

بررسی پویایی پوشش گیاهی مراتع نیمه استپی استان اصفهان (مطالعه موردی: دولت قرین سمیرم)

❖ سید مرتضی ابطحی*؛ استادیار، پژوهش بخش تحقیقات منابع طبیعی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اصفهان، ایران.

چکیده

هدف از اجرای این تحقیق بررسی روند تغییرات مرتع با روش پویایی پوشش گیاهی و در نظر گرفتن شرایط اقلیمی و خصوصیات خاک منطقه دولت قرین سمیرم در جنوب استان اصفهان در سطحی معادل ۲۵ کیلومترمربع می باشد. پس از تعیین تیپ گیاهی و گونه‌های همراه منطقه، آمار پوشش تاجی گیاهان یک‌ساله، پهن برگان علفی چندساله، بوته‌ای‌ها، گندمیان چندساله، رطوبت، کربن آلی و پوشش خاک، طی سال‌های ۱۳۸۷ تا ۱۳۹۱ جمع‌آوری شد. بدین منظور از ۳ نوار ترانسکت به طول ۵۰۰ متر در جهت تغییرات تیپ گیاهی استفاده گردید. بر روی هر ترانسکت ۱۰ پلات و در کل ۳۰ پلات با ابعاد ۲ در ۱ متر (بر اساس روش سطح حداقل) مشخص گردید. میزان بارندگی و دما بر اساس آمار ایستگاه هواشناسی سمیرم محاسبه و منحنی‌های آمبروترمیک سال‌های رویشی موردنظر ترسیم گردید. تغییرات پارامترهای اندازه‌گیری شده به کمک روش تجزیه واریانس (F-test) بررسی و میانگین هر پارامتر از سالی به سال دیگر (طی ۴ سال) با روش دانکن مقایسه گردید. تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که تفاوت در متغیرهایی مانند رطوبت خاک، پوشش تاجی یک‌ساله‌ها، بوته‌ای‌ها، پهن برگان علفی، گندمیان چندساله، پوشش خاک و گونه *Bromus tomentellus* در سطح ۹۹ درصد و پوشش تاجی کل، گونه *Poa bulbosa* و میزان کربن آلی خاک در سطح ۹۵ درصد معنی‌دار می‌باشد. افزایش بارش در سال‌های پایانی اجرای طرح، بخصوص در فصل بهار و هم‌زمان با رشد گیاه، تأثیر مشهودی در افزایش پهن برگان علفی و گندمیان گذاشته است. به طوری که پوشش تاجی پهن برگان علفی از ۲/۹۳ به ۷/۱۳ و پوشش تاجی گندمیان از ۷/۱ به ۱۴/۰۵ درصد رسیده است. تغییرات و پویایی سالانه پوشش گیاهی با در نظر گرفتن شرایط اقلیمی و خاک منطقه بررسی و در نهایت عامل اقلیم به‌عنوان تأثیرگذارترین عامل مشخص گردید.

واژگان کلیدی: اقلیم، پویایی پوشش گیاهی، پوشش تاجی، سمیرم، وضعیت خاک.

۱. مقدمه

عوامل مؤثر بر تغییر مرتع را می‌توان به دودسته طبیعی و انسانی تقسیم کرد. از مهم‌ترین عوامل طبیعی می‌توان به اقلیم اشاره کرد. مؤلفه‌های اقلیمی چون بارش و دما از عوامل طبیعی هستند که انسان در تغییر آن نقش مستقیمی ندارد. مراتع در گذر زمان و بدون دخالت انسان به‌نوعی با شرایط طبیعی و اقلیم سازگاری حاصل نموده‌اند. مدیریت مرتع و چگونگی استفاده از آن از جمله عوامل انسانی مؤثر در مرتع می‌باشد که ثابت و یا تخریب آن را می‌تواند در پی داشته باشد. لذا بررسی و تعیین جهت تغییرات مرتع مبین نحوه مدیریت ما بر مرتع می‌باشد که از اهمیت خاصی برخوردار است. طبقه‌بندی وضعیت مرتع نیز کوششی است تا تغییرات را که در بعد زمان در یک رویشگاه، تیپ یا سایت مرتعی روی می‌دهد، از هم تفکیک کند [۱۴]. برای بررسی روند تغییرات و تشخیص سهم نوسان‌های آب و هوایی و مدیریت در ایجاد تغییرات، نیاز به ارزیابی درازمدت می‌باشد. وضعیت مرتع مهم‌ترین شاخصی است که ارزیابی آن در مدیریت مرتع ضرورت دارد [۱۶]. ارزش آگاهی از وضعیت مرتع در این است که چنانچه وضعیت مرتع در حالت عالی و یا خوب قرار داشته باشد، طبقه وضعیت حفظ شده و مدیریت همچنان ادامه یابد و اگر مرتع در حالت‌های متوسط یا ضعیف قرار داشته باشد، مدیریت تحول یافته و سیاست‌های مدیریتی تغییر پیدا کند [۱۵]. در مناطق خشک و نیمه‌خشک مانند ایران محدودیت اقلیمی اجازه نمی‌دهد، پوشش نهایی از حدی خاص به‌عنوان مثال ۵۰ درصد، بالاتر رود [۱۰]. پوشش نهایی که در منطقه‌ای خشک با بارندگی ۱۵۰ میلی‌متر می‌توان به آن دست‌یافت حداکثر ۲۰ درصد می‌باشد، از این‌رو روش‌های ارزیابی وضعیت باید طوری تنظیم شوند که حداکثر پوشش قابل دستیابی با توان اکولوژیک منطقه را در نظر گیرند [۱]. روش متداول و شناخته شده در رابطه با تعیین وضعیت مرتع در سطح کشور تاکنون مبتنی بر

تعیین درجات وضعیت به روش‌های ۴ و ۶ فاکتوره بوده است؛ این در حالی است که پویایی مرتع به‌عنوان روشی جامع‌نگر و انعطاف‌پذیر از دیرباز در کشورهای پیشرفته و علم مدار تجربه شده و به‌عنوان روشی متقن جهت پایش تغییرات کمی و کیفی پوشش گیاهی مراتع و اتخاذ تصمیمات مدیریتی مقتضی و متناسب به کار رفته است. تاکنون در خصوص تعیین وضعیت مرتع مطالعاتی انجام شده که به تعدادی از آن‌ها اشاره می‌شود: تأثیر قرق بر تغییرات پوشش گیاهی مراتع استپی استان یزد، در دو دهه نشان داد که قرق بر درصد پوشش و تولید کل گیاهان عرصه، تأثیر معنی‌دار می‌گذارد و در مجموع روند تغییرات پوشش گیاهی در مراتع مناطق خشک کند می‌باشد [۵]. تغییرات پوشش گیاهی مراتع طبیعی منطقه نیمه استپی بيله‌وار خوی استان آذربایجان غربی تحت شرایط چرا و قرق طی سال‌های ۱۳۷۴ تا ۱۳۸۴ در داخل پلات‌های ثابت در طول ترانسکت نشان داد که کل پوشش تاجی در داخل قرق افزایش یافته و بیشترین افزایش در گندمیان دائمی (بیش از ۳/۵ برابر) و پهن برگان علفی دائمی (بیش از ۲/۵ برابر) می‌باشد. همچنین همبستگی بین تغییرات بارندگی و پوشش تاجی در بیشتر گونه‌ها معنی‌دار بود [۷]. تحقیقی روی تغییرات پوشش گیاهی مراتع چات گنبد در شرایط چرا و بدون چرا نشان داد که تاج پوشش گیاهی داخل و مجاور قرق از نظر آماری تفاوت معنی‌داری دارند ولی از نظر تولید علوفه تفاوت معنی‌دار نبود. لذا قرق در مراتع مناطق خشک در کوتاه‌مدت کارساز نخواهد بود [۹]. مطالعه تغییرات پوشش گیاهی در قرق کوه‌رنگ نشان داد که وضعیت مرتع در داخل قرق خوب و در بیرون آن خیلی فقیر است و قرق موجب افزایش گونه‌های علوفه‌ای گردیده است [۲]. رابطه خشک‌سالی با تغییرات میزان تولید مرتع در استان سیستان و بلوچستان طی دوره آماری ۱۳۸۶-۱۳۷۰ در شهرستان ایرانشهر نشان داد که بین میزان تولید و میزان بارش و خشک‌سالی رابطه معنی‌دار وجود دارد [۱۲]. بررسی روند تغییرات وضعیت

به‌طور کلی آگاهی از روند تغییرات وضعیت مرتع، به‌منظور برنامه‌ریزی اصولی جهت بهره‌برداری پایدار از مراتع و اعمال روش‌های صحیح مدیریتی ضروری است. هدف از اجرای این تحقیق، تعیین وضعیت مرتع از طریق پویایی پوشش گیاهی و بررسی روند تغییرات با در نظر گرفتن شرایط اقلیمی و خصوصیات خاک در منطقه دولت قرین سمیرم در جنوب استان اصفهان می‌باشد.

۲. روش‌شناسی تحقیق

۱.۲. معرفی منطقه مورد مطالعه

سایت دولت قرین، در شهرستان سمیرم، روستای دولت قرین، مقابل جاده مهر گرد، واقع در ۱۴۵ کیلومتری جنوب غربی اصفهان و ۱۵ کیلومتری شمال غرب سمیرم در ارتفاع ۲۷۰۰ متری در شیب عمومی ۵ تا ۴۵ در صد با جهت کلی شمال و شمال شرقی قرار دارد (اشکال ۲ و ۱ و جدول ۱). بافت خاک سنگین و عمق آن متوسط تا زیاد و در اراضی کوهستانی و تپه‌ماهور واقع شده است. متوسط دمای روزانه ۱۲/۵ درجه سانتی‌گراد، متوسط بارندگی درازمدت ۳۳۵ میلی‌متر و بیشتر به‌صورت برف در زمستان، زمستان‌ها سرد همراه با یخبندان و تابستان‌ها خنک و اقلیم نیمه استپی سرد (به روش گوسن) است (شکل ۳). دام اصلی گوسفند و بز و شیوه دامداری عشایری و فصل چرای سنتی از اوایل اردیبهشت تا اواخر مهر است.

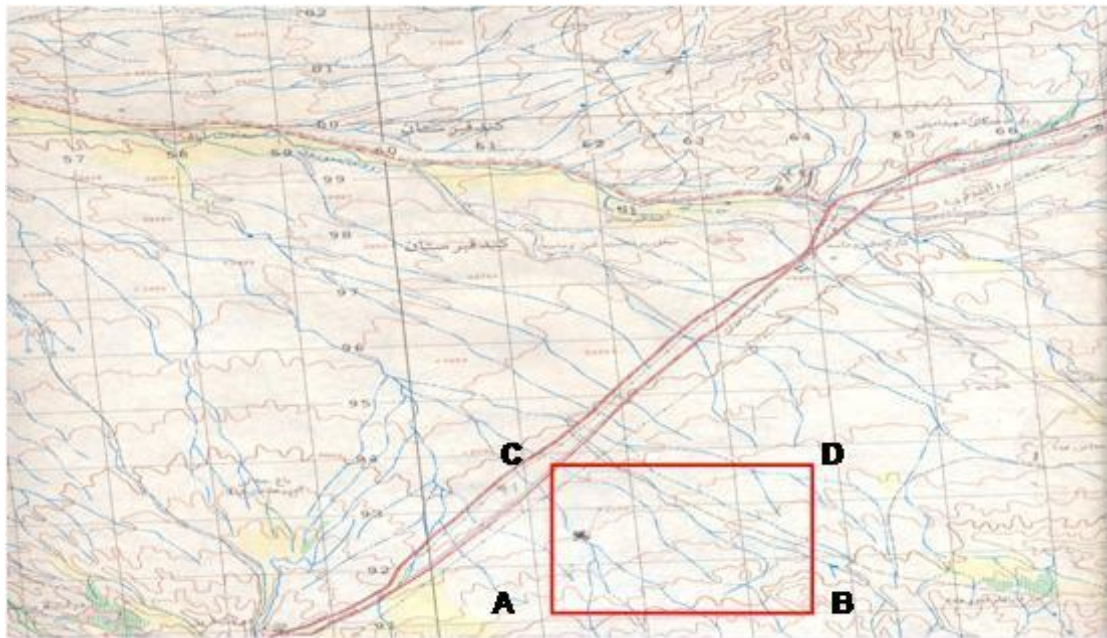
تیپ غالب گیاهی *Astragalus verus* و *Bromus tomentellus* و *Poa bulbosa* است و گونه‌های همراه شامل گونه‌های زیر است:

Cousinia cylindracea, *Scariola orientalis*,
Noaea mucronata, *Festuca ovina*,
Stipa hohenakeriana, *Astragalus podolobus*,
Astragalus complanatus, *Astragalus susianus*,
Astragalus myriacanthus, *Eryngium billardieri*,
Euphorbia hebecaria, *Iris songarica*,
Phlomis Olivieri, *Agropyron trichophorum*,
Stachys inflata, Annual grass, Annual forbs.

مراتع در یک دوره پنج‌ساله در استان یزد در سایت‌های ۱۵ گانه مشخص نمود که از لحاظ آماری عامل بنیه و شادابی با امتیاز وضعیت مرتع ارتباط معنی‌داری ندارد و این عوامل در مناطق خشک نقش بسزایی در تعیین وضعیت ایفا نمی‌کند [۴]. با هدف مشخص کردن مقدار و جهت تغییرات پوشش گیاهی بوته‌زارهای جنوب غربی پایین والی ایالت یوتای امریکا، تفاوت‌های پوشش گیاهی بوته‌زارهای مزبور بین سال‌های ۱۹۳۳ و ۱۹۸۹ مورد بررسی قرار گرفت و در نهایت مؤثرترین عامل بهبود گرایش و وضعیت مراتع مزبور، تعدیل چرای دام معرفی گردید [۲۰]. تأثیر تغییرات بارندگی و چرای دام روی تغییرات پوشش گیاهی بوته‌زارهای کارو در افریقای جنوبی در طی سال‌های ۱۹۴۹ تا ۱۹۷۱ مورد بررسی قرار گرفت و مشخص شد که تغییر جامعه گیاهی مزبور، عمدتاً تحت تأثیر تغییر بارندگی بوده و چرای دام در دوره‌های زمانی طولانی مؤثرتر می‌باشد [۱۳]. اثرات چرای دام و غیر چرای دام روی دینامیک پوشش یکی از جوامع گیاهی مراتع بیابانی جنوب غربی ایالت یوتا بین سال‌های ۱۹۳۵ تا ۱۹۹۴ بررسی و مشخص شد که تغییرپذیری پویا بودن جامعه گیاهی مزبور بیشتر تحت تأثیر چرای دام تا اقلیم [۳]. تغییرات پوشش گیاهی حوزه آبخیز سد کرج طی سال‌های ۱۳۵۲-۱۳۷۲ از طریق تهیه نقشه پوشش گیاهی منطقه و مقایسه آن با نقشه تهیه شده در سال ۱۳۵۲ مورد بررسی قرار گرفت و علت عمده تغییرات مشاهده شده در تیپ‌های منطقه در طی دوره مزبور، چرای مفرط دام تعیین شد [۱۱]. مهم‌ترین علت کاهش تراکم پوشش در منطقه کبوترخان کرمان در طی ۴۰ سال گذشته را چرای بی‌رویه و افزایش تعداد دام اظهار داشته‌اند [۱۸]. مهم‌ترین عوامل تخریب پوشش گیاهی مراتع منطقه پشت کوه یزد، چرای بیش‌ازحد ظرفیت و پراکنش نامناسب دام به دلیل عدم دسترسی به منابع آبی برشمرده‌اند [۶]. بررسی تأثیر قرق ۵ ساله و چرای دام در ۱۹ تیپ گیاهی منطقه فریدن اصفهان حاکی از تفاوت معنی‌دار میان داخل و خارج ۱۷ قرق مزبور است [۱۹].

جدول ۱. مختصات جغرافیایی محدوده مطالعاتی دولت قرین سمیرم

A	عرض ۳۱ درجه و ۳۲ دقیقه و ۰۱ ثانیه شمالی طول ۵۱ درجه و ۳۶ دقیقه و ۲۵ ثانیه شرقی
B	عرض ۳۱ درجه و ۳۲ دقیقه و ۰۱ ثانیه شمالی طول ۵۱ درجه و ۳۷ دقیقه و ۴۷ ثانیه شرقی
C	عرض ۳۱ درجه و ۳۲ دقیقه و ۵۵ ثانیه شمالی طول ۵۱ درجه و ۳۶ دقیقه و ۲۵ ثانیه شرقی
D	عرض ۳۱ درجه و ۳۲ دقیقه و ۵۵ ثانیه شمالی طول ۵۱ درجه و ۳۷ دقیقه و ۴۷ ثانیه شرقی



شکل ۱. نقشه توپوگرافی سایت دولت قرین



شکل ۲. تصویری از مراتع دولت قرین



شکل ۳. موقعیت سایت دولت قرین بر روی نقشه اقلیمی استان اصفهان به روش گوسن

۲.۲. روش تحقیق

پس از تعیین تیپ گیاهی (بر اساس گونه‌های غالب) و گونه‌های همراه، نوع بهره‌برداری از مرتع، فصل چرا و نوع دام مشخص شد. اواخر اردیبهشت‌ماه با پایان یافتن رشد رویشی گیاهان شاخص و قبل از ورود دام به مرتع، نسبت به آماربرداری از پوشش گیاهی و خاک اقدام و پارامترهایی چون پوشش تاجی گیاهان یک‌ساله، گندمیان چندساله، پهن برگان علفی چندساله، بوته‌ای‌ها، پوشش تاجی کل، رطوبت خاک به کمک TDR در سطوح ۱۵ و ۳۰ سانتیمتری در کنار هر پلات (۳۰ برداشت)، درصد کربن آلی خاک، درصد سنگ و سنگریزه و لاشبرگ (به همراه درصد پوشش تاجی جهت تعیین درصد پوشش خاک) طی ۴ سال متوالی (۱۳۹۱-۱۳۸۸) اقدام شد. به‌منظور جمع‌آوری داده‌ها، از ۳ نوار ترانسکت ۵۰۰ متری در جهت تغییرات تیپ گیاهی استفاده گردید. بر روی هر ترانسکت ۱۰ پلات و در مجموع ۳۰ پلات مشخص گردید. ابعاد پلات‌ها بر اساس روش حداقل سطح، ۱ در ۲ متر تعیین شد. به‌منظور مطالعه هواشناسی و تعیین متغیرهای مربوط به آن، ابتدا نزدیک‌ترین و همسان‌ترین ایستگاه هواشناسی به لحاظ ارتفاع با سایت

مورد مطالعه، انتخاب و میزان بارندگی و دما مشخص و منحنی‌های آمبروترمیک مربوط به سال‌های رویشی ترسیم گردید.

داده‌های جمع‌آوری شده مرتبط با پوشش گیاهی، رطوبت خاک و کربن آلی به محیط نرم‌افزاری Excel منتقل شده و پس از دسته‌بندی و ساماندهی، برخی پارامترهای آماری از جمله میانگین داده‌ها محاسبه گردید. برای آنالیز آماری داده‌های اندازه‌گیری شده از برنامه Spss استفاده شد و مدل خطی کلی با استفاده از فرمول مربوطه تعیین (خطا + اثر سال + میانگین = مقدار صفت اندازه‌گیری شده) و جدول آنالیز واریانس ترسیم شد. مقایسه مستقل میانگین‌های سطح پوشش تاجی گونه‌ها، پوشش گیاهی کل، پوشش خاک، رطوبت، کربن آلی، فرم‌های رویشی و گونه‌های غالب تحت تأثیر تیمار سال با روش دانکن در سطح ۱ و ۵ درصد انجام گرفت. تفسیر نتایج آنالیز داده‌ها با در نظر گرفتن نحوه توزیع بارندگی، میزان بارش تجمعی مؤثر (از ابتدای مهرماه تا زمان جمع‌آوری داده‌های صحرایی) و میزان بارش در سال رویشی (از ابتدای مهرماه تا پایان فصل رویش) و درجه حرارت در طول سال رویشی (با ترسیم منحنی‌های

لیست فلورستیک، تمایزی بین گونه‌ها از جنبه‌های فرم رویشی و طول دوره حیات دیده می‌شود، لیکن ملاک قرار گرفتن در لیست فلورستیک، صرفاً مشاهده یک‌گونه در سطح پلات‌های اندازه‌گیری پوشش گیاهی و خارج از سطح پلات‌ها در محل سایت بوده است. همان‌گونه که در لیست فلورستیک مشاهده می‌شود (جدول ۲)، ۲۳ فرم رویشی پهن‌برگ علفی (فورب)، ۶ فرم بوته‌ای و ۳ فرم گندمیان چندساله در منطقه وجود دارد.

آمبروترمیک) و همچنین نتایج حاصل از بررسی خاک صورت پذیرفت و چگونگی تغییرات سال‌به‌سال و نیز تغییرات چندساله مشخص گردید.

۳. نتایج

۱.۳. لیست فلورستیک

لیست فلورستیک سایت مطالعاتی مشتمل بر کلیه گونه‌های گیاهی مشاهده شده اعم از گونه‌های غالب و گونه‌های همراه طی سال‌های مطالعه است. گرچه در

جدول ۲. لیست فلورستیک در سایت مطالعاتی دولت قرین

نام گونه‌ها	فرم رویشی	دوره حیات	نام گونه‌ها	فرم رویشی	دوره حیات
<i>Poa bulbosa</i>	گندمیان	چندساله	<i>Leontice armeniaca</i>	فورب	چندساله
<i>Scorzonera mucida</i>	فورب	چندساله	<i>Astragalus macroplmatus</i>	فورب	چندساله
<i>Cousinia cylindracea</i>	فورب	چندساله	<i>Artemisia aucheri</i>	بوته‌ای	چندساله
<i>Bromus tomentellus</i>	فورب	چندساله	<i>Iris songarica</i>	فورب	چندساله
<i>Ajuga chamaecistus</i>	فورب	چندساله	<i>Stachys infelata</i>	فورب	چندساله
<i>Achillea talagonica</i>	فورب	چندساله	<i>Astragalus complanatus</i>	بوته‌ای	چندساله
<i>Astragalus verus</i>	بوته‌ای	چندساله	<i>Astragalus podolobus</i>	بوته‌ای	چندساله
<i>Euphorbia hebecaria</i>	فورب	چندساله	<i>Alyssum bracteatum</i>	فورب	چندساله
<i>Tragopogon collinus</i>	فورب	چندساله	<i>Noaea mucronata</i>	بوته‌ای	چندساله
<i>Scariola orientalis</i>	فورب	چندساله	<i>Astragalus molis</i>	فورب	چندساله
<i>Taraxacum roseum</i>	فورب	چندساله	<i>Eremurus persica</i>	فورب	چندساله
<i>Ranunculus arvensis</i>	فورب	چندساله	<i>Astragalus feragiferus</i>	فورب	چندساله
<i>Galium verum</i>	فورب	چندساله	<i>Ixiolirion tataricum</i>	فورب	چندساله
<i>Eryngium billardieri</i>	فورب	چندساله	<i>Cousinia lasiolepis</i>	فورب	چندساله
<i>Astragalus myriacanthus</i>	بوته‌ای	چندساله	<i>Stipa hohenakeriana</i>	گندمیان	چندساله
<i>Onobrychis melanotrica</i>	فورب	چندساله	<i>Festuca ovina</i>	گندمیان	چندساله

ماه‌بانه آن و مقدار بارندگی تا زمان اندازه‌گیری پوشش گیاهی به‌عنوان بارش تجمعی مؤثر، بر اساس آمار ایستگاه هواشناسی سمیرم، محاسبه و مدنظر قرار گرفت (جدول ۳). همچنین برای بررسی اثرات توأمان بارندگی و دما بر رشد و رویش گیاهان و تغییرات آن، نسبت به ترسیم

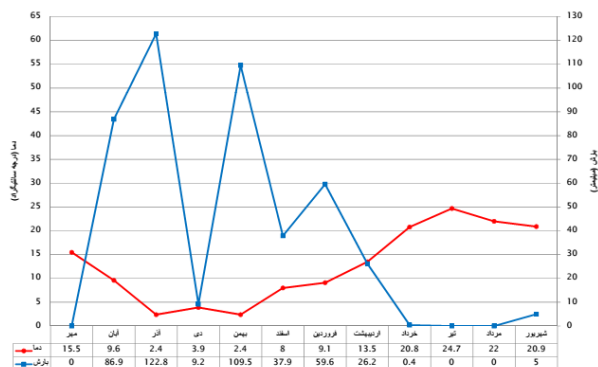
۲.۳. توزیع سالانه و ماهانه بارندگی و بارش

تجمعی مؤثر در سایت‌های مطالعاتی

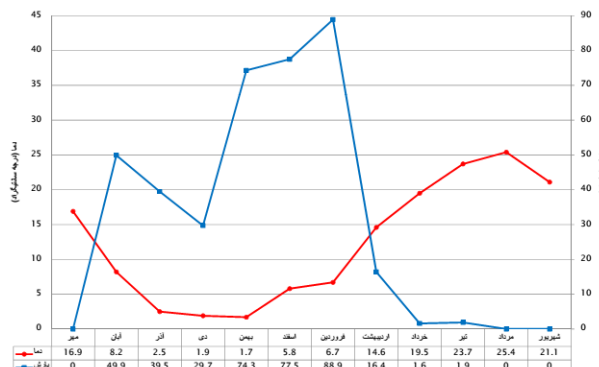
به‌منظور بررسی و تفسیر تغییرات پوشش گیاهی متناسب با تغییرات بارندگی، مقادیر بارش سالانه و توزیع

دوره اجرای پروژه، هم‌مقدار و هم‌پراکندگی بارش و نیز تغییرات دمایی بر پوشش گیاهی اعم از پوشش تاجی کل، پوشش تاجی گروه‌های گیاهی، پوشش تاجی گونه‌های غالب و غیره اثرات مشخصی داشته است.

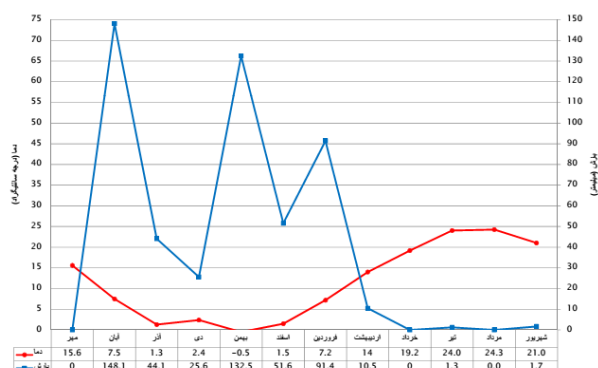
منحنی‌های آمبروترمیک برای هر یک از سال‌های رویشی (از ابتدای مهرماه تا پایان فصل رویش) اقدام شد (اشکال ۴ تا ۷). در بیشتر سال‌ها، دوره مرطوب از اوایل آبان شروع و تا اواخر اردیبهشت ادامه دارد. نتایج نشان داد که به تناسب خشک‌سالی و ترسالی‌های حادث شده در طول



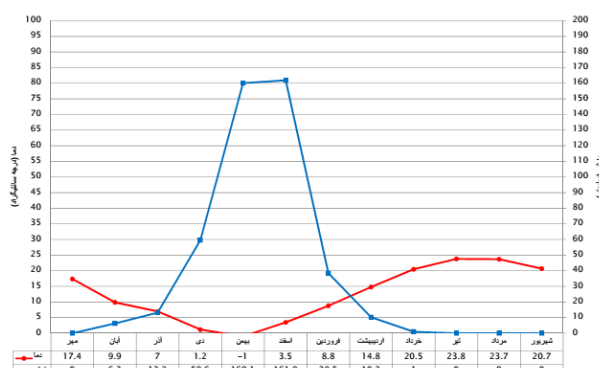
شکل ۵. منحنی آمبروترمیک ایستگاه سمیرم سال رویشی ۸۸-۸۹



شکل ۴. منحنی آمبروترمیک ایستگاه سمیرم سال رویشی ۸۷-۸۸



شکل ۷. منحنی آمبروترمیک ایستگاه سمیرم سال رویشی ۹۰-۹۱



شکل ۶. منحنی آمبروترمیک ایستگاه سمیرم سال رویشی ۸۹-۹۰

جدول ۳. میزان بارندگی در سایت مطالعاتی دولت قرین به تفکیک سال‌های مطالعه (برحسب میلی‌متر)

زمان یادداشت‌برداری	۲۱ اردیبهشت ۸۸	۱۲ اردیبهشت ۸۹	۲۵ اردیبهشت ۹۰	۲۳ اردیبهشت ۹۱
بارش تجمعی مؤثر	۳۷۶/۲	۴۵۲/۱	۴۴۹/۹	۵۰۳/۸
بارندگی در سال رویشی	۳۷۹/۷	۴۵۷/۵	۴۵۰/۹	۵۰۶/۷

۱۳۹۰ با ۶۱/۷۷ درصد، بیشترین درصد رطوبت سطوح مختلف و میانگین آن در سال ۱۳۸۹ به ترتیب به میزان ۱۶/۲۷، ۲۳/۵۷ و ۱۹/۹۲ درصد و بالاترین درصد کربن آلی خاک در سال ۱۳۹۱ به میزان ۱/۵ درصد وجود دارد. مقایسه میانگین پارامترهای مرتبط با پوشش گیاهی نشان داد که بیشترین درصد پوشش تاجی بوته‌ای‌ها به میزان ۹/۴۵ در سال ۱۳۸۸، علفی چندساله در سال‌های ۱۳۹۱ و ۱۳۸۸ به میزان ۷/۱۳ و ۶/۸۴، گندمیان چندساله در سال‌های ۱۳۹۰، ۱۳۹۱ و ۱۳۸۹ به ترتیب برابر ۱۴/۰۵، ۱۲/۵۵ و ۱۱/۸۲، گونه‌های یک‌ساله در سال ۱۳۹۰ برابر ۳/۱۹ و پوشش تاجی کل به میزان ۲۷/۵ درصد در سال ۱۳۹۰ وجود دارد (جدول ۵).

۳.۳. تجزیه واریانس و مقایسه میانگین داده‌های

جمع‌آوری شده

داده‌های حاصل از جمع‌آوری مؤلفه‌های گوناگون در محیط SPSS تجزیه واریانس گردید (جدول ۴ و ۵). همان‌گونه که ملاحظه می‌شود، تغییرات پوشش تاجی بوته‌ای‌ها، پهن برگان علفی چندساله، گندمیان چندساله، یک‌ساله‌ها، پوشش خاک، رطوبت خاک و گونه *Bromus tomentellus* طی ۴ سال مطالعه در سطح ۹۹ درصد و پوشش تاجی کل، کربن آلی خاک و پوشش تاجی گونه *Poa bulbosa* در سطح ۹۵ درصد معنی‌دار می‌باشد. مقایسه میانگین مؤلفه‌های مربوط به خاک نشان داد که (جدول ۴) بالاترین درصد پوشش خاک در سال

جدول ۴. تجزیه واریانس و مقایسه میانگین‌های بین سال‌های مشخصات خاک (درصد)

منابع تغییرات	مقادیر F				میانگین	سال
	پوشش خاک	رطوبت خاک ۱۵-۰	رطوبت خاک ۳۰-۱۵	متوسط رطوبت خاک		
بین سال‌ها	۱۸۵/۲۸**	۴/۳۳**	۱۳/۸۲**	۶/۴۲**	۰/۱۴۴*	
۱۳۸۸	۳۷/۰۹b	۱۲/۸۸b	۲۰/۲۶b	۱۶/۵۷b	۱/۴۱ab	
۱۳۸۹	۲۳/۸۷c	۱۶/۲۷a	۲۳/۵۷a	۱۹/۹۲a	۱/۳۱bc	
۱۳۹۰	۶۱/۷۷a	۱۲/۶۳b	۲۰/۲۶b	۱۶/۴۴b	۱/۱۷c	
۱۳۹۱	۵۴/۳۸a	۱۲/۴۴b	۱۹/۰۲b	۱۵/۷۲b	۱/۵a	

* و ** به ترتیب معنی‌دار در سطح ۵ و ۱ درصد

میانگین‌های با حروف مشابه در هر ستون نشان‌دهنده عدم تفاوت معنی‌دار در سطح ۵ درصد

جدول ۵. تجزیه واریانس و مقایسه میانگین‌های بین سال‌های پوشش تاجی (درصد) گونه‌ها و تیپ‌های گیاهی

منابع تغییرات	مقادیر F						سال
	<i>Poa bulbosa</i>	<i>Bromus tomentellus</i>	بوته‌ای‌ها	پهن برگان علفی چندساله	گندمیان چندساله	گونه‌های یک‌ساله	
بین سال‌ها	۴/۶۴*	۳۲/۶**	۶۱/۶۳**	۳۷/۴۸**	۴۰/۲۸**	۲/۹۸**	۱۳۱/۶۴*
۱۳۸۸	۱/۵ab	۵/۵۳c	۹/۴۵a	۶/۸۴a	۷/۱b	۰/۸۲b	۲۴/۲۱ab
۱۳۸۹	۲/۰۸a	۹/۱۵b	۴/۸۷bc	۲/۹۳b	۱۱/۸۲a	۱/۳۵b	۲۰/۹۸b
۱۳۹۰	۰/۷۵b	۱۲/۷۷a	۷/۰۷ab	۳/۲۲b	۱۴/۰۵a	۳/۱۹a	۲۷/۵a
۱۳۹۱	۱/۴۵ab	۱۰/۱ab	۲/۱۵c	۷/۱۳a	۱۲/۵۵a	۰/۵۲b	۲۲/۳۵ab

* و ** به ترتیب معنی‌دار در سطح ۵ و ۱ درصد

میانگین‌های با حروف مشابه در هر ستون نشان‌دهنده عدم تفاوت معنی‌دار در سطح ۵ درصد

۴. بحث و نتیجه گیری

از عوامل مؤثر در تولید و پوشش تاجی مراتع، مؤلفه‌های اقلیمی بارش و دما می‌باشند. بارشی که در شرایط دمایی مناسب با رشد گیاه، موجبات افزایش رطوبت خاک را فراهم نماید. لذا در سایت مورد مطالعه، میزان بارش در ماه‌های اسفند، فروردین و اردیبهشت از اهمیت خاصی برخوردار است. بیشترین تأثیر بارش‌های بهاره، روی سبز شدن و استقرار گیاهان بخصوص گیاهان یک‌ساله است؛ بنابراین ممکن است در یک سال میزان بارندگی زیاد باشد، اما به دلیل عدم تطابق زمانی با فصل رویش از اهمیت چندانی برخوردار نباشد. از عوامل تأثیرگذار دیگر در پوشش گیاهی، بارندگی پاییزه است. اگرچه به لحاظ شرایط دمایی حاکم، افزایش پوشش مشهود نیست، لیکن به دلیل افزایش ذخیره کربوهیدرات‌ها در گیاه، شرایط گیاه برای رشد بهاره بهبود می‌یابد.

بررسی آمار ایستگاه هواشناسی سمیرم نشان می‌دهد که بیشترین بارش به میزان ۵۰۶/۷ میلی‌متر در سال رویشی ۹۰-۹۱ و پایین‌ترین میزان بارش مربوط به سال ۸۷-۸۸ با متوسط ۳۸۰ میلی‌متر اتفاق افتاده است. با توجه به منحنی آمبروترمیک، فصل مرطوب سال رویشی ۸۷-۸۸، از آبان تا اواخر فروردین و بیشترین میزان بارندگی مربوط به فروردین می‌باشد. ماه‌های مرطوب سال ۸۸-۸۹ نیز به همان شکل سال قبل است با این تفاوت که کاهش میزان شدید بارش در دی سال ۸۸ به چشم می‌خورد و میزان بارش در ماه‌های رشد یعنی فروردین و اردیبهشت نسبت به سال قبل کاهش نشان می‌دهند. ماه‌های مرطوب سال ۸۹-۹۰ از آذر شروع و به اردیبهشت ختم می‌شود. میزان بارش در ماه‌های رشد یعنی اسفند از میزان بالاتری نسبت به بقیه ماه‌ها برخوردار است؛ اما دوره مرطوب سال رویشی ۹۰-۹۱ افزایش یافته و از اوسط مهر تا اواسط اردیبهشت ادامه داشته است. نوسانات دمای میانگین طی این ۴ سال

ناچیز بوده است.

بالاترین میزان رطوبت مربوط به سال ۱۳۸۹ می‌باشد. دو عامل موجبات این افزایش را در سال ۱۳۸۹ فراهم کرده است یکی میزان بارش در ماه اردیبهشت (زمان اندازه‌گیری رطوبت) سال ۸۹ بیشتر از زمان مشابه در مابقی سال‌هاست (۲۶/۲ میلی‌متر) و دیگری زمان اندازه‌گیری رطوبت که در این سال زودتر از بقیه سال‌ها بوده است (در سال ۸۹ تاریخ برداشت ۱۲ اردیبهشت، ولی در سال‌های دیگر بین ۲۱ تا ۲۵ اردیبهشت). بافت خاک از عوامل تأثیرگذار بر روی نفوذ و نگهداری آب باران می‌باشد. لذا در مناطقی که بافت خاک سبک است میزان و سرعت نفوذ آب افزایش و قابلیت نگهداری آب و در نتیجه رطوبت خاک کاهش می‌یابد. در بررسی‌های سالانه به دلیل عدم تغییر بافت خاک، نوسانات رطوبت، ناشی از میزان و پراکنش باران از یک‌سو و دمای هوا از سوی دیگر است. بررسی دمای اردیبهشت‌ماه (زمان اندازه‌گیری رطوبت) نشان داد که تغییرات دمایی ملموسی طی ۴ سال، در اردیبهشت رخ نداده است. بنابراین نوساناتی که در میزان رطوبت مشاهده می‌شود ناشی از میزان بارش می‌باشد. بسته به میزان نفوذ و پراکنش ریشه، گیاهان مختلف از رطوبت موجود به مقادیر مختلف بهره‌مند می‌شوند. گیاهان چندساله بخصوص بوته‌ای‌ها به دلیل برخورداری از سیستم ریشه‌ای گسترده، توانایی استفاده از رطوبت سطوح مختلف خاک را دارند. لذا نسبت به خشک‌سالی‌ها مقاومت بیشتری از خود نشان می‌دهند.

گیاهان بوته‌ای به دلیل دارا بودن سیستم ریشه‌ای عمیق و گسترده، نسبت به نوسانات بارندگی در کوتاه‌مدت واکنش کمتری نشان می‌دهند. لذا تغییرات بلندمدت دما و بارش را باید مدنظر قرار داد. بالاترین میزان پوشش تاجی بوته‌ای‌ها به ترتیب در سال‌های ۸۸، ۹۰، ۸۹ و ۹۱ مشاهده شده است. اگر متوسط دمای بالای ۵ درجه را مناسب رشد گیاه بدانیم، فصول پاییز و بهار با دارا بودن این شرایط جهت رشد رویش گیاه

می‌شوند. بالاترین میزان پوشش تاجی یک‌ساله‌ها در سال ۱۳۹۰ با ۳/۱۹ درصد و پس‌از آن به ترتیب در سال‌های ۸۸، ۸۷ و ۹۱ اندازه‌گیری شده است. علت پوشش بالای یک‌ساله‌ها را باید در بارش بالای بهمن و اسفند سال رویشی مذکور جستجو کرد. به‌طوری‌که مجموع بارش این دو ماه برابر ۳۲۱/۹ میلی‌متر معادل ۷۱ درصد کل بارش سالانه بوده است.

بیشترین درصد پوشش گونه *Poa bulbosa* در سال ۸۹ به ثبت رسیده است. بررسی میزان بارش و دما نشان می‌دهد بالاترین بارش پاییزه در سال رویشی ۸۸-۸۹ و بهترین دمای بهاره در فروردین‌ماه ۸۹ مشاهده شده است. بدین ترتیب گونه مذکور تحت تأثیر بارش پاییزه قرار گرفته و با ذخیره هیدروکربنات‌ها توانسته بالاترین درصد پوشش را در سال ۸۹ به خود اختصاص دهد. بالاترین میزان پوشش گونه *Bromus tomentellus* با ۱۲/۷۷ درصد مربوط به سال ۹۰ و کمترین آن با ۵/۵۳ درصد متعلق به سال ۸۸ است. کاهش چشمگیر گونه مذکور در سال ۸۸ به دلیل کاهش شدید بارش در سال رویشی ۸۷-۸۸ می‌باشد.

پوشش تاجی کل تحت تأثیر پوشش تاجی ۴ فرم رویشی فوق می‌باشد. بالاترین میزان پوشش تاجی کل در سال ۹۰ اندازه‌گیری شده است که به دلیل درصد بالای گندمیان چندساله در ترکیب گیاهان این مرتع می‌باشد. همچنین کاهش پوشش تاجی کل در سال ۸۹، به دلیل کاهش پوشش تاجی در بوته‌ای‌ها، پهن‌برگان علفی و یک‌ساله‌ها رقم خورده است. و دلیل اصلی کاهش میزان پوشش تاجی در این سال را باید در آماربرداری زودتر از موعد در این سال دانست. که با توجه به شرایط موجود در منطقه، افزایش رشد رویشی در فصل بهار بخصوص در ماه اردیبهشت در طول یک روز بسیار چشمگیر می‌باشد. این در حالی است که آماربرداری‌ها ۱۰ روز زودتر انجام شده است.

روند تغییرات پوشش خاک ((COVER که حاصل جمع پوشش تاجی کل، پوشش لاشبرگ و پوشش‌های سنگ و

مناسب است. لذا در این دو فصل، به کمک نوسانات بارش و دما می‌توان تغییرات پوشش تاجی گیاهان را ردیابی کرد. افزایش میزان بارندگی بهاره در سال ۸۸ (۱۰۶/۹ میلی‌متر) موجبات رشد بیشتر تاج پوشش گیاهان بوته‌ای را فراهم کرده است. تأثیر افزایش زودرس دمای بهاره در وضعیت مرتع نیز بسیار با اهمیت است. به‌طوری‌که بالاترین میزان پوشش در سال‌های با بارندگی و دمای بالاتر، مشاهده شده است.

بالاترین میزان پوشش تاجی پهن‌برگان علفی چندساله در سال ۹۱ اندازه‌گیری شده است. سالی که ما شاهد بیشترین میزان بارندگی هستیم و شرایط جهت رشد این گیاهان مهیا می‌باشد. همچنین در سال ۸۸ به دلیل ریزش باران‌های بهاره و مساعد بودن شرایط دما، پوشش بالای پهن‌برگان علفی چندساله را مشاهده می‌کنیم. یکی از دلایل کاهش پوشش این گیاهان در سال ۸۹ را می‌توان مراجعه زودتر از موعد به منطقه، جهت اندازه‌گیری پوشش دانست. پهن‌برگان علفی چندساله باگذشت زمان در فصل بهار، به حداکثر رشد رویشی خود نزدیک‌تر می‌شوند، لذا برداشت حدود ۱۰ روز زودتر، باعث شده که کمترین میزان این گیاهان را در سال ۸۹ داشته باشیم.

درصد پوشش تاجی گندمیان در مرتع دولت قرین نسبت مستقیمی با میزان بارش دارد. چراکه کمترین پوشش تاجی گندمیان در سال ۸۸ با ۷/۱ درصد با کمترین میزان بارش سالانه یعنی ۳۷۹/۷ میلی‌متر دیده شده است. گندمیان با سیستم ریشه‌ای افشان و کم‌عمق قادرند رطوبت لایه‌های سطحی خاک را جذب نمایند و رطوبت مازاد ناشی از افزایش بارندگی در خارج از فصل رشد تأثیری بر میزان رشد آن‌ها نخواهد داشت. همچنین بارش‌های پاییزه تأثیر زیادی در ذخیره هیدروکربنات‌ها و در نهایت افزایش رشد بهاره این دسته از گیاهان دارد.

گیاهان یک‌ساله گیاهانی هستند که با فراهم شدن شرایط محیطی به لحاظ دما و بارش، مستقر و در اثر فقدان یکی از آن‌ها وارد فاز رشد زایشی و در نهایت خزان

می‌باشد. این در حالی است که در مراتع ایالت یوتا آمریکا [۳]، حوزه آبخیز سد کرج [۱۱]، کبوتر خان کرمان [۱۸] و پشت کوه یزد [۶] چرای بیش از حد دام در تغییرات پوشش گیاهی نقش مؤثرتری دارد.

افزایش بارش در سال‌های پایانی اجرای طرح، بخصوص در فصل بهار و هم‌زمان با رشد گیاه، تأثیر مشهودی در افزایش پهن برگان علفی و گندمیان گذاشته است. به طوری که پوشش تاجی پهن برگان علفی از ۲/۹۳ به ۷/۱۳ و پوشش تاجی گندمیان از ۷/۱ به ۱۴/۰۵ درصد رسیده است. میزان پوشش تاجی گونه *Bromus tomentellus* از ۵/۵۳ به ۱۲/۷۷ و کربن آلی خاک از ۱/۱۷ به ۱/۵ و در مجموع پوشش تاجی کل از ۲۰/۹۸ به ۲۷/۵ درصد ارتقا یافته است. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که پوشش گیاهی این منطقه همبستگی بالایی با میزان بارش به‌ویژه در فصل رشد گیاه بالأخص در پهن برگان علفی و گندمیان دارد.

سنگریزه می‌باشد، با الگوی تغییرات پوشش تاجی کل هماهنگ بوده است. به طوری که بالاترین پوشش خاک مربوط به سال ۹۰ و ۹۱ بوده که پوشش تاجی کل نیز درصد بالاتری را نشان می‌دهد.

بیشترین میزان کربن آلی به سال ۹۱ و کمترین آن به سال ۹۰ اختصاص یافته است. علت این امر را می‌توان در تغییرات پوشش تاجی کل با یک سال تأخیر توجیه نمود چراکه تجزیه لاشبرگ‌ها و تبدیل آن به کربن آلی به چنین زمانی نیاز دارد.

بررسی تغییرات تولید مراتع استپی استان اصفهان با استفاده از شاخص بارش استاندارد شده که گویای همبستگی بالای تولید مرتع با میزان بارندگی است [۸]، همچنین همبستگی بالای تغییرات پوشش گیاهی مراتع نیمه استپی بیله وار آذربایجان غربی با تغییرات بارندگی [۷]، وجود رابطه بین بارش با میزان تولید در مراتع سیستان بلوچستان [۱۲] و بوته‌زارهای کارو در آفریقای جنوبی [۱۳] نیز مؤید نتایج حاصل از این تحقیق

References

- [1] Akbarzadeh, M. (1996). *Status and trends of the changes pasture in range of Roode-Shoor*. The final report of the research project, Research Institute of Forests and Range, Tehran, Iran.
- [2] Akbarzadeh, M., Moghaddam, M.R., Jalili, A., Jafari, M. and Arzani, H. (2006). Changes of vegetation in grazed Koohrang. *Iranian Journal of Range and Desert Research*, 13(4), 336-324.
- [3] Alzerreca, Angelo H. Schupp, E.W. and Kitchen, S.G. (1998). Sheep Grazing and Plant Cover dynamics of shad scale Community. *Journal of Range Managment*, 51(2), 214-221.
- [4] Arzani, H., Abdullahi, J., Farahpour, M., Azimi, M., Jafari, A.A. and Moalemi, M. (2005). Pastures at a five-year trend of change in Yazd province. *Iranian Journal of Range and Desert Research*, 12 (3), 286-263.
- [5] Baghestani Maibodi, N., Zare, M.T. and Abdullahi, J. (2006). Effects of Grazing on Steppe Vegetation changes in Yazd province in the past two decades (2004-1986). *Iranian Journal of Range and Desert Research*, 13(4), 346-337.
- [6] Ekhtesasi, M.r., Baghestani, n., Khaki, M.r. And Sarafraz, A. (1986). Garizat, even in the face of natural and geographical. Preliminary studies of vegetation and pastures, Yazd Jahad organization.
- [7] Ghaemi, M.T., Akbarzadeh, M. and Abedi, Sh. (2012). Changes in Natural Vegetation semi-steppe Bilevar Khoy, West Azarbaijan province. *Iranian Journal of Range and Desert Research*, 19(1), 94-82.
- [8] Jaberolansar, Z., Khadagholi, M., Borhani, M. and Arzani, H. (2012). Changes in steppic rangelands of Isfahan province production with the use of standardized precipitation index. *Watershed management and engineering*, 4(2), 94-102.
- [9] Khatirnamni, J. (2007). Vegetation changes in Chate Gonbad. *Iranian Journal of Range and Desert Research*, 14(1), 96-88.
- [10] Moghaddam, M.R. (1998). *Pasture and Range Management*. Tehran University Press, 470 p.
- [11] Mohamadi Golrang, B. (1994). *Karaj Dam basin of vegetation change over the past 20 years (1973-1993)*. Range MSc thesis, Faculty of Natural Resources University of Gorgan. Gorgan, Iran.
- [12] Noori, Gh. R., Khosravi, M., Javdani, R. and Karimi, S. (2010). *Drought associated with the changes pasture production province in the period 2007-1991 (case study: city of Iranshahr)*. Proceedings of the Fourth International Congress of the Islamic World Geographers, Sistan and Baluchestan University, Zahedan, Iran.
- [13] Oconner, T. G. and Roux, P.W. (1995). Vegetation Changes (1949-1971) in a semi-arid, grassy dwarf shrublands in the Karoo, South Africa: Influence of rain fall variability and grazing by sheep. *Journal of Applied Ecology*. 32, 612-626.
- [14] Pamo E.T., Tedonkeng Pamo, E., Pieper R.D. and Beck, R.F. (1991). Range condition analysis: comparison of 2 methods in southern New Mexico desert grasslands. *Journal of range management*, 44,374-378
- [15] Pendelton D.T. (1989). *Range condition as used in the soil conservation service* p: 17-34 in W.K. Launeroth and W.A. Laycock (eds) "Secondary succession and evaluation of range condition." westviwe press Boulder colo.
- [16] Pieper R. and Beck, R.F. (1990). Range condition from an ecological perspective: modification to recognize multiple use objectives. *Journal of range management*, 43,550-552.
- [17] Risser P.G. (1989). *Range condition analysis, past, present and future*. PP: 143-155 in W.K. Launeroth & W.A. Laycock (eds) " Secondary succession and evaluation of range condition". West view press. Boulder. Colo.
- [18] Rostami, Sh. (1995). *Factors affecting vegetation change Kabotarkhan playa*. MSc thesis, Faculty of Natural Resources, Tehran University. Tehran, Iran.
- [19] vahhabi, M.r. (1989). *Evaluation and comparison of changes in land cover, vegetation composition, forage and water infiltration rate in situations of exclusion in Friedan*. Ms Thesis, Faculty of Natural Resources, Tehran University. Tehran, Iran.
- [20] Yorks, T. P., West, N.E. and Capels, K.M. (1992). Vegetation differences in desert Shrublands of West Utah, Spine valley between 1933 and 1989. *Journal of Range Management*. 45(6), 589-577.