



ارزیابی شاخص‌های کمی پوشش گیاهی و تأثیر آن در مدیریت حوزه‌های آبخیز (مطالعه موردی: منطقه گنو)

سمیرا پیشداد^۱، یحیی اسماعیل پور^۲، محمد باقر رضایی^۳

۱. دانشجوی کارشناسی ارشد بیابان‌زدایی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه هرمزگان

samira.pishdad@yahoo.com

۲. استادیار گروه مرتع و آبخیزداری، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه هرمزگان

۳. کارشناسی ارشد سنجش از دور، نقشه بردار کاداستر، سازمان نقشه برداری سیستان و بلوچستان

چکیده

پوشش گیاهی نقش بسیار مهمی در حفاظت منابع آب و خاک دارد، از این رو در مطالعات بوم‌شناسی کاربردی در ارتباط با مدیریت و حفاظت از اکوسیستم طبیعی، شناخت و بررسی پوشش گیاهی بسیار مهم است. یکی از چالش‌ها در مدیریت حوزه‌های آبخیز جلوگیری از تخریب مداوم پوشش گیاهی برای جلوگیری از تسریع هدر رفت منابع خاک در حوزه‌های آبخیز شکننده می‌باشد. این مطالعه در منطقه گنو واقع در ۳۰ کیلومتری شمال بندرعباس انجام شد. اطلاعات مورد استفاده میدانی با برداشت و حضور مستقیم در عرصه از ارتفاعات مختلف آن به روش سیستماتیک- تصادفی و با استفاده از پلات‌های ۲ متر مربعی نمونه‌برداری از پوشش گیاهی انجام شد و شاخص‌های درصد تاج پوشش و تراکم تعیین گردید. بررسی‌های انجام شده نشان داد که در ارتفاعات بالا به دلیل صعب‌العبور بودن و مسافت زیاد میزان پوشش در این منطقه پایداری بیشتر داشته در نتیجه پوشش به عنوان یکی از عوامل کاهش فرسایش نقش به‌سزایی در حفاظت خاک منطقه و پایداری حوزه آبخیز دارد.

کلمات کلیدی: شاخص‌های کمی، پوشش گیاهی، مدیریت، بندرعباس

مقدمه

پوشش گیاهی نخستین و مهم‌ترین منابع بوم‌سازگان به شمار می‌رود که علاوه بر ایفای نقش به عنوان نخستین طبقه از هرم انرژی و زی‌توده (بیومس) نقش بسیار مهمی در حفاظت منابع آب و خاک دارد. از این رو در مطالعات بوم‌شناسی کاربردی در ارتباط با مدیریت و حفاظت از اکوسیستم طبیعی، شناخت و بررسی پوشش گیاهی بسیار مهم است. افزون بر این در مدیریت و برنامه‌ریزی برای بهره‌برداری صحیح و اصولی از منابع ضمن حفاظت آب و خاک و رسیدن به اصل



توسعه پایدار، مطالعات پوشش گیاهی یکی از مهم‌ترین بخش‌ها محسوب می‌شود تا با آگاهی از وضعیت آن و با توجه به دیگر عوامل بوم‌شناختی و شرایط اقتصادی- اجتماعی منطقه، برنامه‌های جامع و قابل اجرا منطبق با شرایط منطقه به منظور دستیابی به حداکثر تولید و بهبود درآمد مردم همزمان با حفظ منابع محیطی طراحی کرد (ارزانی، ۱۹۹۲).

یکی از چالش‌ها در مدیریت حوزه‌های آبخیز جلوگیری از تخریب مداوم پوشش گیاهی برای جلوگیری از تسریع هدر رفت منابع خاک در حوزه‌های آبخیز شکننده می‌باشد. تخریب شدید حوزه آبخیز در بخش‌های وسیعی از مناطق مرتفع به دلیل تخریب پوشش گیاهی حفاظتی در این ناحیه رخ داده است. نزدیک به ۷۵ درصد از سطح اتیوپی با پوشش جنگلی متراکم پوشیده شده است که منجر به کاهش فرسایش شدید خاک در پستی و بلندی‌ها پرشیب شده است (پرورش، ۱۳۸۸).

ارزیابی تغییرات پوشش تاجی، ترکیب گیاهی، میزان تولید، وضعیت، ظرفیت و گرایش مراتع در طی سالهای مختلف با توجه به جایگاه مراتع در اقتصاد کشور و حفاظت آب و خاک از اهمیت زیادی برخوردار است.

اطلاعات بدست آمده از این ارزیابی در مدیریت اصولی این عرصه‌ها دارای اهمیت فراوانی می‌باشد. Pyne & Curry (۱۹۹۲) در غرب استرالیا گزارش کردند که جمع‌آوری اطلاعات پتانسیل تولید و مشکلات مدیریت، برای اداره بهتر مراتع و جلوگیری از فرسایش خاک باید مورد نظر قرار گیرد. بر این اساس سایت‌هایی در تیپ‌های مهم گیاهی برای اندازه‌گیری‌های مستمر تأسیس گردید، تا تغییرات درازمدت در مراتع ارزیابی شده و عوامل مؤثر در سیر قهقرای پوشش گیاهی و فرسایش خاک شناسایی شوند. بدین ترتیب ارزیابی مستمر برای تغییرات و عوامل مؤثر بر آن را در درازمدت مشخص نموده و بر این اساس برنامه ریزی مدیریتی برای پایداری تولید و حفظ گیاهان مرغوب دائمی انجام می‌گیرد. رستمی (۱۳۷۴)، مهمترین علت کاهش تراکم پوشش در منطقه کبوترخان در طی ۴۰ سال گذشته را چرای بی‌رویه و افزایش تعداد دام اظهار داشته است. محمدی گلرنگ (۲) تغییرات پوشش گیاهی حوزه آبخیز سد از طریق تهیه نقشه - کرج را طی سال‌های (۱۳۵۲-۱۳۷۲) پوشش گیاهی منطقه و مقایسه آن با نقشه تهیه شده در سال ۱۳۵۲ مورد بررسی قرار داده و علت عمده تغییرات مشاهده شده در تیپ‌های گیاهی منطقه در طی دوره مزبور را چرای مفرط دام برشمرده است. ارزانی و همکاران (۱۳۸۴)، با مطالعه تأثیر قرق در داخل و خارج منطقه مورد مطالعه در مراتع پشتکوه یزد طی سال‌های (۱۳۵۶-۱۳۷۷) گزارش کردند که تغییرات در مناطق خشک بسیار تدریجی است و طراحی یک سیستم ارزیابی در دوره‌های زمانی معین برای اندازه‌گیری دائمی ویژگی‌های پوشش گیاهی و خاک در بررسی روند کمی و کیفی تغییرات پوشش گیاهی ضروری است.

ارزانی و همکاران (۱۳۷۸)، در ارزیابی مراتع استان مرکزی در طی مدت ۵ سال به این نتیجه رسیدند که مراتع منطقه مورد مطالعه دارای پوشش تاجی و تولید کم می‌باشند و گونه‌های مرغوب به دلیل فشار شدید چرای دام کاهش یافته یا از بین رفته‌اند. هدف از این مطالعه اندازه‌گیری برخی از پارامترهای پوشش گیاهی و تأثیر آن در مدیریت حوزه آبخیز می‌باشد.

مشخصات منطقه مورد مطالعه

موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه

این منطقه در ۳۰ کیلومتری شمال غربی بندرعباس واقع شده، لذا این شهر بزرگترین کانون زیستی پیرامون آن محسوب می‌شود. این منطقه بین سه دهستان تازیان، ایسین و رضوان واقع شده است. منطقه حفاظت شده گنو از یک رشته کوه اصلی به نام کوه گنو که بردشت خلیج فارس تسلط چشمگیر دارد تشکیل یافته است. کوه گنو با وسعت ۴۴۲۷۱ هکتار در شمال بندرعباس در مختصات ۲۷ درجه و ۱۸ دقیقه و چهل ونه ثانیه تا ۲۷ درجه و ۲۹ دقیقه و ۲۸ ثانیه عرض شمالی. و ۵۶ درجه و ۱۸ دقیقه و ۱۸ ثانیه تا ۵۶ درجه و ۵۷ دقیقه و ۵ ثانیه طول شرقی واقع شده.

این کوهستان با ارتفاع ۲۳۴۷ متری از سطح دریا مسلط بر دشت خلیج فارس و دارای کوه‌های گسیخته، دامنه‌های بلند و دره‌های عمیق می‌باشد و این پیکره کوهستانی در گستره‌ای از دشت‌ها و تپه‌ها و تپه ماهورهای باز قرار گرفته است و دارای نوسانات ارتفاعی بسیار زیاد به دلیل وجود کوه‌های فرعی است. پیرامون این کوه را در ضلع شرقی و جنوبی آن اغلب اراضی کم شیب و دشتی و در بخش‌های شمالی و غربی تپه ماهورهای کم ارتفاع قرار گرفته‌اند. رشته کوه گنو و کوه‌های فرعی آن اغلب در جهت شرقی- غربی کشیده شده‌اند. کوه‌ها دارای دامنه‌های بلند و بسیار پرشیب هستند. بلندی این کوه‌ها از حاشیه به سمت مرکز از ارتفاع ۵۰۰ متر بالاتر از سطح دریا شروع شده و به تدریج رو به افزایش می‌گذارند. کوه‌ها کمتر دارای دامنه‌های ملایم بوده و اغلب دارای بریدگی پرشیب، دیواره‌های عمودی، پرتگاه‌ها و دره‌های عمیق هستند این نوع پستی و بلندی امکان بوجود آمدن میکروکلیمای محلی را در سطح منطقه گسترش داده و در شکل‌گیری برخی از رویش‌های ویژه و تنوع رویش‌های گیاهی مؤثر واقع می‌شوند.



شکل ۱: موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه

آب و هوای منطقه مورد مطالعه:

بر اساس مطالعات بخش هوا و اقلیم‌شناسی، بارش متوسط سالانه در منطقه حفاظت شده گنو، برابر ۲۵۷/۳ میلی متر می‌باشد. پرباران‌ترین ماه سال، بهمن ماه و کمترین بارش نیز در ماه‌های تیر و شهریور به ثبت رسیده است. مطالعات صورت گرفته درباره دما نشان می‌دهد که گرمترین ماه‌های سال در منطقه حفاظت شده، خرداد و تیر ماه، هرکدام با



۴۰/۷ درجه سانتی گراد (متوسط حداکثر ماهانه) و سردترین ماه سال، دی ماه با ۷/۶ درجه سانتی گراد (متوسط حداقل ماهانه) است.

این حوزه دارای آب و هوای بیابانی گرم خفیف (روش آمبرژه) و در ارتفاعات این حوزه با ۲۳۰۰ متر از سطح دریا دارای آب و هوای نیمه‌خشک سرد، می‌باشد.

اقلیم منطقه، بیابانی گرم خفیف است. در این اقلیم، معدل حرارت مینیمم سردترین ماه سال، بین ۲/۵ تا ۵ درجه سانتی گراد بوده و دارای زمستان‌های معتدل و تابستان‌های گرم و نسبتاً طولانی است، در این اقلیم اکثراً مناسب باغات مرکبات با خرما همراه می‌باشد.

وضعیت پوشش گیاهی منطقه مورد مطالعه

از نظر جغرافیایی گیاهی، فلور کوه گنو متعلق به دو پهنه‌ی رویش صحارا سندی و ایران و تورانی است هر چند گاهی اوقات یک یا چند عنصر از سایر پهنه‌های گیاهی در بین گیاهان گنو یافت می‌شوند. علت موقعیت بینابینی کوه گنو در بین دو پهنه اصلی یاد شده و بدلیل تغییرات ارتفاعی سریع از سطح دریا که تا بیش از ۲۳۰۰ متر می‌رسد و ایجاد میکروکلیم‌های متفاوت در جهات جغرافیایی، این منطقه از نظر گیاهی با ویژگی‌ها و تنوع چشمگیر مواجه شده است که به چند مورد از آن‌ها در زیر اشاره شده است.

۱- وجود چندین گونه گیاهی آندمیک و قابل توجه از قبیل مهرخوش *Zhumeria majdae*, *mozaffariani*, *Caralluma tuberculata*, *Menta*, *petrocephalus-Wendelboi*

۲- قسمت‌های پایین‌تر از کوهستان دارای پوشش گیاهی پالئوتروپیکال شامل: *Acacia tortortilis*, *zizipus sp*, *Ephorbia larica*

جمع‌آوری داده‌های پوشش گیاهی

هدف از این بخش جمع‌آوری درصد تاج پوشش گیاهی غالب منطقه، تراکم پوشش گیاهی و نقاط نمونه‌برداری که به روش زیر انجام گرفت. با در نظر گرفتن مطالب پیش‌گفته، منطقه گنو با تنوع ارتفاعی و محیطی بسیار زیاد که منجر به پدید آمدن تنوع گونه‌ای و رویشگاهی گیاهی و جانوری خوب در آن شده است، برای آزمودن دانسته‌ها و اطلاعات موجود و برداشت داده‌های محیطی مورد نیاز انتخاب شد و در مراجعات متعدد از ارتفاعات مختلف آن به روش سیستماتیک- تصادفی نمونه‌برداری از پوشش گیاهی انجام شد (شکل ۲). پارامترهای مورد توجه در این تحقیق برای نمونه‌برداری زمینی درصد تاج پوشش و تراکم بوده است. دلیل انتخاب این دو پارامتر شرایط رویشگاهی این منطقه و نوع استفاده اصلی از مراتع این منطقه است. با توجه به تجربیات کارشناسان و تیم تحقیق استفاده اصلی از مراتع این منطقه چرای دام، برداشت گیاهان دارویی، زنبورداری و اکوتوریسم تعیین شد. بدیهی است استفاده از خدمات اکوسیستم مرتعی باید با توجه به ظرفیت اکولوژیک اکوسیستم صورت گرفته و از تخریب پوشش گیاهی جلوگیری شود. پارامترهای تاج پوشش و تراکم در این زمینه نیز کاربرد گسترده‌ای در پایش وضعیت پوشش گیاهی دارند و در تحقیقات بسیاری از این دست مورد توجه هستند.



شکل ۲: نمونه برداری از پوشش گیاهی در منطقه مورد مطالعه

تعریف پارامترهای کمی گیاهی اندازه‌گیری شده

پوشش سطح زمین توسط گیاهان یا سطح پوشیده شده عبارت است از سطحی از زمین که توسط اندام های هوایی گیاهی پوشیده شده و آن را از ضربات باران حفظ می‌کند. جهت بیان پوشش یا سطح پوشیده شده از واژه های زیر در منابع مختلف استفاده شده است:

۱- پوشش یقه Basal Area: عبارت است از سطحی که توسط یقه گیاه پوشیده شده است (چه علفی و چه درختچه‌ای) یا فضایی که توسط ساقه گرفته شده است. معمولاً یک اینچ (۲/۵ سانتی متر) بالاتر از سطح خاک مورد نظر است. مطالعه سطح یقه بیشتر در مورد گراس و گونه‌های کوتاه‌قد کاربرد دارد و با توجه به نوع پوشش گیاهی مراتع ایران، این پارامتر در اندازه‌گیری‌های پوشش مراتع ایران کاربرد عملی گسترده ندارد.

۲- پوشش شاخ و برگ Foliage Area: برای اندازه‌گیری تولید استفاده می‌شود. در اندازه‌گیری این پارامتر سطحی از زمین که سایه شاخ و برگ گیاه به صورت عمودی روی زمین می‌افتد بدون در نظر گرفتن فواصل بین برگها و ساقه‌ها اندازه‌گیری می‌شود و برای اندازه‌گیری آن از روش‌های نقطه‌ای مانند قاب ده نقطه استفاده می‌شود.

۳- پوشش تاجی Crown Cover: عبارت است از سطحی از خاک، که تصویر عمودی تاج گیاه آن را می‌پوشاند و با استفاده از روش‌های سطحی با استفاده از کوادرات (پلات)، روش‌های خطی با استفاده از ترانسکت و روش‌های نقطه در این مطالعه اولین پارامتر هدف بوده است.

۴- تراکم Density

تراکم یا انبوهی عبارت است از تعداد افراد یک گونه در واحد سطح که می‌تواند بر مبنای شمارش تعداد افراد یک گونه در پلات یا با روش‌های فاصله‌ای اندازه‌گیری شود. در بعضی از منابع تراکم به جای پوشش (Cover) به کار برده شده که صحیح نمی‌باشد. مطالعه تراکم در مورد گیاهان درختچه‌ای، بوته‌ای و کلاف مانند نتیجه بهتری را ارائه می‌دهد.



نتایج

اطلاعات پوشش گیاهی منطقه

پوشش گیاهی هر رویشگاه به عنوان برآیندی از اکولوژی و عوامل زیست محیطی حاکم بر آن می‌باشد. و به عنوان آیینه تمام نمای ویژگی‌های اکولوژیک و نیروی رویشی آن منطقه محسوب می‌شود. از طرفی شرایط آب و هوایی سبب پیدایش پوشش گیاهی با ترکیب گونه و پراکنش ویژه ای در مناطق خشک و بیابانی می‌شود. تراکم و درصد تاج پوشش گیاهی از جمله مشخصه‌های مهم جهت ارزیابی گیاهان در دوره‌های مختلف و تفسیر عکس‌العمل گیاهان به به عملیات مدیریتی محسوب می‌شود. تراکم به عنوان پارامتری از پوشش گیاهی است که به راحتی می‌توان توسط آن مشخصات پوشش گیاهی یک جامعه گیاهی را معرفی نمود.

مشخصه تاج‌پوشش و تراکم از جمله متغیرهای کمی در مطالعات گیاهان است. همانطور که در بخش روش اشاره شد یک نمونه برداری اولیه از پوشش گیاهی منطقه صورت گرفت، داده‌ها و اطلاعات حاصل از این نمونه برداری به صورت که در ادامه به آن اشاره کردیم آورده شده است.

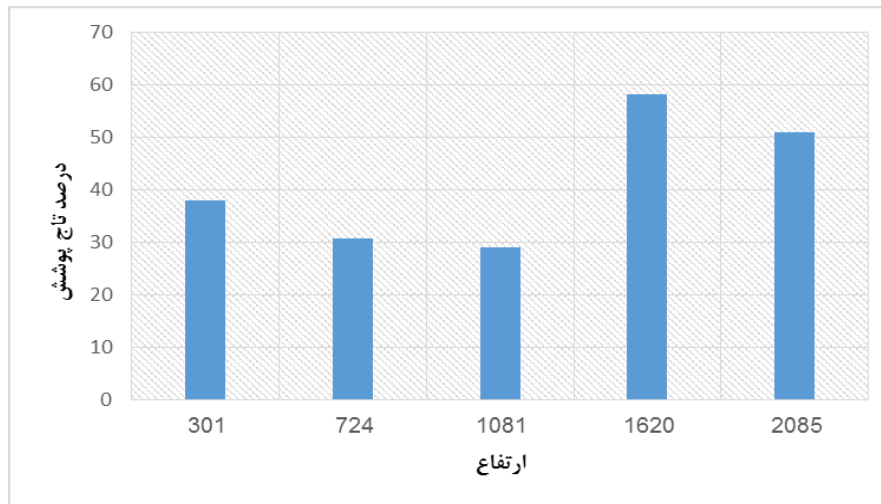
تعیین درصد پوشش گیاهی و تراکم پوشش گیاهی

درصد تاج‌پوشش گیاهی و تراکم هر گونه در پلات‌های تعیین شده در هر سایت اندازه‌گیری شد، میانگین کل گونه‌ها به ترتیب ارتفاع در ۵ سایت A, B, C, D, E محاسبه شد، نتایج در جدول ۱ آورده شده است.

جدول ۱: میانگین درصد تاج‌پوشش و تراکم در سایت‌ها

میزان تراکم	درصد تاج‌پوشش	ارتفاع	نام سایت
۱۶	۳۸	۳۰۱	A
۱۹	۳۰/۸	۷۲۴	B
۲۱/۸۳۳۳	۲۹	۱۰۸۱	C
۴۲/۶	۵۸/۲	۱۶۲۰	D
۳۶/۲	۵۱	۲۰۸۵	E

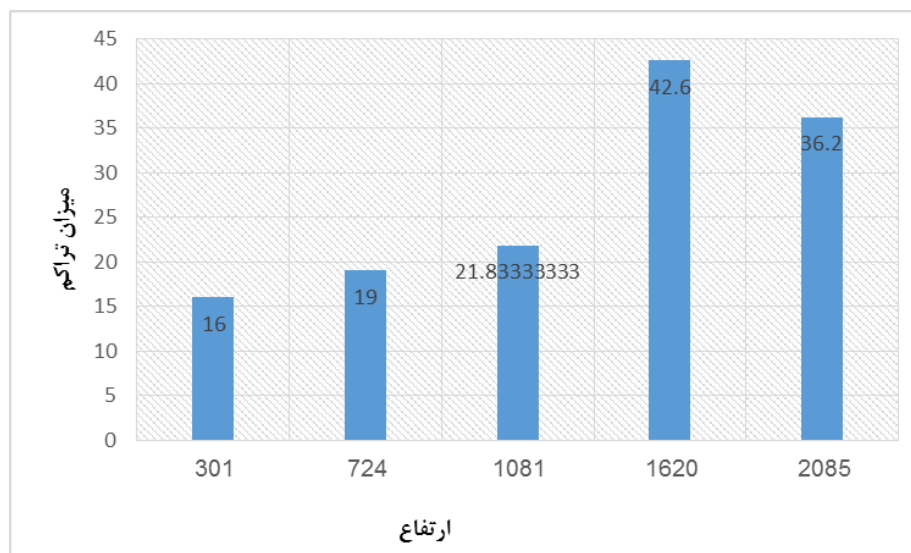
نمودار ۱، میانگین درصد تاج پوشش در هر سایت ارتفاعی را نشان می‌دهد که با توجه با این نمودار درصد پوشش در طبقات ارتفاعی متفاوت است که بیشترین درصد تاج پوشش ۵۸/۲ درصد مربوط به ارتفاع ۱۶۲۰ می‌باشد در واقع می‌توان گفت درصد بالای تاج پوشش در این ارتفاعی باعث می‌شود به میزان بیشتری خاک منطقه را از فرسایش حفاظت نماید.



نمودار ۱: درصد تاج پوشش گیاهی در سایت‌های نمونه برداری شده

نمودار ۲ میانگین تراکم پوشش نقاط نمونه برداری شده در سایت‌های ارتفاعی را نشان می‌دهد که در این نمودار بیشترین مقدار تراکم نمونه برداری اولیه مربوط به سایت‌های ارتفاعی ۱۶۲۰ متر و ۲۰۸۵ متر می‌باشد.

نمودار ۲: تراکم پوشش گیاهی در سایت‌های نمونه برداری شده



با توجه به نمودار میزان تراکم در طبقات ارتفاعی بالاتر بیشتر هست به طوری که بیشترین میزان تراکم در ارتفاع ۱۶۲۰ متر مشاهده می‌شود در ارتفاعات بالا به دلیل صعب العبور بودن و مسافت زیاد دسترسی دام در این ارتفاعات کمتر



بوده و کمتر مورد استفاده دام قرار می‌گیرد همچنین از آنجایی که تراکم پوشش گیاهی نقش به‌سزایی در تعیین وضعیت مراتع داشته می‌توان نتیجه گرفت تراکم بیشتر نشان دهنده این است که خاک منطقه حفاظت شده است. بحث و نتیجه‌گیری

خاک، هنگامی که دارای پوشش گیاهی است کمتر در معرض فرسایش قرار می‌گیرد. پوشش گیاهی مانع برخورد مستقیم قطره‌های باران - به‌ویژه هنگام رگبارهای تند - به زمین می‌شود، به‌علاوه با ایجاد مانع از جاری شدن آب حاصل از بارندگی‌ها روی زمین جلوگیری می‌کند و فرصت کافی را برای فرو رفتن آب در خاک فراهم می‌آورد. بدین‌گونه، در زمین‌هایی که دارای پوشش گیاهی کافی هستند فرسایش به حداقل می‌رسد. هوموس و مواد آلی حاصل از بقایای گیاهی نیز به‌دلیلی که در بالا به آن اشاره شد مانع فرسایش خاک می‌شوند؛ هم‌چنین هر اندازه زمین‌ها پوشش گیاهی بیشتری داشته باشند کمتر در معرض فرسایش بادی قرار دارند.

به طور کلی این بررسی نشان داده که ارتفاع در میزان درصد و تاج‌پوشش نقش به‌سزایی دارد به طوری که با افزایش ارتفاع، پوشش گیاهی افزایش می‌یابد نتیجه حاصله با مطالعات (بیات، ۱۳۷۷؛ رضایی، ۱۳۷۳؛ مخدوم، ۱۳۶۶) مطابقت دارد. ولی با مطالعه قلیچ‌نیا (۱۳۷۸)، مبنی بر این‌که در مناطق مرتفع با توجه به صخره‌ای بودن و شیب زیاد و کمی عمق خاک قدرت استقرار گیاهان کمتر می‌باشد به همین دلیل از تراکم آن کاسته می‌شود در تضاد است. در حالی که در منطقه مورد مطالعه با افزایش ارتفاع تراکم پوشش بیشتر می‌شود. به نظر می‌رسد یکی از دلایل بیشتر بودن تراکم در ارتفاعات بالاتر میزان چرا شدگی باشد که در شیب‌های تند و ارتفاعات بالا دام کمتر قادر به چرا کردن می‌باشد و پوشش گیاهی دست نخورده است. همچنین در این منطقه درصد پوشش در مناطق کوهستانی بیشتر می‌شود که این نتیجه با نتایج Zohary (۱۹۷۳) مطابقت دارد. با توجه به مطالعه انجام شده و بررسی‌های مذکور این نتیجه گرفته شد که در ارتفاعات بالا به دلیل صعب‌العبور بودن و مسافت زیاد میزان پوشش در این منطقه پایداری بیشتر داشته در نتیجه پوشش به عنوان یکی از عوامل کاهنده فرسایش نقش به‌سزایی در حفاظت خاک منطقه و پایداری حوزه آبخیز دارد.

منابع

۱. ارزانی، ح.، میردآودی، ح.، فرحپور، م.، عظیمی، م.، کابلی، ح.، سنگدل، ع.، اکبرزاده، م.، و مظفریان، و.، ۱۳۸۴. روند تغییرات پوشش گیاهی و تولید در استان مرکزی طی یک دوره ۵ ساله (۱۳۷۸-۱۳۸۱). تحقیقات مرتع و بیابان ایران، جلد ۱۲. شماره ۴۰۹-۴۳۷
۲. ارزانی، ح.، فتاحی، م. و اختصاصی، م.، ۱۳۷۸. بررسی روند کمی و کیفی تغییرات پوشش گیاهی مراتع پشتکوه یزد در طی دهه گذشته (۱۳۶۵-۱۳۷۷). پژوهش و سازندگی، شماره ۴۴(۳): ۳۱-۳۵
۳. بیات موحد، ف.، ۱۳۷۷؛ بررسی رابطه بین پوشش گیاهی و برخی عوامل محیطی (شامل ارتفاع، جهت و شیب)، پژوهش و سازندگی، شماره ۲۴-۴۵: ص ۲۷
۴. رستمی، ش.، ۱۳۷۴. بررسی عوامل موثر بر تغییرات پوشش گیاهی منطقه کبوترخان. پایان نامه کارشناسی ارشد مرتعداری، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران.



۵. رضایی، ع، ۱۳۷۳؛ تطبیق هیدروگراف‌های واحد طبیعی و سنتیتیک در تعدادی از حوزه‌های آبخیز کوچک، پایان نامه دانشجویی، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران.
۶. قلیچ نیا، ح، ۱۳۷۸؛ بررسی درجه همبستگی جوامع گیاهی با عوامل: توپوگرافی (شیب وجهت) در منطقه نردین، پژوهش و سازندگی، شماره ۴۳.۳۳- ص
۷. محمدی گلرنگ، ب، ۱۳۷۳. بررسی تغییرات پوشش گیاهی حوزه سد امیرکبیر (کرج) طی ۲۰ سال گذشته (۱۳۵۲-۱۳۷۲)، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه گرگان.
۸. مخدوم، م، احمدی، ح، ۱۳۶۶؛ بررسی رابطه تخریب تراکم پوشش گیاهی با پارامترهای ژئومورفولوژی، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران
۹. هانس. م. گریگرسن، پیتر، ف، فالیوت، کنت، ن، بروکس، ۱۳۸۸، مدیریت جامع حوزه آبخیز (پیوند مردم با آب و اراضی خود)، ترجمه حسین پرورش، احمد نوحه گر و الیاس پرورش، انتشارات تهران. دانشگاه هرمزگان
10. Arzani, H. and King, G.W., 1994. A double Sampling in Australian Rangelands. Rangeland Conference, pp.201-202.
12. Curryt, p. and Payne, A., 1992. Rangeland surveys: A basis for improved land use in "Rangeland Management in Western Australia". Department of Agriculture, Western Australia, Miscellaneous publication, 8/92, pp. 9-14.
13. York, T.P., West, N.E. and Capels, k.M., 1992. Vegetation differences in desert shrub lands of western Utah, spine valley between 1933 and 1989. J. Range Manage, 45(6): 569-577.
14. Zohary, M., 1973; Geobotanical foundations of the Middle East. Guster Fischer Verlarg. Stuttgart swets & Zeitlinger, Amesterdam PP 420-42.