طبقه‌بندی رویشگاه‌های مرتعی و تعیین اجتماعات گیاهی در دامنه‌های کرکس

امیرحسین قره‌شیخلو [۱*]، محمدرضا وهابی [۲] و حمیدرضا کریم‌زاده [۲]

(تاریخ دریافت: ۱۳۸۸/۷/۱۴ ؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۸۸/۱۲/۱۵)

چکیده

به منظور طبقه‌بندی و تعیین اجتماعات گیاهی مستقر در دامنه‌های ارتفاعات کرکس واقع در منطقه مرکزی ایران، آمار کمی ۴۶ ویژگی محیطی شامل: اقلیم (۱۲ عامل)، خاک (۲۶ عامل)، زمین شناسی و فیزیوگرافی (۸ عامل) مورد بررسی قرار گرفت. نمونه‌برداری پوشش گیاهی به روش تصادفی- سیستماتیک انجام و شاخص پوشش تاجی اندازه‌گیری شد. جهت بررسی تشابه و تفاوت موجود در اجتماعات گیاهی با استفاده از نرم‌افزار PC-ORD و بر اساس شاخص فاصله اقلیدوسی نسبی به روش واریانس حداقل تجزیه خوشه‌ای انجام گرفت و نتایج به صورت دندروگرام ترسیم شد. پس از آن با استفاده از تجزیه واریانس یک طرفه (ANOVA) با روش دانکن و بر مبنای طرح کاملاً تصادفی نا متعادل، مهم‌ترین عامل‌های محیطی که نقش مؤثری در ایجاد تفاوت داشتند، شناسایی شد. نتایج حاصل از تجزیه خوشه‌ای مکان‌های مورد مطالعه،۳ رویشگاه متفاوت را در سطح تشابه ۶۸ درصد نشان داد. از میان این ۴۶ عامل، ۲۴ عامل (۸ عامل اقلیم و ۱۶ عامل خاک) تأثیر معنی‌داری (در سطح اعتماد ۹۵٪) در ساخت گروه‌های سه گانه دندروگرام داشتند. در طبقه‌بندی دیگری که صورت گرفت، شاخص درصد ترکیب پوشش ۱۷ گونه گیاهی به عنوان عامل مؤثر در جداسازی رویشگاه‌ها و تعیین اجتماعات گیاهی بررسی شد. نتایج طبقه‌بندی خوشه‌ای نیز نشان داد که رویشگاه‌های مطالعه شده در سطح تشابه ۹۴ درصد در قالب سه رویشگاه عمده طبقه‌بندی می‌شوند.

واژه‌های کلیدی: تجزیه خوشه‌ای، اجتماع گیاهی، رویشگاه، عوامل محیطی، کوه‌های کرکس، ایران مرکزی

۱. کارشناس ارشد بیابان‌زدایی، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه صنعتی اصفهان و عضو باشگاه پژوهشگران جوان، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد اردستان

۲. استادیاران مرتع و آبخیزداری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه صنعتی اصفهان

* : مسئول مکاتبات، پست الکترونیکی: a_gharehsheikhloo@na.iut.ac.ir

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-21]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1389.14.53.7.4]

مقدمه

در اکولوژی گیاهی و طبقه‌بندی پوشش گیاهی، اجتماع گیاهی اهمیت اساسی دارد. اجتماع، واحد اساسی جامعه‌شناسی گیاهی است و به جامعه گیاهی که دارای ترکیب گونه‌ای نسبتاً ثابت، فیزیونومی یک‌نواخت و توزیع خاصی است که مختص آن رویشگاه است، اطلاق می‌گردد. برای جامعه‌شناسی گیاهی اجتماع مانند گونه است. همان‌طوری که مفهوم گونه بر مبنای مجموعه افراد گیاهی تعریف می‌گردد، اجتماع گیاهی نیز از پیوستگی چندین توده گیاهی حاصل می‌شود (۲۱).

پوشش گیاهی هر رویشگاه به عنوان برآیندی از شرایط اکولوژیک و عوامل زیست محیطی حاکم بر آن بوده و به مثابه آینه تمام نمای ویژگی‌های اکولوژیک و نیروی رویش آن منطقه محسوب می‌شود (۱۰). طبقه‌بندی جوامع گیاهی یکی از روش‌هایی است که ساختار یک اکوسیستم را مشخص کرده و ارتباط آن را با عوامل محیطی نشان می‌دهد (۲۳). استفاده از پوشش گیاهی به عنوان ابزاری برای طبقه‌بندی رویشگاه‌ها، سابقه علمی و تجربی بسیار طولانی دارد (۲۴). پوشش گیاهی فصل مشترک خصوصیات فیزیوگرافی، خاک و اقلیم بوده که همواره از آنها تأثیر می‌پذیرد (۲۰).

جوامع گیاهی ممکن است از یک یا چند گروه اکولوژیک به وجود آیند. امروزه روش‌های زیادی برای توصیف ویژگی‌های جوامع گیاهی توسعه پیدا کرده‌اند که از نظر توصیفی یا کمی اختلاف دارند. از مهم‌ترین این روش‌ها می‌توان به روش سیستماتیک، نظریه منحصر به فرد بودن جوامع و نظریه ارتباط دینامیکی جوامع اشاره نمود (۲). فن تجزیه خوشه‌ای در اکولوژی توصیفی برای تعیین جوامع گیاهی کاربرد زیادی دارد. از مزایای تجزیه خوشه‌ای دسته بندی واحدهای رویشی کوچک در قالب واحدهای بزرگ‌تر و هم‌چنین نمایش چگونگی برقراری ارتباط بین این واحدها به منظور شناسایی و معرفی گروه‌های اکولوژیک و یا جوامع گیاهی است (۴).

مطالعات بسیاری در سال‌های اخیر در ارتباط با طبقه‌بندی رویشگاه با استفاده از پوشش گیاهی در نقاط مختلف دنیا صورت گرفته که به برخی از آنها اشاره می‌شود.

یوسفی (۱۴) در بررسی واحدهای رویشی پناهگاه حیات وحش قمیشلو از فن تجزیه خوشه‌ای استفاده کرد. بررسی‌های انجام گرفته توسط وی نشان داد ۵۰ مکان مطالعه شده در دو خوشه اصلی و تعدادی گروه کوچک‌تر که کاملاً منطبق با واحدهای رویشی منطقه می‌باشد، قرار می‌گیرند. وهابی (۱۲) در تعیین شاخص‌های رویشگاهی وتفکیک رویشگاه‌های مؤثر برای بهره‌برداری از دوگونه گون کتیرایی سفید و زرد در استان اصفهان، به بررسی شاخص‌های تعیین شده (پوشش گیاهی، اقلیم، خاک و فیزیوگرافیک) در ۱۵ مکان مرتعی پرداخت. نتایج نشان داد که ۱۵ مکان مرتعی روی دندروگرام حاصل از تجزیه خوشه‌ای در سطح تشابه ۸۸ درصد، به وسیله ۱۲ عامل محیطی به چهار گروه عمده تفکیک گردید.

اسپایس و بارنر (۲۵) برای طبقه‌بندی اکولوژیک چندمتغیره رویشگاه‌های منطقه تفریحی سیلوانیا واقع در پنینسولا میشیگان، از گروه‌های اکولوژیک گیاهی و شاخص‌های محیطی استفاده کردند. این پژوهشگران رویشگاه‌های اکوسیستم‌های مناطق مرتفع و مناطق پست را بر اساس این روش ترکیبی در قالب ۲۵ رویشگاه (۱۵ رویشگاه در مناطق مرتفع و ۱۰ رویشگاه در مناطق پست) طبقه‌بندی و معرفی کردند.

محمدی لیمانی (۸) به منظور شناسایی و طبقه‌بندی رویشگاه‌های گیاهی و یافتن الگوی پراکنش آنها در ارتباط با عوامل محیطی (از قبیل ویژگی‌های فیزیوگرافیک)، اکوسیستم‌های جنگلی میانبند نکا مازندران را مورد بررسی قرار داد. در این تحقیق نیز برای تجزیه و تحلیل داده‌های پوشش گیاهی از فنون تجزیه خوشه‌ای با استفاده از آنالیز دوطرفه گونه‌های شاخص (TWINSPAN) و رج بندی به روش آنالیز مؤلفه‌های اصلی (PCA) استفاده شد. دای و همکاران (۱۶) در طبقه‌بندی جوامع گیاهی در آفریقای جنوبی از تکنیک رج‌بندی و تجزیه خوشه‌ای استفاده کردند. نتایج تحقیقات آنها گیاهان ۴۳ مکان مرتعی را در ۶ گروه طبقه‌بندی کرد. هی و همکاران (۱۹) در بررسی فاکتورهای محیطی مؤثر روی پوشش گیاهی

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-21]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1389.14.53.7.4]

در چین، با استفاده از آنالیز دوطرفه گونه‌های شاخص (TWINSPAN)، ۵۲ مکان مورد مطالعه خود را در قالب ۹ گروه متفاوت طبقه‌بندی کردند.

هدف از پژوهش حاضر طبقه‌بندی و تفکیک رویشگاه‌های واقع در دامنه‌های شمالی کرکس به منظور تعیین جوامع گیاهی می‌باشد تا بتوان بر مبنای آن برنامه‌های احیا و توسعه و هم‌چنین مدیریت صحیح بهره برداری از مراتع را متناسب با کاربری زمین تجویز نمود.

مواد و روش‌ها

الف) توصیف منطقه مورد مطالعه

این بررسی در دامنه‌های کرکس، واقع در منطقه مرکزی ایران (شمال استان اصفهان) انجام گرفت. جهت انجام مطالعه حاضر، نسبت به استقرار یک ترانسک به طول تقریبی ۴۵ کیلومتر اقدام شد. در طول این ترانسکت، با توجه به تغییرات عامل‌های فیزیوگرافی و پوشش گیاهی، شش مکان مرتعی انتخاب شد. نقطه آغازین ترانسکت، ارتفاعات جنوب غربی شهر اردستان (E ″۴۰ ′۱۷ °۵۲ و N ″۵ ′۱۸ °۳۳) و نقطه انتهایی آن اراضی پست دق سرخ (E ″۴۰ ′۳۷ °۵۲ و N ″۲۱ ′۳۱ °۳۳) بود. بر اساس نتایج بررسی نقشه‌های توپوگرافی و عکس‌های هوایی، منطقه مورد مطالعه دارای واحدهای کوهستان، اراضی پای کوهی و مخروطه افکنه‌های به هم پیوسته (باهادا)، دشت‌های دامنه‌ای و اراضی پست پلایایی است. مطالعه نقشه‌های زمین‌شناسی با مقیاس ۲۵۰۰۰۰: ۱ ، شش نوع سازند زمین‌شناسی در قالب دو نوع تشکیلات آذرین و رسوبی را در منطقه نشان داد. در طول ترانسکت، از کوهستان تا پلایا ارتفاع از سطح دریا و درصد شیب عمومی منطقه کاهش می‌یابد. جهت جغرافیایی منطقه نیز جنوب غربی - شمال شرقی بوده که در طول ترانسکت ثابت است (شکل ۱).

اقلیم منطقه مورد مطالعه بر اساس روش دومارتن، فراخشک و بر اساس روش آمبرژه، خشک سرد است. بارندگی سالانه در محور جنوب به شمال کاهش یافته به طوری که بارندگی در ارتفاعات حدود ۱۴۰ میلی‌متر و در حاشیه دق سرخ به کمتر از ۱۰۰ میلی‌متر می‌رسد. متوسط دمای سالیانه منطقه ۱۶/۲ درجه سانتی‌گراد است (۱۱).

ب) پوشش گیاهی

برای مطالعه پوشش گیاهی از روش نمونه‌گیری تصادفی طبقه‌بندی شده استفاده گردید. با توجه به شکل‌های رویشی، ابعاد پلات‌ها در بعضی از مکان‌ها متفاوت بود. به طوری‌که در مکان‌های شماره یک، دو، سه و چهار که دارای شکل رویشی علفی و بوته‌ای بودند، با استفاده از پلات‌های ۶ متر مربعی (ابعاد: ۳×۲ متر)، نمونه‌برداری صورت گرفت. در مکان شماره پنج نیز که دارای فرم رویشی درختچه‌ای بود، از روش پلات‌های تو در تو استفاده شد (۹).

برای تعیین اندازه نمونه در هر مکان ابتدا ۱۰ نقطه پلات‌گذاری شد. پوشش تاجی هر گیاه با استفاده از اندازه‌گیری دو قطر عمود بر هم محاسبه شد. سپس با استفاده از رابطه زیر، اندازه نمونه یا تعداد پلات برای هر مکان مشخص گردید:

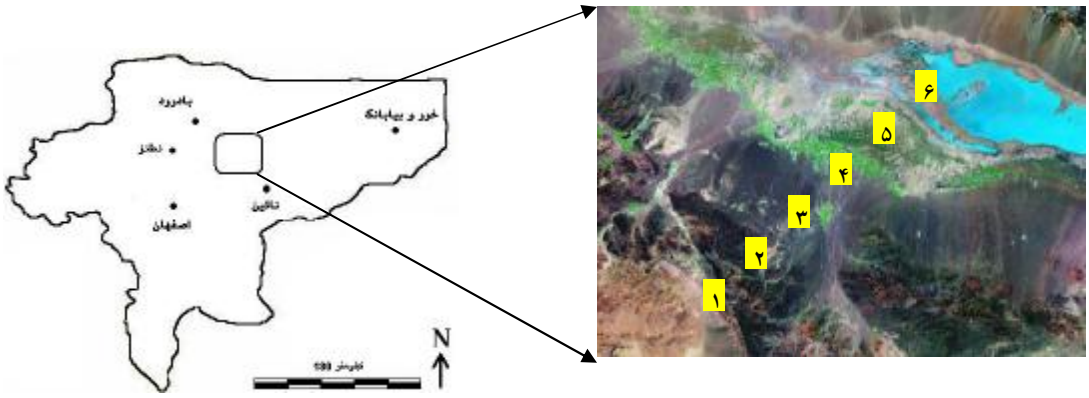
$$N = \frac{ta^{2}.S^{2}}{(K.\bar{X})^{2}}$$

در این رابطه : N اندازه نمونه، tα، t استیودنت با درجه آزادی n - ۱ و سطح اطمینان α -۱، S انحراف معیار نمونه، X میانگین نمونه و K خطای تخمین (میزان دقت یا درجه اختلاف حقیقی میانگین نمونه از میانگین جامعه) می‌باشد. در این مطالعه α =۵ درصد و K=۱۰ درصد به کار رفت (۱۵).

نمونه‌برداری در کلیه مکان‌ها روی سه ترانسکت و در جهت عمود بر شیب عمومی منطقه انجام شد. با پرتاب سنگ نقطه شروع مشخص شد. سپس با استفاده از اعداد تصادفی و حرکت به سمت شمال (این فرض برای همه مکان‌ها ثابت بود)، اولین نقطه برای پلات‌گذاری مشخص شد. فاصله پلات‌ها از یکدیگر ۱۰۰ متر و مسیر حرکت از غرب به شرق بود. فاصله خطوط ترانسکت نیز از هم ۳۰۰ متر و در سمت شمال ترانسکت قبلی مستقر می‌شد.

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-21]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1389.14.53.7.4]



شکل ۱. پراکنش ایستگاه‌های هواشناسی در استان اصفهان و محل قرارگیری مکان‌های مطالعاتی

ج) خاک

برای تعیین مهم‌ترین ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک مکان‌های مورد مطالعه، تعداد شش پروفیل خاک در مکان‌های مورد مطالعه (به ترتیب شامل ارتفاعات کوهستانی، مخروطه افکنه‌های به هم پیوسته، دشت‌های دامنه‌ای قدیمی و فرسایش یافته، رسوبات تراس‌های رودخانه‌ای جدید و کم ارتفاع و اراضی پست و پلایایی) حفر شد و به روش SCS تشریح گردید (۲۶). سپس از شش عمق خاک به ترتیب عمق‌های ۱۰ -۰، ۳۰ -۱۰، ۶۰ -۳۰، ۹۰ -۶۰، ۱۲۰ -۹۰ و ۱۵۰ -۱۲۰ سانتی‌متر نمونه برداری انجام گرفت. نمونه‌های خاک به آزمایشگاه خاک‌شناسی منتقل گردید و مهم‌ترین خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک مانند هدایت الکتریکی، یون کلر، کلسیم، یون منیزیم، یون سدیم، یون پتاسیم، نسبت جذب سدیمی، درصد سدیم تبادلی، کل املاح محلول در خاک، درصد نمک در محلول خاک، درصد نمک در خاک، درصد سنگ و سنگریزه، درصد شن، درصد سیلت، درصد رس، درصد کربنات کلسیم، یون کربنات، درصد اشباع، اسیدیته خاک، فسفر، بی کربنات، ظرفیت تبادل کاتیونی، گچ و درصد ماده آلی تعیین شد.

د) اقلیم

در بخش اقلیم ۱۲ ویژگی اقلیمی شامل: متوسط بارش سالانه، تعداد روزهای یخبندان سالانه، تعداد روزهای بارانی سالیانه، متوسط بالاترین دمای سالانه، متوسط پایین‌ترین دمای سالانه، متوسط دمای سالانه، حداقل دمای ماهانه، حداکثر دمای ماهانه، طول دوره خشکی، میزان تبخیر، ضریب خشکی دومارتن، ضریب رطوبتی آمبرژه، به عنوان مهم‌ترین عوامل اقلیمی تأثیر گذار بر روی پوشش گیاهی منطقه برگزیده شدند. از آنجایی که در داخل مکان‌های مورد مطالعه هیچ‌گونه ایستگاه هواشناسی وجود نداشت، برای برآورد دقیق‌تر عوامل اقلیمی، روش میانیابی کریجینگ استفاده شد (۱۳). به این منظور آمار هواشناسی هفت ایستگاه هواشناسی (ایستگاه‌های باران سنجی، سینوپتیک و اقلیم شناسی) اصفهان، نطنز، اردستان، ابیانه، نایین، خوربیابانک و جنگلبانی بادرود از بدو تأسیس این ایستگاه‌ها تا سال ۲۰۰۹ (طول دوره آماری ۱۷ تا ۲۳ سال برای ایستگاه‌های مختلف) جمع‌آوری و پس از بازسازی، تجزیه و تحلیل و کنترل نهایی، با استفاده از روش میانیابی، به مکان‌های مورد مطالعه تعمیم داده شد.

برای تعیین عامل اقلیمی طول دوره خشکی، منحنی‌های آمبروترمیک (گوسن و بانیول، ۱۹۵۳) برای هریک از مکان‌های مورد مطالعه ترسیم شد. طول دوره خشکی فاصله زمانی بین دو محل تلاقی منحنی‌های بارندگی و حرارت ($P<2T$) است که در این فاصله زمانی، گیاه در معرض خشکی قرار می‌گیرد (۳).

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-21]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1389.14.53.7.4]

ه) فیزیوگرافیک

جهت تعیین ارتفاع متوسط هر مکان، از نقشه‌های توپوگرافی با مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰ و دستگاه GPS استفاده شد. هم‌چنین با استفاده از نقشه‌های رقومی، نرم‌افزارهای سیستم اطلاعات جغرافیایی و دستگاه شیب سنج، شیب متوسط برای هریک از مکان‌های مورد مطالعه، محاسبه و تعیین شد.

و) تجزیه و تحلیل داده‌ها

به منظور بررسی تشابه موجود بین مکان‌های مورد مطالعه و طبقه‌بندی آنها، آمار کمی ۴۶ ویژگی محیطی بر اساس شاخص فاصله اقلیدوسی نسبی (به عنوان معیار فاصله‌ای)، به روش واریانس حداقل (واردز، ۱۹۶۳) طبقه‌بندی خوشه‌ای گردید. فاصله اقلیدوسی نسبی همانند فاصله اقلیدوسی است، با این تفاوت که در آن داده‌ها به مقیاس طبیعی در آورده می‌شود. هم‌چنین پوشش گیاهی رویشگاه‌های مطالعه شده با استفاده از فن تجزیه خوشه‌ای و بر اساس شاخص درصد ترکیب پوشش گیاهی (برای ۱۷ گونه گیاهی) طبقه‌بندی شد. پردازش داده‌ها به وسیله نرم افزار PC-ORD نسخه ۴/۱۷ تحت ویندوز (۹)، پس از استانداردسازی انجام گرفت و نتایج طبقه‌بندی به صورت دندروگرام ترسیم شد. برای تشخیص نقش عوامل محیطی در ساخت گروه‌های دندروگرام و اطمینان بیشتر از گروه‌بندی انجام شده، تجزیه واریانس یک طرفه با روش دانکن و بر مبنای طرح کاملاً تصادفی نامتعادل انجام گرفت، به طوری‌که گروه‌ها به عنوان تیمار و عوامل محیطی داخل هر یک از گروه‌ها به عنوان تکرار در نظر گرفته شدند (۱۲). تجزیه واریانس به وسیله نرم افزار SPSS نسخه ۱۵، تحت ویندوز انجام شد.

نتایج

طبقه‌بندی مکان‌های مورد مطالعه با توجه به عوامل محیطی

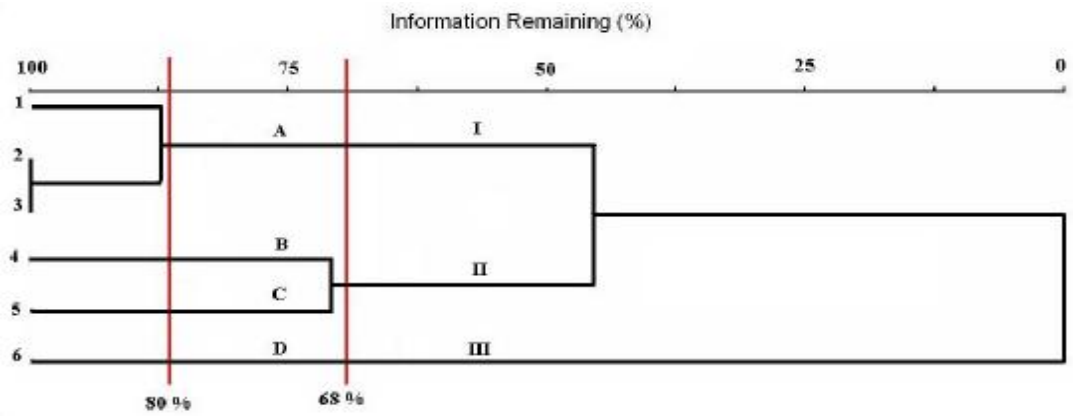
نتایج حاصل از تجزیه خوشه‌ای نشان داد که معیار آستانه در سطح تشابه ۶۸ درصد، سه رویشگاه عمده را روی دندروگرام مشخص می‌کند (شکل ۲). رویشگاه اول (I) شامل مکان‌های مطالعاتی شماره یک، دو و سه است. رویشگاه دوم (II) شامل مکان‌های شماره چهار و پنج است و رویشگاه سوم (III) نیز تنها شامل مکان شماره شش می‌باشد. با افزایش میزان تشابه به سطح ۸۰ درصد، شش رویشگاه مطالعه شده در قالب چهار رویشگاه متمایز می‌شود. رویشگاه اول (A) شامل مکان‌های شماره یک، دو و سه است. رویشگاه دوم (B) شامل مکان شماره چهار، رویشگاه سوم (C) شامل مکان شماره پنج و رویشگاه چهارم (D) شامل مکان شماره شش می‌باشد. با توجه به سطح تشابه ۶۸ درصد، رویشگاه اول (I) شامل اجتماع گیاهی *Artemisia aucheri* (مکان یک و دو) و اجتماع گیاهی *Artemisia sieberi – Acanthophyllum microcephalum* (مکان سه) می‌باشد. در رویشگاه دوم (II)، اجتماعات گیاهی *Artemisia sieberi – Girgenshohnia oppositifolia* (مکان شماره چهار) و *Haloxylon persicum* (مکان شماره پنج) قرار می گیرند. در رویشگاه سوم (III) هم پوشش گیاهی وجود ندارد.

نتایج تجزیه واریانس۴۶ عامل محیطی مورد مطالعه (نتایج بررسی‌های پوشش گیاهی، فیزیوگرافی، خاک و اقلیم به ترتیب در جداول ۱ تا ۴ آمده است) نشان داد که تنها ۲۴ عامل در سطح اعتماد ۰/۹۵ معنی‌دار هستند و در ساخت گروه‌های دندروگرام مؤثر بوده‌اند، به طوری که از این تعداد ۸ عامل مربوط به اقلیم و ۱۶ عامل مربوط به خاک است (جدول ۵). عوامل زمین شناسی و فیزیوگرافی در این طبقه‌بندی تأثیر معنی‌داری نداشتند.

بررسی آماری به روش تجزیه واریانس یک طرفه با طرح کاملاً تصادفی انجام گرفت. نظر به این‌که مکان‌های مورد مطالعه در این بررسی محدود بود، آزمون‌های آماری نتوانست نقش عامل‌های محیطی را در جداسازی مکان‌های واقع در هریک از گروه‌های دندروگرام مشخص سازد. بنابراین این بخش از نتایج بر اساس بررسی داده‌های خام و تحلیل پژوهشگر ارائه شده است. بررسی‌های انجام گرفته نشان می‌دهد که رویشگاه‌های سه گانه در سطح تشابه ۶۸ درصد به وسیله ۱۲ عامل متوسط بارندگی سالیانه، تعداد روزهای بارانی، حداکثر دمای ماهانه،

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-21]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1389.14.53.7.4]



شکل ۲. نمودار خوشه‌ای حاصل از طبقه‌بندی مکان‌های مورد مطالعه با استفاده از ۴۶ عامل محیطی

جدول ۱. آمار درصد ترکیب پوشش گیاهی در مکان‌های مورد مطالعه

ردیف	نام گونه گیاهی	فرم رویشی	کلاس خوشخوراکی	مکان۱	مکان۲	مکان۳	مکان۴	مکان۵	مکان۶
۱	*Artemisia aucheri*	بوته‌ای	III	۷۹/۶	۷۲	-	-	-	-
۲	*Artemisia sieberi*	بوته‌ای	II	-	-	۵۹/۴	۶۱/۴	-	-
۳	*Hertia angostipholia*	علفی	III	۳/۴	۹/۵	-	-	-	-
۴	*Acantholimon bracteatum*	بوته‌ای	III	۲/۴	۰/۸	-	-	-	-
۵	*Schariolla orientalis*	علفی	III	۲/۵	۵/۵	۳/۵	-	-	-
۶	*Stachys inflata*	علفی	III	۰/۹	۳/۱	-	-	-	-
۷	*Teucnum polium*	علفی	III	۰/۵	۴/۳	-	-	-	-
۸	*Eurotia ceratoides*	علفی	III	۲/۳	۰/۷	-	-	-	-
۹	*Stipa barbata*	گندمی	II	۸/۵	۰/۲	-	-	-	-
۱۰	*Acantophyllum microcephalum*	بوته‌ای	III	-	۰/۹	۲۹/۶	-	-	-
۱۱	*Cousinia bachtiarica*	علفی	II	-	۰/۸	-	-	-	-
۱۲	*Lonea sp.*	علفی	III	-	۱/۹	۷/۵	۷/۹	-	-
۱۳	*Peganum harmala*	علفی	III	-	۰/۳	-	۳/۶	-	-
۱۴	*Gingersohnia oppositiflora*	علفی	III	-	-	-	۲۵/۷	-	-
۱۵	*Heliotropium aucheri*	علفی	III	-	-	-	۱/۳	-	-
۱۶	*Haloxylon persicum*	درختچه ای	III	-	-	-	-	۹۹/۷	-
۱۷	*Landesia eriantha*	علفی	I	-	-	-	-	۰/۳	-

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-21]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1389.14.53.7.4]

جدول ۲. آمار خصوصیات زمین شناسی و فیزیوگرافی ۶ مکان مطالعاتی

شماره مکان	ارتفاع از سطح دریا (متر)	درصد شیب	جهت جغرافیایی	نوع سازند زمین شناسی
مکان شماره ۱	۲۰۰۰	۴۰	NE	اندزیت بازالتی پورفیری
مکان شماره ۲	۱۶۰۰	۱۳/۳	NE	آهکی
مکان شماره ۳	۱۴۵۰	۴	NE	تراس‌های قدیمی و بلند
مکان شماره ۴	۱۱۰۰	۲/۴	NE	تراس‌های جوان و کوتاه
مکان شماره ۵	۹۷۰	۰/۴	NE	رسوبات قدیمی آبرفتی
مکان شماره ۶	۹۵۰	۰/۲	NE	رسوبات جدید آبرفتی

جدول ۳. آمار خصوصیات فیزیکوشیمیایی ۲۶ فاکتور خاک‌های مکان‌های مطالعاتی

ردیف	خصوصیات خاک	مکان شماره ۱	مکان شماره ۲	مکان شماره ۳	مکان شماره ۴	مکان شماره ۵	مکان شماره ۶
۱	درصد سنگ و سنگریزه	۶۷/۱	۵۱/۵	۴۳/۸	۶۲/۴	۴/۷	۰
۲	درصد شن	۵۰	۵۳	۵۲	۷۵	۸۰	۴۰
۳	درصد سیلت	۱۶	۳۰	۲۶	۱۵	۸	۴۵
۴	درصد اشباع	۳۸/۶	۳۴/۶	۳۹/۶	۲۴/۳	۳۰/۱	۴۳/۸
۵	اسیدیته خاک	۷/۷	۷/۶	۷/۷	۷/۶	۷/۶	۸
۶	هدایت الکتریکی(ds/m)	۰/۷	۰/۸	۰/۷	۱/۹	۴/۳	۹۴/۲
۷	کلر (میلی اکیوالان بر لیتر)	۱۳/۸	۱۱/۳	۱۳	۱۳/۷	۲۰/۸	۱۲۸۵
۸	سولفات (میلی اکیوالان بر لیتر)	۰/۱	۰/۲	۰/۱	۰/۵	۱/۵	۲/۹
۹	درصد کربنات کلسیم	۳۹/۳	۲۵/۳	۲۴/۵	۱۴/۴	۱۷/۵	۱۴/۵
۱۰	کلسیم (میلی اکیوالان بر لیتر)	۵/۲	۳/۹	۴/۴	۷/۳	۱۴/۶	۴۹/۴
۱۱	منیزیم (میلی اکیوالان بر لیتر)	۳/۷	۷	۵/۸	۸/۸	۱۷	۳۴
۱۲	سدیم (میلی اکیوالان بر لیتر)	۵/۲	۳۷/۷	۴۰	۲۱۳	۶۱۳	۳۶۲۵۳
۱۳	پتاسیم (میلی اکیوالان بر لیتر)	۰/۷	۰/۶	۰/۸	۰/۹	۰/۸	۱/۸
۱۴	فسفر (ppm)	۶۰۰	۸۵۷	۶۴۳	۵۴۵	۴۹۸	۶۶۴
۱۵	کربنات (میلی اکیوالان بر لیتر)	۱	۰/۹	۰/۹	۲/۶	۰/۶	۱
۱۶	نسبت جذب سدیمی	۲/۴	۱۵/۹	۱۷/۷	۷۵/۳	۱۵۴	۵۶۱۲
۱۷	درصد سدیم تبادلی	۲/۳	۱۸/۲	۱۹/۹	۵۲/۳	۶۹/۳	۹۸/۸
۱۸	درصد رس	۳۴	۱۷	۲۲	۱۰	۱۲	۱۵
۱۹	بی کربنات(میلی اکیوالان بر لیتر)	۱/۳	۱	۱	۰/۹	۰/۸	۰/۷
۲۰	کل املاح محلول در خاک(mg/lit)	۴۵۸	۴۸۸	۴۷۳	۱۲۲۸	۲۷۷۷	۶۰۳۲۰
۲۱	درصد نمک در محلول خاک	۰	۰	۰	۰	۰	۶
۲۲	درصد نمک در خاک	۰	۰	۰	۰	۰/۱	۲/۶
۲۳	ظرفیت تبادل کاتیونی(meq/100g)	۱۹/۲	۱۴/۶	۱۳/۶	۶	۱۶	۲۰
۲۴	گچ(میلی‌اکیوالان در۱۰۰گرم خاک)	۱۶۰۶	۹۱۵	۲۶۰۱۸	۱۴۹۱	۲۴۴۸۸	۵۵۹۵۴
۲۵	درصد ماده آلی	۰/۷	۰/۷	۰/۲	۰/۴	۰/۸	۰/۴
۲۶	لایه محدود کننده	دارد	دارد	دارد	ندارد	ندارد	ندارد

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-21]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1389.14.53.7.4]

جدول ۴. داده‌های اقلیمی مکان‌های مطالعاتی

ردیف	عوامل اقلیمی	مکان شماره ۱	مکان شماره ۲	مکان شماره ۳	مکان شماره ۴	مکان شماره ۵	مکان شماره ۶
۱	بارندگی سالیانه (میلی‌متر)	۱۳۵	۱۳۰	۱۲۵	۱۱۷	۱۰۷	۱۰۳
۲	تعداد روزهای یخبندان	۴۷/۵	۳۹	۳۷	۴۰	۴۵	۴۷
۳	تعداد روزهای بارانی	۴۲/۵	۴۱	۴۰/۵	۳۶	۳۲/۵	۳۱
۴	متوسط حداکثر دمای سالانه	۲۳/۲	۲۳/۷	۲۴	۲۴/۷	۲۵/۱	۲۵/۲
۵	متوسط حداقل دمای ماهانه	۱۳/۵	۱۴	۱۴/۵	۱۵	۱۴/۱	۱۳/۷
۶	متوسط دمای ماهانه	۱۷/۵	۱۸	۱۸/۵	۱۹/۵	۲۰/۷	۲۱/۲
۷	حداقل دمای ماهانه	۰/۲	۰/۲	۰/۳	۰/۴	۰	-۰/۲
۸	حداکثر دمای ماهانه	۳۶/۷	۳۷/۲	۳۷/۵	۳۸/۲	۳۸/۶	۳۸/۸
۹	طول دوره خشکی (روز)	۲۵۵	۲۵۲	۲۶۴	۲۹۷	۳۰۲	۳۰۳
۱۰	تبخیر(میلیمتر)	۲۸۵۰	۲۹۲۵	۳۰۰۰	۳۰۱۰	۳۰۴۰	۳۰۱۰
۱۱	ضریب خشکی دومارتن	۴/۹	۴/۶	۴/۳	۳/۹	۳/۴	۳/۲
۱۲	ضریب رطوبتی آمبرژه	۱۲/۵	۱۱/۹	۱۱/۴	۱۰/۵	۹/۴	۹

جدول ۵. نتایج حاصل از تجزیه واریانس یک طرفه (ANOVA).

ردیف	نوع عامل	مقدار α	مجموع مربعات بین گروه‌ها	مجموع مربعات درون گروه‌ها
۱	متوسط بارندگی سالانه	۰/۰۴۳*	۷۱۵	۱۰۰
۲	تعداد روز بارانی	۰/۰۱۹*	۱۰۷	۸/۲
۳	متوسط حداقل دمای سالانه	۰/۰۳۶*	۲/۸	۰/۳
۴	متوسط دمای سالانه	۰/۰۳۷*	۱۰/۲	۱/۲
۵	حداکثر دمای ماهانه	۰/۰۳۷*	۳/۱	۰/۳
۶	طول دوره خشکی	۰/۰۰۵**	۲۸۶۸	۰/۹
۷	ضریب خشکی دومارتن	۰/۰۵*	۱/۹	۰/۳
۸	ضریب رطوبتی آمبرژه	۰/۰۴*	۸/۵	۱/۱
۹	درصد شن	۰/۰۰۱**	۱۱۹۹	۱۳
۱۰	درصد سیلت	۰/۰۴۵*	۷۶۵	۱۱۱
۱۱	درصد اشباع	۰/۰۴۴*	۲۱۷	۲۱/۲
۱۲	اسیدیته خاک	۰/۰۲۲*	۸/۷	۷/۵
۱۳	هدایت الکتریکی	۰**	۷۱۴۵	۲/۲
۱۴	کلر	۰**	۱۳۴۵۰۱۱	۲۸/۴
۱۵	سولفات	۰/۰۲۶*	۵/۸	۰/۵
۱۶	کلسیم	۰/۰۰۲**	۱۵۴۳	۲۷/۵
۱۷	منیزیم	۰/۰۱۵*	۶۱۳	۳۹/۲
۱۸	سدیم	۰**	۱/۱	۸۰۴۳۷
۱۹	پتاسیم	۰/۰۰۳**	۰/۸	۱/۷
۲۰	نسبت جذب سدیم	۰**	۲۵۷۶۳۱۵۹	۳۲۶۵
۲۱	درصد سدیم تبادلی	۰/۰۱۱*	۶۳۶۴	۳۳۳
۲۲	کل املاح محلول در خاک	۰**	۲/۹	۱۱۹۹۸۲۴
۲۳	درصد نمک در محلول خاک	۰**	۲۹/۲	۱/۲
۲۴	درصد نمک در خاک	۰ **	۵/۶	۱/۴

(* و ** به ترتیب در سطح پنج و یک درصد معنی‌دار هستند).

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-21]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1389.14.53.7.4]

طول دوره خشکی، درصد اشباع خاک، غلظت یون‌های سولفات سدیم و منیزیم، درصد شن، نسبت جذب سدیم، کل املاح محلول در خاک و درصد نمک محلول در خاک از یکدیگر متمایز شده‌اند. به عبارتی عوامل یاد شده تعیین کننده تفاوت‌های میان گروهی هستند. همان‌طور که از شکل ۲ استنباط می‌شود، رویشگاه سوم کمترین تشابه را در بین رویشگاه‌های سه گانه با دو رویشگاه اول و دوم دارد. ۷ عامل اسیدیته خاک، هدایت الکتریکی، غلظت یون‌های کلر، کلسیم، سدیم و پتاسیم و درصد نمک در خاک مهم‌ترین عواملی هستند که سبب این تمایز و جداسازی گردیده‌اند. علاوه بر تفاوت‌هایی که بین گروه‌ها وجود دارد و به آن اشاره شد، یک سری عواملی نیز هستند که درون گروه‌ها تفاوت و تمایز ایجاد می‌کنند و به عامل‌های درون گروهی معروف‌اند. به عنوان نمونه رویشگاه یک که خود شامل دو رویشگاه فرعی است، دو عامل درصد سیلت و درصد سدیم تبادلی سبب جدا شدن مکان شماره یک از مکان‌های شماره دو و سه می‌شود. از طرفی این دو عامل در جداسازی مکان‌های ۴ و ۵ نیز مؤثر بوده‌اند.

طبقه‌بندی مکان‌های مورد مطالعه بر اساس درصد ترکیب پوشش گیاهی

در طبقه‌بندی دیگری که بر مبنای شاخص درصد ترکیب پوشش گیاهی انجام گرفت، نقش این شاخص به عنوان عامل مؤثر در جداسازی رویشگاه‌ها بررسی شد. نمودار خوشه‌ای در شکل ۳ نشان می‌دهد که معیار آستانه در سطح تشابه ۹۴ درصد سه رویشگاه متمایز را تعریف می‌کند. رویشگاه اول (I) شامل مکان‌های یک و دو هستند. این رویشگاه شامل مناطق کوهستانی و مرتفع منطقه مورد مطالعه است و شامل اجتماع گیاهی *Artemisia aucheri* است. گونه‌های *Stipa barbata*، *Hertia angustiflora* و *Scariola orientalis* مهم‌ترین گونه‌های همراه هستند. موقعیت مکانی رویشگاه دوم (II) مکان‌های شماره سه و چهار را در بر می‌گیرد که در مناطق کم ارتفاع و دشتی قرار گرفته است. این رویشگاه شامل اجتماعات گیاهی *Artemisia sieberi – Acanthophyllum microcephalum* و *Artemisia sieberi – Girgensohnia oppositiflora* است.

Lonea sp. و *Peganum harmala* مهم‌ترین گونه‌های ترکیب گیاهی این رویشگاه را تشکیل می‌دهد.

رویشگاه سوم (III) که تنها اجتماع گیاهی *Haloxylon persicum* در آن مشاهده می‌شود، شامل مکان شماره پنج است. گونه *Londesia eriantha* مهم‌ترین گونه همراه گیاه زرد تاغ (*Haloxylon persicum*) است (جدول ۱).

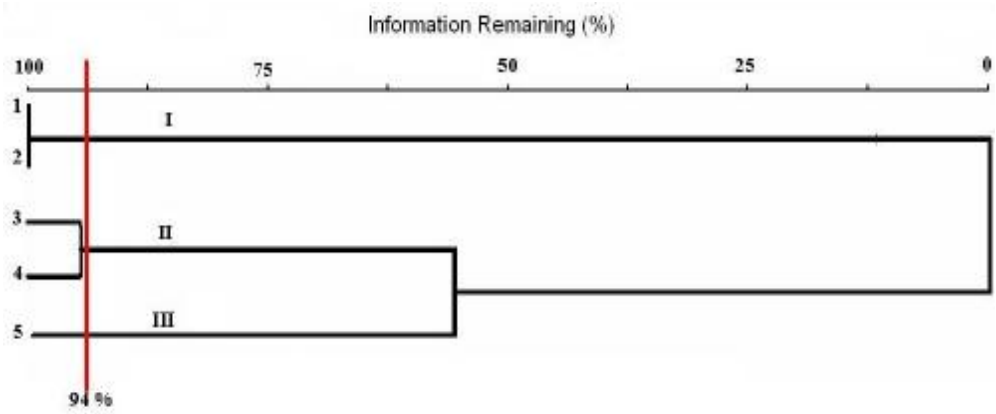
از مجموع ۱۷ عامل درصد ترکیب پوشش گیاهی تنها ۳ شاخص درصد ترکیب گونه‌های گیاهی *Artemisia aucheri*، *Artemisia sieberi* و *Lonea* sp. در سطح اعتماد ۰/۹۵ معنی‌دار بودند (جدول ۶). به بیان دیگر در سطح اعتماد ۰/۹۵ ، ۳ عامل مذکور سبب تفکیک رویشگاه ها از یکدیگر می‌شود. از میان این ۳ عامل، درصد ترکیب پوشش تاجی گونه *Artemisia aucheri* سبب تفکیک رویشگاه اول نسبت به دو رویشگاه دیگر شده است. هم‌چنین این عامل سبب تشابه ۱۰۰ درصدی درون گروهی رویشگاه اول یعنی مکان‌های ۱ و ۲ می‌شود. درصد ترکیب پوشش تاجی *Artemisia sieberi* سبب تفکیک این رویشگاه از دو رویشگاه I و III شده است.

بحث و نتیجه‌گیری

اجتماعات گیاهی مناطق خشک و نیمه خشک به دلیل شرایط محیطی حاکم بر آنها به شدت تحت تأثیر عوامل محیطی مختلف قرار می‌گیرند. البته از میان عوامل محیطی ممکن است تنها یک یا چند عامل سبب تمایز اجتماعات گیاهی از یکدیگر شود. در منطقه مورد مطالعه ویژگی‌های خاک بیشترین تأثیر را بر روی توزیع، پراکنش و یا استقرار گیاهان داشتند. با توجه به این‌که پوشش گیاهی هر منطقه دائماً دستخوش دخالت انسان و دام قرار می‌گیرد، لذا در هر مرحله‌ای از توالی گونه‌های خاصی جایگزین گونه‌های قبلی شده که می‌تواند به عنوان معرف در

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-21]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1389.14.53.7.4]



شکل۳. نمودار خوشه‌ای حاصل از طبقه‌بندی مکان‌های مورد مطالعه با استفاده از آمار شاخص درصد ترکیب پوشش گیاهی

جدول ۶. نتایج حاصل از تجزیه واریانس یک طرفه (ANOVA)

ردیف	نوع عامل	مقدار α	مجموع مربعات بین گروه‌ها	مجموع مربعات درون گروه‌ها
۱	*Artemisia aucheri*	۰/۰۰۴**	۶۸۹۷	۲۹/۱
۲	*Artemisia sieberi*	۰**	۴۳۷۸	۲/۱
۳	*Lonea* sp.	۰/۰۳۲*	۶۰	۲/۰

هر رویشگاه مورد استفاده قرار گیرد. با توجه به استقرار پوشش گیاهی در ۵ مکان مرتعی (از ۶ مکان مورد مطالعه) و تعیین ۳ اجتماع گیاهی، خصوصیات هر یک از رویشگاه‌ها به شرح زیر است.

رویشگاه اول مکانی است که مقدار بارندگی آن زیادتر، طول دوره خشکی کوتاه‌تر، میزان تبخیر کمتر و متوسط دمای سالیانه آن کم می‌باشد. عمق خاک دارای لایه محدود کننده و مکانی مرتفع و پر شیب است. این رویشگاه شامل مکان‌های شماره یک و دو بوده و مهم‌ترین گونه آن درمنه کوهی (*Artemisia aucheri*) است. بنابراین گیاه درمنه کوهی در شرایط اقلیمی سرد و تا حدی مرطوب (استپی سرد) رویش می‌کند. اکبر پور (۱) در تحقیقی مشابه در منطقه گرگان چنین نتیجه‌گیری کرد که این گونه نسبت به دوره سرما مقاوم است. زارع چاهوکی (۵) نیز در بررسی‌های خود نشان داد *Artemisia aucheri* روی اراضی به نسبت شیبدار و در خاک‌هایی با بافت سبک و سنگریزه دار گسترش دارد.

رویشگاه دوم مکانی است که حداقل دمای ماهانه، متوسط حداکثر دمای سالانه و میزان تبخیر آن بالاست. دارای خاک‌های آهکی و تا حدودی بدون محدودیت عمق هستند. وجود عنصر پتاسیم در این خاک‌ها مقاومت به خشکی و سرمای گیاهان موجود در این رویشگاه را افزایش می‌دهد. رویشگاهی مسطح، کم شیب و کم ارتفاع و گونه غالب آن گونه درمنه دشتی (*Artemisia sieberi*) است. این رویشگاه شامل مکان‌های شماره سه و چهار مطالعاتی است. این گیاهان میزان تبخیر بالا را تحمل کرده و تحمل آنها به دوره‌های سرمای شدید کمتر می‌باشد. به عبارتی این گروه از گیاهان در مقایسه با گروه گیاهی اول، در شرایط اقلیمی گرم‌تر و با دامنه وسیع‌تری مستقر می‌شوند.

موریسن و مورکرافت (۲۲) از عوامل اقلیمی، بارندگی سالانه، دوره بارندگی، متوسط دمای حداکثر سالانه، متوسط دمای سالانه و متوسط دمای حداقل ماهانه را در رشد و استقرار گونه *Artemisia sieberi* مؤثر دانسته‌اند. فریدمن و همکاران

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-21]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1389.14.53.7.4]

(۱۸) در بررسی شرایط استقرار گونه درمنه دشتی در بیابان نجو، چنین نتیجه کردند که دما، بارندگی و تبخیر و تعرق در استقرار درمنه دشتی بسیار مؤثر است.

رویشگاه سوم دارای بارندگی سالیانه کمتر از ۱۰۰ میلی‌متر، متوسط دمای سالیانه و ماهانه بالا، طول دوره خشکی زیاد (۳۰۳ روز) و میزان تبخیر بسیار بالا است. دارای خاک‌های شنی و بافت سبک تا متوسط، عمیق و بدون لایه محدود کننده است. مهم‌ترین گونه این رویشگاه، گونه زرد تاغ (*Haloxylon persicum*) است که در مکان شماره پنج قرار دارد. فیاض (۶) خاک مناسب جهت استقرار گونه زرد تاغ را خاکی با بافت شنی ذکر می‌کنند. کریمی کارویه (۷) و دولان (۱۷) بافت سنگین خاک را عامل کاهش رشد گیاهان تاغ عنوان می‌کند. میزان شوری و یون‌های کلسیم و منیزیم این رویشگاه نسبت به دو رویشگاه دیگر بیشتر است. این گونه، از گیاهان مقاوم به خشکی محسوب می‌شود. مکانیزم مقاومت به خشکی آن به طور عمده به صورت فلسی شدن برگ‌ها، کاهش کلروفیل در اندام‌ها و هم‌چنین توسعه و گستردگی سیستم ریشه‌ای آن است که امکان جذب رطوبت را از لایه‌های زیرین خاک میسر می‌سازد.

منابع مورد استفاده

۱. اکبرپور، ح. ۱۳۷۴. بررسی خصوصیات اکولوژیک گیاه درمنه کوهی. پایان‌نامه کارشناسی ارشد مرتع‌داری، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان.

۲. پورهاشمی، م.، م. ر. مروی مهاجر، م. زبیری و ق. زاهدی امیری. ۱۳۸۳. طبقه‌بندی رویشگاه با استفاده از آنالیز پوشش گیاهی در جنگل‌های شاخه زاد بلوط اطراف مریوان. مجله منابع طبیعی ایران۵۷(۱): ۹۷-۱۰۷.

۳. ثابتی، ح. ۱۳۸۵. *ارتباط نبات و محیط (سین اکولوژی)*. انتشارات دهخدا، تهران.

۴. خداقلی، م. ۱۳۸۴. بررسی زیست اقلیم گیاهی حوضه آبخیز زاینده رود. رساله دکتری، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه اصفهان.

۵. زارع چاهوکی، م.ع. ۱۳۸۰. بررسی رابطه چند گونه مرتعی با برخی از خصوصیات فیزیکی خاک در مراتع پشتکوه استان یزد. پایان‌نامه کارشناسی ارشد مرتع‌داری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران.

۶. فیاض، م. ۱۳۷۵. بررسی برخی از خصوصیات اکولوژیک جنس تاغ در استان سیستان و بلوچستان. پایان‌نامه کارشناسی ارشد مرتع‌داری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران.

۷. کریمی کارویه، ع. ۱۳۷۶. مقایسه خاک‌های دارای پوشش گیاهی با سطوح مجاور عاری از پوشش گیاهی منطقه سگزی اصفهان. پایان‌نامه کارشناسی ارشد خاک‌شناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان.

۸. محمدی لیمانی، س. ۱۳۸۰. طبقه‌بندی گروه‌های اکولوژیک گیاهی و رابطه آنها با خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک در قطعه بررسی دائمی جنگل‌های میان بند نکا. پایان‌نامه کارشناسی ارشد جنگل‌داری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران.

۹. مصداقی، م. ۱۳۸۰. *توصیف و تحلیل پوشش گیاهی*. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد، ۲۸۷ صفحه.

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

۱۱. مهندسین مشاور یکم. ۱۳۷۶. مطالعات جامع احیا و توسعه کشاورزی و منابع طبیعی حوضه‌های آبخیز زاینده رود و اردستان، جلد نهم، گزارش مرتع، ۱۶۴ صفحه.

۱۲. وهابی، م. ۱۳۸۴. تعیین شاخص‌های رویشگاهی مؤثر برای بهره‌برداری از دو گونه گون کتیرایی سفید و زرد در استان اصفهان. رساله دکتری، علوم مرتع‌داری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران.

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-21]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1389.14.53.7.4]

۱۳. یغمایی، ل. ۱۳۸۵. بررسی اثر عوامل اقلیمی بر گسترش درمنه دشتی و درمنه کوهی در استان اصفهان با استفاده از روش‌های آماری چند متغیره. پایان‌نامه کارشناسی ارشد مرتع‌داری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه صنعتی اصفهان.

۱۴. یوسفی، م. ۱۳۸۵. بررسی مقدماتی واحدهای رویشی پناهگاه حیات وحش قمشلو. مجله زیست شناسی ۱۳(۳):۳۵۶-۳۶۲.

15. Bonham, C. D. 1989. Measurment for Terrestrial Vegetation. John Wiley and Sons Inc., USA, 338p.
16. Dai. X., B. Page and K. J. Daffy. 2006. Indicator value analysis as a group prediction in community classification. Sought Afr. J. Bot. 72: 589-596.
17. Dolan, B. J. and G. R. Paker. 2005. Ecosystem classification in a flat, highly fragmented region of Indiana. USA, Forest Ecol. and Manag. 219: 109-131.
18. Friedman, J., G. Orshan and Y. Ziger. 1977. Suppression of annuals by Artemisia herba alba in the Negev desert of Israel. J. Ecol. 85: 413-426.
19. He, M. Z., J. G. Zheng, X. R. Li and Y. L. Qian. 2007. Environmental factors affecting vegetation composition in the Alxa Plateau, China. J. Arid Environ. 69:473-489.
20. Jongman, R.H.G., C.J.F. Ter Braak and O.F.R. Van Tongeren. 1996. Data analysis in community and landscape ecology. Cambridge Univ. Press, UK.
21. Kent, M. 1988. Trends and problems in the application of classification and ordination methods in the plant ecology. Vegetation 78:109-124.
22. Morison, J. and M. Morecroft. 2006. Plant Growth and Climate Change. Biological Science Series. Blackwell Pub. Ltd., Iowa.
23. Peters, J., N. E. C. Verhoest, R. Samson, M. V. Meirvenne, L. Cockx and B. D. Baets. 2009. Uncertainty propagation in vegetation distribution models based on ensemble classification. Ecol. Model. 220: 791-804.
24. Smith, F. 1996. Biological diversity, ecosystem stability and economic development. Ecol. Econ. 16:191-203.
25. Spies, T. A. and B.V. Barnes. 1985. A multifactor ecological classification of the northern hardwood and conifer ecosystems of sylvania Recreation Area, Upper Peninsula, Michigan. Can. J. Forest Res. 15:949-960.
26. Weaver, R. W., J. S. Angle and P. S. Bottomley. 1994. Methods of soil analysis, Microbiological and biochemical properties, part II. Soil Science Society of America INC, Wisconsin, USA.

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-21]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1389.14.53.7.4]