رابطهٔ بین گروه‌های اکولوژیک گیاهی با عوامل محیطی (مطالعهٔ موردی: رویشگاه وزگ در جنوب شرق یاسوج)

رقیه آقایی[۱]، سهراب الوانی‌نژاد[۱*]، رضا بصیری[۲] و رقیه ذوالفقاری[۱]

(تاریخ دریافت: ۱۳۹۱/۷/۹ ؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۱/۱۰/۳)

چکیده

در مطالعات کاربردی در ارتباط با مدیریت و حفاظت از اکوسیستم‌های طبیعی، شناخت و بررسی پوشش گیاهی بسیار مهم می‌باشد. این تحقیق در بخشی از جنگل وزگ با مساحت ۳۰۸ هکتار در یاسوج انجام شد. هدف از این تحقیق طبقه‌بندی گروه‌های اکولوژیک گیاهی و بررسی ارتباط آنها با خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک و برخی عوامل فیزیوگرافی بود. برای این منظور ۵۲ قطعه نمونه به ابعاد ۳۰×۱۵ متر به‌صورت منظم تصادفی در منطقه پیاده شدند. در داخل قطعات نمونه نوع گونه، درصد پوشش گونه‌های درختی، درختچه‌ای و علفی با استفاده از روش براون- بلانکه برداشت گردید. از روش‌های آنالیز دو طرفه گونه‌های شاخص (TWINSPAN) برای تعیین گروه‌های اکولوژیک گیاهی و آنالیز تطبیقی متعارف (CCA) برای تبیین روابط بین گروه‌های اکولوژیک گیاهی و عوامل محیطی استفاده شد. نتایج نشان دادند که چهار گروه اکولوژیک در منطقه حضور دارند. گروه اول *Quercus branti – Anchusa italiica*، گروه دوم *Heteranthelium piliferum – Avena clauda*، گروه سوم *Teucrium polium* و گروه چهارم *Salvia reautreana*. گروه اول به‌دلیل حضور گونه بلوط ایرانی در مناطقی وجود داشت که دارای درصد لاشبرگ بود. گروه دوم بیشتر در مناطق دارای پوشش علفی زیاد و گروه سوم و چهارم بیشتر در مناطق مرتفع و پر شیب واقع بودند. نتایج آنالیز CCA نشان داد که فاکتورهای خاکی با گروه‌های اکولوژیک ارتباط معنی‌دار نداشت. اما متغیرهای محیطی دیگر مانند درصد لاشبرگ، ارتفاع از سطح دریا، درصد پوشش علفی درصد شیب با گروه‌های اکولوژیک ارتباط معنی‌داری داشتند. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که این عوامل در تفکیک و پراکنش گروه‌های اکولوژیک مؤثر هستند.

واژه‌های کلیدی: آنالیز تطبیقی متعارف (CCA)، گروه اکولوژیک، عوامل خاکی و فیزیوگرافی، وزگ، یاسوج

۱. گروه جنگل‌داری، دانشکده کشاورزی و پژوهشکده منابع طبیعی و زیست محیطی، دانشگاه یاسوج

۲. گروه جنگل‌داری، مجتمع آموزش عالی بهبهان

* : مسئول مکاتبات، پست الکترونیکی: salvaninejad@mail.yu.ac.ir

[Downloaded from ijae.iut.ac.ir on 2026-10-08]

[DOR: 20.1001.1.24763128.1391.1.2.5.9]

مقدمه

پوشش گیاهی هر رویشگاه به‌عنوان برآیندی از شرایط اکولوژیک و عوامل زیست محیطی حاکم بر آن می‌باشد (۲۳) و به‌عنوان آینه تمام نمای ویژگی‌های اکولوژیک و نیروی رویشی آن منطقه محسوب می‌شود. از این رو شناسایی و طبقه‌بندی پوشش گیاهی هر رویشگاه می‌تواند مبنای مناسبی برای طبقه‌بندی آن رویشگاه باشد. از آنجایی که گیاهان تحت تأثیر عوامل محیطی مانند اقلیم، خاک و فیزیوگرافی می باشند، به همین جهت برای سالیان متمادی در طبقه‌بندی رویشگاه مورد استفاده قرار گرفته‌اند تا شرایط رویشگاهی و تولید بالقوه جنگل را نشان دهند (۲۵). با مشخص شدن میزان تأثیر عوامل محیطی بر پراکنش پوشش گیاهی می‌توان توان تولید در شرایط مشابه اکولوژیکی را به‌دست آورد (۱۱). گیاهانی که به‌طور مکرر با یکدیگر در نواحی با شرایط محیطی مشابه حضور می‌یابند دارای نیازهای اکولوژیک مشابهی بوده و تشکیل گروه گونه‌های اکولوژیک می‌دهند (۲۷).

بنابراین به مجموعه گونه‌های گیاهی که دارای زندگی مشترکی هستند گروه‌گونه اکولوژیک گفته می‌شود. این گونه‌ها در شرایط محیطی مشابه با همدیگر رشد می‌کنند (۳۷) و شرایط خاص محیطی مانند نور، رطوبت، حرارت و ویژگی‌های خاک در ایجاد ترکیبات گیاهی مشخص که گروه گونه‌های اکولوژیک نامیده می‌شوند، نقش بسزایی دارند (۳۱ و ۵۵). وقتی که گروه‌های اکولوژیک در یک منطقه تعیین می‌شوند، می‌توان به آسانی شرایط خاک و دیگر متغیرهایی که اندازه‌گیری آنها مشکل و پر هزینه است را در کوتاه‌ترین زمان ممکن تشخیص داد (۴۳). روش‌های مورد استفاده برای ارزیابی گروه‌ها برای اولین‌بار توسط اسپیز و بارنز (۵۴) ارائه شد. یکی از روش‌ها برای طبقه‌بندی رویشگاه استفاده از روش معیار تک گونه‌ای است، این روش دارای معایبی است از جمله این‌که تنها قسمت محدودی از پوشش گیاهی منطقه مد نظر قرار می‌گیرد، هم‌چنین حضور و عدم حضور بسیاری از گونه‌ها در یک منطقه ناشی از شرایطی است که ارتباط خیلی کمی با شرایط رویشگاه دارند و در واقع متأثر از شرایط و تاریخچه گذشته رویشگاه هستند. از جمله این شرایط می‌توان به آتش‌سوزی، چرا، آفت، وزش باد، تخریب، حوادث ناگهانی و غیره اشاره کرد (۱۰). بنابراین برای حل این مشکل به‌جای استفاده از یک‌گونه، گروهی از گونه‌ها به‌عنوان شاخص استفاده می‌گردند و این گروه در اصطلاح گروه‌گونه اکولوژیک نام گرفت. گروه‌گونه‌های اکولوژیک به‌عنوان واحدهای گیاهی محسوب می‌شوند و می‌توان با تجزیه و تحلیل پوشش گیاهی واحدهای همگن رویشگاهی را از هم تفکیک نمود (۵۵). روش‌های بسیاری برای طبقه‌بندی پوشش گیاهی ابداع و توسعه یافته است که روش تجزیه و تحلیل خوشه‌ای(Cluster analysis) و تجزیه و تحلیل دو طرفه گونه‌های معرف(Two Way Indicator Species Analysis; TwinspanTwo) به‌طور گسترده در مطالعات اکولوژی پوشش گیاهی برای تشخیص گروه‌های اکولوژیک به‌کار گرفته می‌شود (۲ و ۱۵). با توجه به تفاوت شرایط و گونه‌ها در بین گروه‌گونه‌های بوم شناختی یک منطقه می‌توان راهکارهای حفاظتی و مدیریتی مناسب و متفاوت را برای هر گروه مشخص نمود (۴۹).

از این رو تعیین گروه‌های اکولوژیک گیاهی برای ناحیه رویشی زاگرس به‌عنوان وسیع‌ترین ناحیه رویشی کشور (۱)، که مسأله حفاظت و حمایت در آن از اولویت خاصی برخوردار است می‌تواند مفید باشد. جنگل‌های زاگرس که روی دامنه‌های کوهستانی و جهات مختلف جغرافیایی این سلسله جبال واقع شده‌اند، در جهات و ارتفاعات این ناحیه کوهستانی با میکروکلیماهای خاص دارای جوامع با تیپ‌های مختلف و گونه‌ها و ترکیبات متفاوت است. اما امروزه این جنگل‌ها در معرض تخریب قرار گرفته (۱۶) و تعداد زیادی از گونه‌های آن (۱۸۶ گونه) در معرض خطر نابودی قرار گرفته‌اند (۴). با این وضعیت این جنگل‌ها احتیاج به حمایت و حفاظت دارند که این خود نیازمند شناخت بهتر از روابط بین رستنی‌ها و شرایط رویشگاهی در اکوسیستم می‌باشد. بنابراین هدف اصلی این تحقیق تعیین گروه‌های اکولوژیک در منطقه وزگ واقع در جنوب شرقی یاسوج و ارتباط آنها با شرایط ادافیکی و فیزیوگرافی رویشگاه بوده است.

[Downloaded from ijae.iut.ac.ir on 2026-10-08]

[DOR: 20.1001.1.24763128.1391.1.2.5.9]

مواد و روش‌ها

۱. منطقه مورد مطالعه

منطقه مورد مطالعه بخشی از حوزه آبخیز منطقه وزگ با وسعت ۳۰۸ هکتار در ۱۵ کیلومتری جنوب شرقی یاسوج در استان کهگیلویه و بویراحمد و در محدوده ″ ۵۵ ′ ۳۹ °۵۱ تا ″۱۰ ′۴۱ °۵۱ طول شرقی و″ ۳۵ ′۳۰ °۳۰ تا ″ ۰ ′۳۲ °۳۰ عرض شمالی قرار گرفته است. حداقل ارتفاع منطقه از سطح آب‌های آزاد ۲۱۰۰ و حداکثر ۲۶۰۰ متر می‌باشد. در بررسی وضعیت آب و هوایی منطقه براساس اطلاعات ۲۰ ساله (۱۳۶۵ تا ۱۳۸۵) ایستگاه هواشناسی یاسوج (نزدیک‌ترین ایستگاه هواشناسی به منطقه مورد مطالعه)، متوسط بارندگی سالانه ۸۹۵/۷ میلی‌متر و متوسط دمای سالانه، متوسط دمای حداقل و حداکثر به‌ترتیب ۱۴/۴، ۶/۳ و ۲۲/۶ درجه سانتی‌گراد برآورد شد.

۲. برداشت پوشش گیاهی

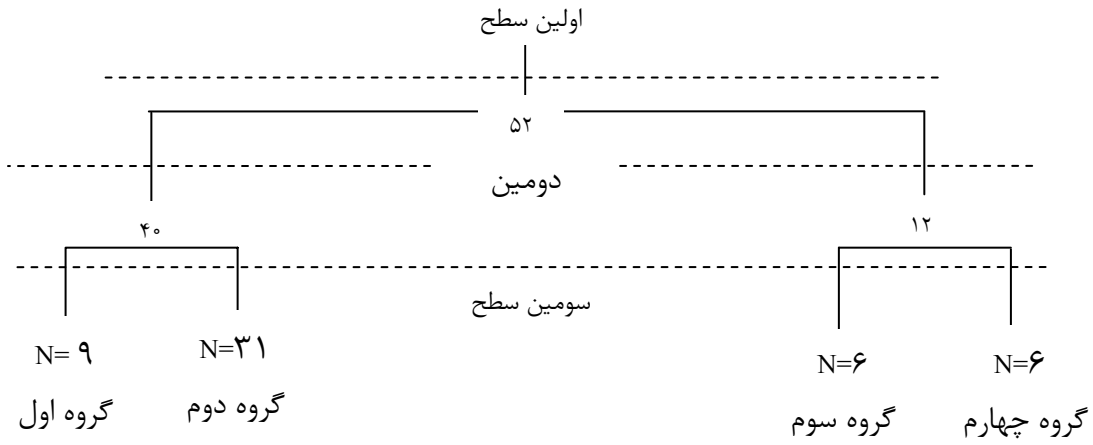
در این تحقیق ابتدا با استفاده از نقشه توپوگرافی و با مراجعه به منطقه حدود آن روی نقشه مشخص گردید. در مرحله بعد با استفاده از روش پلات‌های حلزونی(*Nested plots*) حداقل سطح قطعه نمونه به ابعاد ۳۰×۱۵ متر (۴۵۰ مترمربع) محاسبه گردید. محل استقرار قطعه نمونه اول به‌صورت تصادفی و قطعه نمونه‌های بعدی به‌طور سیستماتیک با فواصل یکسان (۲۰۰ متر) در طول ترانسکت‌هایی در جهت شمالی جنوبی مشخص شدند و در نهایت ۵۲ قطعه نمونه برداشت شد. تعداد قطعات نمونه مورد اندازه‌گیری براساس فاکتورهایی مانند شناخت وضعیت پوشش گیاهی و وسعت منطقه مورد آماربرداری، بودجه و امکانات موجود و هم‌چنین با توجه به سایر مطالعات مشابه انجام شده در منطقه زاگرس (۱۱، ۱۴ و ۲۴) تعیین گردید. برآورد پوشش گونه‌های درختی و درختچه‌ای به‌صورت عینی و به‌صورت درصد یعنی برآورد دقیق پوشش تاجی با اندازه‌گیری سطح تاج پوشش پایه‌های هر گونه در داخل هر قطعه نمونه بیان گردید (۳۴). جهت برداشت پوشش علفی در داخل هر قطعه نمونه به‌صورت سیستماتیک چهار میکرو پلات به ابعاد یک مترمربع (۲×۰/۵ متر) برداشت شد (۲۸) و نوع گونه و درصد پوشش آن به روش براون- بلانکه تخمین زده شد (۴۶). در این جدول درصد پوشش براون بلانکه به پوشش نسبی تبدیل گردید (۳۰). علاوه بر میکروپلات‌ها (جهت تعیین درصد پوشش گیاهان علفی)، جمع‌آوری و شناسایی این گیاهان در قطعه نمونه اصلی انجام شد (۳ و ۲۲). برداشت داده‌های علفی از خردادماه شروع گردید و تا ابتدای تیر پایان یافت. در داخل هر پلات ارتفاع از سطح دریا به متر به‌وسیله آلتیمتر، شیب به‌وسیله شیب سنج سونتو و جهت شیب با استفاده از قطب‌نما اندازه‌گیری شد. سپس این عوامل فیزیوگرافی به کلاسه‌های تقسیم‌بندی شده به‌طوری‌که شیب دامنه در سه طبقه، ارتفاع از سطح دریا در چهار طبقه و جهات جغرافیایی در چهار طبقه گروه‌بندی شدند. به منظور بررسی اثرات عوامل خاکی، در هر پلات ۳ نمونه از خاک در عمق ۲۰-۰ سانتی‌متری تهیه و با یکدیگر مخلوط و یک نمونه ترکیبی برداشت گردید (۴۱). سپس نمونه‌های خاک بعد از خشک کردن و عبور از الک ۲ میلی‌متری، برای تعیین برخی خصوصیات شیمیایی نظیر pH با نسبت ۱ به ۲، قابلیت هدایت الکتریکی (EC) با نسبت ۱ به ۵ و با کاربرد هدایت سنج الکتریکی، میزان مواد آلی با کاربرد روش اکسایش با کرومیک اسید (۳۵)، کربنات کلسیم معادل یا آهک با کاربرد روش خنثی کردن با اسید کلریدریک و فسفر خاک با روش اولسن و همکاران (۴۸) مورد آزمایش قرار گرفت. پتاسیم قابل استفاده با عصاره‌گیری به‌وسیله آمونیم استات یک نرمال و سدیم قابل استفاده به‌وسیله عصاره اشباع انجام شد و سپس قرائت به روش شعله سنجی صورت گرفت (۵۰). تعیین بافت خاک و تعیین درصد رس، لای و ماسه نیز به روش هیدرومتری (۳۰) انجام گرفت.

۳. تجزیه و تحلیل داده‌ها

به منظور طبقه‌بندی پوشش و تعیین گروه‌ها، از نرم‌افزار PC-ORD for win. Ver. 4. (۴۲) استفاده شد. برای تعیین گروه‌های اکولوژیک منطقه مورد مطالعه از روش تحلیل دو

[Downloaded from ijae.iut.ac.ir on 2026-10-08]

[DOR: 20.1001.1.24763128.1391.1.2.5.9]



شکل۱. دندروگرام طبقه‌بندی قطعات نمونه از طریق TIWNSPAN

طرفه گونه‌های شاخص (TWINSPAN) استفاده شد. به منظور بررسی همبستگی خصوصیات فیزیوگرافی رویشگاه (ارتفاع از سطح دریا، درصد شیب و جهت‌های جغرافیایی هر دامنه) با گروه‌های اکولوژیک از ضریب همبستگی رتبه‌ای اسپرمن که جزء آزمون‌های غیرپارامتریک است (۳۸)، استفاده شد و به منظور بررسی تفاوت یا عدم تفاوت گروه‌های اکولوژیک براساس هر یک از متغیرهای محیطی با توجه به نرمال و همگن بودن داده‌ها از آنالیز واریانس یک طرفه (۲۹) استفاده شد. در صورت معنی‌دار بودن اثر متغیرها در گروه‌های اکولوژیک، از آزمون دانکن برای برای مقایسه چندگانه میانگین‌ها استفاده شد. برای تعیین ارتباط گروه‌های اکولوژیک با عوامل محیطی از تحلیل تطبیقی متعارفی یا (CCA) به‌عنوان مهم‌ترین تحلیل رسته‌بندی مستقیم (۲۲) استفاده شد.

نتایج

۱. تعیین گروه‌های اکولوژیک و گونه‌های شاخص

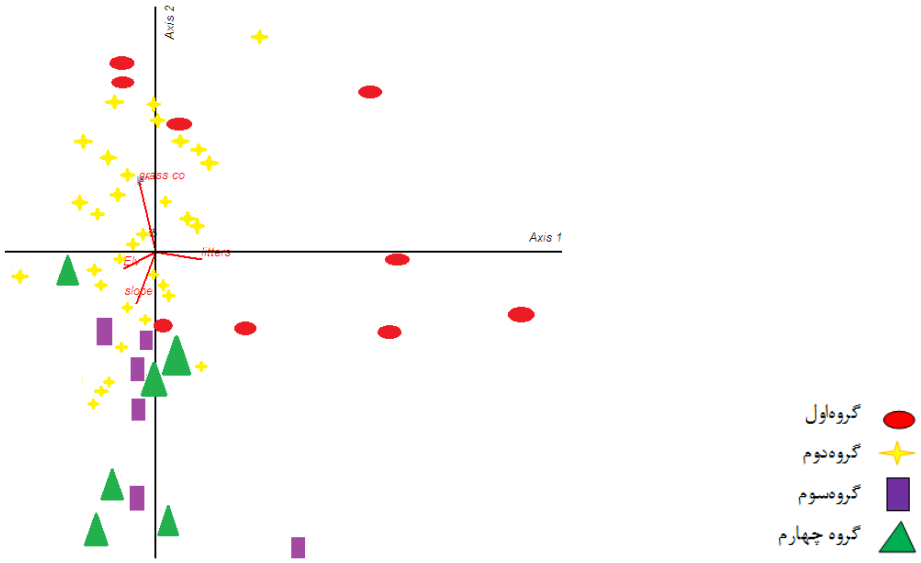
در نتیجه تجزیه و تحلیل TWINSPAN، چهار گروه اکولوژیک شناسایی شد (شکل ۱). براساس این طبقه‌بندی، اولین سطح طبقه‌بندی با مقدار ویژه ۰/۱۹ به دو گروه ۴۰ و ۱۲ قطعه نمونه تقسیم شده است. گونهٔ شاخص سمت چپ در اولین سطح شامل، *Silene conoidea* L. و برای گروه سمت راست، *Salvia atropatana* Bunge. می‌باشند. دومین سطح طبقه‌بندی با مقدار ویژه ۰/۱۵ به دو گروه ۳۱ و ۹ قطعه نمونه تقسیم شده است در سمت چپ دومین سطح گونه‌های شاخص *Anchusa italic* L. و *Quercus brantii* Lindl. و در سمت راست *Lonicera nummulariifolia Jaub & Spach* و DC. *Prangos uloptera* می‌باشند.

سومین سطح طبقه‌بندی با مقدار ویژه ۰/۱۷ به دو گروه ۶ و ۶ قطعه نمونه تقسیم شده است و گونه شاخص *Salvia reuterana* Boiss. در گروه سمت راست می‌باشد. در نهایت سومین سطح طبقه‌بندی که نتیجه آن ایجاد ۴ گروه است، انتخاب شد. پس از طبقه‌بندی گروه‌های اکولوژیک، تحلیل گونه‌های شاخص که مبین شرایط مختلف محیطی هر گروه است، به عمل آمد. در این زمینه با محاسبهٔ ارزش شاخص برای هر گونه، گروه گونه‌هایی را که در شرایط مشابه محیطی (گروه اکولوژیک) قرار گرفته‌اند، مشخص شدند. نتایج تجزیه و تحلیل TWINSPAN برای طبقه‌بندی قطعات نمونه و تفکیک گروه گونه‌های اجتماع یافته در هر گروه اکولوژیک به شرح ذیل می‌باشد:

گروه اول: گروه *Anchusa italic-Quercus brantii*: این گروه ۹ قطعه نمونه که عموماً در دامنه‌های جنوب غربی قرار دارند، را شامل می‌شود. هم‌چنین این گروه در ارتفاع ۲۴۰۰-۲۱۰۰ متر

[Downloaded from ijae.iut.ac.ir on 2026-10-08]

[DOR: 20.1001.1.24763128.1391.1.2.5.9]



شکل ۲. وضعیت پراکنش گروه‌های اکولوژیک و ارتباط آنها با عوامل محیطی براساس آنالیز CCA

و در شیب‌های ۳۰-۱۰ درصد قرار گرفته است. این گروه دارای بیشترین درصد لاشبرگ (حدود ۵/۱۳ درصد) در مقایسه با دیگر گروه‌ها می‌باشد و شامل گونه‌های شاخص زیر می‌باشند:

Anchusa italic Retz., *Quercus brantii* Lindl., *Chardinia orientalis* Desf., *Orobanche spp*, *Silene conoidea* L., *Scleranthus orientalis* Rossler., *Sclerocephalus arabicus* Boiss., *Vicia spp*, *Acroptilon repens* (L.) DC., *Alyssum stapfi* L., *Astragalus kahiricus* DC.

گروه دوم: گروه *Avena clauda – Heteranthelium piliferum*: این گروه ۳۱ قطعه نمونه را شامل می‌شود که بیشتر در دامنه‌های جنوب غربی قرار گرفته است و عموماً در ارتفاعات میانی و در شیب‌های متوسط (۵۰-۳۱) مستقر هستند و شامل گونه‌های شاخص زیر هستند:

Heteranthelium piliferum Hochst. *Avena clauda* Durieu., Ex Jaub & Spach,
Cephalaria procera Fisch & Ave-Lall.,

گروه سوم: گروه *Teucrium polium*: این گروه شامل ۶ قطعه نمونه است که بیشتر در دامنه‌های شمال شرقی و در مناطق با شیب متوسط (۵۰-۳۱) واقع هستند و هم‌چنین کمترین مقدار درصد لاشبرگ را دارد و گونه‌های شاخص این گروه عبارت‌اند از:

Teucrium polium L., *Bellevalia sp*, *Silene ampullata* Boiss., *Cephalaria syriaca* L.

گروه چهارم: گروه *Salvia reautreana*: این گروه نیز شامل ۶ قطعه نمونه می‌باشد که در دامنه‌های شمالی و شمال شرقی و در مناطق مرتفع قرار گرفته‌اند و دارای بیشترین تعداد گونه‌های شاخص می‌باشد که این گونه‌های عبارت‌اند از:

Salvia reuterana Boiss., *Dorema aucheri* Boiss., *Salvia atropatana* Bunge., *Tanacetum polycephalum* Sch.Bip., *Anchusa italiica* Retz., *Pyrus glabra* Boiss., *Ixiolirion tataricum* (pall.) Herb., *Taraxacum syriacum* Boiss., *Euphorbia helioscopia* L., *Asperugo procumbens* L., *Eremurus spectabilis* M.B., *Bellevalia olivieri* (Baker) Wendelbo, *Solenanthus circinnatus* Ledeb., *Physospermun cornubiense* DC., *Hypecoum pendulum* L., *Sonchus asper* Hill., *Allium ampeloprasum* L., *Carthamus oxyacantha* M.Bieb

پراکنش گروه‌های اکولوژیک بر روی محور اول و دوم در شکل ۲ نشان داده شده است. با توجه به شکل، گروه اول با محور اول و گروه‌های سوم و چهارم با محور دوم ارتباط دارد. گروه دوم با محورهای اول و دوم ارتباط منفی دارد.

۲. نتایج بررسی گروه‌های اکولوژیک در ارتباط با عوامل ادافیکی و فیزیوگرافی

بعد از تعیین جوامع اکولوژیک با استفاده از طبقه‌بندی TWINSPAN، جهت بررسی ارتباط بین عوامل ادافیکی و فیزیوگرافی رویشگاه با گروه‌های اکولوژیک و پوشش گیاهی از

[Downloaded from ijae.iut.ac.ir on 2026-10-08]
[DOR: 20.1001.1.24763128.1391.1.2.5.9]

جدول ۱. نتایج آنالیز CCA داده‌های متغیرهای محیطی

	ارزش ویژه	واریانس توضیح داده شده	واریانس تجعمی توضیح داده شده	مقدار احتمال
محور اول	۰/۱۹	۹/۵	۹/۵	P=۰/۰۲
محور دوم	۰/۱۴	۷/۷	۱۷/۲	P=۰/۰۲
محور سوم	۰/۰۹	۴/۱	۲۱/۳	P=۰/۰۴

جدول ۲. نتایج تست مونت کارلو برای همبستگی بین گونه‌ها و عوامل محیطی

	همبستگی گونه-محیط	میانگین	مقدار احتمال
محور اول	۰/۷۸	۰/۷۲	P=۰/۰۲
محور دوم	۰/۷۹	۰/۷۳	P=۰/۰۲
محور سوم	۰/۸۲	۰/۷۵	P=۰/۰۲

آنالیز CCA استفاده گردید تا مهم‌ترین عوامل مؤثر در گروه‌بندی اکولوژیک مشخص گردد. نتایج نشان داد که فاکتورهای خاکی با گروه‌های اکولوژیک و در نتیجه با محورهای CCA ارتباط معنی‌دار ندارد. اما نتایج ارتباط بین عوامل توپوگرافی نشان داد که محورهای اول و دوم با متغیرهای گونه- عوامل محیطی ارتباط معنی‌دار دارد و هر دو محور اول و دوم مجموعاً ۱۷/۲ درصد تغییرات را توجیه می‌نمایند (جدول ۱ و ۲). نتایج همبستگی بین محورها با عوامل محیطی در جدول ۳ آورده شده است. نتایج حاکی از این بود که محور اول با متغیر ارتفاع از سطح دریا و درصد پوشش علفی همبستگی منفی و با درصد لاشبرگ و درصد پوشش درختی همبستگی مثبت دارد. محور دوم با درصد پوشش علفی همبستگی مثبت و با درصد شیب همبستگی منفی دارد.

در شکل ۲ نیز می‌توان مؤثرترین متغیرهای محیطی در ارتباط با گروه‌های اکولوژیک را مشاهده نمود. با توجه به این شکل می‌توان بیان نمود که متغیر درصد لاشبرگ با محور اول رابطه مثبت و با گروه اول بیشترین ارتباط را دارد، اما ارتفاع از سطح دریا با محور اول و دوم، ارتباط معکوس دارد. پوشش علفی با محور دوم رابطه مثبت و بیشترین ارتباط را با گروه دوم نشان داد. گروه سوم و چهارم نیز با درصد شیب و ارتفاع بیشترین ارتباط داشت. اما از نظر گروه‌های اکولوژیک می‌توان بیان نمود که گروه اکولوژیک اول بر روی خاک‌های با درصد لاشبرگ بیشتر حضور دارد و گروه دوم در مناطق با درصد پوشش علفی بیشتر وجود دارند و هم‌چنین این‌که گروه سوم و چهارم در مناطق مرتفع و پرشیب قرار داشتند. نتایج تحلیل واریانس یک طرفه بین عوامل محیطی و گروه‌های اکولوژیک مختلف در جدول ۴ آمده است. نتایج آنالیز واریانس نشان داد که متغیرهای درصد شیب، درصد لاشبرگ و جهت جغرافیایی در گروه‌های مختلف دارای اختلاف آماری معنی‌داری هستند. نتایج مقایسه میانگین دانکن نیز نشان داد که گروه ۱ بیشترین مقدار درصد لاشبرگ را دارد. درصد پوشش علفی در گروه ۲ بیشترین مقدار را دارد. و گروه ۴ بیشترین درصد شیب را نسبت به سایر گروه‌ها دارد (جدول ۵).

بحث و نتیجه‌گیری

برای ساده کردن پیوستگی ساختار پوشش گیاهی و برای کمک به درک بهتر روابط بین پوشش گیاهی و عوامل محیطی از طبقه‌بندی پوشش گیاهی با استفاده از روش تجزیه و تحلیل دو طرفه گونه‌های معرف به‌صورت گسترده‌ای استفاده می‌شود (۱۸، ۲۰، ۳۴و۴۴). تجزیه و تحلیل‌های جامعه شناختی گیاهی حاصل

[Downloaded from ijae.iut.ac.ir on 2026-10-08]

[DOR: 20.1001.1.24763128.1391.1.2.5.9]

جدول ۳. جدول نتایج همبستگی متغیرهای محیطی با محورهای CCA

مشخصه	محور اول	محور دوم
ارتفاع از سطح دریا	-۰/۴۲**	-۰/۱۳
درصد شیب	-۰/۲۶	-۰/۴۱**
جهت جغرافیایی	۰/۰۴	-۰/۰۳
درصدپوشش درختی	۰/۲۹*	-۰/۰۹
درصدپوشش علفی	-۰/۱۵**	۰/۵۳**
درصد لاشبرگ	۰/۶**	-۰/۰۲
آهک	۰/۲	۰/۰۴
ماده آلی	۰/۰۸	-۰/۱
فسفر	-۰/۱۳	-۰/۲
پتاسیم	-۰/۱۱	۰/۰۱
هدایت الکتریکی	۰/۱۶	-۰/۱۵
سدیم تبادلی	۰/۱۱	-۰/۰۴
ماسه	۰/۰۳	-۰/۱۳
سیلت درشت	۰/۱	۰/۰۷
رس	-۰/۰۶	۰/۰۳
سیلت ریز	-۰/۰۵	۰/۱۶
اسیدیته	۰/۱	۰/۱۸
C/N	-۰/۰۸	۰/۴۱
ازت کل	۰/۰۷	-۰/۲

**: معرف معنی‌دار بودن در سطح ۱ درصد، *: معنی‌دار بودن در سطح ۵ درصد

از طبقه‌بندی TWINSPAN، مبین حضور چهار گروه اکولوژیک در منطقه مورد مطالعه است. حیدری و همکاران (۱۳۸۸) در تحقیقی در منطقه حفاظت شده مله گون به مساحت ۱۶۰ هکتار در استان ایلام تشخیص دادند که در منطقه سه گروه وجود دارد. تأثیرات عوامل محیطی بر جوامع گیاهی در بسیاری از مطالعات اکولوژی بررسی شده است (۳۹، ۴۰، ۴۷و۵۰). نتایج آنالیز CCA نشان داد که متغیر درصد لاشبرگ، ارتفاع از سطح آبهای آزاد، درصد پوشش علفی و درصد شیب با گروه‌های اکولوژیک ارتباط دارد. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که این عوامل در تفکیک و پراکنش جوامع اکولوژیک مؤثر هستند. احمد و همکاران (۲۶) نیز به نتایج مشابهی دست یافتند و بیان کردند که جوامع گیاهی یافت شده در منطقه هاولین با ارتفاع از سطح دریا ارتباط دارد و یکی از عوامل مؤثر در تفکیک جوامع می‌باشد. کانترسی (۳۶)، فونتین و همکاران (۳۲)، سوگی و آکمیک (۵۲) و حیدری و همکاران (۱۱) نیز ارتفاع از سطح آب‌های آزاد را به‌عنوان مهم‌ترین فاکتور تأثیرگذار در پراکنش جوامع گیاهی دانستند.

به‌طورکلی نتایج نشان داد که هر گروه با دیگر گروه‌ها از نظر ویژگی‌های فلورستیکی، و فیزیوگرافی متمایز است. با توجه به نتایج به‌دست آمده گروه اول در جهات جنوب غربی مستقر است و گونه بلوط ایرانی به‌عنوان یکی از گونه‌های شاخص این گروه می‌باشد، به‌طورکلی بلوط‌ها در مکان‌های خشک‌تر و اغلب در دامنه‌های جنوبی گسترش زیادی دارند (۶). بنابراین نتیجه‌گیری می‌شود که بلوط ایرانی گونه‌ای نورپسند است (۶). در نیمکره شمالی شیب‌های رو به جنوب و غرب اشعه‌های مستقیم بیشتری دریافت می‌دارند و بنابراین

[Downloaded from ijae.iut.ac.ir on 2026-10-08]

[DOR: 20.1001.1.24763128.1391.1.2.5.9]

جدول ۴. نتایج آنالیز واریانس متغیرهای محیطی در گروه‌های اکولوژیک

متغیرهاشیب	ارتفاع ازسطح دریا	جهت	درصدلاشبرگ	پوشش علفی	پوشش درختی	پوشش سنگی
مقدار F	۲/۹۷	۳/۳	۳/۱	۴/۳۹	۰/۶۹	۰/۷۱	۰/۲۲
مقدار p	۰/۰۴*	۰/۰۲*	۰/۰۵*	۰/۰۰۸**	۰/۵۵ ns	۰/۵۴ ns	۰/۴۵ ns

**: معرف معنی‌دار بودن در سطح ۱ درصد، *: معنی‌دار بودن در سطح ۵ درصد، ns: عدم معنی‌داری

جدول ۵. نتایج مقایسه میانگین عوامل محیطی در گروه‌های اکولوژیک

گروه‌های اکولوژیک	گروه ۱	گروه ۲	گروه ۳	گروه ۴
درصد شیب	۰/۲۸ ±۰/۰۸ b	۰/۳۸ ±۰/۱۵ab	۰/۳۷ ±۰/۰۵ ab	۰/۴۸ ±۰/۰۷a
درصد لاشبرگ	۱۳/۵۶±۱۰/۷a	۷/۱۱± ۳ b	۵±۴ b	۷/۸۳±۲/۴ b
درصدپوشش درختی	۵۳±۲۰/۳a	۵۴± ۱۵/۵a	۵۲±۱۹/۱۹a	۴۵±۱۴/۶a
درصد پوشش علفی	۱۴/۳±۷۷/۲۲ a	۱۴ ±۸۱/۰۵ a	۱۹/۹ ±۶۷/ ۵ a	۱/۱۱ ±۷۴/ ۷ a
درصد پوشش سنگی	۲۸/۸ ±۷/۴a	۲۶/۶ ±۱۱/۵a	۳۷/۵ ±۱۴/۴a	۳۰±۱۳/۷a
ارتفاع از سطح دریا	۲۲۴۴/۲± ۵۴/۸a	۲۳۴۴/۴ ±۱۱۲a	۲۲۷۰/۱±۵۰/۴ a	۲۳۴۳/۳ ± ۵۲/۲a
جهت جغرافیایی	۲۵۲/۷ ±۲۰/۷a	۱۸۸/۳ ±۱۰۸b	۱۳۴± ۷۶/۶ab	۱۶۲/۵±۱۷۱/۹ab

*: حروف متفاوت نشان‌دهنده تفاوت معنی‌دار آماری براساس آزمون دانکن در سطح ۵ درصد می‌باشد و اعداد بعد از انحراف معیار می‌باشد.

گرم‌تر و خشک‌تر از شیب‌های شمالی و شرقی هستند (۴۲). در واقع جهت جغرافیایی با تأثیر روی رطوبت و زاویه تابش خورشید و سایر عوامل تأثیر عمده‌ای در ترکیب گونه‌ای دارد (۵۳). میرزایی و همکاران(۲۵)؛ زاهدی امیری و محمدی لیمائی (۱۲) نیز به نتایج مشابهی دست یافتند. هم‌چنین نتایج نشان داد که گروه اول در مناطق با درصد لاشبرگ بالا حضور دارند. با توجه به این‌که گونه بلوط ایرانی یکی از گونه‌های شاخص این گروه است می‌توان بیان کرد وجود لاشبرگ زیاد بیانگر دیر تجزیه شدن لاشبرگ‌های درختان به‌ویژه بلوط ایرانی می‌باشد (۲۱).

هم‌چنین نتایج نشان داد که گروه دوم دارای درصد پوشش علفی بالایی می‌باشد به‌طورکلی در یک اکوسیستم، بین پوشش گیاهی و عوامل محیطی مختلف ارتباط تنگاتنگی وجود دارد و استقرار یک جامعه گیاهی تحت تأثیر عوامل اقلیمی و زیستی است. بالا بودن پوشش علفی در گروه دوم نیز ممکن است به این خاطر باشد که این گروه در ارتفاعات میانی و در شیب‌های متوسط قرار گرفته باشد به‌طوری‌که ارتفاعات میانی شرایط برای رشد مطلوب‌تر می‌باشد. گروه سوم نیز کمترین درصد پوشش علفی و بیشترین پوشش سنگی را نسبت به سایر گروه‌ها دارد و می‌توان این‌طور بیان کرد که وجود درصد سنگ بالا و بیرون‌زدگی سنگی باعث محدودیت رشد گیاهان شده است که این مسأله از ویژگی‌های رشته کوه‌های زاگرس است (۱۹). هم‌چنین نتایج نشان داد که گروه اکولوژیک چهارم دارای تعداد گونه شاخص بالاتری نسبت به دیگر گروه‌هاست و به این علت است که این گروه در دامنه شمالی واقع است و این جهت به‌دلیل داشتن شرایط رطوبتی مطلوب‌تر از پوشش انبوه‌تری برخوردار است که این با نتایج و استدلال‌های محققین مختلف مطابقت دارد (۵ و ۹)، هم‌چنین این گروه در مناطق مرتفع حضور دارند و بالا بودن تعداد گونه‌های شاخص در این ناحیه می‌تواند به این علت باشد که در این گروه پوشش درختی

[Downloaded from ijae.iut.ac.ir on 2026-10-08]

[DOR: 20.1001.1.24763128.1391.1.2.5.9]

کمترین مقدار را دارد و فرصت برای رشد گونه‌های علفی کف وجود دارد. میرزایی و همکاران (۲۵) نیز عنوان کردند که با کاهش پوشش درختی فرصت برای رشد گونه‌های علفی وجود دارد. از طرفی گونه بیلهر (*Dorema aucheri*) نیز در این گروه به‌عنوان یکی از گونه‌های شاخص می‌باشد و این گونه یکی از مهم‌ترین گونه‌های ارزشمند در استان کهگیلویه و بویراحمد می‌باشد و بیشتر در مناطق مرتفع و کوهستانی این استان می‌روید (۱۷). در نتایج به دست آمده از بررسی جوامع گیاهی در ارتباط با عوامل خاکی اختلاف معنی‌داری وجود نداشت. جعفری و همکاران (۸) در مطالعات خود دریافتند که جوامع گیاهی یافت شده با شوری خاک ارتباط دارد و علت آن را وجود گونه‌های شور روی در منطقه دانستند.

منابع مورد استفاده

۱. آریاوند، ا. و م. پیروکیلی. ۱۳۷۴. بررسی جوامع گیاهی یازفت در غرب چهارمحال بختیاری. مجله پژوهش سازندگی ۲۸:۵۸- ۶۳.

۲. اسحاقی‌راد، ج.، ق. زاهدی امیری، م.ر. مروی مهاجر و ا. متاجی. ۱۳۸۸. ارتباط بین پوشش‌های رستنی با خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک در جوامع راش (مطالعه موردی: جنگل آموزشی- پژوهشی خیرودکنار نوشهر) . فصلنامه تحقیقات جنگل و صنوبر ایران ۱۷(۲):۱۷۴-۱۸۷.

۳. اسماعیل‌زاده، ا. و س. م. حسینی. ۱۳۸۶. رابطهٔ بین گروه‌های اکولوژیک گیاهی با شاخص‌های تنوع زیستی گیاهی در ذخیره‌گاه سرخدار افرا تخته. مجله محیط‌شناسی ۴۳: ۲۱-۳۰.

۴. آل یاسین، ا. ۱۳۸۳. زیر آسمان زمین. انتشارات سمرقند، صفحات ۱۶۱-۱۷۰.

۵. تیموزاده، ع.، م. اکبری نیا، س. م.حسینی و م. طبری. ۱۳۸۲. بررسی جامعه‌شناسی گیاهی در جنگل‌های شرق اردبیل (اسی قران، فندقلو، حسنی و بوبینی. مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی ۱۰(۴): ۱۳۵-۱۴۶.

۶. جزیره‌ای، م. و م. ابراهیمی رستاقی. ۱۳۸۲. جنگل‌شناسی زاگرس. انتشارات دانشگاه تهران.

۷. جعفری، م.، م. م. ع. زارع چاهوکی، ع. طویلی و ا. کهندل. ۱۳۸۵ . بررسی رابطه خصوصیات خاک با پراکنش گونه‌های گیاهی در مراتع استان قم. مجله پژوهش و سازندگی در منابع طبیعی ۷۳: ۱۱۰-۱۱۶.

۸. حبیبی کاسب، ح. ۱۳۷۱. مبانی خاک‌شناسی جنگل. انتشارات دانشگاه تهران.

۹. حمزه، ب.، م. خان حسنی، ی. خداکرمی و م. نعمتی پیکانی. ۱۳۸۷. مطالعه فیتوسیولوژیکی و فلورستیکی منطقه چهار زبر استان کرمانشاه. فصلنامه علمی- پژوهشی جنگل وصنوبر ایران ۱۶(۲):۲۱۱-۲۱۹.

۱۰. حیدری، م.، و ع. مهدوی. بررسی تنوع گیاهی در بین گروه گونه‌های بوم شناختی گیاهی (مطالعه موردی منطقه حفاظت شده قلارنگ استان ایلام. مجموعه مقالات سومین همایش ملی جنگل، اردیبهشت ۱۳۸۸، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران.

۱۱. حیدری، م.، ع. مهدوی و س. عطار روشن. ۱۳۸۸. شناخت رابطه برخی از عوامل فیزیوگرافی و فیزیکی-شیمیایی خاک با گروه‌های بوم‌شناختی گیاهی در منطقه حفاظت شده مله گون ایلام. فصلنامه علمی- پژوهشی جنگل وصنوبر ایران ۱۷(۱): ۱۴۹-۱۶۰.

۱۲. زاهدی امیری، ق. و س. محمدی لیمائی .۱۳۸۱. ارتباط بین گروهای اکولوژیک گیاهی در اشکوب علفی با عوامل رویشگاهی (مطالعه موردی: جنگل‌های میان بند نکا. مجله منابع طبیعی ایران ۵۵(۳):۳۴۱-۳۵۲.

۱۳. زاهدی، ق. و ل. نویل. ۱۳۷۸. طبقه‌بندی هوموس جنگلی براساس خصوصیات جوامع گیاهی در یک جنگل آمیخته پهن برگ در کشور بلژیک. مجلهٔ منابع طبیعی ایران ۵۲(۲):۴۷-۶۱.

[Downloaded from ijae.iut.ac.ir on 2026-10-08]

[DOR: 20.1001.1.24763128.1391.1.2.5.9]

۱۴. سهرابی، ه. ۱۳۸۳. بررسی تنوع گونه‌های گیاهی در رابطه با عوامل فیزیوگرافی ده سرخ جوانرود. فصلنامه جنگل و صنوبر ایران. ۲۱: ۲۸۰-۲۹۳.

۱۵. صالحی، ع.۱۳۸۳. بررسی تغییرات خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک در ارتباط با ترکیب پوشش درختی و عوامل توپوگرافی در بخش نم خانه جنگل خیرودکنار. پایان‌نامه دکتری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران.

۱۶. فتاحی، م. ۱۳۷۳. بررسی جنگل‌های بلوط زاگرس و مهم‌ترین عوامل تخریب آن. انتشارات مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع.

۱۷. کاظمی، س.، ا. شاهمرادی، م. پادیاب، ا. شفیعی و ی. قاسمی آریان. ۱۳۸۹. بررسی اکولوژی (*Dorema aucheri*) در اکوسیستم‌های مرتعی استان کهگیلویه و بویراحمد. فصلنامه علمی پژوهشی تحقیقات مرتع و بیابان ایران ۱۷(۴): ۵۶۴-۵۷۴.

۱۸. متاجی، ا. ۱۳۸۲. طبقه‌بندی رویشگاه براساس جوامع گیاهی، ساختار توده و وضعیت فیزیکی و شیمیایی خاک در جنگل‌های طبیعی، پایان‌نامه دکتری، دانشگاه آزاد اسلامی، واحدعلوم و تحقیقات تهران.

۱۹. محتشم نیا ، س.، ق. زاهدی و ح. ارزانی. ۱۳۸۶. مطالعه پوشش گیاهی مراتع نیمه استپی اقلید در استان فارس در ارتباط با عوامل ادافیکی و فیزیوگرافی. مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی ۱۴(۶): ۱۱۱-۱۲۳.

۲۰. محمدپور، ا. ۱۳۸۳. تعیین جوامع گیاهی سری گرازبن جنگل آموزشی – پژوهشی خیرودکنار و ارتباط آن با خصوصیات شکل زمین . پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران.

۲۱. محمدی سمانی، ک.، ح. جلیلوند، ع. صالحی، م. شهابی و ا. گلیج. ۱۳۸۵. بررسی رابطه برخی از خصوصیات شیمیایی خاک با چند تیپ درختی جنگل‌های زاگرس (مطالعه موردی مریوان). فصلنامهٔ علمی - پژوهشی تحقیقات جنگل و صنوبر ایران ۱۴(۲): ۱۴۸-۱۵۸.

۲۲. مصداقی، م. ۱۳۸۰. توصیف و تحلیل پوشش گیاهی (نوشته مارتین کنت و پدی کاکر). انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.

۲۳. مقدم، م. ر .۱۳۸۰. اکولوژی توصیفی و آماری پوشش گیاهی. انتشارات دانشگاه تهران.

۲۴. میرزایی، ج.، م. اکبری نیا، س. م. حسینی و ج. حسین‌زاده. ۱۳۸۵. بررسی اکولوژیکی رویشگاه جنگلی ارغوان در شمال ایلام. فصلنامه علمی- پژوهشی تحقیقات جنگل و صنوبر ایران ۱۴(۴):۳۷۱-۳۸۱.

۲۵. میرزایی، ج.، م. اکبری نیا، م. حسینی، ه. سهرابی و ج. حسین‌زاده. ۱۳۸۶. تنوع گونه‌ای گیاهان علفی در رابطه با عوامل فیزیوگرافیک در اکوسیستم‌های جنگلی زاگرس میانی. مجله زیست‌شناسی ایران۲۰(۴):۳۷۵-۳۸۲.

26. Ahmad, S. S., Fazel, E. Elahi Valeem, Z. Iqbal Khan, G.H. Sarwar and Z. Iqbal. 2009. Evaluation of ecological aspects of Roadside vegetation around Havalian City using Multivariate techniques. *Pakistan Journal of Botany* 41(1):53-60**.**

27. Barnes, B. V., K. S. Pregitzer and T. A. Spies. 1982. Ecological forest site classification. *Journal of Forestry* 80: 493-498.

28. Cain, S. A. 1938. The species-area curve. *American Midland Naturalist* 19:573-581.

29. Cannon, H.C., R.P. Peart and L. Lighton. 1998. Tree species diversity in commercially logged Bornean rainforest. *Science* 281:1366-1368.

30. Day, P.R. 1965. Particle fractionation and particle size analysis. Pp. 545-565. *In:* Black, C.A. (Eds.), Methods of Soil Analysis. Part1, Monograph. Am. Soc. Agron., Madison. WI.

31. Debinski, D. M. and R. D. Holt. 2000. A survey and overview of habitat fragmentation experiments. *Conservation Biology*14:342–355.

32. Fontaine, M., R. Aerts, K. Ozkan, A. Mert, S. Gulsoy, H. Suel, M. Waelkens and B. Muys . 2007. Elevation and exposition rather than soil types determine communities and site suitability in Mediterranean mountain forests of southern Anatolia, Turkey. *Forestry Ecology and Management* 247:18-25.

33. Grant, C. D. and W. A. Loneragan. 2001. The effects of burning on the under story composition of rehabilated bauxite mines bin Western Australia: community changes vegetation succession. *Forest Ecology and Management* 145:255-277.

[Downloaded from ijae.iut.ac.ir on 2026-10-08]

[DOR: 20.1001.1.24763128.1391.1.2.5.9]

34. Hardtle, W., C. von Oheimb and G. Westphal. 2005. Relationships between the vegetation and soil conditions in beech and beech-oak forests of northern Germany. *Plant Ecology* 177:113–124.
35. Jackson, M. L. 1975. Soil chemical analysis. Advanced course. Univ. of Wiscon, College of Agric., Dept. of Soil, Madison, WI.
36. Kantarci, M.D. 1991. The Site Classification of Mediterranean Region. Turkey Forest Ministry Press., No. 668/64.
37. Kashian, D. M., B. V. Barnesand and W. S. Walker. 2003. Ecological species groups of landform level ecosystems dominated by jack pine in northern Lower Michigan, USA. *Plant Ecology* 166:75-91.
38. Kent, M. and P. Coker. 1994. Vegetation Ddescription and Aanalysis. John Wiley & Sons, England.
39. Kord, B., A. Mataji and S. Babaie. 2010. Pine (Pinus Eldarica Medw.) needles as indicator for heavy metals pollution. *International Journal of Environmental Science Technology* 7(1):79-84.
40. Lepetu, J., J. Alavalapati and P. K. Nair. 2009. Forest Dependency and Its Implication for Protected Areas Management: A case Study From Kasane Forest Reserve, Botswana. *International Journal of Environmental Research* 3(4):525-536**.**
41. Maranon, T., R. Ajbilou, F.Ojed and J. Arroya. 1999. Biodiversity of woody species in oak woodland of southern Spain and northern Morocco. *Forest Ecology and Management* 115:147-156.
42. Marsh, W. M. 1991. Landscape Planning: Environmental Applications. John Wily and Sons Inc., New York.
43. McCune, B. and M. J. Mefford. 1999. PC-ORD. Multivariate analysis of ecological data. Version 4. MjM Sofware Design, Gleneden Beach, Oregon, USA.
44. McNab, W. H. 1999. An unconventional approach to ecosystem unit classification in western north Carolina, USA. *Forest Ecology and Management* 114:405-420.
45. Meilleur, A. and Y. Bergeron. 1992. The use of understory species as indicators of landform ecosystem type in heavily disturbed forests: an evaluation in the Haut-Saint-Laurent, Quebec.*Vegetation* 102:13-32.
46. Müller-Dombois, D. and H. Ellenberg. 1974. Aims and Methods of Vegetation Ecology. John Wiley and Sons Pub., New York.
47. Naqinezhad, A., B. Hamzehee and F. Attar. 2008. Vegetation-environment relationships in the alderwood communities of Caspian lowlands, N. Iran (toward an ecological classification). *Flora* 203:567-577.
48. Olsen, SR, C. V. Cole, F. S. Watanabe and L. A. Dean. 1954. Estimation of available phosphorus in soil by extraction with sodium bicarbonate. USDA. Circ. 939. U. S. Gover. Prin Office. Washington .DC.
49. Pabst, R. J. and T. A. Spies. 1998. Distribution of herb and shrubs in relation to landform and canopy cover in riparian forests of coastal Oregon. *Canadian Journal Botany* 76:298-315.
50. Ramirez, N., N. Dezzeo and N. Chacon. 2007. Flroristic composition, plant species abundance, and soil properties of montane savannas in the Gran Sabana, Venezuela. *Flora* 202(4): 316-327.
51. Richard, L.A. 1954. Diagnosis and improvement of saline and alkali soils. U.S.D.A. Handbook No. 60, Washington. DC, USA.
52. Sevgi, O. and U. Akkemik. 2007. A dendroecological study on Pinus nigra Arn at different altitudes of northern slopes of Kazdaglari. *Turkey Journal of Environmental Biology* 28:73-75.
53. Small, CH. J. and B. C. McCarthy. 2005. Relationship of understory diversity to soil nitrogen, topographic variation, and stand age in an eastern oak forest. USA, *Forest Ecology and Management* 217(2–3): 229 – 243.
54. Spies, T. A. and B. V. Barnes. 1985. Multifactor ecological classification of the northern hardwood and conifer ecosystem of Sylvania Recreation Area Upper Peninsula, Michigan. *Canadian Journal of Forestry Research* 15: 961-972.
55. Witte, P.M. 2002. The descriptive capacity of ecological plant species group. *Plant Ecology* 162: 199-213.

[Downloaded from ijae.iut.ac.ir on 2026-10-08]

[DOR: 20.1001.1.24763128.1391.1.2.5.9]