

## ارتباط مولفه‌های اقلیمی (دما و رطوبت) پهنه‌های رویشی با حضور عناصر فلور صحرا - سندی در حاشیه شرقی ناحیه خزری

حسین بارانی و مجید اونق\*

به‌ترتیب استادیار گروه مرتعداری و دانشیار گروه آبخیزداری و مدیریت مناطق بیابانی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان  
تاریخ دریافت: ۸۴/۱۱/۱۸؛ تاریخ پذیرش: ۸۵/۹/۷

### چکیده

از منظر جغرافیای گیاهی مدار تقریبی ۲۸ درجه شمالی مرز شمالی قلمرو گیاهی پالئوتروپیک در ایران است. لیکن با فاصله‌ای حدود ۱۰۰۰ کیلومتر از این عرض به سمت شمال ایران در شرق و شمال شرق استان گلستان عناصر انحصاری و شاخص این قلمرو (مانند *Heteropogon contortus(L.) Beav. exRoem &Schult*) گزارش شده است. در این بررسی نیز تعدادی دیگر از این گونه‌ها (مانند *Tetrapogon villosus Desf.*) یافت شدند. جهت تحلیل عوامل اقلیمی مرتبط با حضور این گونه‌ها ۱۰ مؤلفه اقلیمی در دو گروه رطوبتی و دمایی انتخاب و میانگین آنها برای منطقه مورد بررسی در یک دوره ۱۶ ساله (۱۹۸۵ تا ۲۰۰۰) میلادی با استفاده از پنج ایستگاه هواشناسی محاسبه شدند. از هر یک از سه پهنه مهم رویشی ایران نیز سه ایستگاه هواشناسی انتخاب شد و میانگین مؤلفه‌های مذکور در دوره معادل برای آنها نیز محاسبه گردید. داده‌های اقلیمی بی بعد گردید و تشابه اقلیمی منطقه مورد مطالعه با هر یک از آن ایستگاه‌ها با استفاده از فاصله اقلیدسی بررسی و به‌روشنی اتصال میانگین خوشه‌بندی گردید. نتایج حاکی از بالا بودن شباهت اقلیم منطقه بررسی با اقلیم نواحی جنوب (۶۳ درصد) و کم بودن میزان شباهت با اقلیم نواحی خزری (۲۵ درصد) است. بنابراین حضور گونه‌های صحرا-سندی در منطقه مورد بررسی قابل انتظار می‌نماید. از نظر انتشار به‌نظر می‌رسد این گونه‌ها باستانی و بازمانده جوامع تروپیکال پالئوژن باشند که در آن دوره‌ها قسمت اعظم نیمکره شمالی را دربرمی‌گرفته‌اند. این رویش‌ها در دوره نئوژن و دوران چهارم تحلیل رفته و به شکل امروزی باقی مانده‌اند. به‌علت محدود بودن عرصه واجد این گونه‌ها در عرض‌های بالا حفاظت بیشتر از این مناطق توصیه شده است.

واژه‌های کلیدی: جغرافیای گیاهی؛ پالئوتروپیک؛ سودانو-زامبزی؛ صحرا-سندی؛ بارندگی تابستانه

### مقدمه

(الکساندر و همکاران). این تحلیل‌ها می‌تواند اطلاعات کاربردی مناسبی برای شناخت بهتر پوشش گیاهی و در نتیجه منابع طبیعی کشور و ارائه سیاست‌های حفاظتی و بهره‌برداری از این منابع ارائه نماید.

در جغرافیای گیاهی، ساختار گونه‌ای، تاریخ طبیعی مناطق و تحول و ارتباط جوامع گیاهی با عوامل و فرآیندهای محیطی بویژه عوامل اقلیمی تحلیل می‌شود

\* - مسئول مکاتبه: baranihossein@yahoo.com

ثابتی (۱۳۵۵) به وجود پهنه مدیترانه‌ای در مناطقی از شمال ایران نیز اعتقاد داشته و حوزه گسترش آن را محدود و منحصر به برخی مناطق درونی یا همجوار پهنه خزری چون دره حسن‌آباد چالوس و رودبار می‌دانند.

هرکدام از پهنه‌های رویشی، فلور یا عناصر گیاهی خاص خود را دارند. مناطق مرزی و مشترک هر پهنه رویشی با پهنه همجوار به‌عنوان منطقه گذر<sup>۵</sup> حالتی بینابین داشته و عناصری از هر دو پهنه را در خود جای می‌دهد. اما آنچه موضوع اصلی این مقاله را تشکیل می‌دهد حضور عناصر فلور صحرا-سندی نه در منطقه گذر به پهنه ایرانوتورانی بلکه در فاصله حدود ۱۰۰۰ کیلومتری از این مرز، در عرض‌های جغرافیای بالا (۳۷ تا ۳۸ درجه شمالی) در متهالیه شرقی پهنه خزری است بدون آنکه از حضور عناصر مذکور در فلات ایران یعنی ناحیه حد واسط پهنه صحرا-سندی و پهنه خزری گزارشی وجود داشته باشد. این منطقه با استناد به متون جغرافیای گیاهی در درون استان رویشی خراسان-کپه داغ قرار دارد و به‌عنوان بخشی از پهنه ایرانوتورانی شناخته می‌شود (راشکوسکایا و همکاران، ۲۰۰۳؛ آخانی ۱۳۸۳). از پارک ملی گلستان در شرق استان گلستان که محل گذر از پهنه خزری به ایرانوتورانی است حضور چهار گونه از رویش‌های پالتوتروپیک توسط آخانی (۱۳۸۳) گزارش شده است که عبارتند از: گونه‌های مختلف گربه‌دستی *Bothriocloa* *Bothriocloa bladhii* و *ischaemum (L.) Keng* *Cleistogenes* (Retz.) S.T. Blake و گونه‌هایی چون *Heteropogon contortus* و *serotina (L.) Keng* *(L.) Beav. ex Roem & Schult*

این محقق حضور این گونه‌ها در ناحیه شمال ایران غیرمنتظره و در نواحی جنگل‌های پهن‌برگ معتدله دنیا منحصر به فرد دانسته‌اند. ملاحظه این گزارش و برخورد با حضور گسترده و بعضاً توده‌های نسبتاً خالص متشکل از برخی دیگر از عناصر متعلق به نواحی ساوان چون گالی (*Imperata cylindrical (L.) Raeusch*) و

از جمله ضرورت‌ها و اولویت‌های جغرافیای گیاهی شناخت و تحلیل مؤلفه‌های اقلیمی حاکم بر هر پهنه رویشی جهت تعمیق شناخت از این نواحی می‌باشد.

ایران در موقعیتی از جهان واقع شده است که نواحی جنوبی آن تا حدود عرض جغرافیایی ۲۸ درجه شمالی در قاره رویشی پالتوتروپیک<sup>۱</sup> و مابقی آن اعم از نواحی مرکزی و شمالی در قاره رویشی هولارکتیک<sup>۲</sup> قرار گرفته است (ثابتی، ۱۳۵۵؛ قربانلی، ۱۳۸۰). ایران در مقیاس تفصیلی تر محدوده‌های رویشی مختلفی را شامل می‌شود که در متون مربوطه با نام منطقه<sup>۳</sup> یا استان رویشی<sup>۴</sup> نام برده می‌شوند که در این مقاله برای پرهیز از اختلاط معانی واژگان، برای اطلاق مناطق رویشی مهم کشور از عبارت پهنه رویشی استفاده شده است. پهنه‌های رویشی کشور از طرف متخصصین داخلی و خارجی به اشکال مختلفی تقسیم شده و هرکدام تقسیم‌بندی خاصی را برای آن ارائه کرده‌اند. تقریباً در تمام این طبقه‌بندی‌ها ناحیه ساحلی جنوب کشور به‌عنوان یک پهنه رویشی متفاوت و با نام‌های صحرا-سندی (ثابتی، ۱۳۵۵) خلیج و عمانی (تریگوبوو و مبین، ۱۳۴۸؛ اسدی، ۱۳۶۷) بلوچی (شیدایی، ۱۳۴۸) نوبو-سندی (زهزاد و همکاران، ۲۰۰۲) سودانو-زامبیزین (مجنونیان، ۱۳۷۸ ج) تفکیک گردیده است که البته برخی از این اختلافات ناشی از استفاده از نام تاکسون‌ها یا آرایه‌های متفاوت طبقه‌بندی‌هاست. در هر حال این پهنه با عناصر گیاهی خاصی مشخص می‌گردد که متعلق به پوشش‌های ساوان یا شبه ساوان شمال آفریقا و بخش‌هایی از جنوب پاکستان و نقاطی از هندوستان هستند. این عناصر ممکن است در ناحیه گذر به پهنه‌های همجوار نیز یافت شوند.

پهنه‌های رویشی دیگر ایران عبارتند از پهنه خزری به‌عنوان نماینده اروپا و سیبری و پهنه ایرانوتورانی به‌عنوان پهنه‌ای مستقل در فلات ایران. برخی از محققین چون

1- Paletropic realm

2- Holarctic realm

3- Region

4- Province

5- Transition area

می‌شود، بررسی دقیقتر خصوصیات اقلیمی منطقه و تعیین وجوه تشابه و افتراق اقلیمی منطقه مورد بررسی با اقلیم پهنه‌های صحرا و سندی، ایرانوتورانی، خزری (خزری-مدیترانه‌ای) را در قالب یک طرح تحقیقاتی ضروری ساخت. مقاله حاضر حاصل این جستجو و بررسی کمی و تحلیل تطبیقی خصوصیات اقلیمی این منطقه با اقلیم هر یک از پهنه‌های رویشی مهم ایران است.

### مواد و روش‌ها

منطقه مورد بررسی در محدوده شرقی و شمال شرقی استان گلستان در طول جغرافیایی ۵۵ درجه تا ۵۶ درجه شرقی و در عرض جغرافیایی ۳۷ درجه و ۲۰ دقیقه تا ۳۷ درجه و ۵۰ دقیقه شمالی واقع گردیده است (شکل ۱). این منطقه از نظر توپوگرافی دارای دو شکل ناهمواری متفاوت است. پارک ملی گلستان در شرق کلاله و در انتهای رشته کوه‌های البرز قرار گرفته و ارتفاع آن بین ۴۰۰ تا ۲۴۱۱ متر از سطح دریا است. منطقه آق‌بند-چناران (به‌عنوان رویشگاه دیگر گونه‌های صحرا و سندی) در شمال و شمال غربی کلاله تا شمال شرقی گنبدکاووس واقع شده و از رشته کوه‌های کم ارتفاع و محلی و تپه ماهورهایی با ارتفاع ۲۵۰ تا ۹۰۸ متر از سطح دریا تشکیل شده است.

جهت بررسی اقلیم این منطقه، موقعیت ایستگاه‌های سینوپتیک و کلیماتولوژی مربوطه بر روی نقشه مشخص گردید. ایستگاه‌های آق‌تقه، قپان، مراوه‌تپه، گنبد و کلاله بدلیل آنکه درون یا پیرامون منطقه مورد بررسی واقع شده بودند، انتخاب شدند. میانگین مؤلفه‌های اقلیمی این ایستگاه‌ها به‌عنوان نمایانگر اقلیم منطقه بررسی در نظر گرفته شد.

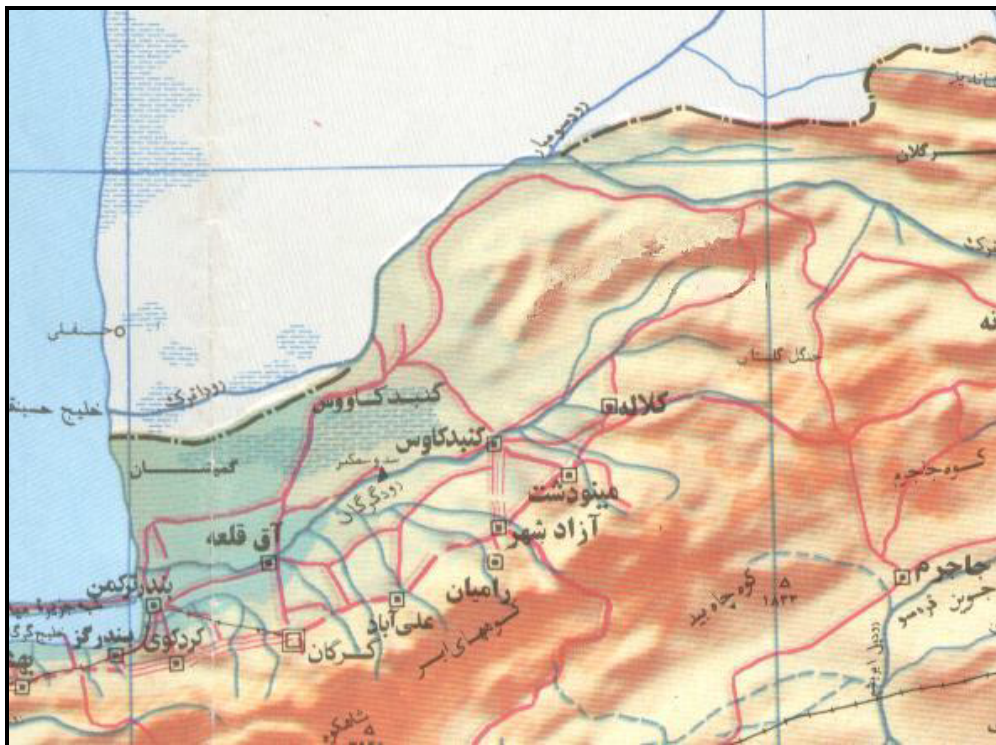
دوره آماری با توجه به سابقه آماربرداری (به‌دلیل تازه تأسیس بودن ایستگاه‌های آق‌تقه و قپان) و همچنین قابل ارائه بودن آمار، دوره ۱۶ ساله از آغاز تأسیس این ایستگاه‌ها یعنی سال ۱۹۸۵ تا سال ۲۰۰۰ میلادی منظور شد. جهت بررسی شباهت‌ها و اختلافات اقلیمی این

سسیپال (*Pennisetum orientale* L.C.Rich.) (بیرنگ و همکاران، ۱۳۶۸) در شرق و شمال شرق استان گلستان، نگارندگان را به جستجو و تأمل درباره دلایل حضور این عناصر در شمال ایران در قالب طرح تحقیقاتی واداشت.

اما چه عواملی در حضور این عناصر گیاهی در این منطقه نقش دارند؟ در جغرافیای گیاهی از بین عوامل مؤثر بر توزیع مکانی گیاهان در مقیاس جهانی و منطقه‌ای بیش از هر عامل دیگری اقلیم را مؤثر می‌دانند (ضیانتار احمدی و رائینی، ۱۳۷۴). از بین مؤلفه‌های اقلیمی نیز رطوبت و دما را مؤثرترین مؤلفه‌های تعیین‌کننده پوشش گیاهی در مقیاس‌ها یا سطوح کلان می‌دانند (بیرنگ و همکاران، ۱۳۶۸؛ ویتاگر، ۱۹۷۵؛ قربانلی، ۱۳۸۱) و در مواردی نیز مدل‌های تبیین‌کننده بیوم‌های زمین را بر مبنای همین دو عامل تنظیم کرده‌اند (ویتاگر، ۱۹۷۵).

از ویژگی‌های اقلیم مناطقی که جزو قلمرو رویشی پالتوتروپیک محسوب می‌شوند می‌توان به بالا بودن رطوبت نسبی هوا (ثابتی، ۱۳۵۵) عدم وقوع و یا حداقل وقوع یخبندان (اسدی، ۱۳۶۷) برخوردار بودن از تابستانه (شیدایی، ۱۳۴۸؛ مجنونیان، ۱۳۷۸ الف) بالا بودن میانگین دما در گرمترین ماه سال (اسدی، ۱۳۶۷) و برخوردار بودن از زمستان معتدل (ثابتی، ۱۳۵۵) اشاره نمود. بنابراین باید شباهت‌های اقلیمی بین این منطقه و پهنه رویشی صحرا-سندی وجود داشته باشد تا امکان حضور عناصر مشابه یا مشترک وجود داشته باشد.

آخانی (۱۳۸۳) با اشاره به نمودار آمبروترمیک شهرستان کلاله، وقوع بارندگی‌های تابستانه، بالا بودن دما در تابستان، جنوبی بودن دامنه‌های دارای این گونه‌ها و دریافت انرژی بیشتر از نور خورشید در دامنه‌های واجد این عناصر را (که از نظر فنوسنتزی گیاهان C4 خوانده می‌شوند) بر حضور آنان مؤثر می‌داند. اما یافتن گونه‌های پهنه صحرا - سندی در دامنه‌های غیرجنوبی و به‌طور مشخص دور از شهرستان کلاله و فرض تأثیر مؤلفه‌های دیگر اقلیمی علاوه بر آنچه در نمودار آمبروترمیک آشکار



شکل ۱- نقشه منطقه مورد بررسی در استان گلستان، ایستگاه‌های هواشناسی (استوانه) و نقاط پراکنش عناصر فلور صحرا- سندی (ستاره).

الف- مؤلفه‌های رطوبتی عبارتند از: ۱- میانگین مقدار بارندگی سالانه برحسب میلی‌متر ۲- درصد بارندگی تابستانه از کل بارندگی سالانه ۳- مقدار بارندگی در اوایل تابستان (بارندگی در ماه ژوئیه میلادی) ۴- میانگین رطوبت نسبی سالانه برحسب درصد ۵- نسبت میانگین رطوبت نسبی تابستان به رطوبت نسبی سالانه.

ب- مؤلفه‌های دمایی عبارتند از: ۱- میانگین ماهانه دما ۲- میانگین تعداد روزهای یخبندان در سال ۳- تعداد روزهای با دمای ۳۰ یا بیش از ۳۰ درجه سانتی‌گراد در سال ۴- اختلاف دمای بین گرمترین و سردترین ماه سال ۵- میانگین دما در اول تابستان (میانگین درجه دما در ماه ژوئیه میلادی)

ابتدا میانگین هریک از مؤلفه‌های اقلیمی در دوره آماری مربوطه محاسبه گردید. سپس جهت فراهم کردن امکان انواع مقایسه و بررسی شباهت یا عدم شباهت اقلیم مناطق، ماتریسی از داده‌های اقلیمی تشکیل گردید که هر سطر مربوط به یک ایستگاه و هر ستون نیز به یک مؤلفه اقلیمی اختصاص داشت.

منطقه با سه پهنه کلان رویشی تعداد نه ایستگاه سینوپتیک انتخاب شد. ایستگاه‌های سمنان، سبزوار و کاشان (۳ ایستگاه) معرف اقلیم پهنه ایران‌تورانی، ایستگاه‌های لار، میناب و ایرانشهر (۳ ایستگاه) به‌عنوان معرف اقلیم پهنه صحرا- سندی، ایستگاه‌های قائم‌شهر (قراخیل) و رشت (۲ ایستگاه) به‌عنوان معرف اقلیم پهنه خزری انتخاب گردیدند و از آنجا که براساس نظر ثابتی (۱۳۵۵) برخی نواحی درون یا مجاور خزری نظیر رودبار به‌علت دارا بودن زیتون جزو نواحی رویشی مدیترانه‌ای تلقی شده‌اند، ایستگاه منجیل نیز به‌عنوان معرف اقلیم حاشیه خزری و یا به عبارتی مدیترانه‌ای انتخاب گردید.

مؤلفه‌های اقلیمی با توجه به منابع و نظرات موجود در زمینه مشخصات اقلیمی پهنه‌های رویشی از بین داده‌های موجود در بانک اطلاعاتی داده‌های اقلیم‌شناسی سازمان هواشناسی کشور از دو گروه دمایی و رطوبتی انتخاب شدند. در گزینش این مؤلفه‌ها توانایی آنها در برجسته کردن شباهت یا افتراق اقلیم پهنه‌های رویشی و همچنین و نقش آنها در تعیین ساختار رویشی مناطق مدنظر بوده است. مؤلفه‌های انتخاب شده عبارت بودند از:

یک از نواحی رویشی ایران را که در شرق و شمال شرق استان گلستان یافت شده‌اند نشان می‌دهد.

بررسی‌ها نشان داد عناصر صحرا-سندی در مناطق بررسی در دو بستر زمین شناختی متفاوت قرار دارند. در شرق کلاله (تنگراه) این عناصر بر روی دامنه‌های پرشیب و سنگلاخی سازند آهکی مزدوران از دوره ژوراسیک و در شمال کلاله (بخش‌های کوچکی از پارک گلستان، و تقریباً تمام تپه‌های گلیداغی تا آق‌بند) این عناصر بر روی نهشته‌های لسی از دوران چهارم حضور دارند. از سوی دیگر نهشته‌های لسی در آق‌بند واجد عناصر مشترک ایرانوتورانی و صحرا و سندی و همین نهشته‌ها در مناطقی از کوهپایه‌های البرز از کلاله تا گرگان واجد عناصر صرفاً خزری است. از این‌رو علت حضور گونه‌های موردنظر صرفاً در شرایط اقلیمی حاکم دنبال شد.

جدول ۲ نشان‌دهنده مشخصات اقلیمی ایستگاه‌های درونی و پیرامونی منطقه مورد بررسی و معدل آنها به عنوان معدل مشخصات اقلیمی این منطقه می‌باشد. همانگونه که از سطر آخر اطلاعات مندرج در جدول مشهود است میانگین بارندگی در این منطقه ۴۲۹ میلی‌متر، میانگین رطوبت سالیانه ۶۹ درصد و میانگین درجه دما ۱۸ درجه سانتی‌گراد است. در مجموع ۱۶ درصد بارندگی سالانه در تابستان باریده و رطوبت نسبی هوا در تابستان نیز بطور متوسط ۶۴ درصد می‌باشد.

به‌علت اختلاف مقیاس و اندازه عددی مؤلفه‌ها با یکدیگر، داده‌ها با استفاده از تقسیم مقدار عددی هر خانه بر مقدار جمع هر ستون بی بعد<sup>۱</sup> گردیدند. به جهت هم جنس و هم مقیاس شدن داده‌ها، فاصله اقلیدی<sup>۲</sup> به‌عنوان شاخصی مناسب برای نشان دادن دوری یا نزدیکی سطرها (اقلیم مناطق) به یکدیگر انتخاب گردید. این فواصل به نمودار ساده شده خوشه‌بندی یعنی دندروگرام<sup>۳</sup> تبدیل شدند. برای ایجاد دندروگرام به جهت اهمیت دادن بر تأثیر تمام مؤلفه‌ها در ایجاد تشابهات دمایی و رطوبتی و در نهایت اقلیمی از روش اتصال میانگین<sup>۴</sup> استفاده شد. برای انجام محاسبات و رسم نمودار مربوط به این مرحله از یک نرم‌افزار ویژه محاسبات آماری<sup>۵</sup> استفاده شد.

## نتایج و بحث

نتیجه بررسی‌های میدانی آن بود که علاوه بر گونه‌های گزارش شده عناصر دیگری از فلور صحرا-سندی مانند *Tetrapogon* و *Stipa capensis Thunb.* و *villosus Desf.* که تاکنون فقط از استان‌های ساحلی جنوب گزارش شده‌اند (قهرمان ۱۳۸۱) نیز یافت شدند. درعین حال منطقه مورد نظر به لحاظ قرار گرفتن در محدوده گذر از ناحیه خزری به ایرانوتورانی واجد عناصری از این دو ناحیه و عناصری از ناحیه مدیترانه‌ای نیز می‌باشد. جدول ۱ برجسته‌ترین عناصر گیاهی هر

جدول ۱- برجسته‌ترین عناصر گیاهی هر یک از پهنه‌های رویشی موجود در منتهالیه شرقی ناحیه خزری.

عناصر مدیترانه‌ای	عناصر صحرا و سندی	عناصر ایرانوتورانی	عناصر خزری
<i>Punica granatum</i> L. <i>Paliurus spina-christii</i> Miller. <i>Acer monspesulanum</i> L.	<i>Tetrapogon villosus</i> Desf. <i>Stipa capensis</i> Thunb <i>Heteropogon contortus</i> (L.)Beav. exRoem &Schult	<i>Zygophyllum atriplicoides</i> <i>Fisch. &amp; C.A. Mey</i> <i>Salsola rigida</i> Pall. <i>Hymnocreater spp</i>	<i>Mespilus germanica</i> L. <i>Carpinus orientalis</i> Miller <i>Crataegus monogyna</i> Jacq.

- 1- Dimensionless
- 2- Euclidian Distance
- 3- Dendrogram
- 4- Average Linkage
- 5- Minitab 13.31

جدول ۲- مشخصات اقلیمی ایستگاه‌های واقع در درون یا پیرامون منطقه بررسی.

مشخصه / ایستگاه	میانگین دما به درجه سانتی‌گراد	میانگین روزهای یخبندان در سال	تعداد روزهای با دمای بالای ۳۰ درجه سانتی‌گراد در سال	اختلاف دمای فصول به درجه سانتی‌گراد	تعداد روزهای با دمای بالای تابستان (ماه ژوئیه)	میانگین درجه دما در اوایل تابستان (ماه ژوئیه)	میلی‌متر میانگین بارندگی سالانه	میانگین بارندگی در اول تابستان	نسبت بارش تابستان از کل سال (درصد)	کل سال (درصد)	میانگین رطوبت نسبی هوا در تابستان (درصد)	میانگین رطوبت نسبی هوا در کل سال (درصد)
مراوه‌تپه	۱۷,۲	۱۶	۲۱,۵	۱۰۹	۲۷,۵	۳۵۹,۷	۱۷,۹	۱۷	۶۱,۲	۵۵		
آق‌تقه	۱۸,۸	۴۳	۲۴,۹	۱۴۹	۳۱,۳	۱۹۱,۶	۶,۸	۱۵,۱	۷۶	۷۳		
گنبد	۱۸,۱	۲۰	۲۱	۱۱۹	۲۹,۱	۴۹۹,۵	۲۴,۷	۱۷,۶	۶۸	۶۴		
کلانه	۱۸,۳	۱۹	۲۲,۴	۱۳۱	۲۹,۷	۵۳۷,۲	۱۶,۷	۱۵,۱	۶۸,۱	۶۲,۷		
قپان	۱۷,۶	۳۰	۲۲,۱	۱۲۰	۲۸,۹	۵۵۶	۲۰,۳	۱۵,۱	۷۱	۶۳,۷		
میانگین منطقه	۱۸	۲۶	۲۲,۴	۱۲۶	۲۹,۳	۴۲۸,۸	۱۷,۳	۱۶	۶۹	۶۳,۷		

جدول ۳- مشخصات اقلیمی منطقه بررسی و ایستگاه‌های منتخب از پهنه‌های رویشی کشور.

مشخصه / ایستگاه	میانگین دما به درجه سانتی‌گراد	تعداد روزهای یخبندان در سال	اختلاف دمای فصول به درجه سانتی‌گراد	تعداد روزهای با دمای بالای ۳۰ درجه سانتی‌گراد در سال	تعداد روزهای با دمای بالای تابستان (ماه ژوئیه)	میانگین درجه دما در اوایل تابستان (ماه ژوئیه)	میلی‌متر میانگین بارندگی سالانه به	میانگین بارندگی در اول تابستان یا	نسبت بارش تابستان از کل سال (درصد)	کل سال (درصد)	میانگین رطوبت نسبی هوا در تابستان (درصد)	میانگین رطوبت نسبی هوا در کل سال (درصد)
منطقه بررسی (X)	۱۸	۲۶	۲۲,۴	۱۲۶	۲۹,۳	۴۲۸,۸	۱۷,۳	۱۶	۶۹	۶۳,۷		
منجیل	۱۶,۹	۱۴	۱۹,۸	۸۱	۲۶,۸	۱۹۶,۳	۲,۱	۲,۵	۵۹,۶	۵۸,۴		
قایم شهر	۱۶,۲	۱۴	۱۸,۵	۶۲	۲۵,۴	۷۲۳,۷	۳۶,۳	۲۳,۲	۸۲,۳	۸۱,۷		
رشت	۱۵,۷	۱۸	۱۹	۶۰	۲۵,۳	۱۳۵۳,۶	۴۱,۸	۲۱,۴	۸۴,۶	۸۲		
کاشان	۱۹,۳	۴۳	۲۸,۵	۱۵۴	۳۳,۴	۱۵۴	۵	۱	۴۰	۲۵,۶		
سبزوار	۱۷,۵	۴۰	۲۶,۹	۱۴۶	۳۰,۷	۲۰۲	۲,۱	۲	۴۲	۲۳,۴		
سمنان	۱۸	۳۷	۲۷,۹	۱۳۲	۳۱,۶	۱۳۹,۶	۴,۱	۷	۴۰,۴	۲۷,۴		
میناب	۲۸,۴	۰	۱۶,۸	۲۴۳	۳۵,۸	۲۲۴,۵	۱۵,۴	۱۵	۵۳,۸	۵۶,۵		
لار	۲۵,۴	۵	۲۴,۶	۲۰۷	۳۷	۲۷۶,۵	۱۶,۱	۱۰,۱	۴۰,۷	۳۲,۳		
ایرانشهر	۲۶,۹	۰	۲۲,۷	۲۳۱	۳۷,۲	۱۱۵,۲	۱۰,۴	۱۵,۱	۳۰,۸	۲۴,۵		

خلاصه اطلاعات اقلیمی منطقه مورد بررسی و ایستگاه‌های منتخب از هریک از پهنه‌های رویشی ایران را نشان می‌دهد.

(قائم‌شهر و رشت) نزدیک است. شباهت‌هایی نیز بین اقلیم منطقه بررسی (X) با اقلیم ایستگاه منجیل به‌عنوان نماینده پهنه مدیترانه‌ای وجود دارد. برخی دیگر چون نسبت بارندگی تابستان از کل بارندگی سالانه به مقادیر مربوط به ایستگاه‌های منتخب از پهنه خلیج و عمانی

همان‌گونه که مشاهده می‌شود برخی از مؤلفه‌های اقلیمی منطقه چون میانگین سالانه دما با ایستگاه‌های منتخب از پهنه رویشی ایران‌تورانی (کاشان، سبزوار و سمنان) شباهت دارد. برخی دیگر چون میانگین سالانه رطوبت نسبی به مقدار این مؤلفه در اقلیم پهنه خزری

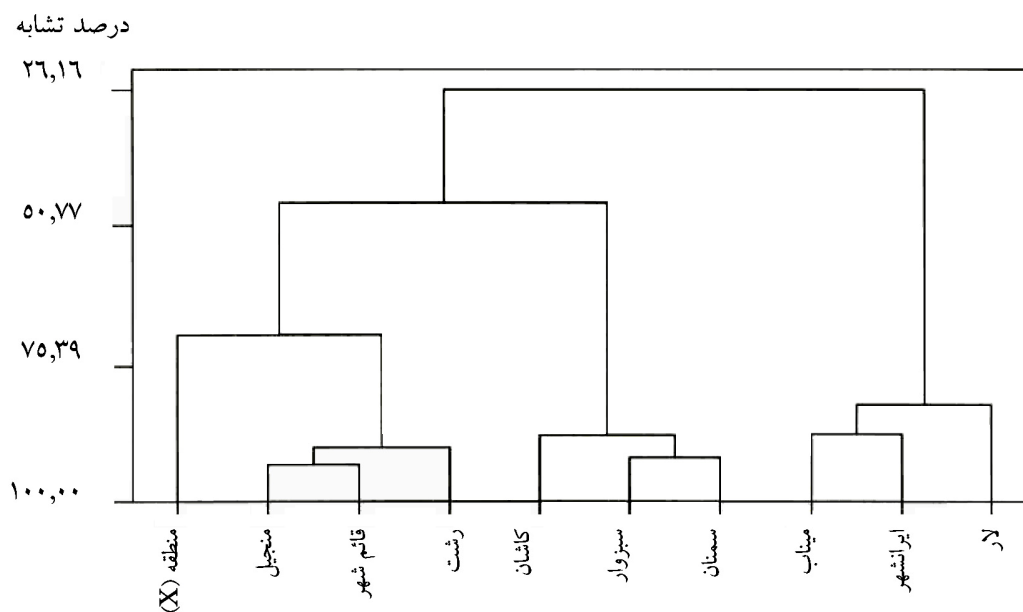
ایستگاه‌ها بر مبنای مؤلفه‌های دمایی به دلیل شباهت زیاد با ضریب تشابه ۸۸/۰۲ درصد در یک خوشه قرار گرفته‌اند. سه ایستگاه واقع در پهنه صحرا- سندی (میناب، لار و ایرانشهر) نیز با وجود صدها کیلومتر فاصله‌ای که از نظر مکانی با یکدیگر دارند، به جهت شباهت در مؤلفه‌های دمایی اقلیم در سطح تشابه ۸۲/۵۶ درصد در خوشه‌ای جداگانه گروه‌بندی شده‌اند. اقلیم منطقه مورد بررسی (X) واقع در شرق و شمال شرقی استان گلستان از نظر رفتارهای دمایی در سطح ۷۰/۰۵ درصد با اقلیم شهرهای ناحیه خزری و حاشیه خزر شباهت پیدا می‌کند. شباهت رفتارهای دمایی اقلیم منطقه با ایستگاه‌های منتخب از پهنه‌های ایرانوتورانی و صحرا- سندی کمتر از ۵۰ درصد است.

**ب- بررسی تشابهات اقلیمی براساس مؤلفه‌های رطوبتی:** دندروگرام حاصل از آنالیز خوشه‌ای مؤلفه‌های رطوبتی نیز با شاخص ضریب تشابه حاصل از فواصل اقلیدسی و به روش اتصال میانگین تهیه و در شکل ۳ آورده شده است.

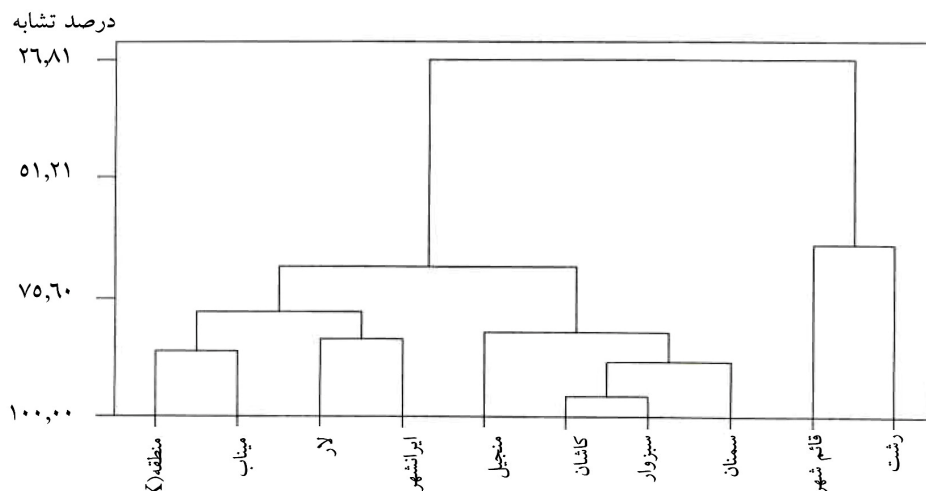
(میناب لار و ایرانشهر) شباهت دارد. در عین حال اختلافاتی نیز با اقلیم تمام پهنه‌های رویشی می‌توان پیدا کرد. از این رو لازم است این شباهت‌ها و عدم شباهت‌ها به‌صورت کمی محاسبه شده و به‌صورت دندروگرام تنظیم گردد تا بتوان قضاوت بهتری ارائه نمود. دندروگرام حاصل از فواصل اقلیدسی ضرایب تشابه می‌تواند به تحلیل و تفسیر این شباهت‌ها یا تفاوت‌ها کمک کند.

**الف- بررسی تشابهات اقلیمی براساس مؤلفه‌های دمایی:** دندروگرام حاصل از آنالیز خوشه‌ای مؤلفه‌های دمای محیط با شاخص ضریب تشابه حاصل از فواصل اقلیدسی به روش اتصال میانگین در شکل ۲ آورده شده است.

همانطور که ملاحظه می‌شود رفتار دمایی دو شهر شمالی (قائم‌شهر و رشت) به اتفاق منجیل به‌عنوان نماینده اقلیمی پهنه مدیترانه‌ای ۹۰/۲۶ درصد شباهت داشته و به همین دلیل این سه ایستگاه در خوشه جداگانه‌ای قرار گرفته‌اند. سه شهر واقع در پهنه ایرانوتورانی (کاشان، سبزوار و سمنان) نیز صرفنظر از فاصله‌ای که بر روی نقشه یا در طبیعت با یکدیگر دارند در دندروگرام تفکیک



شکل ۲- دندروگرام شباهت و عدم شباهت مؤلفه‌های دمایی مناطق رویشی با یکدیگر.

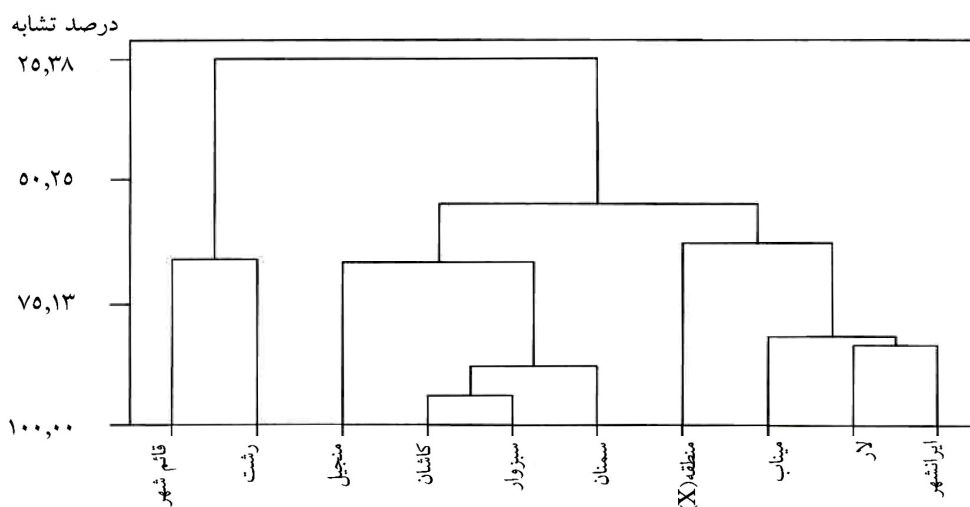


شکل ۳- دندروگرام شباهت و عدم شباهت مؤلفه‌های رطوبتی مناطق رویشی با یکدیگر.

گروه‌بندی شده‌اند. میزان شباهت اقلیم منطقه مورد بررسی (X) با اقلیم شهر میناب از نظر مؤلفه‌های رطوبتی بررسی شده ۸۶/۵۹ درصد می‌باشد.

**ج- بررسی تشابهات اقلیمی براساس تلفیق مؤلفه‌های دمایی و رطوبتی:** حال اگر تلفیق مؤلفه‌های دمایی و رطوبتی به‌عنوان شاخص جامع‌تری از تفاوت‌ها یا شباهت‌های اقلیمی مدنظر قرار گیرد، می‌بایست تمام ۱۰ مؤلفه با هم در نظر گرفته شوند. در این صورت دندروگرام حاصل از آنالیز خوشه‌ای مؤلفه‌های اقلیمی (دما و رطوبت) نیز همچنان با شاخص ضریب تشابه فاصله اقلیدی و به‌روش اتصال میانگین تهیه شده و در شکل ۴ آورده شده است.

مشاهده می‌شود رفتار رطوبتی اقلیم دو شهر شمالی (قائم‌شهر و رشت) شباهتی به‌میزان ۶۴/۷۴ درصد داشته و از این رو این دو شهر در خوشه‌ای جداگانه قرار گرفته‌اند. سه شهر واقع در پهنه ایرانوتورانی یعنی کاشان، سبزواری و سمنان نیز صرف‌نظر از فاصله آنها در طبیعت در این دندروگرام به دلیل شباهت زیاد (۸۸/۷۳ درصد) در یک خوشه قرار گرفته‌اند. مؤلفه‌های رطوبتی ایستگاه منجیل نیز به مؤلفه‌های رطوبتی ایستگاه‌های پهنه ایرانوتورانی نزدیک شده و با ضریب تشابه ۸۲/۷۴ درصد با آنها هم خوشه شده است. سه ایستگاه واقع در پهنه خلیج و عمانی (میناب، لار و ایرانشهر) نیز به جهت شباهت در مؤلفه‌های رطوبتی اقلیم در سطح تشابه ۷۸/۵۹ درصد به‌همراه منطقه مورد بررسی در خوشه‌ای جداگانه



شکل ۴- دندروگرام شباهت و عدم شباهت ۱۰ مؤلفه اقلیمی مناطق رویشی با یکدیگر.



متوسط رطوبت نسبی در تابستان بیش از ۲/۵ برابر، میانگین بارندگی سالانه در منطقه بیش از دو برابر و مقدار متوسط سالانه رطوبت نسبی بیش از ۱/۷ برابر مقدار این کمیت‌ها در ایستگاه‌های منتخب از پهنه ایرانوتورانی است. به همین دلیل عناصر ایرانوتورانی مانند *Zygophyllum atriplicoides* Fisch. & C.A.Mey در منطقه حضور دارد ولی پراکنش آن موضعی است و غالبیت ندارد.

این منطقه از نظر رفتارهای دمایی با ایستگاه‌های پهنه خزری و مجاور خزری یا مدیترانه‌ای شباهت نسبتاً کلی دارد ولی در برخی مؤلفه‌ها اختلاف قابل توجهی را نشان می‌دهد. روزهای برابر یا بیش از ۳۰ درجه سانتی‌گراد در این منطقه حدود ۴ ماه بوده و دو ماه یعنی حدود دو برابر بیشتر از اقلیم ایستگاه‌های منتخب خزری است. از نظر مؤلفه‌های رطوبتی، بالا بودن متوسط درصد رطوبت نسبی سالانه و تابستانه نیز از دیگر وجوهی است که شباهت‌هایی را بین این منطقه و نواحی خزری بوجود می‌آورد. اما میزان بارندگی در منطقه در مقایسه با ایستگاه‌های خزری کمتر است. بنابراین از این نظر شباهت اندکی به نواحی خزری دارد. در مجموع به نظر می‌رسد وجوه افتراق مؤثرتر از وجوه تشابه عمل کرده و عناصر درختچه‌ای خزری مانند *Mespilus germanica* L. پراکنش بسیار محدود ولی عناصر مدیترانه‌ای پراکنش بیشتر و قابل توجه‌تری در منطقه بررسی دارند.

اما مهم‌ترین تناظر، تشابه بین اقلیم منطقه با اقلیم مناطق رویشی صحرا- سندی است. شباهت نسبتاً زیادی بین اقلیم این منطقه با اقلیم شهرهای ایران‌شهر، میناب و لار دیده می‌شود. با دقت بر روی مؤلفه‌های اقلیمی مشخص می‌شود که هم مؤلفه‌هایی از دما و هم مؤلفه‌هایی از رطوبت وجود دارد که بین اقلیم منطقه و اقلیم شهرهای پهنه صحرا- سندی مشابهت در خور توجهی ایجاد می‌کند: از مؤلفه‌های دمایی اختلاف دمای بین گرمترین و سردترین ماه سال شباهت زیادی با اقلیم شهرها یا

ملاحظه می‌شود رفتار اقلیمی دو شهر شمالی (قائم‌شهر و رشت) مشابه بوده و به همین دلیل این دو شهر یا ایستگاه با تشابه ۶۶/۱۳ درصد در خوشه‌ای جداگانه قرار گرفته‌اند. سه شهر واقع در پهنه ایرانوتورانی یعنی کاشان، سبزوار و سمنان نیز با تشابه ۸۷/۹۸ درصد در یک گروه قرار گرفته‌اند. به همین قیاس سه شهر واقع در پهنه صحرا- سندی از نظر اقلیمی (دما و رطوبت) با میزان شباهت بیش از ۸۱/۸۶ درصد همانند می‌نمایند. اقلیم منطقه مورد بررسی یعنی شرق و شمال شرقی استان گلستان (X) نیز در مجموع از نظر رفتارهای توأم دمایی و رطوبتی با اقلیم شهرهای واقع در پهنه صحرا- سندی در سطح ۶۲/۸۲ درصد و با اقلیم شهرهای واقع در پهنه رویشی ایرانوتورانی و مدیترانه‌ای ۵۴/۹۸ درصد شباهت پیدا می‌کند. در حالیکه این شباهت بین منطقه بررسی و اقلیم پهنه خزری پایین و برابر ۲۵/۳۸ درصد است.

اکنون شایسته است به این سؤال پرداخته شود که چرا منطقه بررسی (X) با شباهتی بین ۲۵ تا ۶۳ درصد کم و بیش به همه پهنه‌های رویشی شباهت داشته ولی در عین حال هیچکدام از نواحی رویشی فوق نیست؟ این منطقه از نظر اکثر مؤلفه‌های دمایی اقلیم به شهرهای واقع در پهنه رویشی ایرانوتورانی شباهت دارد: میانگین سالانه دما در هر دو منطقه کم و بیش یکسان و حدود ۱۸ درجه سانتی‌گراد است. میانگین سالیانه اختلاف دمای روزانه هم در منطقه بررسی و هم در ایستگاه‌های منتخب از پهنه رویشی ایرانوتورانی حدود ۱۲ درجه سانتی‌گراد است. تعداد روزهای برابر یا بیش از ۳۰ درجه سانتی‌گراد در سال نیز در هر دو منطقه مورد بحث حدود ۴ تا ۵ ماه از سال است. به رغم این شباهت از نظر تعداد روزهای یخبندان با هم فرق دارند: تعداد روزهای یخبندان در منطقه کمتر از یک‌ماه و در ایستگاه‌های پهنه ایرانوتورانی قریب ۱/۵ برابر این مقدار است. بین مؤلفه‌های رطوبتی اقلیم این منطقه با اقلیم ایستگاه‌های منتخب از پهنه ایرانوتورانی اختلاف دیده می‌شود: میزان بارندگی منطقه بررسی در ماه ژولای میلادی بیش از ۸ برابر، مقدار

خشکی شرایط رقابتی مناسب‌تری پیدا کرده و در ترکیب گیاهی این منطقه حضور برجسته‌ای پیدا می‌کنند.

از منظر فضایی و فارغ از روندهای انتشار به‌طور خلاصه می‌توان بیان کرد که منطقه بررسی در مجموع از نظر ساختار اقلیمی (ترکیب مؤلفه‌های دمایی و رطوبتی) بیش از همه به اقلیم پهنه صحرا و سندی شباهت دارد. از این رو این منطقه شرایط اقلیمی مناسب برای حضور گونه‌های قلمرو پالئوتروپیک را فراهم کرده و حضور گونه‌های مورد نظر در منطقه قابل انتظار است.

از منظر انتشار باید به روابط دیگری از فضا و زمان توجه شده و حضور گونه‌ها بر یکی از اصول تکامل، مهاجرت و تغییرات اقلیمی قابل توجیه باشد (شریفی و همکاران، ۱۳۸۱). تکامل در صورتی قابل قبول است که منطقه دارای گونه‌زایی بوده و یا منشاء انتشار گونه‌ها در گذشته بوده باشد. از آنجا که تاکنون گونه C4 اندمیک از منطقه گزارش نشده و به‌علت وسعت کم منطقه و کم بودن تعداد این گونه‌ها نمی‌توان منطقه را به‌عنوان مرکز انتشار تلقی کرد. بنابراین علت را باید در عوامل دیگر جستجو کرد. مهاجرت نیز نیازمند پل‌های زمینی است. در صورت نبود این پل‌ها حداکثر می‌توان فاصله ای حدود ۲۰۰ کیلومتر را برای جابجایی بذرها در نظر گرفت (شریفی و همکاران، ۱۳۸۱). در این مورد منطقه بررسی از نظر حوزه انتشار عناصر گندمی فصول گرم منطقه‌ای کاملاً منفک و به اندازه کافی دور از قلمرو تروپیکال است و بنابراین نمی‌توان مهاجرت را نیز قابل قبول دانست.

فرضیه تغییرات اقلیمی قابل تأمل است و باید مقیاس زمانی مناسبی برای تحلیل آن انتخاب شود. عقیده بر این است که بررسی تغییرات پوشش گیاهی در خلال دوران چهارم دست کم در خاورمیانه نمی‌تواند کمک شایسته‌ای به شناخت نحوه انتشار گونه‌ها بنماید و لاجرم باید در یک مقیاس زمانی بزرگتری به بررسی آن پرداخته شود (مجنونیان، ۱۳۷۸ الف). از این رو تغییرات اقلیمی و گیاهی در خلال سنوزوئیک و حتی قبل از آن مورد توجه قرار می‌گیرد.

ایستگاه‌های واقع در حاشیه خلیج فارس و دریای عمان دارد. از مؤلفه‌های رطوبتی رژیم بارندگی یا بارندگی تابستانه و بارندگی در ماه ژولای میلادی که در منطقه بررسی به وقوع می‌پیوندد، شباهت بسیار زیادی دارد با آنچه در سواحل جنوب اتفاق می‌افتد. درصد رطوبت نسبی هوای منطقه تاحدودی از نظر مقدار و بیشتر از نظر رفتار شباهت زیادی با نواحی ساحلی جنوب دارد. رطوبت نسبی هوا در این منطقه ۶۹ درصد است که به‌مقدار رطوبت هوای پهنه صحرا- سندی نسبتاً نزدیکتر است تا رطوبت هوا در پهنه ایرانوتورانی. در ضمن میزان رطوبت هوا در این دو (منطقه بررسی و شهرهای جنوبی) در تابستان کاهش چندانی نمی‌یابد و بیش از ۹۰ درصد میانگین رطوبت سالانه است، در حالی که در مناطق ایرانوتورانی مقدار این مؤلفه در تابستان کاهش چشمگیری یافته و به حدود ۶۰ درصد مقدار سالانه تنزل می‌یابد. تعداد روزهای یخبندان در منطقه بررسی نیز حد وسط بین دو پهنه ایرانوتورانی و صحرا- سندی است. مهمترین این خصوصیات یعنی بالابودن نسبی میزان رطوبت در تابستان اختلاف فاحشی را در مقایسه با پهنه رویشی ایرانوتورانی نشان می‌دهد و باعث می‌شود تا برخلاف مناطق ایرانوتورانی گیاهانی مانند.

*Bothriocloa ischaemum(L.)Keng Imperata cylindrical (L.)Raeusch Pennisetum orientale L.C.Rich. Tetrapogon villosus Desf.*

که بیشتر در بیوم‌های ساوان یا شبه ساوان و در رویش‌های صحرا- سندی یافت می‌شوند (بیرنگ و همکاران، ۱۳۶۸؛ مبین، ۱۳۶۰) در ترکیب گیاهی منطقه یافت شوند. این گیاهان که گاهی گندمیان گرم‌پسند یا گندمیان فصل گرم<sup>۱</sup> نامیده می‌شوند، دمای بهینه فتوسنتز آنان بیش از ۳۰ درجه سانتی‌گراد است (آرچیبالد، ۱۹۹۵). بنابراین به‌علت تداوم روزهای گرم و در عین حال تأمین نسبی رطوبت در این ایام و در نتیجه کاهش نسبی تنش

#### 1- Warm Season Grasses

می‌شوند. برخی از گونه‌های تروپیکال که احتمالاً مقاومت بیشتری نیز به سرما داشته‌اند برای بقای خود به مناطق کم و بیش گرمتر و مساعدتری پناه برده و دوره‌های سردتر و حتی یخبندان‌های دوران چهارم را پشت سر گذاشته و تا امروز در این مناطق باقی مانده‌اند (مجنونیان، ۱۳۷۸ الف). گونه‌هایی مانند:

*Gleditsia caspica Desf. Albizia*

*Julbirsian Durazz.*

*Parrotia persica(DC.) C. A. Mey.*

*Palamocladium euchloron(Mall.Hall.)*

*Wijk & Margand*

از عناصر بازمانده یا باستانی<sup>۲</sup> رویش‌های پالئوتروپیک دانسته می‌شوند که از دوران سوم باقی مانده و امروزه فقط در جنگل‌های خزر می‌شوند (مجنونیان، ۱۳۷۸ الف؛ مجنونیان، ۱۳۷۸ ب؛ مجنونیان، ۱۳۷۸ د). منطقه‌ای در فلسطین در عرض ۳۲ درجه شمالی به موازات ریفت ولی<sup>۳</sup> به‌عنوان منطقه‌ای که واجد عناصر سودان-زامبیزین بوده ولی جدا از قلمرو آن است نیز بازمانده گسترش قلمرو تروپیکال در سنوزوئیک دانسته می‌شود (مجنونیان، ۱۳۷۸ الف).

با توجه به گسترش قلمرو تروپیکال در سنوزوئیک و محدود شدن تدریجی آن به‌نظر می‌رسد، منطقه بررسی (کاله - آق‌بند) نیز در خلال نئوژن از اقلیمی شبه تروپیکال برخوردار بوده و این اقلیم تا زمان حاضر نیز تداوم یافته است. بی‌شک همجواری با دریای خزر در تأمین رطوبت تابستانه از یکسو و کم کردن خطر یخبندان‌های زمستانه از سوی دیگر در تداوم این اقلیم در خلال زمان بی‌تأثیر نبوده است. بنابراین گونه‌هایی مانند *Stipa capensis Thunb* که به قلمرو رویشی پالئوتروپیک تعلق دارند، توانسته‌اند در خلال زمان از شرایط کم و بیش مناسبی بهره‌مند شده و بقای خود را در منطقه از اواسط پالئوژن تاکنون حفظ نمایند. بر این اساس به‌نظر می‌رسد کمتر منطقه‌ای از ایران واجد چنین شرایط اقلیمی بوده و به تبع آن از گیاهانی متعلق به پهنه‌های

چنانچه شباهت بین خانواده‌های گیاهان گلدار آمریکای لاتین، آفریقا، هند و استرالیا از یکسو و از سوی دیگر شباهت بین فلور آمریکای شمالی و آسیا مدنظر باشد، می‌توان تا حدود زیادی توسعه و انتشار گونه‌ها را با انشقاق قاره‌ها مرتبط دانست که البته تکتونیک و انشقاق قاره‌ها نیز با تأثیر بر اقلیم نقش خود را بر حضور گیاهان ایفا می‌کند (مجنونیان، ۱۳۷۸ الف؛ شریفی و همکاران، ۱۳۸۱؛ واندرهامن، ۱۹۸۸). گندوانا و لوراسیا در اواخر پرمین قاره واحد پانگه آ<sup>۱</sup> را تشکیل می‌دهند. علی‌رغم مجاورتی که این قاره‌ها با هم داشتند، دریاها کم عمق تا آخر الیگوسن آنها را از یکدیگر جدا نگه داشته بود. بنابراین هر کدام از قاره‌ها رویش گیاهی خاص خود را داشتند. اقلیم گرم از ابتدای ترشیاری به‌مدت ۴۰ میلیون سال بر نیمکره شمالی نیز حکمفرما بوده است (قیان و همکاران، ۲۰۰۳) در خلال سنوزوئیک لوراسیا هم دارای فلور ویژه شمالی (آرکتیکو ترشیاری) و هم دارای فلور ویژه حاره‌ای بوده است (مجنونیان، ۱۳۷۸ الف). فلور حاره‌ای اوراسیا در ائوسن بخش‌هایی از اروپای امروزی را نیز می‌پوشانده است (مجنونیان، ۱۳۷۸ الف؛ صادق الوعد، ۱۳۷۴؛ کراسیلوف ۱۹۹۴). در اوایل میوسن دریای کم‌عمق بین آفریقا و اوراسیا خشکیده و امکان مبادله گونه‌ای بین این دو قاره را فراهم ساخته است (شریفی و همکاران، ۱۳۸۱). در میوسن میانی اقلیم تروپیکال بیشترین گسترش را در کره زمین پیدا می‌کند (مورلی، ۱۹۹۸). در این زمان عناصر سودان-زامبیزین نیز گسترش رو به شمال پیدا کرده و تا کرانه‌های جنوبی دریای تتیس پیش می‌آیند (مجنونیان، ۱۳۷۸ الف). از اواخر میوسن و در خلال دوره پلیوسن هوا نسبت به میوسن میانی به تدریج به سردی می‌گراید (اسدیان، ۱۳۷۱). با سرد شدن نسبی هوا عناصر مزوترمیک چون فلور جنگل‌های معتدله و فلور مدیترانه‌ای در زمان‌های جداگانه به سمت جنوب گسترش یافته و برخی از گونه‌ها تا شمال آفریقا نیز پیش می‌روند. عناصر تروپیکال نیز ناچار به عقب‌نشینی به سمت استوا

2- Relic

3- Rift Valley

1 - Pangaea

سندی در چنین عرض جغرافیایی بیش از پیش توصیه می‌گردد.

### سپاسگزاری

از معاونت پژوهشی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان جهت حمایت مالی طرح، از آقای دکتر منصور مصداقی جهت راهنمایی در استفاده از نرم‌افزارهای مربوطه، از آقای دکتر اکبر فخریه جهت در اختیار گذاشتن منابع علمی مربوط به آسیای میانه و از آقایان مهندس غلام‌عباس قنبریان و محسن بامری جهت همراهی و همکاری در کارهای صحرایی سپاسگزاری می‌شود.

رویشی کاملاً متفاوت برخوردار باشد. از سوی دیگر با توجه به عدم اشاره به این گونه‌ها از عرض‌های شمالی‌تر در گزارش راشکووسکایا و همکاران (۲۰۰۳) به‌نظر می‌رسد این مناطق بالاترین عرض‌های جغرافیایی (۳۷ درجه شمالی) در اوراسیا باشند که به‌طور طبیعی و قابل توجه واجد عناصر گیاهی پالئوتروپیک همچون *Tetrapogon villosus Desf* است. البته تایید نهایی این یافته به تحقیقات تطبیقی بیشتری احتیاج دارد. از این رو شناخت و حفاظت از این مناطق ویژه، نادر و درعین حال با گسترش مکانی محدود به جهت تمایز اقلیمی آنان از مناطق مجاور و دارا بودن عناصری از پهنه‌های رویشی مختلف به‌ویژه در برداشتن گونه‌هایی از فلور صحرا-

### منابع

۱. آخانی، ح، ۱۳۸۳. فلور مصور پارک ملی گلستان جلد اول. انتشارات دانشگاه تهران. تهران ۴۸۱ ص.
۲. اسدی، م، ۱۳۶۷. راهنمای طرح فلور ایران. انتشارات مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع. تهران. ۷۹ ص.
۳. اسدیان، خ، ۱۳۷۱. جغرافیای زیستی دیرینه و حال. ناشر مؤسسه انتشارات جهاد دانشگاهی. تهران. ۲۴۳ ص.
۴. بیرنگ، ن.ع، جوانشیر و مجتهدی، ی، ۱۳۶۸ پوشش گیاهی زمین (ترجمه) چاپ اول. انتشارات مرکز نشر دانشگاهی. تهران ۲۸۰ ص.
۵. تریگوبو، و. و مبین، ص، ۱۳۴۸. راهنمای نقشه رویشی ایران (نشریه شماره ۱۴). انتشارات دانشگاه تهران. تهران. ۲۱ ص.
۶. ثابتی، ح. الف، ۱۳۵۵. جنگل‌ها درختان و درختچه‌های ایران. انتشارات وزارت کشاورزی و منابع طبیعی تهران. تهران. ۸۰۹ ص.
۷. شریفی، م، ز، همتی و قمری، الف، ۱۳۸۱. جغرافیای زیستی رویکرد اکولوژیکی و تکاملی (ترجمه) انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. مشهد ۲۱۶ ص.
۸. شیدایی، گ، ۱۳۴۸. توسعه و اصلاح مراتع ایران از طریق مطالعات بتانیککی اکولوژیکی (ترجمه)، انتشارات سازمان جنگل‌ها و مراتع کشور. تهران. ۲۱۹ ص.
۹. صادق الوعد، م.ج، ۱۳۷۴ بوم‌شناسی دیرینه (ترجمه)، انتشارات دانشگاه شیراز. شیراز. ۴۱۴ ص.
۱۰. ضیابنار احمدی، م، م، م، رائینی، ۱۳۷۴. اقلیم و پراکنش گیاهی (ترجمه) انتشارات دانشگاه مازندران. بابلسر. ۲۴۲ ص.
۱۱. قربانلی، مه‌لقا، ۱۳۸۰. نگرشی بر فلور و پوشش گیاهی بیابان‌های ایران (ترجمه) انتشارات مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع. تهران. ۲۰۸ ص.
۱۲. قربانلی، مه‌لقا، ۱۳۸۱. جغرافیای گیاهی. انتشار سازمان مطالعه و تدوین کتب علوم انسانی دانشگاه‌ها- سمت. تهران ۳۰۷ ص.
۱۳. قهرمان، الف، ۱۳۸۱. فلور رنگی ایران جلد‌های ۱-۲۴. انتشارات مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع. تهران، ۳۰۰ ص.
۱۴. مبین، ص، ۱۳۶۰. جغرافیای گیاهی: گسترش جهان گیاهی اکولوژی فیتوسوسیولوژی و خطوط اصلی رویش‌های ایران چاپ دوم با تجدید نظر کلی انتشارات دانشگاه تهران. تهران، ۲۷۱ ص.
۱۵. مجنونیان ه، ۱۳۷۸. الف. فلور و پوشش گیاهی خاورمیانه (ترجمه) ص ۱-۲۲ از: جغرافیای گیاهی ایران؛ مجموعه مقالات کاربرد جغرافیای گیاهی در حفاظت. انتشارات سازمان حفاظت محیط زیست. تهران، ۲۲۲ ص.
۱۶. مجنونیان ه، ۱۳۷۸. ب. نگرشی کلی بر پوشش گیاهی ایران (ترجمه)، ص ۲۳-۶۳ از: جغرافیای گیاهی ایران؛ مجموعه مقالات کاربرد جغرافیای گیاهی در حفاظت. انتشارات سازمان حفاظت محیط زیست. تهران، ۲۲۲ ص.

۱۷. مجنونیان هـ، ۱۳۷۸. ج . مناطق گیاهی جهان (ترجمه) ص ۶۷-۱۱۷ از: جغرافیای گیاهی ایران؛ مجموعه مقالات کاربرد جغرافیای گیاهی در حفاظت. انتشارات سازمان حفاظت محیط زیست. تهران ۲۲۲ص
۱۸. مجنونیان هـ، ۱۳۷۸. د. الگوهای انتشار و بومزادی در ایران (ترجمه) ص ۱۵۱-۱۸۷ از: جغرافیای گیاهی ایران؛ مجموعه مقالات کاربرد جغرافیای گیاهی در حفاظت. انتشارات سازمان حفاظت محیط زیست. تهران ۲۲۲ص
19. Alexandre F., Genin, A., and Lecompte, M., 2000. Dynamic phytoclimatology, an aid to spatial generalization of external geodynamical studies *Geodynamica acta* Vol 13, Issue 6, 367-376
20. Archibald O.W., 1995. Ecology of World Vegetation, Chapman & Hall, London, UK 510 pp.
21. Krassilov V.A., 1994. Reflections on the relationship between phytogeography, climate and evolution , Review of paleobotany and Palynology, Vol 83, Issue 1, 131-136
22. Morely R.J., 1998. Palynological evidence for Tertiary plant dispersal in relation to plate tectonics and climate pp: 211-234 *In: Robert Hall and Jeremy D. Holloway (Eds) Biogeography and Geoglacial Evolution of SE Asia*. Backbuys Publishers, Leiden, The Netherlands.
23. Qian H., Song, J.S., Kerstov, P., Guo, Q., Wu, Z., Shen, X., and Guo, X., 2003. Large-scale phytogeographical pattern in East Asia in relation to latitudinal and climatic gradients. *Journal of Biogeography*, 30, 129-141.
24. Rachkovskaya E.I., Volkova, E.A., and Khrantsov, V.N., 2003. Botanical geography of Kazakhstan and Middle Asia. Saint Petersburg, 409pp.
25. Van der Hammen, T., 1998. The tropical flora in Historical Prespective *Taxon*, Vol 37, No 3, 515-518.
26. Whittaker R.H., 1975. Communities and ecosystems. 2<sup>nd</sup> edition Mac-Milan, NewYork, 162pp
27. Zehzad B., Kiabi, H., and Madjnoonian, H., 2002. The natural areas and landscapes of Iran: An overview *Zoology in the Middle East* 26, 7-10.

---

---

## **Affinity between climatic variables (temperature and moisture) and presence of some Sahara-Sindian plant species in Eastern margin of Caspian region**

**H. Barani and M. Ownegh**

<sup>1</sup>Assistant Professor, Dept., of Range Management <sup>2</sup>Associate Prof. Dept., of Arid Zone Management, Gorgan University of Agricultural and Natural Resources, Iran

---

---

### **Abstract**

In Iran, the northern boundary of Paleotropics realm is the latitude of approximately 28 N from a phytogeographical point of view. But a few exclusive species of this realm (such as *Heteropogon contortus*) have been reported from east and north east of Golestan province in north of Iran that is located about 1000 km further to the north. Also some other paleotropic species (such as *Tetrapogon villosus*) were found in this study area. Ten climatic variables were chosen in two categories (moisture and temperature) and their averages were calculated using five weather stations for a 16-year period (1985-2000) in order to analysis of climatic variables affecting on the distribution of these species. Three weather stations were chosen from each phytogeographical zone of Iran (nine stations in total) to calculate the average of the selected variables. Due to different scales of the variables the data were made dimensionless. The climatic similarities were calculated using Euclidian distance among the study area and the cities that were selected from other zones. The corresponding dendrograms were produced by average linkage method. The results indicate that the climatic similarity between the study area and Sahra-Sindi and Caspian zones are respectively the highest (63 percent) and lowest (25 percent). So the presence of tropical species is expectable in spite of the long distance between the study area and Sahara-Sindi zone. It seems these species dispersionally are relic and remain of Paleogene extending of tropical plant communities that occupied most area of northern hemisphere. These vegetations are reduced in Neogene's and quaternary periods. It recommends that the study area should be receiving more attention for conservation as a rare and limited area in such a high latitude locations.

**Keywords:** Plant Geography; Paleotropics; Sudano-Zambeian; Sahara- Sindian; Summer rainfall