

ارزیابی اثر عوامل اقلیمی بر گسترش رویشگاه‌های گونه داروئی

Nepeta cataria L. در شمال غرب ایران

مرتضی خداقلی^{۱*}، ودود صمدی، اکبر شائمی برزکی

۱. دانشیار بخش تحقیقات مرتع، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج

کشاورزی، تهران، ایران

۲. کارشناس ارشد، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی،

۳. استادیار، گروه جغرافیا دانشگاه پیام نور،

چکیده:

هدف اصلی این پژوهش، درک ارتباط بین متغیرهای اقلیمی و پراکنش گونه داروئی *Nepeta cataria* در شمال غرب کشور بود تا از بین آن‌ها عوامل اقلیمی مهم تأثیرگذار بر گسترش رویشگاه‌های این گونه در منطقه مشخص شود. به این منظور، با در نظر گرفتن فاکتورهای پراکنش طبیعی گونه در این منطقه، با استناد به آمارهای هواشناسی ۲۹ ایستگاه سینوپتیک واقع در سه استان اردبیل، آذربایجان شرقی و غربی و استان‌های مجاور، ۴۶ متغیر اقلیمی که از نظر شرایط اکولوژیک این گونه از اهمیت بیشتری برخوردار بودند، انتخاب شدند و با روش تحلیل عاملی، عوامل موثر در پراکنش این گونه بررسی گردید. یافته‌ها نشان داد اقلیم منطقه شمال غرب کشور حاصل تعامل پنج عامل دمای گرمایشی، الگوی زمانی بارش، دمای فصل سرد، باد و بارش می‌باشد که به ترتیب با ۳۰/۹، ۱۹/۲، ۱۹/۲، ۱۱/۴ و ۷/۸ درصد و در کل، ۸۸/۵ درصد پراکنش متغیرهای اولیه اقلیم رویشی منطقه را بیان می‌کنند. با انطباق نقشه پراکنش گونه با نقشه‌های اقلیمی تهیه شده، تأثیر عامل دمای گرمایشی با میانگین ۰/۸۳- در پراکنش گونه با بالاترین میزان و با تأثیر منفی مشخص شد. میانگین ارتفاع از سطح دریا در مناطق دارای این گونه داروئی بالای ۲۰۰۰ متر و میزان بارش سالانه در این مناطق در حدود ۳۸۱ میلی‌متر می‌باشد. میانگین متغیر تعداد روزهای همراه با بارش سالانه در مناطق دارای گونه، ۹۶ روز می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: پونه‌سا (*Nepeta cataria*)، متغیرهای اقلیمی، رویشگاه، شمال غرب کشور

مقدمه

گیاه دارویی به گیاهی اطلاق می‌شود که حداقل یک قسمت از آن دارای خاصیت دارویی برای موجودات زنده باشد. کشور ما دارای منابع غنی گیاهان دارویی بوده و از لحاظ آب و هوایی، موقعیت جغرافیایی و زمینه رشد، این گیاهان یکی از بهترین مناطق جهان محسوب می‌گردد، ولی متأسفانه علیرغم دارا بودن این پتانسیل‌ها، بهره‌برداری از این گیاهان به صورت زراعی به نحوی که در دیگر کشورها معمول است، هنوز در ایران مورد توجه قرار نگرفته است. بیشترین استفاده از این گیاهان در سیستم سنتی و بیشترین برداشت از رویشگاه‌های طبیعی صورت می‌گیرد. افزایش جمعیت کشور و ورود برخی از کارخانجات داروسازی به عرصه تولید دارو از گیاهان، منجر به افزایش برداشت این گیاهان از رویشگاه‌های طبیعی و افزایش فشار و تخریب رویشگاه‌ها و بروز خطر انقراض برخی از گونه‌های گیاهی کشور شده است. یکی از روش‌های جلوگیری از این فجایع، امکان کشت و زراعت گونه‌های وحشی است (گنجعلی و خاک سفیدی، ۱۳۹۴).

انگیزه اصلی این پژوهش، افزایش اطلاعات و ویژگی‌های اقلیمی رویشگاه‌های گونه *Nepeta cataria* در شمال‌غرب کشور می‌باشد. با استناد به این اطلاعات و با طبقه‌بندی اقلیمی سایر نواحی و شناسایی پهنه‌های دارای اقلیم مشابه در مطالعات جداگانه‌ای می‌توان کشت و زراعت این گونه را در مناطق مستعد استقرار آن به بهره‌برداران توصیه نمود. در این صورت است که بهره‌مندی از خواص دارویی این گونه ارزشمند و بهره‌وری اقتصادی از آن، منجر به نابودی نسل این گیاه نخواهد شد، ضمن این‌که این کار سهمی در ایجاد اشتغال در سطح محلی و منطقه‌ای و ارزآوری برای مملکت در سطح تجارت جهانی و در نهایت رشد اقتصادی کشور دارد.

بین پراکنش پوشش گیاهی و عوامل محیطی رابطه وجود دارد. عناصر اقلیمی مهمترین عامل تأثیرگذار بر رشد گیاه به شمار می‌آیند. تأثیر هر یک از این عوامل در هر مکان جغرافیایی متفاوت است، به طوری که در هر مکان تأثیر یکی از عناصر اقلیمی بسته به شرایط محیطی از بقیه بیشتر است (فرج‌زاده و همکاران، ۱۳۹۰). پراکنش هر گونه

گیاهی در مکان‌های جغرافیایی خاصی امکان‌پذیر است، زیرا هر منطقه دارای ویژگی‌های اقلیمی متفاوتی است و هر گونه گیاهی احتیاجات محیطی ویژه‌ای دارد. پس می‌توان گفت: "در هر منطقه اقلیمی گیاهانی می‌رویند که ویژگی‌های اقلیمی همان محل را منعکس می‌کنند" (محمدی، ۱۳۹۰).

گونه دارویی مورد بررسی در این پژوهش با نام علمی *L. Nepeta cataria* با نام‌های فارسی پونه‌سا و نعنای گربه‌ای و با نام انگلیسی *Catnip* از خانواده *Labiatae* می‌باشد. این گونه، مشهورترین گونه جنس *Nepeta* در دنیا می‌باشد و در اکثر مناطق اروپا و مناطقی از آسیا مانند عراق، ایران، افغانستان، پاکستان و هندوستان به صورت خودرو رشد می‌کند، ولی به طور گسترده در امریکا کشت می‌شود (جم‌زاد، ۱۳۹۱).

گیاه دارویی پونه‌سا از دیرباز به عنوان گیاه دارویی جهت دفع ادرار، باز شدن ریه و رحم مسدود و دفع کرم از بدن مورد استفاده بوده است. مهمترین ترکیبات این گیاه از اسانس می‌باشد که از سرشاخه‌های گلدار آن قابل استحصال می‌باشد. در فرانسه تعداد ۴۲ ترکیب از اسانس *N. cataria* شناسایی شده است (نجف‌پور نوایی، ۱۳۹۲).

قسمت هوایی گیاه حاوی ۰/۲ تا ۱٪ حاوی اسانس می‌باشد. مهمترین ماده موجود در اسانس که از آن به دست می‌آید، دارای ۸۰ تا ۹۰ درصد نپتالاکتون و مشتقات دیگری مانند اپی نپتالاکتون، دی هیدرونپتالاکتون و نئونپتالاکتون است. دیگر ترکیبات قابل استخراج از اسانس این گیاه شامل: سیترونولول، ژرانولول، بتا کاریوفیلین، کامفور، تیمول، کارواکرول، نرول، نپتالیک اسید، تانن و ایریدوئیدها می‌باشند (امیدبیگی، ۱۳۸۹ و صالحی، ۱۳۸۷).

با توجه به خواص ذکر شده، این گونه نیز از جمله گونه‌های در معرض نابودی می‌باشد. بنابراین لازم است با ارزیابی و شناخت دقیق ویژگی‌های اقلیمی رویشگاه‌های معدود این گونه که در سطح منطقه موجود است، رویشگاه‌هایی را که این گونه می‌تواند در آن‌ها استقرار یابد را شناسایی و جهت توصیه کشت و توسعه این گونه در آنجا اقدام نمود. در این ارتباط پژوهش‌های مختلفی صورت گرفته است که به منظور بررسی پیوند پژوهش حاضر با پژوهش‌های قبلی به موارد زیر اشاره می‌شود:

(۱۳۸۷)، در بررسی عوامل مؤثر بر گسترش تیپ‌های جنگلی استان چهارمحال و بختیاری، سلطانی و همکاران (۱۳۸۹) در تعیین پهنه‌های زیست اقلیم گیاهی استان چهارمحال و بختیاری، پاکزاد و همکاران (۱۳۹۰) به منظور بررسی تاثیر عوامل اقلیمی بر گسترش گونه گون گزی در سطح مراتع استان اصفهان و باعقیده و همکاران (۱۳۹۲)، در شناسایی نواحی اقلیمی استان کرمانشاه، کاربرد داشته است. خداقلی و همکاران (۱۳۹۴) در پژوهشی، خواقلیمی گونه بلوط ایرانی در استان چهارمحال و بختیاری را مورد بررسی قرار دادند. نتایج این پژوهش نشان داد که در مناطق پایین دست عامل بارش سالانه با آستانه ۳۵۰ میلی‌متر و در مناطق مرتفع دما ۹/۸ درجه سلسیوس مرز فوقانی این گونه را تعیین می‌کند. در استان اصفهان مطالعه‌ای توسط صبحی و بارانی (Error! Reference source not found.) انجام گرفت و ایشان نشان دادند عوامل مؤثر بر پراکنش گونه *Astragalus gossypinus* در استان اصفهان چهار عامل دمای سرمایشی-رطوبتی، بارش-تندر، ابرناکی و باد می‌باشد که به ترتیب ۳۹/۰۵، ۳۲/۷۷، ۱۱/۴۴ و ۸/۶۳ درصد و در کل ۹۱/۸۸ درصد پراش متغیرهای اولیه اقلیم رویشی استان اصفهان را شامل می‌شود. صبحی و خداقلی، (۱۳۹۲) خو اقلیمی گونه علف پشمکی را در سطح استان اصفهان بررسی کردند و نتیجه گرفتند دو عامل بارش و دمای سرمایشی از مهمترین عوامل بر حضور این گونه به صورت غالب و همراه می‌باشد و عامل باد و ساعات آفتابی کمترین تأثیر را بر آن دارد. یونس (Yunus, ۲۰۱۱) جهت طبقه‌بندی زیست اقلیمی مالزی از تحلیل عاملی و روش خوشه‌ای استفاده نمودند و نتایج تاثیر بسیار مناسب این روش‌ها را بر این طبقه‌بندی نشان داد. موسی (Musau, ۲۰۱۶) نشان داد در شرق آفریقا رشد گیاهان تحت تاثیر دما و آب در دسترس می‌باشد، در حالی که تغییر پارامترهای اقلیمی، منطقه را از طریق جریان پنهان گرما و تغییرات آلدو تغییر می‌دهد. تاگسون (Tagesson و همکاران, ۲۰۱۵) یک ارتباط قوی بین تغییرات سالانه در ترکیب گونه‌ها و توزیع بارندگی در یک منطقه گراسلندهای ساوانای منطقه نیمه خشک در منطقه غرب آفریقا گزارش کردند. پالمت (Palmate و همکاران, ۲۰۱۷) نشان دادند در قبل مونسون

تحقیقات و بررسی‌های انجام شده توسط استاینر (Stiner, 1965) برای پهنه‌بندی ایالات متحده آمریکا با روش آماری تحلیل عاملی، پهنه‌بندی اقلیم‌های کشاورزی آمریکا و کانادا توسط دی گائنتو و اسپالمن (DeGaetano & Schulman, 1990) با استفاده از روش مولفه‌های مینا و تحلیل عاملی، پهنه‌بندی ایالت‌های واشنگتن، اورگان و آیداهو توسط دوگلاس (Douglas et al, 1992) به منظور تعیین مناطق مناسب کشت گندم دیم، پهنه‌بندی و بررسی تغییرات مکانی و زمانی در ایران با استفاده از روش تجزیه به مولفه‌های اصلی و سپس تجزیه کلاستر توسط دامرویس (Damroes, 1998)، طبقه‌بندی اقلیم زیستی بریتانیا و ایرلند توسط هسل (Hossel et al, 1999)، پهنه‌بندی اقلیم کشاورزی ایالت آیداهو آمریکا توسط گادفری (Godfrey, 2000)، به منظور بررسی کارایی روش‌های آماری و سامانه اطلاعات جغرافیایی و پهنه‌بندی اقلیمی ناحیه مورامبریگ استرالیا به کمک تحلیل خوشه‌ای توسط ژو (Zhou et al, 2009) نمونه‌هایی از مطالعات مشابه در خارج از کشور می‌باشد.

در داخل کشور، با استفاده از روش پاپاداکیس، ارزیابی تنوع و استعدادهای کشاورزی ایران توسط عزیزی و شایمی (۱۳۸۳) و ارزیابی تنوع اقلیمی و پتانسیل‌های آگروکلیمایی استان ایلام توسط شایمی و احمدی (۱۳۹۰) انجام شده است. به منظور تعیین پراکنش گونه‌های مختلف جنس آویشن (*Thymus*) و تعیین مناطق تولید آن در شش استان منتخب شامل استان‌های آذربایجان شرقی، کردستان، خراسان، فارس، لرستان و مازندران پژوهشی ارزشمند در سال‌های ۸۹-۱۳۸۶ در مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور انجام گرفته است (باهر، ۱۳۸۹). خداقلی و همکاران (۱۳۸۵) با استفاده از تجزیه عاملی و تحلیل خوشه‌ای، گیاه-اقلیم‌شناختی حوضه زاینده‌رود و در پژوهشی دیگر اقلیم رویشی حوضه کارون را بررسی نموده اند.

روش‌های آماری چند متغیره در پژوهش یغمایی و همکاران (۱۳۸۷) در بررسی اثر عوامل اقلیمی بر گسترش درمنه کوهی و درمنه دشتی در استان اصفهان، پژوهش عظیمی و سعیدی (۱۳۸۷) در پهنه‌بندی اقلیم کشاورزی جنوب و جنوب غرب ایران، تحقیقات یغمایی و همکاران

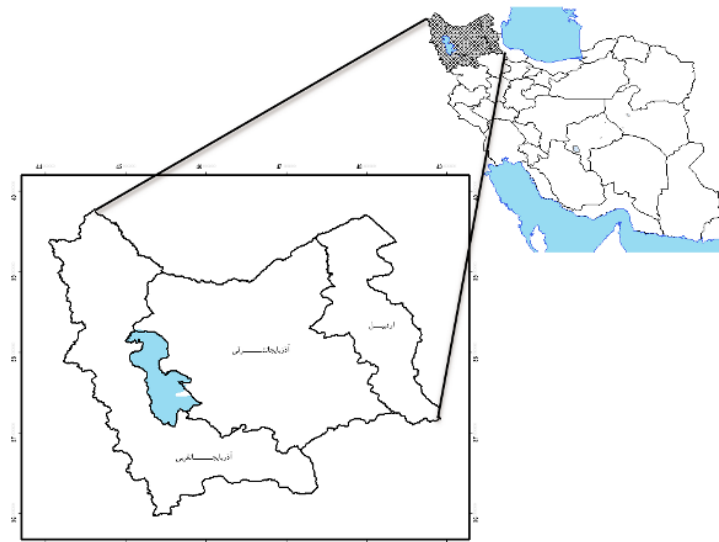
اطلاعات اولیه مورد استفاده در این پژوهش، آمار و اطلاعات هواشناسی که در ۲۹ ایستگاه سینوپتیک واقع در سه استان اردبیل، آذربایجان شرقی و غربی و نیز استان‌های مجاور (شامل کردستان در جنوب، زنجان در جنوب شرق و گیلان در شرق منطقه مورد بررسی) در قالب داده‌های نقطه‌ای با طول دوره آماری از ابتدای تأسیس تا پایان سال ۲۰۱۰ میلادی، اندازه‌گیری و ثبت شده است.

متغیرهای اقلیمی سالانه و ماهانه در گروه دما ۳۰ متغیر، گروه رطوبت ۶ متغیر، گروه بارش ۱۲ متغیر، گروه باد ۶ متغیر و گروه ساعات آفتابی ۶ متغیر، مربوط به ماه ژانویه به نمایندگی فصل سرد و ماه‌های آوریل، می و ژوئن به نمایندگی فصل رشد در منطقه مورد بررسی و ماه ژوئیه به عنوان نماینده فصل گرم انتخاب و مورد بررسی قرار گرفته است. برای تعمیم این داده‌ها به سطح و تهیه نقشه‌های توزیع مکانی، از روش میانابی کریجینگ^۲ استفاده شد و شبکه‌ای با ابعاد ۱۰×۱۰ کیلومتر بر روی منطقه مورد بررسی گسترده شد و در نهایت ماتریسی با ۷۵ ستون و ۱۰۵۵ ردیف (نقاط محل تلاقی خطوط شبکه) برای کل منطقه مورد بررسی تهیه و به عنوان ورودی تحلیل عاملی و ارزیابی‌های بعدی مورد استفاده قرار گرفت.

دما ارتباط معنی‌داری با پوشش جنگل و گیاه دارد. در بعد از مونسون پوشش جنگل پاسخ مثبتی به باران و پوشش گیاهی در رودخانه بتا پاسخ منفی به دما نشان می‌دهد. بیات و همکاران (۲۰۱۶) مطالعه‌ای را در پلور مازندران انجام دادند. نتایج نشان می‌دهد گونه‌های گیاهی به دما و بارش واکنش نشان می‌دهند و پاسخ در گونه‌های مختلف متفاوت بود. در میان فاکتورهای اقلیمی مهم، باران فصل رویش مارس شاخص موثری بر پوشش گونه‌های *B.tomentellus* و *A. trichophorum* و تولید علفه *D.glomerata* بود.

مواد و روش‌ها

رویشگاه‌های طبیعی شمال غرب کشور در محدوده سیاسی استان‌های آذربایجان غربی، آذربایجان شرقی و اردبیل با مساحتی بیش از یکصد هزار کیلومتر مربع، (در حدود ۶ درصد گستره کشور)، واقع در عرض جغرافیایی ۳۶ درجه تا ۳۹ درجه و ۴۵ دقیقه و طول جغرافیایی ۴۴ درجه ۴ دقیقه تا ۴۸ درجه ۵۲ دقیقه، جامعه پژوهش در این مطالعه را تشکیل داد. شکل ۱ موقعیت منطقه را نسبت به نقشه ایران نشان می‌دهد. الگوی پراکنش طبیعی گونه مورد بررسی و تنوع اقلیمی منطقه شمال غرب کشور، از دلایل انتخاب این جامعه پژوهش محسوب می‌شود.

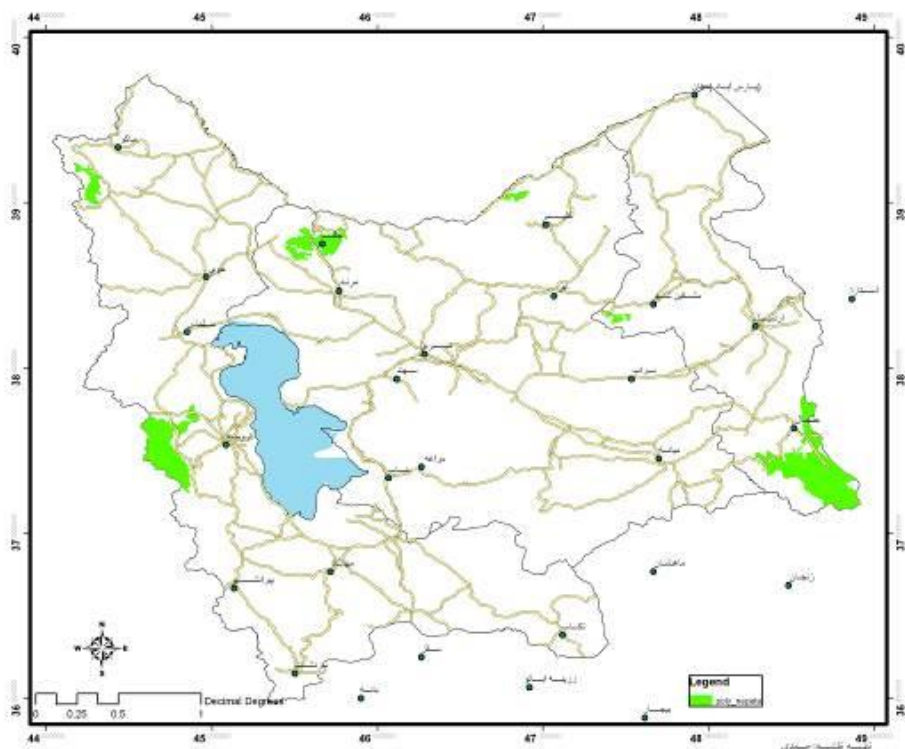


شکل ۱- جانمایی منطقه مورد بررسی در کشور

² -Kriging

در این پژوهش از روش رگرسیون برای محاسبه نمره عاملی استفاده شد. در این روش بدون توجه به نوع دوران انتخابی، تعداد عامل‌های وابسته برآورد می‌شوند. مقدار بارهای عاملی استخراج شده بزرگتر از $0/6$ منظور شد. با استناد به گزارشات مکتوب (جم‌زاد، ۱۳۹۱)، گونه *Nepeta cataria* در شمال‌غرب کشور در آذربایجان غربی؛ بین ماکو و سیه چشمه (اطراف مدیلو و آق دوز)، ارومیه، سولوک، آذربایجان شرقی: منطقه حفاظت شده ارسباران، کوه‌های دو قرون و کلن، جلغا (نزدیک ده قشلاق) و استان اردبیل: خلخال (روستای صلح آب یا سوسه‌باب)، مشکین شهر (مسجدلو) پراکنندگی دارد (شکل ۲).

در این پژوهش از تحلیل عاملی برای کاهش ابعاد ماتریس داده‌ها استفاده شد. قبل از انجام تحلیل عاملی با استفاده از شاخص KMO^3 و آزمون کرویت بارتلت^۴، کارایی تحلیل عاملی مورد ارزیابی قرار گرفت (نجاتی و افشاری، ۱۳۸۹). برای استخراج عامل از روش تحلیل مولفه‌های اصلی^۵ با نوع ماتریس همبستگی و با تعداد حداکثر ۲۵ دوران برای استخراج عامل حداکثر دفعات تکراری برای همگرایی مدل، استفاده شد. به منظور بهبود روابط میان متغیرها و عامل‌های اولیه و اعمال تبدیل‌های خاص بر روی عامل‌ها، از روش واریماکس^۶ استفاده شد. (که از جمله متداولترین روش‌های متعامد است و استقلال میان عامل‌های استخراجی را حفظ می‌کند).



شکل ۲. نقشه پراکنش گونه *Nepeta cataria* در رویشگاه‌های شمال‌غرب ایران

³ Kaiser-Mayer-Olkin

⁴ Bartlett's test of sphericity

⁵ Principle Components

⁶ Varimax

نتایج

بدست آمد و چون از ۰/۰۱ کوچکتر بود با مشکل چندگانگی خطی روبه‌رو نیست و نتایج این آزمون کاملاً معنی‌دار بود و بین متغیرها همبستگی معنی‌دار وجود داشت. یافته‌های تحلیل عاملی متغیرهای مورد بررسی نشان داد، اقلیم منطقه شمال‌غرب کشور حاصل تعامل پنج عامل مختلف می‌باشد که این عوامل بیش از ۸۸/۵ درصد از واریانس را در بردارند.)

خروجی‌های تجزیه و تحلیل عاملی که با نرم افزار آماری SPSS ver21 انجام گرفت نشان داد، کارایی تحلیل عاملی بر روی ۴۶ متغیر اولیه قابل قبول می‌باشد، مقدار شاخص KMO معادل ۰/۷۶ حاصل شد و چون از ۰/۵ بزرگتر است، بنابراین حجم نمونه کافی بوده است. احتمال شاخص بارتلت (آزمون کرویت بارتلت)، نیز معادل صفر است.

جدول ۱. درصد واریانس و مقادیر ویژه عاملهای مختلف

عامل‌ها	مقدار ویژه	درصد واریانس	واریانس (تجمعی)
۱	۱۴/۲	۳۰/۹	۳۰/۹
۲	۸/۹	۱۹/۳	۵۰/۱
۳	۸/۸	۱۹/۲	۶۹/۳
۴	۵/۲	۱۱/۴	۸۰/۷
۵	۳/۶	۷/۸	۸۸/۵

امتیاز ۰/۷ مرز تفکیک منظور شده و با رنگ متفاوت از بقیه مشخص شده است. همان‌گونه که سایر محققین نیز اعلام داشته‌اند، اقلیم مناطق با امتیاز بالاتر از ۰/۷، تحت تاثیر عامل دما شکل گرفته است (خداقلی، ۱۳۸۶).

عامل الگوی زمانی بارش - عامل الگوی زمانی بارش به تنهایی ۱۹/۲ درصد از واریانس کل متغیرها را در بر می‌گیرد. همبستگی مثبت این عامل با متغیرهای تعداد روزهای همراه با بارش سالانه، تعداد روزهای همراه با بارش جولای، تعداد روزهای همراه با بارش ژانویه و تعداد روزهای همراه با بارش مه باعث شد که این عنوان عامل الگوی زمانی بارش بر آن نهاده شود. امتیازات عامل فوق در منطقه از ۲- در محدوده شهرهای بناب، ملکان و میاندوآب تا ۲/۶+ در شمال‌غربی‌ترین نقطه ایران (ماکو) تغییر کند.
(Error! Reference source not found.)

عامل فصل سرد - عامل دمای فصل سرد به تنهایی ۱۹/۲ درصد از واریانس کل متغیرها را در بر می‌گیرد. این عامل با متغیرهای میانگین حداکثر دمای ژانویه، میانگین دمای روزانه ژانویه، میانگین حداقل دمای ژانویه و میانگین

پنج عامل مورد اشاره به شرح زیر نامگذاری شدند:

عامل دمای گرمایشی - عامل دمای گرمایشی به تنهایی ۳۰/۹ درصد از واریانس کل متغیرها را در بر می‌گیرد و با متغیرهای میانگین حداقل دما در ماه‌های جولای، ژوئن، مه، آوریل و میانگین حداقل دمای سالانه، میانگین دمای روزانه جولای، ژوئن، مه، آوریل، و میانگین دمای سالانه و میانگین حداکثر دما جولای، ژوئن، مه و میانگین حداکثر دمای سالانه همبستگی مثبت دارد. همچنین عامل فوق با متغیرهای تعداد روزهای یخبندان سالانه، ژوئن، مه و آوریل همبستگی منفی دارد. با در نظر گرفتن موارد ذکر شده، این عامل با نام دمای گرمایشی نامگذاری شد.

امتیازات عامل دما در منطقه، از ۳/۱- تا ۲/۲+ متغیر است (Error! Reference source not found.). الگوی مکانی عامل دما نشانگر بیشترین تاثیر مثبت در مناطق شمالی منطقه مورد بررسی (محدوده شهرستان جلفا در استان آذربایجان شرقی) و بیشترین تاثیر منفی در مناطق مرتفع شرقی منطقه است که محدوده شهرهای اردبیل و خلخال را شامل می‌شود. در الگوی مکانی فوق، منحنی با

رطوبت نسبی سالانه همبستگی مثبت و با متغیرهای روزهای دمای حداکثر صفر سالانه، تعداد روزهای دارای یخبندان ژانویه، روزهای دمای حداکثر صفر ژانویه و همبستگی منفی دارد. امتیازات عامل فوق در منطقه از ۱/۸- در شمال‌غربی ترین نقطه ایران (ماکو) تا ۳ در دشت مغان تغییر می‌کند. (Error! Reference source not found).

عامل باد - عامل باد به تنهایی ۱۱/۴ درصد از واریانس کل متغیرها را در بر می‌گیرد. نامگذاری این عامل بنام باد به دلیل همبستگی مثبت آن با متغیرهای میانگین سرعت باد سالانه، میانگین سرعت باد مه، میانگین سرعت باد ژوئن، میانگین سرعت باد آوریل، میانگین سرعت باد جولای و میانگین سرعت باد ژانویه می‌باشد. امتیازات عامل باد در منطقه از ۲- در خوی تا ۵ در تبریز تغییر می‌کند (Error! Reference source not found).

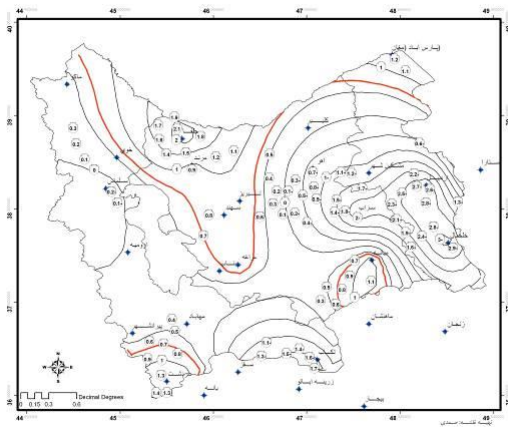
عامل بارش - عامل بارش به تنهایی ۷/۸ درصد از واریانس کل متغیرها را در بر می‌گیرد و با توجه به همبستگی این عامل با متغیرهای مجموع بارش سالانه، مجموع بارش ژانویه و مجموع بارش آوریل به نام عامل بارش نامگذاری شده است. بیشترین تاثیر مثبت این عامل با امتیاز ۳/۵ لغایت ۵ در محدوده جنوب غربی منطقه مورد مطالعه (محدوده شهرهای سردشت و پیرانشهر در آذربایجان غربی) مشاهده می‌شود و بالاترین تاثیر منفی عامل بارش در محدوده جلفا و سلماس با امتیاز ۱/۵- وجود دارد (Error! Reference source not found).

بررسی تغییرات مکانی عوامل استخراجی در

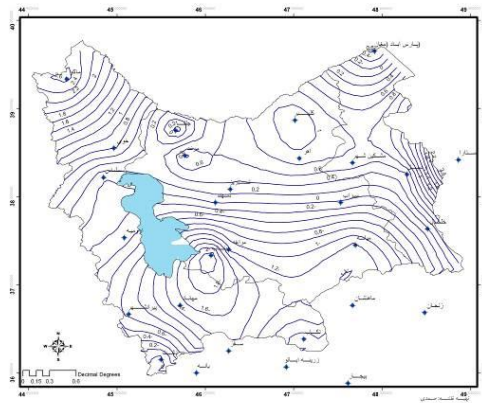
رویشگاه گونه *Nepeta cataria*

با انطباق نقشه پوشش گیاهی با نقشه‌های متغیرهای اولیه و عامل‌های استخراجی اقلیمی تهیه شده، ویژگی‌های اقلیمی مناطق دارای گونه استخراج شد. امتیازات سلول‌هایی که در یک گروه قرار گرفته‌اند باهم جمع شده تا مشخص شود کدامیک از فاکتورها در هر یک از نواحی تفکیک شده از امتیاز بالاتری برخوردارند.

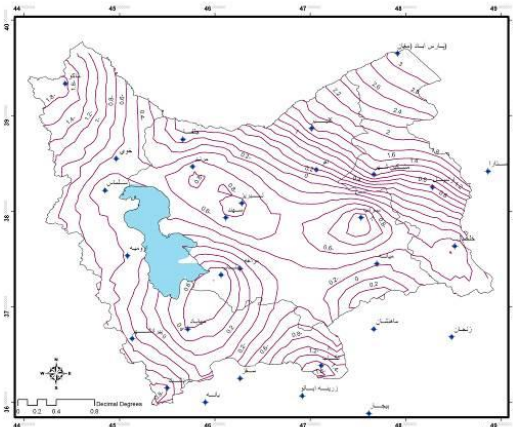
مطابق با نقشه‌های طرح شناخت مناطق اکولوژیک و برخی بازدهی‌های میدانی سطح گسترش رویشگاه‌های این گونه در شمال‌غرب کشور محدود به ۵ درصد کل منطقه می‌باشد و در چند نقطه گزارش شده است. تاثیرات عامل دمای گرمایشی با میانگین ۰/۸۳- و عامل دمای فصل سرد با میانگین ۰/۴۴-، در پراکنش گونه با بالاترین میزان و با تاثیر منفی قابل توجه می‌باشد. عامل الگوی زمانی بارش با میانگین ۰/۱۸ و عامل بارش با میانگین ۰/۳۱، تاثیر مثبت در پراکنش گونه داشته‌اند. عامل باد نیز با میانگین ۰/۵۲- در پراکنش گونه دخالت داشته است.



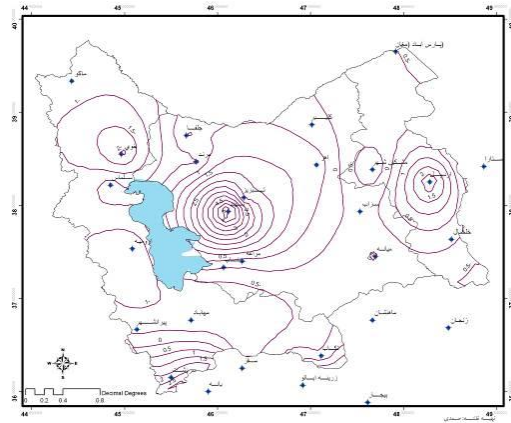
شکل ۴. پراکنندگی مکانی عامل دمای گرمایشی در شمال غرب ایران



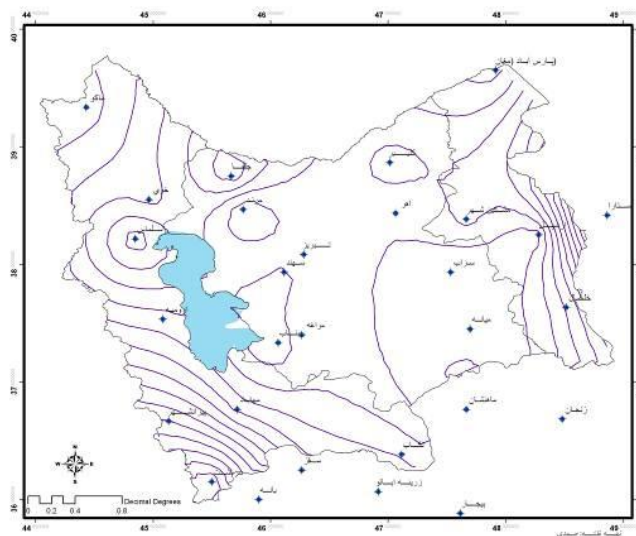
شکل ۳. پراکنندگی مکانی عامل الگوی زمانی بارش در شمال غرب ایران



شکل ۶. پراکنندگی مکانی عامل دمای فصل سرد در شمال غرب ایران



شکل ۵. پراکنندگی مکانی عامل باد در شمال غرب ایران



شکل ۷. پراکنندگی مکانی عامل بارش در شمال غرب ایران

بررسی میانگین متغیرهای اقلیمی در

رویشگاه‌های گونه *Nepeta cataria*

جدول میانگین متغیرهای اقلیمی در رویشگاه‌های گونه *Nepeta cataria* را نشان می‌دهد. مطابق اطلاعات این داده‌ها، میانگین ارتفاع از سطح دریا در مناطق دارای این گونه داروئی بالای ۲۰۰۰ متر می‌باشد. پراکندگی این گونه در شمال‌غرب کشور با استناد به گزارشات مکتوب (جم‌زاد، ۱۳۹۱) از حداقل ۱۹۰۰ لغایت ۲۲۵۰ متر از سطح دریا می‌باشد. با توجه به جدول طبقه‌بندی ارتفاعی منطقه، ۱۸

درصد از کل منطقه مورد بررسی را با حدود ۱۸,۰۰۰ متر مربع مساحت در بر می‌گیرد. میزان بارش سالانه در مناطق دارای گونه در حدود ۳۸۱ میلی‌متر می‌باشد.

میانگین متغیرهای تعداد روزهای با یخبندان سالانه در رویشگاه‌های این گونه، ۱۱۹ روز، روزهای با حداکثر دمای صفر یا کمتر سالانه ۲۴ روز، بیشترین دمای ثبت شده ۳۸/۳۱ درجه سانتی‌گراد و کمترین دمای ثبت شده ۲۶/۲- درجه سانتی‌گراد، تعداد روزهای همراه با بارش سالانه ۹۶ روز می‌باشد.

جدول ۲- میانگین عوامل و متغیرهای اقلیمی در رویشگاه گونه *Nepeta cataria*

عوامل و متغیرها	میانگین عوامل
عامل دمای گرمایشی	-۰/۸۳
عامل الگوی زمانی بارش	۰/۱۸
عامل دمای فصل سرد	-۰/۴۴
عامل باد	-۰/۵۲
عامل بارش	۰/۳۱
ارتفاع از سطح دریا (متر)	۲۱۰۱/۲۰
مجموع بارش سالانه (میلی متر)	۳۸۱/۷۲
روزهای ابری سالانه (روز)	۶۸/۶۳
روزهای با یخبندان سالانه (روز)	۱۱۹/۵۰
روزهای با حداکثر دمای صفر یا کمتر سالانه (روز)	۲۳/۶۸
روزهای همراه با بارش سالانه (روز)	۹۶/۲۵
مجموع ساعات آفتابی سالانه (ساعت)	۲۷۳۹/۰۴
میانگین حداکثر دما سالانه (سلسیوس)	۱۶/۷۲
میانگین دمای روزانه سالانه (سلسیوس)	۱۰/۶۶
میانگین حداقل دما سالانه (سلسیوس)	۴/۶۱
میانگین رطوبت نسبی سالانه (درصد)	۶۰/۰۴
بیشترین دمای ثبت شده سالانه (سلسیوس)	۳۸/۳۱
کمترین دمای ثبت شده سالانه (سلسیوس)	-۲۶/۲۰
میانگین سرعت باد سالانه (نات)	۳/۶۷

بحث

تعیین عوامل و متغیرهای اقلیمی در رویشگاه‌های

گونه *Nepeta cataria*

پهنه‌بندی اقلیم رویشی منطقه نشان می‌دهد، تحلیل عاملی، ۴۹ متغیر اولیه را به ۵ عامل کاهش داد و این ۵ عامل قابلیت تبیین ۸۸ درصد از تغییرات منطقه را دارد.

بنابراین روش آماری تحلیل عاملی قابلیت کاهش تعداد زیاد متغیر با حفظ تغییرات کل متغیرها را دارد. توانایی تحلیل عاملی در استفاده از متغیرهای اقلیمی به منظور پهنه‌بندی اقلیم رویشی توسط محققین دیگر از جمله خداقلی و همکاران (۱۳۸۵) در حوضه آبخیز زاینده‌رود، هسل و همکاران (Hessel, 1999)، یغمایی و همکاران (۱۳۸۸) در استان اصفهان، پاکزاد و همکاران (۱۳۹۰) و

در مقابل مناطق مرتفع شمال‌غرب یا استان چهار محال و بختیاری باز گردد.

به‌طور کلی شمال‌غرب کشور جایی که این گونه در برخی مناطق آن پراکنش دارد و رویشگاه این گونه محسوب می‌شود، دارای شرایط ویژه‌ای است که نسبت به سایر مناطق کشور متمایز شده است. چنانچه همین متغیرهای دمایی با متوسط کل کشور مقایسه شود، تفاوت زیاد دمایی این منطقه آشکار می‌گردد. همین متغیرها در سطح کشور شامل تعداد روزهای بخیندان سالانه کمتر از نصف و معادل ۵۶ روز، متوسط دمای شبانه سالانه ۱۱ درجه سانتی‌گراد، متوسط دمای روزانه سالانه ۲۵ درجه سلسیوس و متوسط دمای سالانه ۱۸ درجه سانتیگراد است. همچنین میانگین بارش سالانه در منطقه ۳۸۲ میلی‌متر و ۱۳۲ میلی‌متر بیش از متوسط همین متغیر در سطح کشور می‌باشد. در مجموع این گونه را می‌توان گونه سرما دوست و رطوبت‌پسند مناطق مرتفع دانست و خو اقلیمی آن را در سطح وسیعی از ارتفاعات زاگرس و مناطق شمالی رشته کوه‌های البرز دانست، جایی که ضمن تامین برودت لازم، از نظر رطوبتی هم آستانه‌های حداقل و نیازهای این گونه را تامین می‌کند.

منابع

1. Azimi, F., A. Shakiba. And N. Saeidi. 2009. The zoning of agricultural climates in south and southwest of Iran using cluster analysis method, *Natural Geography*, No. 4, pp. 47-58.
2. Azizi, Q. and A. Shaemi. 2004. Evaluation of diversity and talents of agriculture in Iran by papadakis, *Geographical research*. No. 3. Pp. 21-32.
3. Baaghide, M., A. Entezari, E. Babai, M. Abassnia, 2013, Identifying Optimal Climate Areas for the Recovery of Oak forests (Case Study: Kermanshah Province), No. 6, pp. 121-142.
4. Baher, 2010. Study of habitat characteristics and distribution of different species of *Thymus* species in Iran. Publications of the Institute of Forestry and Rangelands of Iran, Tehran.
5. Bayat, M., Arzani, H., Jalili A. and Nateghi, S., 2016. The effects of climatic parameters on vegetation cover and forage production of four grass species in semi-steppe

صوبحی و خدافللی (۱۳۹۲) در استان اصفهان با متغیرهایی در بازه‌ی سالانه تایید شده است که با نتایج این پژوهش هماهنگ است.

بررسی عوامل اقلیمی نشان می‌دهد عامل دمای گرمایشی به عنوان مهمترین عامل بازگو کننده، ۳۰ درصد از تغییرات متغیرهای اقلیمی می‌باشد. عامل بارش که بدون تردید یکی از مهمترین عوامل گسترش گونه‌های گیاهی و موثر بر تراکم و ساختار پوشش گیاهی است، در این مطالعه به صورت گسسته در عامل دوم و پنجم به ترتیب با ۱۹/۲ و ۷/۸ درصد تغییرات ظاهر شده است. متوسط ارتفاع منطقه بالغ بر ۲۱۰۰ متر می‌باشد. به‌طورکلی مناطق مرتفع و به‌طور ویژه شمال‌غرب کشور با داشتن قله مرتفعی چون سهند با ارتفاع ۳۷۰۷ متر و سبلان با ارتفاع ۴۸۱۱ متر باعث پدید آمدن خرد اقلیم‌هایی با ویژگی‌های منحصر به‌فرد شده‌اند. همبستگی بسیار شدید ارتفاع و دما در این بررسی به‌خوبی با نمود موثر عامل‌های دمایی را نشان می‌دهد. به‌طوری که عامل دما، ۳۰ درصد تغییرات در عامل اول و ۱۹/۲ درصد در عامل چهارم را تبیین نموده است.

وجود ارتفاعات و وجود این دو قله در مناطق شمال‌غرب کشور از یک سو و کمبود ایستگاه‌های هواشناسی از سوی دیگر محدودیت‌هایی برای محاسبه متغیرهای سرکشی چون بارش به‌وجود آورده است. این‌که فقط ۲۷ درصد تغییرات مربوط به عامل بارش باشد، موردی است که انتظار می‌رود ناشی از دو ویژگی اخیر باشد. اگرچه نتایج خدافللی و همکاران (۱۳۹۴) به تاثیر بسیار زیاد عامل بارش در مناطق مرتفع در رویشگاه‌های گونه بلوط ایرانی در استان مرتفع چهار محال و بختیاری تاکید دارد، اما بطورکلی در مناطق مرتفع بدلیل رفتار متفاوت بارش در ارتفاعات و نیز کمبود ایستگاه‌های هواشناسی تاثیر بارش بطورکامل قابل ارزیابی نمی‌باشد. شیرانی و همکاران (۱۳۸۵) نشان دادند که عامل بارش به‌عنوان اولین عامل با پراش ۳۴/۴۷ درصد کل و عامل دما به عنوان عامل دوم با ۳۲/۸ درصد است و نتایج نسبتاً متفاوتی شیرانی و همکاران (در پهنه‌بندی اقلیم استان یزد کسب کرده‌اند) با این پژوهش و خدافللی و همکاران (۱۳۹۴) شاید به ارتفاع کم استان یزد

17. Mohammadi, H., 2011. Applied Meteorology, Tehran University Press, Tehran.
18. Musau, j., Patil, S., Sheffield, J. and Marshall, M. 2016. Spatio-temporal vegetation dynamics and relationship with climate over east Africa. *Hydrol. Earth Syst. Sci.* doi:10.5194/hess-2016-502
19. Najafpoor Navaei, M. 2013. Report of the research project on the cultivation and domestication of the two species of *Nepeta crassifolia*, *Nepeta denudata* in order to protect and restore them. Publications of the Institute of Forestry and Rangelands of Iran, Tehran.
20. Nejadi, R., H. Ashrafi, 2010. Applicable statistics in plain language, Shahid Rajae Tarbiat University Press.
21. Omidbeygi, R. 2000, Production and processing of medicinal plants. Astan Quds Razavi Press. Vol 4. 424pp.
22. Pakzad, Z., M. Raeini, M. Khodagholi, 2013, Effect of climatic factors on the development of habitats of *Astragalus adscendens* in Isfahan province. *Iranian Journal of Research in grassland and desert*. No.1, pp. 212-199.
23. Palmate. S.S. Pandey, A., Kumar, D., Pandey, R.P. and Mishra, S.K. 2017. Climate change impact on forest cover and vegetation in Betwa basin, India, *Appl Water Sci*, No. 7, pp.103-114.
24. Saboohi, R and Barani, H. 2016. Climatic Characteristics of the Natural Habitats of *Astragalus gossypinus* Fisher in Isfahan Province. *Iran. J. Appl. Ecol.* No. 16, pp. 13-29.
25. Saboohi, R., M. Khodagholi, 2013, Bioclimatic evaluation of species *Bromus tomentellus* in Isfahan province. *Journal of Applied Ecology*. No. 4, pp. 71-57.
26. Salehi Sormaghi, M. 2008. Medicinal Plants and Treatment plant. Vol. 2. The World of Nutrition, Tehran.
27. Shaemi, A. and H. Ahmadi, 2011. Investigation of agro-climatic diversity of Ilam province using papadacys method indices, *Journal of Climatology Research*, No. 7-8, pp. 13-20.
28. Shirani, F. A. Mazidi and M. Khodagholi, 2009. Climatic zoning of Yazd province with multivariate statistical methods, *Geography and Regional Development*, No. 13, pp. 139-158.
29. Soltani, S., L. Yaghmaei, M. Khodagholi and R. Saboohi, 2010. Zonation of bioclimatology of Chaharmahal va Bakhtiari province using multivariate Rangelands in Mazandaran province, Iran. *Journal of Rangeland Science*, 6(4): 368-376
6. Douglas, Jr, C. L, R. W. Rickman, B. L. Klepper, J. F. Zuzel, and D. J. Wysocki, 1992. Agroclimatic zones for dry land winter wheat producing areas of Idaho, Washington and Oregon. *Northwest Science*, 66(1): 26- 34.
7. Damroes, M., Kaviani, M., and D. Schefer, 1998, An analysis of regional and intraannual precipitation variability over Iran using multivariate statistical methods, *Theor. Appl. Climatol.*, No. 61, pp. 151-159
8. DeGaetano. A. T. M. D. Schulman. 1990. A climatic classification of plant hardiness in the United States and Canada. *Agricultural and Forest Meteorology*. No. 3- 4, pp. 333-351 .
9. Farajzadeh, M., A. Fathnia, B. Alijani and Ziyaeian, P. 2011. Evaluation of the effect of climatic factors on vegetation growth in dense rangelands of Iran using AVHRR images. *Natural Geography Research*, No.75, pp. 1-15.
10. Ganjali, A.R. and Khak sefidi, A. 2015. Identification of some species of medicinal plants in Zabol (Sistan and Baluchestan province) and its application in traditional medicine. *Journal of Traditional Medicine of Islam and Iran*. No. 1. pp.89-96.
11. Godfrey, B. 2000. Agroclimate zones for Idaho. [http: insideidaho.org/data/ICS/archive/agroclim-id- ics. Gz](http://insideidaho.org/data/ICS/archive/agroclim-id- ics. Gz)
12. Hossel. J. E. A. E. Riding ,T. P. Dawson and P. A. Harrison. 1999. Bioclimatic classification for Britain and Irland .
13. Jam zad, 2012, Flora of Iran, *Mentha*, Publications of the Institute of Forestry and Rangelands of Iran, Tehran.
14. Khodagholi, M., A. Mokhtari, M. Montazeri, 2015, Evaluation of climatic adaptation of oak seedlings Chaharmahal and Bakhtiari Province. *Iranian Journal of Forest*. No. 4, pp. 446-433.
15. Khodagholi, M., K. Shirani., M. Yazdani and A. keyvandarian. 2007. The zonation of vegetation elements in Karun watershed using multivariate statistical methods and geographical information systems, *Agricultural Science Journal*, No. 4-B. pp. 139-152.
16. Khodagholi, M., A. Masoodian. And M. Kaviyani, 2006. Investigation of plant - Cognitive climate of Zayandeh Rood Basin. *Pajooresh and sazandegi Journal*. No. 70, pp. 41-53.

- Development of Forest Types in Chaharmahal va Bakhtiari Province Using Multivariate Statistical Methods, *Forest Journal of Iran*, No. 3, pp. 239-251.
33. Yaghmaei, L., S. Soltani. And M. Khodaghali. 2008. The effect of climatic factors on the spread of *Artemisia sieberi* and *Artemisia aucheri* in Isfahan province using multivariate statistical methods, *Journal of Water and Soil Science (Journal of Science and Technology of Agriculture and Natural Resources)*, No.12, pp.359-371.
34. Yunus, F. 2011. Delineation of Climate Divisions for Peninsular Malaysia, *Geospatial World Forum, Dimensions and Directions of Geospatial Industry*, Hyderabad, India. 16pp.
35. Zhao, C.-Y., J. Wang, X.-Y., Yan, Y. Wang, Y. Luo, 2009, Climatic characteristics and regionalization of winter snowfall in Northeast China *Journal of Natural Disasters* 18: 29-35.
- statistical methods, *Journal of Water and Soil Science (Journal of Science and Technology of Agriculture and Natural Resources)*, No. 14, pp. 53-68.
30. Stiner, D. 1965. A multivariate Statistical approach to climatic classification. 82:329-347.
31. Tagesson, T., Fensholt, R., Guiro, I., Rasmussen, M. O., Huber, S., Mbow, C., Garcia, M., Horion, S., Sandholt, I., HolmRasmussen, B., Gottsche, F. M., Ridler, M. E., Olen, N., Lundegard Olsen, J., Ehammer, A., Madsen, M., Olesen, F. S. and Ardo, J.: Ecosystem properties of semiarid savanna grassland in West Africa and its relationship with environmental variability, *Glob. Chang. Biol.*, No. 1, pp. 250-264, doi:10.1111/gcb.12734, 2015.
32. Yaghmaei, L., M. Khodaghali, S. Soltani and R. Saboohi, 2009. The Effect of Different Climatic factors on the