

بررسی برخی عوامل محیطی ناشی از تغییرات ارتفاعی بر استقرار پوشش گیاهی در مراتع ییلاقی رشته کوه البرز

مهدی انجام^۱، غلامعلی حشمتی^۲، عادل سپهری^۳، حمید نیک نهاد قرماخر^۳ و عیسی جعفری فوتمی^{۱*}

تاریخ دریافت: ۹۲/۰۲/۱۰ - تاریخ پذیرش: ۹۲/۰۹/۲۰

چکیده

به منظور بررسی اثر عوامل کوهسری بر روی پوشش گیاهی در برشی عرضی از رشته کوه البرز، در راستایی به طول ۱۹ کیلومتر (در منطقه هزارجریب شهرستان بهشهر، از سرخ‌گريوه تا بادله‌کوه) به نمونه‌برداری اقدام شد. در این امتداد، بر روی خطوط تراز به فاصله ارتفاعی ۱۰۰ متر، نمونه‌برداری از پوشش گیاهی و خاک منطقه انجام شد. برای نمونه‌برداری از پوشش گیاهی دو ترانسکت به طول ۱۰۰ متر در جهت شرق و غرب و در آنها حضور و عدم حضور گیاهان در فاصله نیم متر از یکدیگر بر روی ترانسکت ثبت شد. در این تحقیق برای درک بهتر ارتباطات از روش‌های طبقه‌بندی شامل تجزیه خوشه‌ای و تجزیه چندمتغیره شامل CCA و DCA استفاده شد. با توجه به اینکه ویژگی‌های اکولوژیک گیاهان، مصداقی برای اثر کوهسری مورد انتظار بود، پوشش گیاهی معیاری مناسب جهت تعیین عوامل کوهسری تشخیص داده شد. مهمترین عوامل تأثیرگذار بر استقرار پوشش گیاهی شامل توپوگرافی، اقلیم و خاک نیز با استفاده از PCA مورد بررسی قرار گرفتند. بر این اساس عامل ارتفاع مهمترین عامل تشخیص داده شد. ارتباط بین جوامع گیاهی مستقر در محدوده مورد مطالعه و عوامل محیطی تأثیرگذار بر آن نیز به وسیله CCA مورد بررسی و تجزیه و تحلیل قرار گرفت. نتایج نشان دادند که استقرار گیاهان اجتماع *Acantholimon-Acanthophyllum* تحت تأثیر ارتفاع است، پوشش گیاهی زیراجتماع *Fagus-Carpinus* تا حد زیادی به جهت دامنه و همبستگی مثبت آن با مقدار پتاسیم خاک، وابسته است. زیراجتماع *Carpinus-poa* به دلیل در معرض نور خورشید قرار گرفتن دارای بالاترین میانگین دما بود، از این رو گیاهان این زیراجتماع با خشکی نسبی، نور و حرارت به نسبت بالای آن سازگاری پیدا کرده‌اند.

واژه‌های کلیدی: اثرات کوهسری، جوامع گیاهی، طبقه‌بندی، رج‌بندی، مراتع ییلاقی البرز.

۱- دانش‌آموخته کارشناسی ارشد مرتعداری، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

* نویسنده مسئول: Isa.jafari84@gmail.com

۲- استاد گروه مرتعداری، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

۳- استادیار گروه مرتعداری، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

مقدمه

آثار گیاهان و محیط زندگی‌شان بر یکدیگر همیشه پیچیده بوده است، به‌طوری‌که محیط باعث شکل‌گیری پوشش گیاهی خاص آن منطقه شده و گیاهان نیز به نوبه خود سیمای ناحیه رویشی خود را دگرگون ساخته و جزئیات ویژگی‌های خاک و حتی اقلیم آن ناحیه را تغییر می‌دهند. این پیچیدگی‌ها و اثرات متقابل تا حد زیادی در شرایط محیطی مختلف، متفاوت است. یکی از پیچیده‌ترین این اکوسیستم‌ها، اکوسیستم مناطق کوهستانی است، جایی‌که تغییرات در گیاهان و محیط اطرافشان بسیار شدید است. تغییرات شدید توپوگرافی یکی از مهمترین عوامل در تعیین سیمای طبیعی کوهستان و همچنین عاملی مهم در عاملی تحت عنوان اثرات کوهسری است (۲). آذرینوند (۱۹۹۰) نشان داد رابطه نزدیکی بین واحدهای ژئومورفولوژیک پوشش گیاهی و خاک در منطقه دامغان وجود دارد. همچنین عامل اصلی تغییر پوشش گیاهی واحد کوهستان را اختلاف ارتفاع از سطح دریا معرفی کرد. پارسایی (۱۹۹۱) در بررسی پوشش گیاهی منطقه چهارباغ ضمن تفکیک ۳ رویشگاه مرتعی به این نتیجه رسید که رابطه معنی‌داری بین پوشش گیاهی و عوامل توپوگرافی وجود دارد. او اظهار داشت که بیشترین تنوع در کف دره‌ها و کمترین تنوع در مناطق صخره‌ای و بالادست وجود دارد. معمائی (۲۰۰۹) در مطالعه خود تحت عنوان پاسخ ترکیب پوشش گیاهی زیر اشکوب به ساختار فوقانی و برخی عوامل محیطی در مراتع مشجر بیلاقی در اسله سوادکوه به این نتیجه رسید که ۳۰٪ از تغییرات پوشش گیاهی توسط دو عامل محیطی خاک و توپوگرافی قابل توضیح است، که عامل خاک نسبت به توپوگرافی مؤثرتر می‌باشد و پوشش اشکوب زیرین علاوه بر این دو مورد به ساختار اشکوب فوقانی هم بستگی دارد.

شکری (۱۹۸۰) روابط بین پوشش گیاهی و اقلیم را در زاگرس مورد مطالعه قرار داد. این تحقیق بر مبنای اصول بیوکلیما، جغرافیای گیاهی و کاربولوجی انجام شد. عوامل مورد بررسی بارندگی، ضریب آمبرژه، حداکثر و حداقل درجه حرارت بودند. نتایج نشان داد که بین فراوانی گونه‌های با بارندگی همبستگی مثبت وجود دارد.

همچنین ضریب آمبرژه و درجه حرارت حداقل بهترین رابطه را با گونه‌های پهن‌برگ زاگرس برقرار کرده‌اند. همچنین جعفریان و همکاران (۲۰۰۹) به بررسی ارتباط بین توزیع جوامع گیاهی و عوامل اقلیمی و فیزیوگرافیک در مراتع رینه پرداختند. نامبردگان ۱۰ جامعه گیاهی را در این مراتع شناسایی نمودند و همچنین به این نتیجه رسیدند که عوامل اقلیمی و ارتفاع مهمترین عوامل تأثیرگذار بر توزیع گونه‌ها می‌باشند. طاطیان (۲۰۰۰) در بررسی جوامع گیاهی هزار جریب بهشهر ۷ جامعه گیاهی را تفکیک نموده و نتیجه گرفت که با افزایش ارتفاع از سطح دریا پراکنش گیاهان بالشتکی بیشتر شده و با افزایش بارندگی از شرق به غرب منطقه باعث افزایش پوشش گیاهی شده است.

زارع چاهوکی (۲۰۰۶) رابطه بین حضور گونه‌های گیاهی با عوامل محیطی در مراتع پشتکوه استان یزد را با استفاده از روش رگرسیون لجستیک مورد مطالعه قرار دادند. نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد که مهمترین خصوصیات خاکی مؤثر در تفکیک تیپ‌های رویشی منطقه مورد مطالعه، آهک، سنگریزه، رطوبت اشباع، گچ و هدایت الکتریکی است. با توجه به روابط به‌دست آمده حضور گونه *Artemisia sieberi* با هدایت الکتریکی عمق دوم رابطه معکوس دارد. از خصوصیات خاک که در ظهور گونه *Dorema ammoniacum* نقش دارند، رطوبت اشباع عمق دوم و درصد سنگریزه و آهک عمق اول هستند، به‌طوری‌که حضور گونه مذکور با این خصوصیات رابطه معکوس دارد.

کیمالوا و لوسولوا^۱ (۲۰۰۹) تأثیر عوامل محیطی بر ترکیب پوشش گیاهی علف‌های هرز اراضی زراعی در بخش شمال شرقی جمهوری چک را بررسی نمودند. نتایج آنان نشان داد که تمامی متغیرهای محیطی شامل ارتفاع از سطح دریا، بارندگی سالیانه، متوسط درجه حرارت سالیانه، نوع خاک، pH خاک و نوع محصول اثر معنی‌داری بر ترکیب گونه‌ای دارد. ووگیاتزاکس^۲ و همکاران (۲۰۰۹) نیز در بررسی ساختار جامعه ماکروفیت‌ها و حضور گونه‌ها در ارتباط با محدودیت‌های محیطی در رویشگاه‌هایی با

1- Cimalova & Lososova

2- Vogiatzakis

پوشش‌های کمزی در گاودس یونان، به این نتیجه رسیدند که مهمترین عامل محیطی مؤثر بر این پوشش ذخیره آب موجود در خاک و توانایی نگهداشت آب است.

باروش^۱ (۲۰۰۵) مطالعه‌ای را بر روی ساوان‌های ونزوئلا به منظور طبقه‌بندی پوشش آنها و درک عوامل محیطی مؤثر بر ترکیب و ساختار آنها انجام داد. طبقه‌بندی به روش تجزیه خوشه‌ای و TWINSpan انجام شد. اطلاعات فلورستیک و محیطی هم به وسیله CCA رج‌بندی شدند، نتایج حاصل از طبقه‌بندی ساوان‌ها را به چهار تیپ تقسیم کرد که در این تیپ‌ها ترکیب فلورستیک، غنای گونه‌ها، فیزیونومی جوامع و پوشش گیاهی با هم تفاوت دارد و عوامل ارتفاع از سطح دریا، آب و مواد غذایی در دسترس در تفکیک این تیپ‌ها مؤثر بودند. نتایج حاصل از روش CCA هم عوامل حاصلخیزی خاک، CEC، آب در دسترس، فصل خشک کوتاه، بارندگی زیاد، مقدار بالای شن خاک و ارتفاع را از عوامل مؤثر در تفکیک ساوان‌ها از هم نشان داد. فهیمی‌پور و همکاران (۲۰۱۰) از بین عوامل بررسی شده در تحقیق خود که به بررسی عوامل محیطی مؤثر بر تغییرات تنوع گونه‌ای در مراتع طالقان میانی پرداخت. مهمترین عواملی که بر تغییرات تنوع گونه‌ای تأثیر بیشتری دارند را شیب، عمق، بافت و فسفر خاک و در درجه بعدی اهمیت متغیرهای سطح دریا، آهک و ازت است.

مطالب بالا، اهمیت نقش عوامل کوهسری را بر روی پوشش گیاهی نشان می‌دهد، لذا انجام مطالعات بر روی این موضوع امری ضروری به نظر می‌رسد. در این مطالعه نقش عوامل کوهسری بر روی پوشش گیاهی در برشی عرضی از مراتع ییلاقی کوه‌های البرز و تعیین گرادیان پوشش متمرکز خواهد شد که با توجه به وسعت منطقه و گوناگونی پوشش آن و همچنین عدم وجود اطلاعات مدون در این زمینه انجام این پژوهش می‌تواند اطلاعات پایه را برای دیگر موضوعات پژوهشی مرتبط فراهم کند.

مواد و روش‌ها

معرفی منطقه مورد مطالعه: منطقه مورد مطالعه قسمتی از حوضه آبخیز زارم‌رود است که از دامنه‌های

غربی کوه چنگی بین دامغان و بهشهر و دامنه‌های شمالی باده کوه آغاز می‌شود، این ناحیه در ۸۰ کیلومتری شهرستان بهشهر و در مسیر جاده بهشهر به دامغان واقع شده و قسمتی از ارتفاعات هزار جریب شهرستان بهشهر محسوب می‌گردد. طول جغرافیایی آن ۱۶° ۵۸' ۵۳" الی ۴۸° ۰۳' ۵۴" و عرض جغرافیایی آن بین ۱۸° ۲۴' ۳۶" تا ۲۲° ۳۴' ۳۶" شمالی است. طول منطقه نمونه‌برداری شده حدود ۱۹ کیلومتر بوده است، که به صورت کوهستانی و قسمتی از شیب‌های شمالی البرز و مراتع ییلاقی ارتفاعات البرز را شامل می‌شود. محدوده ارتفاعی آن بین ۱۶۰۰ تا ۲۸۰۰ متر از سطح دریا بوده است.

روش نمونه‌برداری: برای بررسی اثر عوامل کوهسری بر روی پوشش گیاهی در برشی عرضی از رشته کوه البرز، در راستایی به طول ۱۹ کیلومتر، مطابق شکل (۲) به نمونه‌برداری اقدام شد. مسیر نمونه‌برداری از روستای سرخ‌گریوه (امتداد ۱) شروع و با تغییر عرضی امتداد ۲ به امتداد ۳ رسیده و تا ارتفاعات باده کوه ادامه داشته است. در این امتداد، بر روی خطوط تراز به فاصله ارتفاعی ۱۰۰ متر، نمونه‌برداری از پوشش گیاهی و خاک منطقه انجام شد. جهت نمونه برداری از پوشش گیاهی ۲ ترانسکت به طول ۱۰۰ متر (۲۳) در جهت شرق و غرب (عمود بر شیب غالب منطقه) مستقر شد و در آنها حضور و عدم حضور گیاهان (۲۵ و ۳۵) در فاصله نیم متر از یکدیگر بر روی ترانسکت ثبت شد. در مجموع ۲۰۰ نقطه بروی هر ترانسکت و ۴۰۰ نقطه در هر خط تراز ثبت شد به منظور نمونه‌برداری از پوشش گیاهی منطقه، گیاهان ثبت شده بروی هر ترانسکت جمع آوری شد. از هر خط تراز، ۳ نمونه خاک نیز تهیه شد، به گونه‌ای که در ابتدای مشترک ترانسکت و انتهای آنها، به دلیل یکسان نبودن عمق خاک در تمام مناطق تصمیم بر آن شد که نمونه‌های خاک از عمق صفر تا ۳۰ سانتی‌متری تهیه شد. در مجموع ۸۷ نمونه خاک تهیه شد. همانطور که در شکل (۳) مشخص شده است، در مجموع بر روی ۲۹ خط تراز، اقدام به نمونه‌برداری شد.

از خصوصیات خاک، بافت به روش هیدرومتری (۵)، تعیین شد. اسیدیته با استفاده از دستگاه pH متر دارای

گونه‌های آن آبدوست بوده و پوشش غنی و یکدستی را به وجود آورده‌اند.

در شکل (۱) جوامع گیاهی حاصل از خوشه‌بندی و نحوه استقرار آنها در طول گردیان ارتفاعی رسم شده است. به‌طور کلی می‌توان گفت که جوامع مستقر در طول گردیان مورد مطالعه و همچنین گونه‌های شاخص این جوامع به‌خوبی نماینده و نشانگر آثار کوهسری موجود هستند، چرا که در دامنه‌های جنوبی جایی که بر اساس تعاریف اثر کوهسری انتظار محیط گرمتری می‌رود، گونه‌های همچون *Onobrychis*، *Astragalus leptaleus* و در جایی دیگر گونه‌های *Festuca rubra*، *montana*، *Crataegus*، *Mespilus germanica* درختی مانند *oxyacantha* و *Prunus cerasifera* حضور دارند، در حالی که در دامنه‌های رو به شمال گونه‌هایی مانند *Fagus orientalis*، *Scariola orientalis* جوامع غالب و یکدستی را فراهم آورده‌اند.

در شکل (۲) پراکنش گونه‌های گیاهی شاخص در طول گردیان ارتفاعی به تصویر کشیده شده است. همانطور که ملاحظه می‌شود، گونه ممیز را می‌توان گونه‌ای همه جایی^۲ در مقیاس مورد مطالعه این تحقیق دانست. در طول این گردیان، جوامع گیاهی نیز تا حدودی قابل تشخیص هستند. همچنین گونه‌هایی مانند کلامیرحسن، چوبک و اسپرس کوهی در زیراجتماع *Acantholimon- Acanthophyllum* که تنها در مناطق بالای ارتفاعی حضور دارند، به‌خوبی از زیراجتماع *Fagus-Carpinus* با گونه‌های شاخصی چون راش و افرا و همچنین زیراجتماع *Carpinus-poa* با گونه‌های شاخصی مانند ازگیل وحشی و ولیک تفکیک شده‌اند. نتایج بدست آمده از تجزیه واریانس طبقات پوشش گیاهی بر حسب عوامل کوهسری (خاکی، توپوگرافی و اقلیم) نشان داد که این طبقات از نظر همه عوامل محیطی بجز میزان کلسیم و منیزیم خاک دارای اختلاف معنی‌دار است (جدول ۱).

نتایج روش تطبیق قوس‌گیری‌شده (DCA): سهم بزرگتری از تغییرات در ترکیب گونه‌ای در میان پایه‌ها مربوط به محور اول است. با توجه به پراکنش گونه‌ها،

الکترو د شیشه‌ای و هدایت الکتریکی با استفاده از دستگاه هدایت‌سنج الکتریکی اندازه‌گیری شد (۱۷). کربن آلی خاک با روش تیتراسیون تعیین شد (۳۳). میزان آهک، از واکنش اسید کلریدریک نرمال با کربنات کلسیم خاک و تیتراسیون آن با سود به‌دست آمد (۱۷). درصد رطوبت اشباع نمونه‌های خاک به‌صورت وزنی تعیین شد (۱۲). مقدار پتاسیم و سدیم قابل جذب با استفاده از دستگاه شعله‌سنج و مقدار کلسیم و منیزیم قابل جذب به روش تیتراسیون تعیین شد (۳۰).

برای تعیین اثر هر یک از عوامل محیطی بر طبقات مختلف پوشش گیاهی به‌دست آمده از تجزیه خوشه‌ای، از تجزیه واریانس یکطرفه استفاده شد. در این تحقیق برای اینکه تأثیر عوامل محیطی بر پوشش گیاهی تعیین شود از آنالیز گردیان مستقیم نیز استفاده شده است. از آنجایی که طول گردیان DCA در مطالعه حاضر بیشتر از ۳ بود، CCA در نرم‌افزار CANOCO نسخه ۴/۵ انجام شد.

نتایج

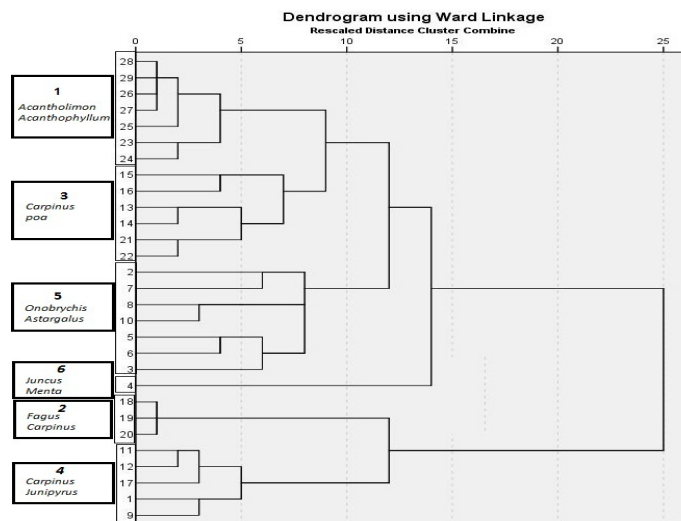
طبقه‌بندی پوشش گیاهی منطقه:

اجتماع ۱ (*Acantholimon- Acanthophyllum*): این اجتماع در ارتفاعات کوه‌های بادل کوه در بالاترین حد ارتفاعی مطالعه شده در این تحقیق مشاهده شد. این گیاهان با توجه به مورفولوژی خاص خود به‌خوبی در مناطق برف‌گیر و شرایط سخت مستقر می‌شوند.

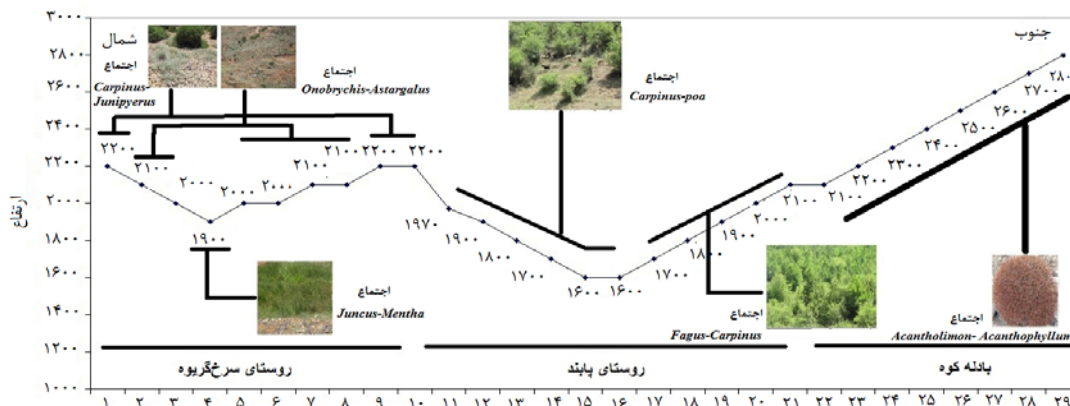
اجتماع ۲ (*Fagus-Carpinus*): این اجتماع در دامنه‌های رو به شمال و مرطوب دره پابند واقع شده است. اجتماع ۲ نیز در دامنه‌های رو به جنوب و آفتاب‌گیر مستقر شده است و در دامنه رو به شمال و در ارتفاع ۱۷۰۰ تا ۲۰۰۰ متری قرار دارد. اجتماع ۳ (*Carpinus-poa*): این اجتماع در دامنه‌های رو به جنوب و کم رطوبت دره پابند دیده می‌شود. اجتماع ۴ (*Carpinus-Juniperus*): این اجتماع در ارتفاعات سرخ‌گريوه مشاهده شده است. اجتماع ۵ (*Onobrychis-Astragalus*): در دامنه‌های جنوبی (بادپناه^۱ و آفتاب‌گیر) دیده می‌شود. اجتماع ۶ (*Juncus-Mentha*): این اجتماع در کف دره‌ها و آبراهه‌های منطقه سرخ‌گريوه استقرار یافته است. اغلب

دوبعدی حاصل از CCA قابل شناسایی است (شکل ۶). همانطور که بهوضوح قابل تشخیص است خوشه ۱ و تا حدودی خوشه ۴ تحت تأثیر ارتفاع بوده و در راستای این عامل محیطی قرار گرفته است. خوشه ۲ به شیب، جهت و درصد شیب منطقه وابستگی نشان داده است. خوشه ۳ نیز تحت تأثیر عوامل اقلیمی (بارش و دما) و همچنین مقدار ماده آلی بوده است. خوشه ۶ نیز با فاصله در امتداد عواملی همچون درصد رس و میزان سدیم خاک قرار گرفته است. خوشه ۵ تحت تأثیر ترکیبی از عوامل محیطی بوده است.

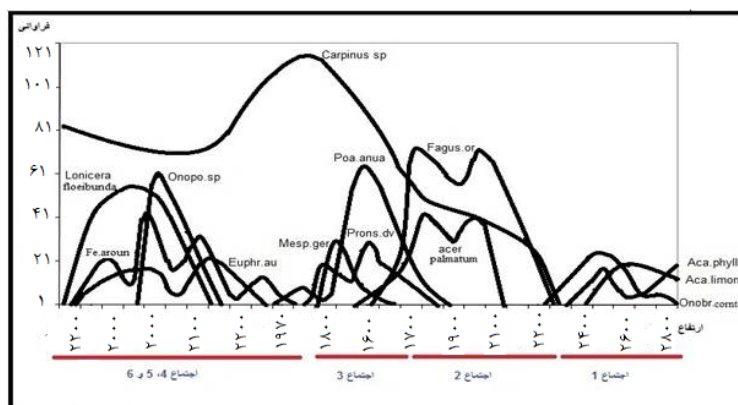
گونه‌های گیاهی در هر ۴ محور اصلی واقع شده‌اند. از آنجایی که گونه‌های نزدیک به هم دارای نیازهای اکولوژیک مشترک‌اند، می‌توان بین آنها گروه‌بندی انجام داد. بر این اساس ۵ گروه اصلی قابل تفکیک است (شکل ۶). پراکنش نقاط نمونه نشان داد که نقاط نمونه‌گیری در هر ۴ محور اصلی قرار گرفته‌اند (شکل ۵). در این شکل سعی شد تا نقاط نمونه‌گیری تشکیل‌دهنده خوشه‌ها در تجزیه خوشه‌ای تفکیک شوند. همانطور که در شکل ملاحظه می‌شود، خوشه‌های ۱، ۲ و ۳ در طول محور اول، و خوشه‌های ۴، ۵ و ۶ در طول محور دو امتداد یافته‌اند. ۶ خوشه گیاهی حاصل از تجزیه خوشه‌ای در دیگرام



شکل ۱- طبقه‌بندی پوشش گیاهی منطقه



شکل ۲- گرادیان ارتفاعی مسیر نمونه‌برداری و نمایش کلی از پوشش گیاهی منطقه

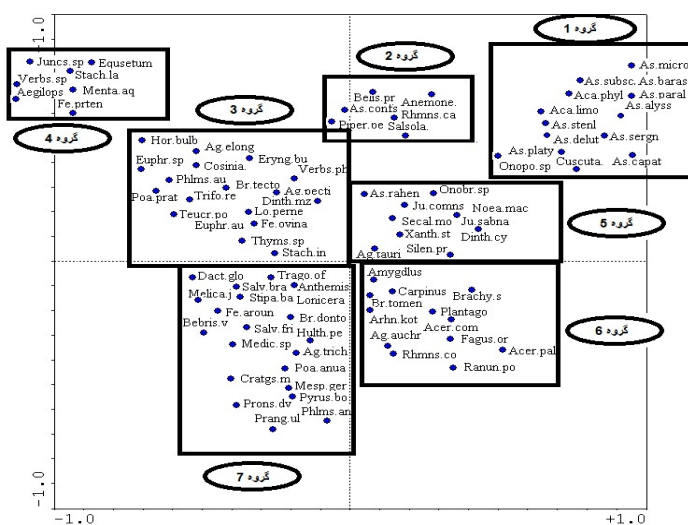


شکل ۳- پراکنش گونه‌های گیاهی در طول گرادیان ارتفاعی

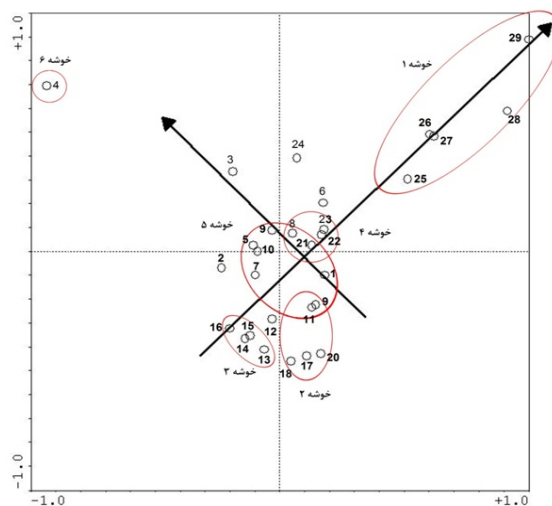
جدول ۱- اثر عوامل محیطی بر طبقات پوشش گیاهی

F	اجتماع ۶	اجتماع ۵	اجتماع ۴	اجتماع ۳	اجتماع ۲	اجتماع ۱	عوامل محیطی
۴/۱۵۵ **	۵۳ ^a	۶۳/۲۳ ^b	۷۳/۰۸ ^c	۶۷ ^{bc}	۶۸/۹۵ ^{bc}	۶۶/۹۵ ^{bc}	شن (%)
۴/۲۴۱ **	۲۳/۶۶ ^c	۱۸/۵۷ ^{bc}	۱۳/۰۸ ^a	۱۳/۴۴ ^{ab}	۱۳/۲۳ ^{ab}	۱۷/۱۹ ^{bc}	سیلت (%)
۵/۴۵۳ **	۲۳/۳۳ ^c	۱۸/۱۹ ^b	۱۳/۸۳ ^a	۱۹/۵۵ ^b	۱۸ ^{bc}	۱۵/۹۵ ^{ab}	رس (%)
۱/۲۵۷ ns	۰/۸۵ ^a	۰/۷۳ ^a	۰/۶۴ ^a	۰/۸۱ ^a	۰/۷۶ ^a	۰/۴۷ ^a	منیزیم (ppm)
۰/۴۸۶ ns	۱۷/۳۶ ^a	۱۶/۶۳ ^a	۱۶/۸۴ ^a	۱۸/۱۱ ^a	۲۱/۰۶ ^a	۲۸ ^a	کلسیم (ppm)
۵/۷۳۱ **	۱۷/۷۳ ^b	۹/۰۹ ^a	۹/۰۳ ^a	۹/۳۴ ^a	۹/۳۰ ^a	^a ۱۰/۲۷	سدیم (ppm)
۵/۱۸۲ **	۲/۳۶ ^a	۷/۳۵ ^{bcd}	۴/۶۰ ^{ab}	۱۰/۴۵ ^{cd}	۸/۰۷ ^d	۵/۵۴ ^{abc}	پتاسیم (ppm)
۴/۴۶۰ **	۱۷/۴۰ ^b	۱۷/۳۳ ^b	۱۷/۷۶ ^b	۱۸/۱۸ ^{ab}	۱۴/۷۳ ^b	^a ۱۳/۲۷	درصد رطوبت اشباع
۴/۹۴۲ **	۰/۷۵ ^{bc}	۰/۶۰ ^{ab}	۰/۴۶ ^a	۰/۸۰ ^{ab}	۰/۶۳ ^c	۰/۵۹ ^{ab}	(ds/mm)EC
۱۰/۲۰۱ **	۷/۷۱ ^d	۷/۴۸ ^{bc}	۷/۶۰ ^{cb}	۷/۲۷ ^a	۷/۴۴ ^b	۷/۶۵ ^d	pH
۱۲/۲۶۵ **	۳۴/۵ ^b	۳۴/۳۰ ^b	۴۱/۸۷ ^c	۱۰/۴۴ ^a	۳۰/۷۳ ^b	۴۰/۵ ^c	آهک (%)
۱۴/۴۶۱ ns	۳/۸۶ ^a	۵/۷۶ ^a	۶/۰۲ ^a	۱۰/۴۴ ^a	۵/۶۰ ^c	۳/۱۱ ^a	ماده آلی (%)
۱۱/۴۶۲ **	۵ ^a	۳۵/۱۴ ^b	۶۳/۲۵ ^d	۶۰ ^{bc}	۴۳/۷۱ ^d	^{cd} ۵۳	شیب (درجه)
-	جنوب	جنوب	جنوب	شمال	جنوب	جنوب	جهت

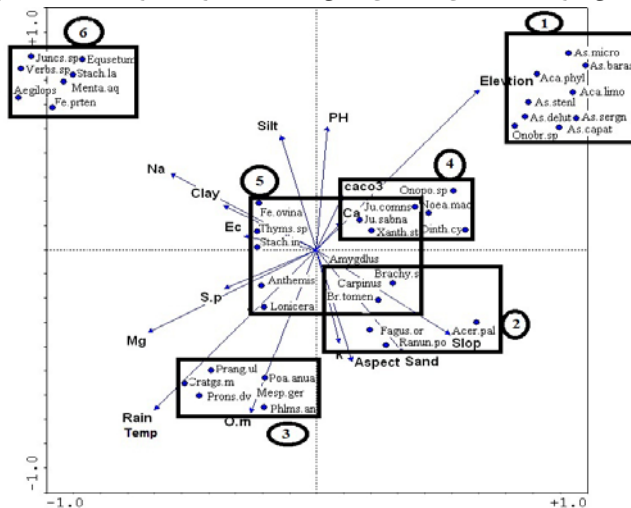
** معنی داری در سطح یک درصد ns عدم معنی داری



شکل ۴- دیاگرام دو بعدی حاصل از روش DCA



شکل ۵- پراکنش نمونه‌ها در فضای دو بعدی روش DCA به همراه ۵ خوشه حاصل از تجزیه خوشه‌ای



شکل ۶- ارتباط عوامل محیطی با طبقات مختلف گیاهی بدست آمده از آنالیز خوشه‌ای

جدول ۲- همبستگی متغیرهای محیطی با دو محور نخست در روش CCA

نام اختصاری	محور اول	محور دوم
شن (%)	۰/۳۱۵	-۰/۴۱۶
سیلت (%)	-۰/۱۳	۰/۴۵۹
رس (%)	-۰/۳۴	۰/۱۷۷
منیزیم (ppm)	-۰/۶۱۴	-۰/۳۳
کلسیم (ppm)	۰/۰۹	۰/۱۰۷
سدیم (ppm)	-۰/۵۳۱	۰/۳۰۶
پتاسیم (ppm)	۰/۱۲۸	-۰/۴۴۷
درصد رطوبت اشباع	-۰/۳۳۵	-۰/۱۵۷
(ds/mm)EC	-۰/۲۶۵	۰/۵۵۸
pH	۰/۳۸	۰/۴۹۵
آهک (%)	۰/۹۵۵	۰/۲۱۸
ماده آلی (%)	-۰/۲۴	-۰/۶۵۶
دما (°C)	-۰/۵۹۱	-۰/۶۴۲
بارش (mm)	-۰/۵۹۱	-۰/۶۴۲
شیب (درجه)	۰/۴۸۵	-۰/۳۴۲
ارتفاع (m)	۰/۵۹۱	۰/۶۴۲
جهت	۰/۸۳۴	-۰/۳۷۳

بحث و نتیجه گیری

میزان رطوبت، درجه حرارت و همچنین تبخیر جزء مهمترین عوامل مشخص کننده اثرات کوهسری است (۳۶). نتایج مطالعات باروش^۱ (۲۰۰۵) نشان داد که مقدار بالای شن خاک و ارتفاع را از عوامل مؤثر در تفکیک ساوانهای ونزوئلا است. علاوه بر این، نتایج تحقیقات محققین دیگری نیز نظیر نوی میر^۲ (۱۹۷۳) نیز نقش بافت خاک را در پراکنش پوشش را مورد تأیید قرار داده‌اند. در مقایسه میانگین‌ها با استفاده از تجزیه واریانس یکطرفه نیز کمترین میانگین pH (اسیدی‌ترین خاک) متعلق به زیراجتماع *Fagus-Carpinus* بود. در ادامه همانطور که ملاحظه می‌شود طبقات *Acanthophyllum*-*Juncus-Mentha* دارای کمترین میزان ماده آلی و در ادامه بالاترین مقادیر pH است. طبقه *Acanthophyllum-Acantholimon* مرتفع‌ترین اجتماع در منطقه مورد مطالعه بوده است که به نسبت به علت شرایط سخت محیطی خاکی تکامل نیافته با کمترین میزان پوشش گیاهی را داشته است. در عین حال طبقه *Juncus-Mentha* با وجود پوشش مناسب، دارای خاکی با مقدار ماده آلی کم و اسیدیته بالاست، که علت این امر را

می‌توان در مقدار رس بسیار بالا (بالاترین میانگین رس در بین طبقات) در خاک این منطقه جستجو کرد. با مقایسه میانگین‌ها در طبقات پوشش نتیجه می‌شود که این طبقات به سه دسته تقسیم می‌شوند. اجتماع *Acanthophyllum-Acantholimon*، که مرتفع‌ترین طبقه گیاهی شناسایی شده در منطقه مورد مطالعه بوده است، به‌خوبی قابل تفکیک و شناسایی است. سه زیراجتماع *Juncus-Mentha* و *Carpinus-poa*، *Fagus-Carpinus* دارای میانگین ارتفاع مشابه می‌باشند که در این بین دو اجتماع *Fagus-Carpinus* و *Carpinus-poa* به ترتیب در شیب رو به شمال و جنوب دره پابند مستقر گردیده‌اند، که با توجه به جدول ۲ این امر بدیهی است که عامل جهت موجب تفکیک این دو زیراجتماع از یکدیگر شده است. دو زیراجتماع *Carpinus-Juniperus* و *Onobrychis-Astargalus* نیز دارای میانگین ارتفاعی مشابه بوده‌اند، در مورد این ۲ طبقه نیز می‌توان به این نتیجه رسید که این مقدار شیب، عاملی مهم در استقرار این ۲ اجتماع بوده است.

یکی دیگر از عوامل محیطی که در پراکنش تیپ‌های گیاهی تأثیرگذار شناخته شد جهت شیب بود. زیر اجتماع *Carpinus-poa* که در دامنه رو به جنوب دره پابند مستقر شده است، شرایط محیطی خشک‌تری نسبت به دامنه

1- Brauch
2- Noy-meir

دما بود، از این رو گیاهان این زیراجتماع با خشکی نسبی و نور و حرارت به نسبت بالای آن سازگاری پیدا کرده‌اند. پیشنهاد می‌شود مطالعاتی به منظور بررسی آثار کوهسری در طول گرادیانی از شروع دامنه شمالی تا انتهای دامنه جنوبی در سه منطقه مذکور ترتیب داد، تا بدین ترتیب مطالعاتی مدون همراه با ثبت گیاهی موجود حاصل شود. پیشنهاد می‌شود در مطالعه اثرات کوهسری به ناحیه سایه بارندگی^۱ توجه ویژه‌ای شود و اثر خشکی این ناحیه بر گیاهان به‌خوبی بررسی شود.

مجاور رو به شمال خود (زیراجتماع *Fagus-Carpinus*) دارد. اما در ارتفاعات بالاتر گرمای دریافتی موجب جبران سرما شده و این به نوعی مزیت محسوب می‌شود (۸). در آنالیز گرادیان غیرمستقیم (DCA)، گونه‌های گیاهی با نیازهای اکولوژیک مشابه نزدیک یکدیگر قرار می‌گیرند. بر این اساس، ۱۵۸ گونه گیاهی مورد مطالعه در فضای دیاگرام دو بعدی DCA به ۷ گروه تفکیک شده‌است. در ادامه نقاط نمونه‌برداری نیز در فضای دو بعدی DCA تفکیک شدند و خوشه‌های گیاهی حاصل از طبقه‌بندی پوشش گیاهی نیز در این فضای دو بعدی شناسایی گردیدند.

بر اساس آنالیز گرادیان مستقیم (CCA)، طبقه‌های حاصل از طبقه‌بندی پوشش گیاهی، همراه با بردارهای عوامل محیطی در دیاگرامی دو بعدی به تصویر کشیده شده‌است. اجتماع *Acantholimon-Acanthophyllum* که شامل گونه‌هایی مانند *Acantholimon albertii*، *Onopordon* و *Onobrychis sativa*، *Acanthophyllum sp*، *acanthium* است، در راستای محور ارتفاع واقع شده است، نتایج حاصل از آنالیز گرادیان مستقیم نیز مؤید این مطلب است که استقرار گیاهان این زیراجتماع تحت تأثیر ارتفاع است. زیراجتماع *Fagus-Carpinus* که در بر گیرنده گونه‌هایی همچون *Fagus orientalis*، *Carpinus betulus*، *Acer palmatum* و *Brachypodium sylvaticum* در راستای محورهای شیب، جهت و پتاسیم خاک قرار دارد، از این رو پوشش گیاهی این زیراجتماع تا حد زیادی به جهت دامنه و همبستگی مثبت آن با مقدار پتاسیم خاک، وابسته است. اجتماع *Juncus-Mentha* در کف آبراهه‌های منطقه سرخ‌گریوه واقع شده است. این اجتماع شامل گونه‌های آبدوست نظیر *Mentha*، *Juncus effusus*، *calamagrostis*، *Phlomis tuberosa*، *aquatica* و *brachytricha* است. این اجتماع در راستای محورهای رس و سدیم واقع شده است. اجتماع *Carpinus-poa* با داشتن گونه‌هایی مانند *Carpinus*، *Prunus*، *Mespilus germanica*، *Poa pratensis*، *betulus*، *divaricata* و *Crataegus melanocarpa* در دامنه رو به جنوب دره پایند اسقرار یافته است. این زیراجتماع به دلیل در معرض نور خورشید قرار گرفتن دارای بالاترین میانگین

References

1. Andrew, J., A. Guswa & E. Silvia, 2007. Importance of orographic precipitation to the water resources of Monteverdi, Costa Rica. *Advances in Water Resources*. 30: 2098-2112.
2. Azarnivand, H., 1990. Evaluation of vegetation in relation to geomorphologic units in Damghan. *Proceedings of the Seminar on the issues of deserts and desert*, 566p.
3. Bouyoucos, C.J., 1962. Hydrometer method improved for making particle size analysis of soil. *Agronomy Journal*. 54:464-465.
4. Black, C.A., 1986. *Methods of soil analysis*. Part 1. ASA. Madison, WI, 9: 545-566.
5. Brauch, Z., 2005. Vegetation environmental relationships and classification of the seasonal savannas in Venezuela. *Journal of Flora*, 200:49-64.
6. Cimalova, S. & Z. Lososova, 2009. Arable weed vegetation of the northeastern part of the Czech Republic: effects of environmental factors on species composition. *Journal of Plant Ecology*. 203:45-57.
7. Corney, P.M., M.G. Le, S.M. Smart, K.J. Kirby, R. Bunce & R.H. Marrs, 2004. The effect of landscape scale environmental drivers on the vegetation composition of British woodlands. *Biological Conservation*, 120: 491-505.
8. Fahimi poor, E., M.A. Zare Chahouki, A. Tavili & M. Jafari, 2010, Investigation of plant diversity changes with environmental factors in middle rangelands of Taleghan. *Watershed Management Research Journal*. 87:32-41. (In Persian)
9. Famiglietti, J.S., J.W. Rudnicki & M. Rodell, 1998. Variability in surface moisture content along a hill slope transect: Rattlesnake Hill, Texas. *Journal of Hydrology*, 210: 259-281.
10. Jafarian, Z., H. Arzani, M. Jafari. GH. Zahedi & H. Azarnivand, 2009. Analysis of the relationship between climatic factors and the distribution of plant communities and physiographic Using classification and ordination of grassland Rineh. *Rangeland 2 (2)*: 125-140. (In Persian)
11. Jafari Haghighi, M., 2003. *Methods of soil analyze-physical and chemical sampling and analysis*, published by Nedaye Zoha, 236p. (In Persian)
12. Jensen, M., 1990. Interpretation of environmental gradients which influence sagebrush community distribution Nevada. *Journal of Range Management*, 43: 161-166.
13. Moamaii, N., 2009. Answer combination epoch vegetation on the upper structure and environmental factors In the summer rangelands (Case study: Draslh Savadkooh). Msc Thesis. Mazandaran University. 77p. (In Persian)
14. Noy-Meir, I., 1973. Multivariate analysis of the semi-arid vegetation of southern Australia. *Vegetation catenae and environmental gradients*. *Australian Journal of Botany*, 22: 40-115
15. Parker, K.W., & R.W. Harris, 1959. The 3 step method for Measuring Condition and Trend of Forest Range: A Resume of Its History. *Development and Use*, 10: 55-69.
16. Parsaii, L., 1991. Comparison of rangeland vegetation habitats in Chahar. Msc thesis. Tarbiat Modaress University, 107p. (In Persian)
17. Tatian, M. R., 2000. Geological Society of Plant summer rangeland thousand acres Behshahr. Msc thesis. Mazandaran University. 128p. (In Persian)
18. Song, A., S. Liu, Z. Shi & L. Dong, 2006. Quantitative classification and ordination of subalpine meadow in wolong Nature Reserve. *Ying Yong Sheng Tai Xue Bao*. 17(7): 1174-8.
19. Shokri, M., 1980. Contribution a let ude de la flor et de la vegetation du zagros Iranian oxidental, thes. Sci.tech. Montpellier. 10: 22-35.
20. Shaidai Karkaj, E., 2011. Carbon sequestration potential redox species of *Agropyron elongatum* and *Atriplex lentiformis* (Case Study: Chaparqoymeh the Gonbad). MSc thesis range. Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, 85 P.
21. Vogiatzakis, N., G. Kazakis & D. Ghosn, 2009. Macrophyte community structure and species occurrence in relation to environmental determinants in the ephemeral aquatic habitats of Gavdos. *Journal of Hidrobiologica*, 630: 127-138.
22. Walkley, A. & I. A. Black, 1934. An Examination of Degtjareff Method for Determining Soil Organic Matter and a Proposed Modification of the Chromic Acid Titration Method. *Soil Science*, 37: 29-37.
23. Yuter, S., D. Stark & J. Crouch, 2011. The impact of varying environmental conditions on the spatial and temporal Patterns of Orographic precipitation over the Pacific Northwest near Portland, Oregon. *Journal of Atmospheric sciences*. 12: 329-354.
24. Zare Chahouki, M.A., 2000. Investigate the relationship between several species of pasture with some chemical and physical soil characteristics in pastures Poshtkuh Yazd. Msc thesis. Tehran University. 95p. (In Persian)
25. Zhu, M., T.J. Hastie & G. Walther, 2005. Constrained ordination analysis whit flexible response function. *Journal of Ecological Modeling*, 187: 524-536.