</sup>, Azimi, M.<sup>4</sup> and Farahpour, M.<sup>5</sup>

1\*- Corresponding Author, Research Instructor, Natural Resources and Animal Affairs Research Center of Isfahan province, Isfahan, Iran, Email: masoudbor@yahoo.com

2-Professor, Faculty of Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran.

3- Senior Research Expert, Natural Resources and Animal Affairs Research Center of Isfahan province, Isfahan, Iran.

4- PhD Student of Range Management, Department of Range and Watershed, Gorgan University of Agricultural and Natural Resources, Gorgan, Iran.

5-Associate Professor, Range Research Division, Research Institute of Forests and Rangelands, Tehran, Iran.

Received:04.09.2007

Accepted:05.04.2008

### Abstract

Range condition is known as an important indicator for assessment in range management. Many techniques have been exploited for determining this indicator, from which four-factor method has been used in this study. Some communities at stepic regions of Isfahan province were selected. In each selected community, an area was chosen as key area, and a total of eight sites were selected in the key areas. Soil erosion, canopy cover, plant composition, and plant vigor were monitored for each site. The results revealed a significant difference between the sites in terms of the above mentioned parameters, as well as their rainfall ( $p < 0.01$ ). Moreover, there was a significant correlation between annual precipitation and range condition score. The correlation showed different patterns within years in each site, where the difference between years was significant in terms of plant vigor and canopy cover, but non-significant in terms of soil erosion and plant composition. There was also a positive correlation between the trend of individual parameters and the overall condition score. Cluster analysis grouped Aluyjeh, Northern Shahreza, and Charmshahr sites in one branch, Mooteh, Shoorabad, and Golpayegan in another, and finally Komesheh and Southern Shahreza in a third branch. The lowest rank for canopy cover, canopy production and soil erosion belonged to Komesheh and Southern Shahreza sites. Aluyjeh, Northern Shahreza, and Charmshahr sites were in better condition than the previous group, yet in poor conditions, and the rest of the sites showed the best conditions among study sites. Generally speaking, Isfahan's stepic rangelands are ranked as poor to very poor, while their condition showed a constant trend.

**Keywords:** range condition, rainfall, soil, vegetation cover, vegetation composition, vigourity, range condition trend.