

کاربرد گیاهان به عنوان شاخصی برای تفکیک طبقات اقلیمی

• علی فرمهینی فراهانی، کارشناس پژوهشی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان مرکزی
• محمد مهدوی، استاد دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران، گروه احیا مناطق خشک و کوهستانی

تاریخ دریافت: اسفند ماه ۱۳۸۲ تاریخ پذیرش: خرداد ماه ۱۳۸۵

E-Mail: AM_Farmahini@yahoo.com

چکیده

در طبیعت گیاهانی مشاهده می‌شوند که عمدتاً در اقلیم خاصی گسترش دارند و در سایر اقلیم بندرت مشاهده می‌شوند. از این رو می‌توان از این گیاهان به عنوان معیاری برای تشخیص و تفکیک اقلیم استفاده کرد. در این تحقیق ابتدا اقلیم استان مرکزی توسط سیستم‌های طبقه‌بندی اقلیمی کوپن، استننز، تورنت ویت ۱۹۳۳، تورنت ویت ۱۹۴۸، دومارتن اصلاح شده، گورزینسکی و آمبرژه طبقه بندی شده است. برای این کار، آمار و اطلاعات هواشناسی برای یک دوره ۲۰ ساله در سطح استان جمع‌آوری شده و روابط همبستگی عوامل هواشناسی با ارتفاع تعیین شده است. با قرار دادن روابط حاصله در فرمول‌های اقلیمی سیستم‌های فوق، این سیستم‌ها در منطقه مورد مطالعه پیاده شده‌اند. در مرحله بعد اقدام به شناسایی گیاهان معرف اقلیم در منطقه مورد مطالعه شده است. با بررسی حدود ۵۵۰ گونه گیاهی شناسایی شده در سطح استان ۵۴ گونه به عنوان گیاهان معرف اقلیم متمایز گردیدند. اقلیمی که هر گیاه معرفی می‌کند با اقلیمی که سیستم‌های طبقه‌بندی اقلیمی برای آن گیاه بیان می‌دارند (رویشگاه گیاه)، مورد بررسی و مقایسه قرار گرفته است. برای این کار از دو روش شمارش تعداد مشاهدات صحیح و امتیازدهی برحسب اولویت‌بندی استفاده شده است. نتایج حاصله نشان داد که طبقات اقلیمی حاصل از سیستم‌های دومارتن اصلاح شده، تورنت ویت و آمبرژه به ترتیب دقیق‌تر از سایر سیستم‌ها در منطقه مورد مطالعه بوده است. در پایان برای بررسی آماری نتایج از آزمون غیر پارامتری مان - ویتنی استفاده شد که این آزمون هم معنی‌دار بودن نتایج را مورد تأیید قرار داده است.

کلمات کلیدی: گیاهان معرف اقلیم، طبقه‌بندی اقلیمی، استان مرکزی، تورنت ویت، دومارتن، گورزینسکی، استننز، کوپن، آمبرژه

Pajouhesh & Sazandegi No 74 pp: 163-169

Application of plants as the index for categorizing of climatic classes

By: Farmahini Farahani, A., Research Expertise of Agricultural and Natural Resources Research Center of Markazi Province.

Mahdavi, M., Prof. of Natural Resources College of Tehran University.

Some of the plants in the nature always distribute in the specific region and could rarely be observed in other climates. These plants can be used as the index for recognizing and categorizing of climates. In this research at first the climate of Markazi province were classified by using the methods of Koppen, Stenze, Emberge, Thornth waite (1948 and

1933), adjusted Demarton and Gorszinsky. For this purpose the 20 years climate data were collected and dependency relationships of climate factors with elevation were determined. In order to relocating obtained relationship in climate equations as well as establishing the classified system. In next step, were recognize the key plant species in the area. With study of 550 key plant species, 54 plant sp. were recognized as a climatic discriminates. After that the comparison of plant discriminate of climate and climatic classes of classification systems for each plant carried out. For this purpose, the methods of census correct observation and scoring them according to their importance were applied. The results showed that the obtained climatic classes of adjusted Demarton, Thornthwaite, Emberger were respectively more precise than other systems in the study area. Finally the results were examined using the non-parametric test of Man-Vitni. On the basis of this analysis, significant differences also were observed between the treatments.

Keywords: Key plants of climate, Climatic classification, Markazi province, Gorszinsky, Koppen, Stenze, Thornthwaite, Demarton, Emberger.

مقدمه

گیاهان به علت آنکه مانند آئینه‌ای منعکس کننده تأثیرات محیط و پدیده‌های طبیعت هستند در تشخیص و تفکیک اقلیم مناسبند. کلیه عناصر آب و هوایی و تغییرات آنها از عوامل محدود کننده انتشار و پراکندگی رستنی‌ها محسوب می‌شوند. تمامی گیاهان برای بررسی طبقات اقلیمی مناسب نخواهند بود، بلکه هریک از گیاهان متناسب با عکس میزان پراکنش خود در محیط‌های مختلف می‌توانند در تشخیص و تفکیک اقلیم مؤثر واقع شوند. اگر میدان اکولوژیک نباتی تنگ و محدود باشد انتشار آن نبات به محیط معینی محدود می‌شود و در این راستا شاخص آب و هوا و اقلیم معینی شده و در تقسیمات اقلیمی بیشتر مورد استفاده قرار می‌گیرد. از این رو گیاهان چند ساله و بومی نسبت به گیاهان فصلی، یکساله و زراعی برای تشخیص اقلیم مناسب‌تر هستند.

در زمینه کاربرد گیاهان برای تفکیک طبقات اقلیمی مطالعات زیادی انجام شده است. Koppen با استفاده از مطالعات گیاه شناسان فرانسوی پیرامون ارتباط اقلیم با انتشار و پراکندگی گیاهان، مدارات رستنی‌ها را پایه تقسیمات اقلیمی خود قرار داده و اقدام به ارائه طبقه‌بندی مربوطه نموده است (۲). Krishnan در سال ۱۹۸۰ چهار روش طبقه بندی اقلیمی تورنت ویت، کوپن، دومارتن و گوسن را در مناطق خشک هند با استفاده از شاخص پوشش گیاهی مورد بررسی و مقایسه قرار داد و به این نتیجه رسید که طبقات اقلیمی روش دومارتن در این منطقه تطابق بیشتری با شرایط محیطی دارد (۸). آهار و همکاران در سال ۱۳۷۶ روش‌هایی از قبیل کوپن، سینگ، آمبرژه و دومارتن را در حوضه کویر نمک خرابستان با استفاده از پوشش گیاهی مورد بررسی و مقایسه قرار دادند و به این نتیجه رسیدند که روش‌های دومارتن و آمبرژه مناسب‌ترین روش‌های طبقه بندی اقلیمی در این منطقه می‌باشند (۱). گندمکار در سال ۱۳۸۲ در راستای تعیین محدوده‌های بیابانی استان مرکزی از دیدگاه اقلیم شناسی از روش دومارتن به عنوان یک روش مناسب استفاده نمود و بر این اساس چهار اقلیم خشک سرد، خشک فراسرد، نیمه خشک سرد و نیمه خشک فراسرد را در این منطقه از یکدیگر تفکیک نمود (۶). Grove در سال ۲۰۰۳ سیستم‌های مختلف طبقه‌بندی اقلیمی را در مناطق حاره آمریکای جنوبی بکار برد و به این نتیجه رسید که در مناطق حاره استفاده از سیستم‌های طبقه‌بندی اقلیمی تورنت ویت و کوپن به همراه استفاده از تکنیک‌های کامپیوتری و داده‌های ماهواره‌ای به منظور تفکیک اقلیم بسیار مناسب می‌باشد (۷). Reddy در سال ۲۰۰۵ اقلیم شمال استرالیا را با استفاده از سیستم طبقه بندی پاداکیس و تورنت ویت طبقه بندی نموده و در این راه از رژیم‌های رطوبتی و مقادیر تبخیر نیز استفاده نموده است. در این منطقه نقشه‌های تورنت ویت دقیقتر بوده اند (۹).

در تحقیق حاضر نیز چندین روش طبقه بندی اقلیمی انتخاب شده و پس از جمع‌آوری اطلاعات هواشناسی مورد نیاز، سیستم‌های مذکور در منطقه پیاده شده‌اند. طبقات اقلیمی حاصله با اقلیمی که گیاهان شاخص اقلیم معرفی می‌نمایند مقایسه شده و در نهایت نسبت به تعیین مناسب‌ترین سیستم طبقه بندی اقلیمی قضاوت شده است. به طور کلی هدف از تحقیق حاضر این بوده است که اقلیم معرفی شده توسط سیستم‌های مختلف طبقه‌بندی اقلیمی توسط شاخص پوشش گیاهی مورد بررسی و مقایسه قرار گرفته تا سیستمی که طبقات اقلیمی حاصله از آن با شرایط واقعی و اکولوژیک منطقه همخوانی بیشتری دارد تعیین و معرفی شود. از این سیستم می‌توان در انواع پروژه‌های زیربنایی، کاربردی و مطالعاتی استفاده بهینه نمود.

مواد و روش‌ها

استان مرکزی با وسعتی حدود ۲۹۴۰۰ کیلومتر مربع در قلب فلات ایران و در موقعیت جغرافیایی ۳۳°۲۳' تا ۳۵°۳۴' عرض شمالی و ۴۸°۵۸' تا ۵۱°۰۵' طول شرقی قرار گرفته است. حداقل ارتفاع منطقه برابر ۹۵۰ متر از سطح دریا (دشتی در جنوب ساوه) و حداکثر ارتفاع آن قله شهباز با ۳۳۸۸ متر ارتفاع از سطح دریا در رشته کوه راسوند می‌باشد. میزان بارندگی سالانه منطقه بین حداقل ۱۴۰ میلیمتر در دشت‌های شهرستان ساوه تا حداکثر ۳۹۰ میلیمتر در ارتفاعات شهرستان سربند متغیر می‌باشد. متوسط درجه حرارت سالانه بین حداقل ۱۰/۲ درجه سانتیگراد در ارتفاعات شهرستان سربند تا ۱۷/۶ درجه سانتیگراد در دشت‌های ساوه در نوسان می‌باشد. جهت اصلی باد در این استان از ناحیه جنوب غربی به سمت شمال شرقی می‌باشد.

روش‌های طبقه‌بندی اقلیمی کوپن، تورنت ویت، تورنت ویت ۱۹۴۸، دومارتن اصلاح شده، استنز، آمبرژه و گورزینسکی در این تحقیق مورد استفاده قرار گرفته‌اند (با توجه به آمار موجود و اعتبار سیستم‌ها). آمار مورد نیاز سیستم‌های طبقه‌بندی فوق از قبیل مقادیر بارندگی، درجه حرارت، تبخیر،... استخراج شده و با استفاده از آنها سیستم‌های طبقه‌بندی اقلیمی مذکور در سطح منطقه پیاده گردید. ابتدا با بررسی ایستگاه‌های موجود در منطقه از نظر وضعیت آمار و پراکنش آنها، شبکه ایستگاه‌های مورد نظر مشخص گردید و آمار مربوطه با استفاده از سالنامه‌های هواشناسی و اطلاعات اخذ شده از وزارت نیرو تهیه گردید. آمار این ایستگاه‌ها از لحاظ طول دوره آماری و نواقص موجود بررسی شده و یک دوره آماری بیست ساله (۱۳۵۲-۷۲) انتخاب گردید و نسبت به بازسازی و تکمیل آمار این ایستگاه‌ها اقدام شد. فرمول‌های تجربی سیستم‌های طبقه‌بندی اقلیمی مورد نظر در نظر گرفته شده و اقلیم ایستگاه‌های مورد نظر مشخص گردید. در مرحله بعد مرز استان بر روی نقشه‌های توپوگرافی تعیین گردید و نقشه طبقات ارتفاعی تهیه شد و سپس معادله همبستگی پارامترهای هواشناسی با ارتفاع تعیین گردید. از آنجائیکه برای هر ایستگاه ارتفاع و پارامترهای هواشناسی مشخص و معین است، روابط همبستگی بین ارتفاع ایستگاه‌ها و پارامترهای هواشناسی آنها تعیین شده و به کل منطقه تامیم داده شد. بدین ترتیب با داشتن فرمول اقلیمی سیستم‌های طبقه‌بندی مختلف و اعمال گرادیان بر حسب ارتفاع پارامترهای هواشناسی، لایه‌های اطلاعاتی مختلف تهیه و نقشه‌های اقلیمی هر سیستم ترسیم گردید. نقشه‌های اقلیمی حاصله با نقشه‌های خطوط همباران، همدمای و هم تبخیر مقایسه شده و اصلاحات لازم بر روی آنها انجام گرفته است.

با بررسی گیاهان بومی جمع آوری و شناسائی شده استان مرکزی (۴) و بررسی منابع (۵) از بین حدود ۵۵۰ گونه گیاهی ۵۴ گونه به عنوان گیاهان معرف اقلیم شناسائی و تفکیک شدند. مشخصات هرگونه از قبیل نام علمی، نام خانواده، نام فارسی، ارتفاع محل رویشگاه و نوع اقلیمی که معرفی می‌کند جمع آوری شد. در مرحله بعد ارتفاع رویشگاه هرگونه در روابط همبستگی پارامترهای هواشناسی با ارتفاع قرار داده شده و با در نظر گرفتن سیستم‌های طبقه‌بندی اقلیمی ذکر شده، نوع اقلیمی که هر سیستم برای هرگونه گیاهی معرف اقلیم معرفی می‌نماید، مشخص گردید. برای قضاوت در مورد اینکه کدام سیستم طبقات اقلیمی مناسب‌تری را برای منطقه مورد مطالعه معرفی میکند، از دو روش شمارش تعداد

مشاهدات صحیح و امتیازدهی بر حسب اولویت‌بندی استفاده شده است (۱). در روش شمارش تعداد مشاهدات صحیح نوع اقلیمی که هرگونه گیاهی معرفی می‌کند با نوع اقلیمی که سیستم‌های طبقه‌بندی اقلیمی برای هرگونه معرفی می‌نمایند مقایسه شده و تعداد مشاهدات صحیح یادداشت شده است. به عنوان مثال اگر یک گونه معرف اقلیم خشک باشد، کلیه سیستم‌های طبقه‌بندی اقلیمی که برای رویشگاه گیاه مذکور اقلیم خشک را معرفی نمایند یک امتیاز کسب می‌نمایند. در روش امتیازدهی بر حسب اولویت بندی؛ بر اساس نوع اقلیم یا اقلیمی که هرگونه معرف معرفی می‌کند حضور و مشاهده گونه‌ها در اقلیم مختلف اولویت‌بندی و امتیازدهی شده است (۱). بعضی از گونه‌ها در اقلیم متعددی مشاهده می‌شوند که بر اساس سطح پراکنش گیاهان به این اقلیم اولویت‌های مختلفی داده می‌شود. برای امتیازدهی به اولویت یک امتیاز ۱، اولویت دو امتیاز ۰/۶۶ و اولویت سه امتیاز ۰/۳۳ اختصاص داده شده است (۱). برای آنکه از صحت نتایج حاصله در بحث پوشش گیاهی اطمینان بیشتری حاصل گردد از آزمون مان-ویتنی (آزمون U) برای مقایسه داده‌های حاصله از روش شمارش مشاهدات و روش امتیازدهی بر حسب اولویت‌بندی استفاده گردید (۳). در این روش که یک روش غیر پارامتری است، داده‌های حاصله از دو روش از کوچک به بزرگ و به طور یکجا رتبه‌بندی شدند تا حاصل جمع رتبه‌های نمونه کوچکتر (R) محاسبه گردد. در این تحقیق فرض بر این بوده است که آیا نتایج حاصل از این دو روش از لحاظ آماری با هم مطابقت داشته‌اند یا خیر؟ و در ضمن محاسبات انجام گرفته در چه سطحی معنی‌دار بوده است؟

مقدار U از طریق فرمول زیر محاسبه گردیده است:

$$U = \frac{m(m+1)}{2} - R$$
 m: تعداد رتبه‌های نمونه اول
 n: تعداد رتبه‌های نمونه دوم
 با استفاده از جداول مقدار U مورد بررسی و مقایسه قرار گرفته و نسبت به تعیین معنی‌دار بودن یا نبودن نتایج اقدام شده است.

مشاهدات و نتایج

با توجه به مقادیر ارتفاع و پارامترهای هواشناسی ایستگاه‌های منتخب، روابط همبستگی ارتفاع با عوامل هواشناسی به صورت ماهیانه و سالیانه برای منطقه مورد نظر تعیین گردید. روابط همبستگی سالیانه بارندگی، درجه حرارت و تبخیر به شرح ذیل می‌باشد:

$$P = 60.165 + 0.111H \quad R = 0.90$$

$$T = 20.4 - 0.0045H \quad R = 0.95$$

$$E = 2767.6 - 0.165H \quad R = 0.91$$

P: بارندگی سالانه بر حسب میلیمتر، T: درجه حرارت سالانه بر حسب درجه سانتیگراد، E: تبخیر و تعرق سالانه بر حسب میلیمتر، H: ارتفاع از سطح دریا بر حسب متر

با استفاده از روابط همبستگی فوق، نقشه طبقات ارتفاعی و سیستم‌های طبقه‌بندی اقلیمی مورد نظر، طبقات اقلیمی به شرح ذیل برای منطقه مورد مطالعه شناسائی و تفکیک گردیدند (جدول ۱).

اشکال شماره ۱ الی ۴ به ترتیب نقشه‌های طبقات اقلیمی استان مرکزی را به روش‌های کوپن، تورنت ویت ۱۹۴۸، آمبرژه و دومارتن اصلاح شده نشان می‌دهند.

اقلیم رویشگاه ۵۴ گونه گیاهی معرف اقلیم که در این تحقیق استفاده

جدول ۱: طبقات اقلیمی حاصل از سیستم‌های طبقه‌بندی اقلیمی منتخب در استان مرکزی (H= ارتفاع از سطح دریا بر حسب متر)

نام سیستم	طبقات اقلیمی
کوپن	استپی (H < ۱۷۲۵ متر) - مرطوب (H > ۱۷۲۵ متر)
تورنتویت ۱۹۳۳	خشک بسیار گرمسیری (H < ۱۱۶۰ متر) - نیمه خشک بسیار گرمسیری (۲۰۵۰ < H < ۱۱۶۰ متر) - نیمه مرطوب (نیمه گرمسیری (H > ۲۰۵۰ متر))
تورنتویت ۱۹۴۸	خشک گرم (H < ۱۴۶۰ متر) - نیمه خشک سرد (۲۲۲۰ < H < ۱۴۶۰ متر) - نسبتاً خشک سرد (H > ۲۲۲۰ متر)
دومارتن اصلاح شده	خشک بیابانی سرد (H < ۱۵۶۰ متر) - خشک بیابانی فراسرد (۱۸۱۵ < H < ۱۵۶۰ متر) - نیمه خشک سرد (۲۷۱۵ < H < ۱۸۱۵ متر) - نیمه خشک فراسرد (H > ۲۷۱۵ متر)
آمبرژه	خشک سرد (H < ۱۹۶۰ متر) - نیمه خشک سرد (۲۱۹۰ < H < ۱۹۶۰ متر) - ارتفاعات فوقانی (H > ۲۱۹۰ متر)
استنز	استپی (H < ۱۸۲۵ متر) - مرطوب (H > ۱۸۲۵ متر)
گورزینسکی	استپی (H < ۲۷۲۰ متر) - مرطوب (H > ۲۷۲۰ متر)

مناسب‌ترین سیستم‌های طبقه‌بندی اقلیمی در مناطق مختلف می‌باشد. از جمله این تحقیقات می‌توان به مطالعات آهار (۱۳۷۶) در حوضه کویر نمک خراسان (۱) و Krishnan در نواحی خشک هند اشاره نمود (۸). اصلاحاتی که توسط خلیلی بر روی روش دومارتن اعمال گردیده دقت این سیستم را بالاتر برده است (۲). طبقات اقلیمی این روش با خطوط همباران، هم دما و هم تبخیر مطابقت خوبی دارد و بسیاری از میکروکلیمها و شرایط خاص منطقه ای را پوشش داده و با پراکنش پوشش گیاهی بویژه گیاهان معرف اقلیم هم تطابق قابل توجهی دارد.

تجزیه و تحلیل داده‌ها توسط آزمون مان-ویتنی (۳) نیز نتایج مطالعات را تایید کرد (جدول ۵).

$$U = mn + m(n + 1)/2 - R = \gamma(\gamma) + \gamma(\gamma + 1)/2 - 40 = 37$$

با تعیین واریانس رتبه‌ها و مراجعه به جداول U مشاهده گردید که با سطح اطمینان ۹۵ درصد محاسبات معنی دار است و دو روش از لحاظ آماری با یکدیگر مطابقت دارند.

پیشنهادات

- با توجه به کاربرد وسیع سیستم‌های مختلف طبقه بندی اقلیمی جهت شناخت اقالیم در طرحهای تحقیقاتی، کاربردی، مطالعاتی،... در مناطق مختلف کشور، به نظر می‌رسد که تعیین سیستم‌های مناسب طبقه بندی اقلیمی در نواحی مختلف ضروری می‌باشد.

- پیشنهاد می‌گردد که سیستم‌های طبقه‌بندی اقلیمی دیگر نظیر سلیانینوف^۱ و ترول^۲ که در منطقه مورد مطالعه به علت کمبود آمار و اطلاعات امکان استفاده از آنها وجود نداشته است، در مناطق با آمار و اطلاعات مناسب استفاده شده و بدین طریق روش‌های طبقه بندی اقلیمی بیشتری مورد بررسی و مقایسه قرار گیرند.

- از آنجایی که گیاهان دائمی و معرف بیانگر تأثیر عوامل محیطی در

شده اند به تفکیک تعیین گردید که جدول شماره ۲ اقلیم رویشگاه ۵ گونه را به عنوان نمونه نشان می‌دهد.

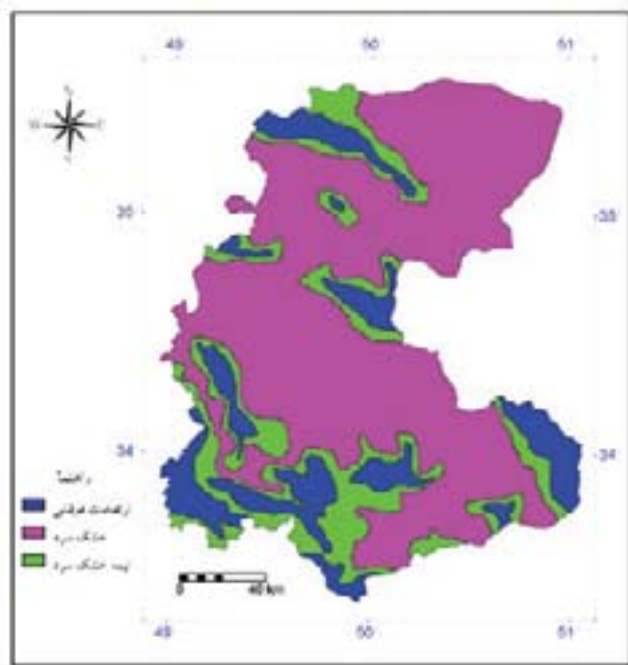
بحث

از گیاهان شاخص یا معرف اقلیم به دو روش جهت قضاوت در مورد طبقات اقلیمی حاصل از سیستم‌های مختلف طبقه‌بندی اقلیمی استفاده شده است:

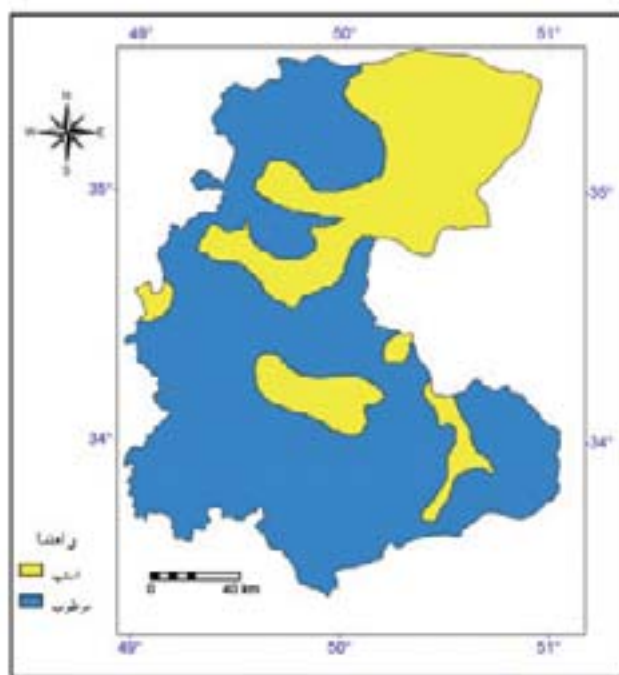
الف: باتوجه به نوع اقلیمی که هرگونه گیاهی معرف اقلیم بیان می‌دارد و مقایسه با نوع اقلیمی که سیستم‌های طبقه‌بندی اقلیمی برای هرگونه معرفی می‌نمایند (جدول ۲)، تعداد مشاهدات صحیح برای هر سیستم شمارش گردید که در نهایت روش‌های دومارتن اصلاح شده، تورنتویت (۱۹۴۸)، تورنتویت (۱۹۳۳) و آمبرژه به ترتیب با ۵۱، ۴۱/۶ و ۳۲/۴ درصد مشاهدات صحیح بیشترین امتیاز و روش‌های گورزینسکی، استنز و کوپن به ترتیب با ۱۳، ۹/۲ و ۸/۳ درصد مشاهدات صحیح کمترین امتیاز را بخود تخصیص دادند. (جدول ۴)

براساس نوع اقلیم یا اقلیمی که گونه‌های معرف اقلیم بیان می‌دارند، حضور و مشاهده گونه‌ها در اقالیم مختلف اولویت بندی و امتیازدهی شده است (جدول ۳)، که براین اساس هم روش‌های دومارتن اصلاح شده، تورنتویت (۱۹۴۸)، تورنتویت (۱۹۳۳) و آمبرژه به ترتیب با ۳۲، ۲۷/۵، ۲۲/۵ و ۱۷/۵ امتیاز مناسب‌ترین روش‌ها و سیستم‌های گورزینسکی، استنز و کوپن با ۷، ۵ و ۴/۵ امتیاز کمترین امتیاز را بخود اختصاص دادند (جدول ۴).

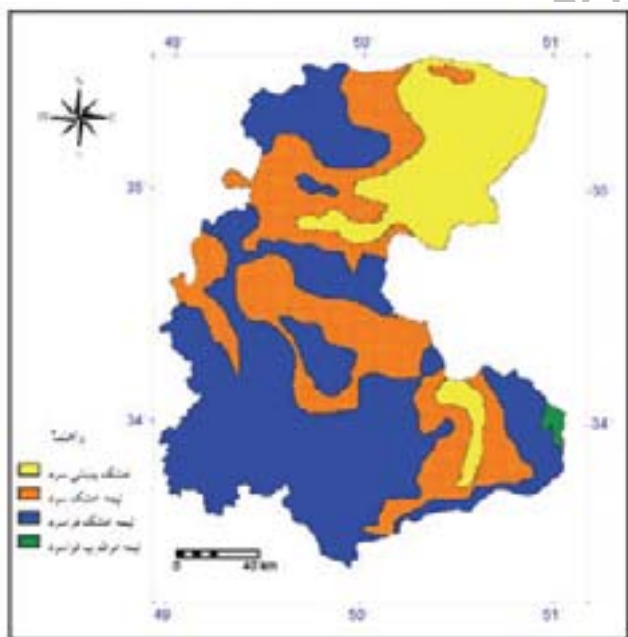
بر اساس نتایج این تحقیق، سیستم طبقه بندی اقلیمی دومارتن اصلاح شده مناسب‌ترین روش طبقه بندی اقلیمی در منطقه مورد مطالعه می‌باشد. نتایج مطالعات مشابه دیگری که در مناطق مختلف ایران یا دنیا صورت گرفته است نیز نشان می‌دهند که روش دومارتن یکی از



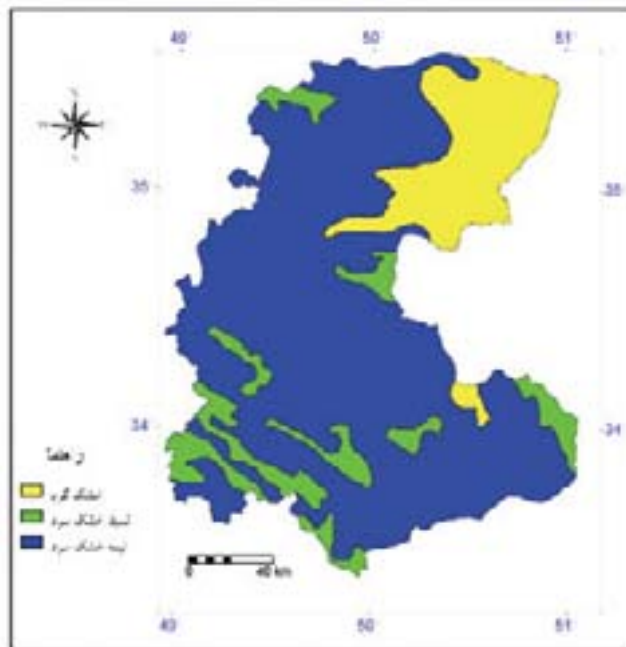
شکل شماره ۳: نقشه طبقات اقلیمی استان مرکزی به روش آمبرژه



شکل شماره ۱: نقشه طبقات اقلیمی استان مرکزی به روش کوبین



شکل شماره ۴: نقشه طبقات اقلیمی استان مرکزی به روش دومارتن اصلاح شده



شکل شماره ۲: نقشه طبقات اقلیمی استان مرکزی به روش تورنت ویت ۱۹۴۸

جدول ۲- نوع اقلیم رویشگاه گیاهان معرف برحسب سیستم‌های مختلف طبقه‌بندی اقلیمی

نام علمی گیاه	ارتفاع (رویشگاه متر)	اقلیم معرف	کوین	دومارتن اصلاح شده	آمبرژه	تورنت ویت ۱۹۴۸
<i>Agropyron intermedium</i>	۱۹۰۰	نیمه خشک	مرطوب	نیمه خشک	نیمه خشک	نیمه خشک
<i>Dactylis glomerata</i>	۲۶۰۰	نیمه مرطوب	مرطوب	نیمه مرطوب	ارتفاعات فوقانی	نسبتاً خشک
<i>Pteropyrum aucheri</i>	۱۳۵۰	استپ، خشک	استپ	خشک بیابانی	خشک	خشک
<i>Salsola rigida</i>	۱۲۰۰	استپ، خشک	استپ	خشک بیابانی	خشک	خشک
<i>Zygophyllum fabago</i>	۱۷۰۰	بیابانی، خشک	استپ	نیمه خشک	خشک	نیمه خشک

جدول ۳- اولویت‌بندی مشاهده گیاهان در اقالیم مختلف

اقلیم نام علمی گونه	ارتفاعات فوقانی	مرطوب	نیمه مرطوب	نیمه خشک	استپی	خشک	بیابانی	صحرائی
<i>Agropyron intermedium</i>			۳	۱	۲			
<i>Dactylis glomerata</i>			۱	۲				
<i>Pteropyrum aucheri</i>				۲		۱		
<i>Salsola rigida</i>					۱	۲		
<i>Zygophyllum fabago</i>						۲	۱	

جدول ۴- مقایسه و امتیازبندی روش‌های طبقه‌بندی اقلیم بر اساس پوشش گیاهی

آمبرژه	دومارتن اصلاح شده	گورزینسکی	تورنت ویت ۱۹۴۸	تورنت ویت ۱۹۳۳	استنز	کوین	روش‌های طبقه‌بندی اقلیم عوامل امتیاز بندی
۳۲/۴	۵۹/۲	۱۳	۵۱	۴۱/۶	۹/۲	۸/۳	درصد تعداد مشاهدات
۱۷/۵	۳۲	۷	۲۷/۵	۲۲/۵	۵	۴/۵	امتیازات بر اساس اولویت بندی

جدول ۵- رتبه‌بندی داده‌ها در آزمون مان - ویتنی (R: حاصل جمع نمونه‌های کوچکتر)

سیستم‌های طبقه بندی اقلیمی	کوبن	دومارتین اصلاح شده	استنز	آمبرژه	گورزینسکی	تورنت ویت ۱۹۳۳	تورنت ویت ۱۹۴۸	R
تعداد مشاهدات	۹	۶۸	۱۰	۳۷	۱۵	۴۸	۵۹	
رتبه	۴	۱۴	۵	۱۱	۶	۱۲	۱۳	۶۴
امتیازات بر اساس اولویت بندی	۴/۵	۳۲	۵	۱۷/۵	۷	۲۲/۵	۲۷/۵	
رتبه	۱	۱۰	۲	۷	۳	۸	۹	۴۰

۳- رضائی، عبدالمجید. ۱۳۷۴؛ مفاهیم آمار و احتمالات. انتشارات نشر مشهد، ۳۵۲ صفحه.

۴- رنجبر، موسی. ۱۳۷۹؛ جمع آوری و شناسایی فلور گیاهی و تشکیل هرباریوم استان مرکزی (فاز اول). مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان مرکزی، ۷۰ صفحه.

۵- سازمان برنامه و بودجه استان مرکزی. ۱۳۶۹؛ گزارش پوشش گیاهی گروه مطالعاتی هامون، طرح مطالعات جامع استان مرکزی، ۲۳۵ صفحه.

۶- گندمکار، اکبر. ۱۳۸۲؛ تعیین قلمرو جغرافیایی بیابان‌های استان مرکزی. طرح تحقیقاتی خاتمه یافته مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان مرکزی، ۲۵۹ صفحه.

7-Grove, A., 2003; Climatic classification: Concepts for dry tropical environment. A consultants meeting of climatic classification, 14-16 April, Patancheru, Hyderabad, India.

8- Krishnan, A., 1980; Agro climatic classification methods and their application to India. Proc. of climatic classification, A Consultant's Meeting, ICRISAI Patancheru P.O., Andhra Pradesh, India, PP: 59-89.

9- Reddy, S., 2005; Agro climatic classification of the semi-arid tropics. Agriculture Meteorology, Vol 4, pp:293-325.

طی سالیان متمادی می‌باشند (۵) و در این طرح پارامتر موثری در راستای شناسایی و تفکیک اقلیم بوده اند، پیشنهاد می‌گردد مطالعات بیشتری جهت شناسایی گیاهان مذکور در نواحی مختلف آب و هوایی به عنوان فاکتوری مناسب جهت تفکیک اقلیم انجام شود.

سیاسگزار

بدین وسیله از جناب دکتر محمد مهدوی، دکتر غلامرضا زهتابیان و دکتر حسین آذر نیوند که در طی مراحل اجرای تحقیق اینجانب را مساعدت و راهنمایی نمودند، قدردانی به عمل می‌آورم.

پاورقی‌ها

- 1- Selianinov
- 2- Troll

منابع مورد استفاده

- ۱- آهار، محمد حسن و محمد مهدوی. ۱۳۷۶؛ مقایسه روش‌های طبقه بندی اقلیمی در حوضه کویر نمک با بهره گیری از پوشش گیاهی، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران، ۱۲۰ صفحه.
- ۲- خلیلی، علی. ۱۳۷۱؛ اقلیم خشک و فراخشک ایران، مجموعه مقالات سمینار بررسی مسائل مناطق بیابانی و کویری ایران، ص ۱۴-۳۲.

