

## بررسی خُواقلیمی بلوط ایرانی در استان چهارمحال و بختیاری

مرتضی خداقلی<sup>۱\*</sup>، الهه مختاری<sup>۲</sup> و مجید منتظری<sup>۳</sup>

<sup>۱</sup> دانشیار بخش تحقیقات حفاظت خاک و آبخیزداری، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اصفهان

<sup>۲</sup> کارشناس ارشد اقلیم‌شناسی و برنامه‌ریزی محیطی، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد نجف‌آباد  
<sup>۳</sup> استادیار گروه جغرافیای طبیعی، دانشکده علوم جغرافیا و برنامه‌ریزی دانشگاه اصفهان

(تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۱/۲۵؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۴/۷/۵)

### چکیده

بلوط ایرانی (*Quercus brantii* Lindl) مهم‌ترین و فراوان‌ترین گونه درختی موجود در اقلیم رویشی زاگرس محسوب می‌شود. این پژوهش با هدف تعیین ویژگی‌های اقلیمی رویشگاه‌های این گونه در استان چهارمحال و بختیاری انجام گرفت. بر این اساس ۵۶ متغیر اقلیمی که از نظر شرایط اکولوژیک از اهمیت بیشتری در انتشار این گونه برخوردارند، انتخاب شد. متغیرها از ۱۸ ایستگاه هواشناسی سینوپتیک و کلیماتولوژی وابسته به سازمان هواشناسی کشور در داخل و مناطق مجاور استان استخراج شد. برای کاهش تعداد متغیرها و تعیین عوامل مؤثر از تحلیل عاملی به‌روش تجزیه مؤلفه‌های اصلی با دوران واریماکس استفاده شد. سپس متوسط امتیازات عاملی در رویشگاه‌های این گونه و نواحی فاقد آن محاسبه و توزیع فضایی امتیازات عاملی در محیط Surfer ver12 ترسیم شد. نتایج تحلیل عاملی سه عامل بارش، دمای گرمایشی و باد را شناسایی کرد که این عوامل به ترتیب ۲۸/۷۹، ۲۰/۱۳، ۴/۷۱ درصد و در مجموع ۹۵/۸۰ درصد واریانس داده‌ها را شامل می‌شوند. به طور کلی نتایج نشان داد که در مناطق پایین دست عامل بارش سالانه با آستانه ۴۳۵ میلی‌متر و در مناطق مرتفع دمای ۹/۸ درجه سانتی‌گراد مرز فوقانی این گونه را تعیین می‌کند، بنابراین با توجه به خُواقلیمی گونه بلوط، سطح قابل توجهی از استان امکان گسترش این گونه ارزشمند را دارد.

واژه‌های کلیدی: بلوط، تحلیل عاملی، چهارمحال و بختیاری، عناصر اقلیمی.

## مقدمه و هدف

جنس بلوط یکی از مهم‌ترین نهان‌دانگان چوبی در نیمکره شمالی از نظر تنوع گونه، غلبه، حضور و اهمیت زیست‌محیطی است (Nixon, 2006). بلوط در کشورهای از جهان از اهمیت خاصی برخوردار است. به‌عنوان مثال کشورهای چون انگلستان، استونی، فرانسه، آلمان، مولداوی، لتونی، لیتوانی، لهستان، ایالات متحده آمریکا، باسک، ولز بلغارستان و صربستان به‌عنوان درخت ملی انتخاب شده است (ازکیا و یوسفی، ۱۳۸۳). پراکنش این جنس در دامنه وسیعی از اکوسیستم‌های مناطق گرمسیری تا مناطق سردسیر با ویژگی‌های اکولوژیک مختلف است. در ایران نیز کمتر گونه درختی را می‌توان یافت که در این سطح وسیع گسترش را داشته باشد، به‌طوری که مروی مهاجر (۱۳۹۲) معتقد است بلوط ایرانی در قسمت‌های مرکزی، جنوب و جنوب شرق زاگرس تقریباً ۳/۵ میلیون هکتار از ۵ میلیون هکتار جنگل‌های زاگرس را تشکیل می‌دهد. بیشترین تعداد گونه‌های بلوط در رشته‌کوه زاگرس پراکنده شده‌اند و فراوان‌ترین آن‌ها گونه بلوط ایرانی است، در استان چهارمحال و بختیاری نیز ۹۸ درصد پوشش عمده جنگلی را بلوط ایرانی تشکیل می‌دهد و پراکندگی آن در تمام نقاط جنگلی (لردگان، بازفت و فلارد) مشاهده می‌شود (طالبی و همکاران، ۱۳۸۵). بلوط ایرانی، به نام‌های بلوط غرب، برودار و بلوط زاگرس نیز شهرت دارد. این گونه در خاورمیانه و ناحیه ایران انتشار دارد و مرز ناحیه ایران-تورانی است. از خصوصیات متمایز این گونه که در حقیقت ضامن بقای این جنگل‌ها نیز است، می‌توان به قابلیت تکثیر غیرجنسی این درخت اشاره نمود و به نظر ثاقب طالبی (۱۳۸۳)، ۹۳ درصد پایه‌های بلوط، شاخه‌زاد هستند. بر مبنای تقسیم‌بندی جغرافیای گیاهی<sup>۱</sup> منطقه رویشی ایران و تورانی<sup>۲</sup> وسیع‌ترین منطقه رویشی ایران و جنگل‌های بلوط زاگرس نیز در همین منطقه واقع شده‌اند.

آب‌وهوا یکی از مهم‌ترین مباحث در علم اکولوژی گیاهی و به‌طور قطع یکی از مهم‌ترین عواملی است که موجودات و به‌ویژه گیاهان را تحت تأثیر قرار می‌دهد (ثابتی، ۱۳۴۸). نوع آب‌وهوا، وضع گیاهان و اجتماع گیاهی مناطق مختلف را تا حدودی مشخص می‌نماید (مقدم، ۱۳۸۸)، همچنین گونه بلوط کاملاً متأثر از اقلیم است، به‌طوری که (Roing et al., 2013) معتقدند اقلیم، مهم‌ترین شاخص در حضور، انتشار و ساختار جنگل‌های بلوط در کالیفرنیا و برخی مناطق اسپانیا است. بنابراین مستندسازی جزئیات اقلیمی به مدیریت و بهره‌برداری بهتر منابع با صدمات کمتر به محیط طبیعی کمک خواهد کرد (Araya et al., 2010). نظر به اهمیت فراوان گونه بلوط حفاظت خاک و نیز مرگ و زوال گسترده این گونه، ضرورت افزایش بانک اطلاعاتی رویشگاه‌های آن و به‌دست آوردن تأثیرگذارترین عناصر اقلیمی بر پراکنش این گونه گیاهی به‌منظور ارائه راهکارهای مفید برای حفظ و توسعه این گونه با ارزش اجتناب‌ناپذیر است.

در سال‌های اخیر در ایران پژوهش‌هایی در ارتباط با تأثیر عوامل اقلیمی بر گسترش تیپ‌های گیاهی انجام گرفته است مانند صبحی و خداقلی (۱۳۹۲) خواقلمی گونه علف پشمکی (*Bromus tomentelus*)، پاکزاد و همکاران (۱۳۹۲)، اقلیم رویشی گون گزی (*Astragalus adsendense*)، فاطمی و همکاران (۱۳۹۱) اقلیم رویشی گونه قیج صحرایی (*Zygophyllum atriplicoides* Fisch C.A. Mey) که هر سه تحقیق در گستره استان اصفهان انجام شده است. همچنین خداقلی و همکاران (۱۳۸۶) گیاه اقلیم‌شناسی حوضه آبخیز زاینده‌رود و خداقلی و همکاران (۱۳۸۵) اقلیم رویشی حوضه آبخیز کارون را مورد بررسی قرار داده‌اند که تمام این تحقیق‌ها بر توانایی پهنه‌بندی اقلیمی با استفاده از روش‌های چندمتغیره تأکید می‌کند. تحقیق‌های زیادی نیز در ارتباط با ویژگی‌های بلوط ایرانی به‌صورت مقاله،

<sup>۱</sup> Geobotanical structure<sup>۲</sup> Irano-Turanian region

### مواد و روش‌ها

#### منطقه مورد بررسی

استان چهارمحال و بختیاری با ۱۶۵۳۳ کیلومتر مربع وسعت، بخشی از مناطق کوهستانی جنوب غربی ایران محسوب می‌شود و بین ۳۱ درجه و ۴۰ دقیقه تا ۳۲ درجه و ۴۸ دقیقه عرض شمالی و ۴۹ درجه و ۳۲ دقیقه تا ۵۱ درجه و ۲۱ دقیقه طول شرقی قرار دارد و مرکز استان (شهرکرد) با ۲۱۵۰ متر در میان مراکز استان‌ها مرتفع‌ترین است.

پایگاه داده‌های این پژوهش با استفاده از داده‌های ۱۸ ایستگاه هواشناسی سینوپتیک و کلیماتولوژی وابسته به سازمان هواشناسی کشور در داخل و مناطق مجاور استان با طول آماری ۱۹۷۶ تا ۲۰۰۸ پس از کنترل صحت و دقت لازم انتخاب شد (جدول ۱).

پایان‌نامه دانشجویی و کتاب منتشر شده که به برخی موارد و نتایج آن اشاره می‌شود. جزیره‌ای و ابراهیمی رستاقی در کتاب جنگل‌های زاگرس (۱۳۸۲) اطلاعات جامعی از ویژگی‌های اقلیمی، خاک، ترکیب گونه‌ای و تاریخچه جنگل‌های زاگرس ارائه کرده است. زهره‌وندی و همکاران (۱۳۹۰) معتقدند این گونه در جنگل‌های استان کرمانشاه بر روی دامنه‌های جهت غربی یال‌ها از رویش مطلوب‌تری برخوردار است. نتایج طالبی و همکاران (۱۳۸۵) در استان چهارمحال و بختیاری حاکی از آن است که بلوط ایرانی به‌عنوان گونه‌ای نورپسند در جهت جغرافیایی جنوب غربی از رویش بهتری برخوردار است. هدف از این تحقیق بررسی خواقلمی گونه بلوط ایرانی و تعیین عوامل اقلیمی مؤثر بر گسترش آن در استان چهارمحال و بختیاری با استفاده از روش‌های تحلیل عاملی است.

جدول ۱- مشخصات ایستگاه‌های مورد استفاده

نام ایستگاه	نوع ایستگاه	ارتفاع (متر)	طول جغرافیایی (درجه)	عرض جغرافیایی (درجه)
دورود	سینوپتیک	۱۵۲۲	۴۹	۳۳/۵۲
الیگودرز	سینوپتیک	۲۰۲۲	۴۹/۷۰	۳۳/۴۰
بروجن	سینوپتیک	۲۱۹۷	۵۱/۳۰	۳۱/۹۵
داران	سینوپتیک	۲۲۹۰	۵۰/۳۷	۳۲/۹۷
اصفهان	سینوپتیک	۱۵۵۰	۵۱/۶۷	۳۲/۶۲
کبوتر آباد	سینوپتیک	۱۵۴۵	۵۱/۸۵	۳۲/۵۲
شهرضا	سینوپتیک	۱۸۴۵	۵۱/۸۳	۳۱/۹۸
ياسوج	سینوپتیک	۱۸۳۱	۵۱/۶۸	۳۰/۸۳
ایذه	سینوپتیک	۷۶۷	۴۹/۸۷	۳۱/۸۵
مسجد سلیمان	سینوپتیک	۳۲۰	۵۱/۵۲	۳۱/۹۸
رامهرمز	سینوپتیک	۱۵۰	۴۹/۶۰	۳۱/۲۷
کوه‌رنگ	سینوپتیک	۲۲۸۵	۵۰/۱۲	۳۲/۴۳
شهرکرد	سینوپتیک	۲۰۴۸	۵۰/۸۵	۳۲/۲۸
امام قیس	کلیماتولوژی	۲۱۹۵	۵۱/۳۵	۳۱/۷۳
لردگان	سینوپتیک	۱۵۸۰	۵۰/۸۲	۳۱/۵۲
پل زمان خان	کلیماتولوژی	۱۸۱۰	۵۰/۹۰	۳۲/۴۸
عدالت	کلیماتولوژی	۲۳۲۳	۵۰/۹۳	۳۱/۸۸
عدل	کلیماتولوژی	۲۲۸۰	۵۱/۰۵	۳۲/۰۷

یکی بار عاملی<sup>۱</sup> که همبستگی بین متغیرهای اقلیمی را در هر عامل نشان می‌دهد و دیگری ماتریس امتیاز عاملی<sup>۲</sup> که الگوی مکانی عوامل استخراج شده را در سطح منطقه مورد بررسی نشان می‌دهد. هم‌چنین به منظور بررسی کارایی روش تجزیه عاملی، ضریب KMO<sup>۳</sup> محاسبه شد. این ضریب با رابطه ۱ به دست می‌آید (فرشادفر، ۱۳۸۰).

$$\text{رابطه ۱} \quad \text{KMO} = \frac{\sum_{i \neq j} I_{ij}^2}{\sum_{i \neq j} \sum_{i \neq j} I_{ij}^2 + \sum_{i \neq j} a_{ij}^2}$$

در این رابطه  $I_{ij}$  ضریب همبستگی بین متغیرهای  $i$  و  $j$  که دو عنصر از بردار  $X$  و  $Y$  هستند و  $a_{ij}$  ضریب همبستگی جزئی بین متغیرهای  $i$  و  $j$  است.

به منظور تعیین مناطق پراکنش گونه بلوط در استان از نقشه‌های پوشش گیاهی بلوط استان استفاده شد (فیاض و همکاران، ۱۳۹۱). نقشه پوشش گیاهی استان با نقشه شبکه‌بندی شده تلاقی داده و ۱۳۶ سلول دارای گونه بلوط مشخص شد، هم‌چنین با استفاده از مدل رقومی ارتفاعی با اندازه پیکسل ۳۰ در ۳۰ متر ارتفاع همه سلول‌های تفکیکی تعیین و در نهایت متوسط امتیازات عاملی، متغیرهای اولیه و ارتفاع برای تمام سلول‌ها مشخص شد. با توجه به هدف اصلی این پژوهش که تعیین خواقلمی گونه بلوط است، منطقه را به سه گروه شامل مناطق با غلبه گونه بلوط، مناطق گسترش سایر گونه‌های جنگلی و مناطق با ارتفاع بیش از ۲۴۰۰ متر به عنوان مناطق فاقد بلوط تفکیک شد. ارتفاع ۲۴۰۰ متر بر مبنای نقشه تیپ‌های گیاهی چهارمحال و بختیاری (فیاض و همکاران ۱۳۹۱) و بازدیدهای میدانی و نیز تحقیقات سایر محققین تعیین شد. اگرچه در ارتفاعات بالاتر مثل گردنه چری و مناطق مرتفع فلارد تک پایه‌هایی

با توجه به این که بسیاری از متغیرهای اقلیمی دارای یک فرود و فراز در طی سال هستند، لذا بیشینه و کمینه تغییرها در ماه‌های ژانویه و جولای به قوع می‌پیوندد. بنابراین در این بررسی بارش به ترتیب فصل‌های سال و سایر متغیرها براساس متوسط سالانه و ماه‌های جولای و ژانویه (به ترتیب به عنوان نماینده نیمه اول و دوم سال) و مارس (به عنوان ماه شروع فصل رویش) استفاده شد. سپس ۵۶ متغیر اقلیمی که از اهمیت بیشتری در ارتباط با رستنی‌های طبیعی و گونه بلوط در استان چهارمحال و بختیاری برخوردار بودند، انتخاب شد. این متغیرها در بخش نتایج معرفی می‌شوند.

به منظور تبدیل داده‌های نقطه‌ای ایستگاه‌ها به داده‌های پهنه‌ای، متناسب با فواصل و تراکم ایستگاه‌ها و تغییرات مکانی متغیر بارش که از تغییرپذیری بالایی برخوردار است، شبکه‌ای به ابعاد ۵×۵ کیلومتر برای کل استان و مناطق در نظر گرفته شد و با روش کریجینگ مقادیر ۵۶ متغیر مربوطه برای این شبکه برآورد شد. سپس نقاط داخل استان را از شبکه بزرگ استخراج و متناسب با مساحت استان ۶۴۵ نقطه با طول و عرض مشخص به دست آمد. بنابراین ماتریسی با ۵۶ ستون (متغیرهای اقلیمی) و ۶۴۵ ردیف (موقعیت مکانی) حاصل شد. از روش تحلیل عاملی با دوران واریماکس به منظور کاهش ابعاد ماتریس داده‌ها استفاده شد. تحلیل عاملی به مجموعه‌ای از فنون آماری اشاره می‌کند که هدف مشترک آن‌ها ارائه دادن مجموعه‌ای متغیر برحسب تعداد کمتری متغیر فرضی است این روش از داده‌هایی با حجم زیاد، مجموعه‌ای داده‌های جدید تولید می‌کند که علاوه بر ویژگی داده‌های اولیه برخی روابط درونی داده‌ها که قبلاً قابل مشاهده نبوده است، آشکار می‌شود. خروجی روش تحلیل عاملی دو ماتریس است،

<sup>1</sup> Factor loading matrix

<sup>2</sup> Factor score matrix

<sup>3</sup> Kaiser-Mayer-Olkin

سالانه، تعداد روزهای بارانی سالانه و ژانویه، رطوبت سالانه، بارش زمستانه، بارش پاییزه، بارش بهاره، روزهای طوفانی مارس از همبستگی مثبت بیش از ۰/۹ و با متغیرهای میانگین ساعات آفتابی سالانه و ژانویه و مارس از همبستگی منفی بالایی برخوردار بوده است. به طور کلی این عامل در حدود ۵۱ درصد از کل واریانس متغیرهای اولیه را شامل شد. داده‌های جدول ۴ نشان داد که کلیه متغیرهای مرتبط با بارش در این گروه قرار گرفته‌اند، بنابراین این عامل به نام بارش نام‌گذاری شد که با استفاده از امتیازات عاملی ۶۴۵ نقطه مبنا ترسیم شد (شکل ۱).

مطابق با شکل ۳ این عامل از ۱/۶- در محدوده بروجن در شرق استان تا ۲ در شمال غرب استان در محدوده کوه‌رنگ تغییر می‌کند. همان طور که مشاهده می‌شود منحنی صفر سبب تفکیک عامل بارش در مناطق شرق و جنوب از مناطق شمال و شمال غرب استان شده است.

در مؤلفه دوم، متغیرهای مرتبط با دما از اهمیت بیشتری برخوردار بود و حدود ۳۵/۹۵ درصد از سهم واریانس متغیرها را شامل شد (جدول ۳). با توجه به اینکه تمامی متغیرهای دمایی با همبستگی بیش از ۰/۸ در زیر گروه این عامل قرار گرفته‌اند و همبستگی منفی این عامل با متغیرهای تعداد روزهای یخبندان و تعداد روزهای برفی در بازه‌های سالانه و ماهانه نشان داد که این دما از نوع گرمایشی است. شکل ۲ پراکندگی فضایی این عامل را در منطقه نشان می‌دهد. کمترین امتیازات را مناطق مرتفع شمال و غرب استان با مقدار ۱/۶- و بیشترین امتیاز را مناطق جنوبی با مقدار ۲/۶ به خود اختصاص دادند. منحنی صفر مناطق شمال و شمال شرق استان در محدوده بروجن و شهرکرد را از مناطق جنوب و جنوب غربی استان در محدوده لردگان جدا می‌کند.

مؤلفه سوم با متغیرهای سرعت باد سالانه، جولای، ژانویه، مارس و روزهای غباری رابطه مثبت و مستقیم داشت، به این دلیل این مؤلفه عامل باد نام‌گذاری

در ارتفاع تا ۲۶۰۰ متر دیده می‌شود، ولی توده‌های بلوط به صورت تیپ، در ارتفاع کمتر از ۲۴۰۰ متر است.

## نتایج

همان طور که ذکر شد به منظور بررسی کارایی روش تجزیه عاملی، اولین مرحله، روش کنترل صحت با استفاده از ضریب KMO است. ضریب KMO حاصله از داده‌های مورد بررسی در این بررسی برابر ۰/۸۱ است.

به منظور تعیین تعداد عوامل حاصل از تحلیل عاملی از مقدار پراش<sup>۱</sup> ویژه با آستانه یک استفاده شد، به این علت که عواملی که دارای پراش ویژه کمتر از یک هستند در حقیقت ارزش کمتری از متغیرهای اولیه دارند. بررسی تحلیل عاملی نشان می‌دهد اقلیم منطقه حاصل تعامل سه عامل مختلف است. این عوامل حدود ۹۵/۸۰ درصد از پراش کل را توجیه می‌کند (جدول ۲). با توجه به میزان همبستگی هر یک از متغیرها با عوامل که به صورت همبستگی مثبت و منفی نشان داده شده، عوامل مندرج در جدول ۳ استخراج و نام‌گذاری شدند.

جدول ۲- ارزش ویژه، درصد پراش و پراش تجمعی عوامل

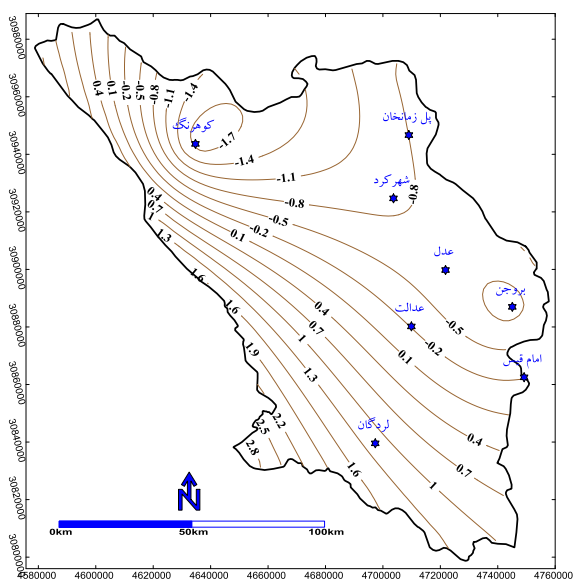
عامل	ارزش ویژه	درصد پراش	پراش تجمعی
۱ (بارش)	۲۸/۷۹	۵۱/۴۲	۵۱/۴۲
۲ (دمای گرمایشی)	۲۰/۱۳	۳۵/۹۵	۸۷/۳۶
۳ (باد)	۴/۷۲	۸/۴۳	۹۵/۸۰

همان طور که جدول ۳ نشان می‌دهد در مؤلفه اول متغیرهای بارش سالانه، بارش ماه‌های ژانویه، فوریه و مارس، تعداد روزهای بارانی بیش از ۱ میلی‌متر ماه‌های ژانویه، فوریه، مارس و سالانه، تعداد روزهای بارانی بیش از ۵ میلی‌متر مارس و سالانه، تعداد روزهای بارانی بیش از ۱۰ میلی‌متر ژانویه، مارس و

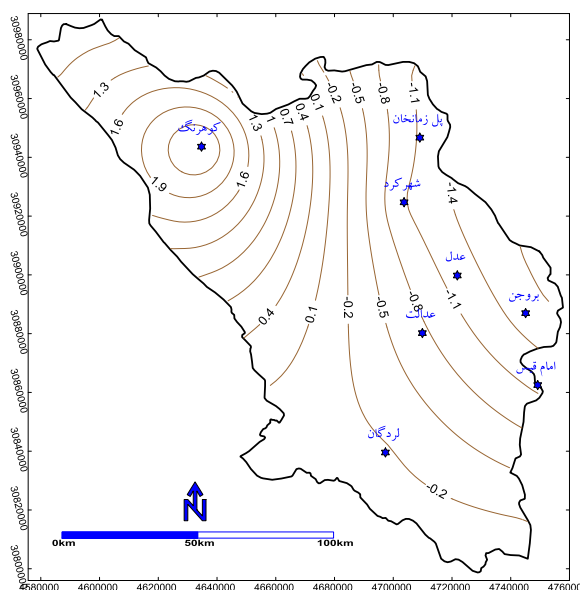
<sup>۱</sup> Variance

قسمتهایی از شرق و غرب بود، همچنین آرام‌ترین مناطق از نظر وزش باد، شمال و جنوب استان است که در شکل به‌صورت نقطه چین از قسمت‌های شرق و غرب استان تفکیک‌شده است.

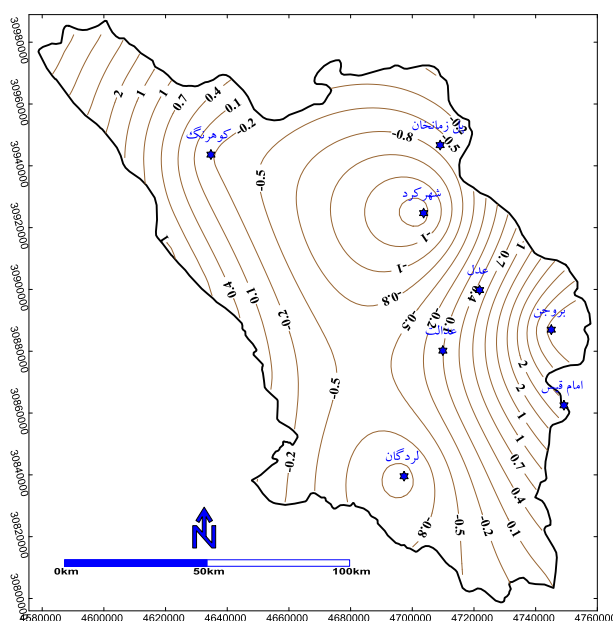
گردید. همچنین این عامل ۸/۴۳ درصد از کل واریانس متغیرهای اولیه را بیان می‌کند. شکل ۳ پراکنندگی فضایی این عامل را در سطح منطقه نشان می‌دهد. منطقه‌های استیلای این عامل در



شکل ۲- پراکنندگی امتیازات عاملی دمای گرمایشی



شکل ۱- پراکنندگی امتیازات عاملی بارش



شکل ۳- پراکنندگی امتیازات عاملی باد

جدول ۳- ماتریس بار عاملی دوران یافته بزرگتر از ۰/۷±

باد	دمای گرمایشی	بارش	متغیر
		۰/۹۹	میانگین بارش ۱۰ میلی متر سالانه
		۰/۹۹	میانگین بارش ۵ میلی متر سالانه
		۰/۹۹	میانگین بارش ۵ میلی متر مارس
		۰/۹۹	میانگین بارش زمستانه
		۰/۹۹	میانگین روزهای طوفانی مارس
		۰/۹۹	میانگین بارش سالانه
		۰/۹۹	میانگین بارش پائیزه
		۰/۹۹	میانگین بارش ۱ میلی متر سالانه
		۰/۹۹	میانگین بارش ۱۰ میلی متر مارس
		۰/۹۹	میانگین بارش فوریه
		۰/۹۸	میانگین بارش ۱ میلی متر مارس
		۰/۹۸	میانگین روزهای طوفانی سالانه
		۰/۹۸	میانگین بارش مارس
		۰/۹۸	میانگین روزهای بارش مارس
		۰/۹۸	میانگین روزهای بارش سالانه
		۰/۹۸	میانگین روزهای بارش ژانویه
		۰/۹۶	میانگین بارش ۱ میلی متر ژانویه
		۰/۹۶	میانگین بارش ۵ میلی متر ژانویه
		۰/۹۶	میانگین بارش بهاره
		۰/۹۶	میانگین بارش ژانویه
		-۰/۹۵	میانگین ساعات آفتابی مارس
		۰/۹۴	میانگین بارش ۱۰ میلی متر ژانویه
		-۰/۹۳	میانگین ساعات آفتابی ژانویه
		۰/۸۷	میانگین رطوبت نسبی مارس
		-۰/۸۵	میانگین ساعات آفتابی سالانه
		۰/۸۵	میانگین رطوبت نسبی ژانویه
		۰/۸۳	میانگین روزهای طوفانی ژانویه
		۰/۷۹	میانگین روزهای برفی مارس
		۰/۷۶	میانگین بارش تابستانه
		۰/۷۴	میانگین روزهای برفی سالانه
	۰/۹۹		میانگین دمای سالانه
	۰/۹۸		میانگین حداقل دمای ژانویه
	۰/۹۸		میانگین حداقل دمای مارس
	-۰/۹۷		میانگین روزهای یخبندان سالانه
	-۰/۹۷		میانگین روزهای یخبندان مارس
	۰/۹۷		میانگین دمای ژانویه
	۰/۹۶		میانگین دمای جولای
	۰/۹۶		میانگین حداقل دمای سالانه
	۰/۹۶		میانگین حداکثر دمای جولای

ادامه جدول ۳

باد	دمای گرمایشی	بارش	متغیر
	۰/۹۵		میانگین حداکثر دمای ژانویه
	۰/۹۵		میانگین حداکثر دمای سالانه
	۰/۹۳		میانگین دمای مارس
	۰/۹۲		میانگین ساعات آفتابی جولای
	۰/۹۱		میانگین حداقل دمای جولای
	-۰/۸۸		میانگین روزهای یخبندان ژانویه
	۰/۸۷		میانگین حداکثر دمای مارس
	۰/۷۷		میانگین روزهای غباری جولای
	-۰/۷۷		میانگین رطوبت نسبی جولای
	-۰/۷۶		میانگین روزهای برفی ژانویه
			میانگین درجه حرارت شب‌نیم جولای
			میانگین روزهای غباری سالانه
			میانگین رطوبت نسبی سالانه
۰/۹۶			میانگین سرعت باد سالانه
۰/۹۲			میانگین سرعت باد ژانویه
۰/۸۲			میانگین سرعت باد جولای
۰/۷۳			میانگین سرعت باد مارس

گرچه مقدار این متغیر از ۴۳۵ تا بیش از ۱۰۰۰ میلی‌متر متغیر است. شکل ۴ محدوده رویشگاه‌های این گونه به صورت تیپ غالب را نشان می‌دهد (فیاض و همکاران، ۱۳۹۱)، همچنین منحنی‌های هم بارش سالانه منطقه نیز بر روی آن درج شده است. متوسط دمای سالانه در این رویشگاه ۱۳/۵ درجه سانتی‌گراد که تغییراتی از ۹/۸ تا ۱۸/۲ را شامل می‌شود.

جدول ۵ میانگین عوامل و متغیرهای اقلیمی در پوشش‌های جنگلی با تک پایه‌های بلوط (مناطق با گسترش سایر گونه‌های جنگلی) را نشان می‌دهد. این رویشگاه‌ها شامل جنگل‌های بادام، بنه و ارس است. در این محدوده اثر بارش کمتر شده و میانگین عامل بارش به سمت منفی سیر کرده و دامنه تغییرات آن ۱/۶- تا ۱/۱ است. عامل دما نسبت به رویشگاه‌هایی با غلبه گونه بلوط تغییر چندانی نداشته و از دامنه تغییر ۰/۸۳ تا ۰/۹۶ با میانگین ۰/۲۸ برخوردار است. عامل باد در این رویشگاه کاملاً نمود یافته و میانگین آن برابر با ۰/۹۷ است. برخی از ویژگی‌های اقلیمی این

برای بررسی تغییرات عامل‌های استخراج شده از تحلیل عاملی و عناصر اقلیمی در رویشگاه‌های گونه بلوط از امتیاز عامل‌ها استفاده شد. متوسط امتیازات سه عامل و برخی متغیرهای اولیه مهم در بازه سالانه در سه گروه ذکر شده، مشخص و نتایج آن در جدول ۴، ۵ و ۶ درج گردید، به‌طور کلی اطلاعات این جدول‌ها ویژگی هر یک از تیپ‌ها را نسبت به عوامل استخراج شده نشان می‌دهد.

مطابق با اطلاعات جدول ۴ در رویشگاه‌هایی با غلبه گونه بلوط، عامل بارش که بیش از ۵۰ درصد پراش داده‌ها را بازگو می‌کند و برآیند ۳۰ متغیر اولیه است، میانگین بار عاملی آن معادل ۰/۳۱ امتیاز است و دامنه نوسان نسبتاً زیاد از ۱/۴- تا ۱/۹ را نشان داد. همچنین عامل دمای گرمایشی با تأثیری معادل ۳۶ درصد تغییرات کل، امتیازی برابر با ۰/۲۶ اخذ کرد. نقش عامل باد در مجموع و متغیرهای اولیه که در این گروه قرار می‌گیرند بارز نیست. متوسط بارش سالانه مورد نیاز بلوط حدود ۷۲۸ میلی‌متر است،



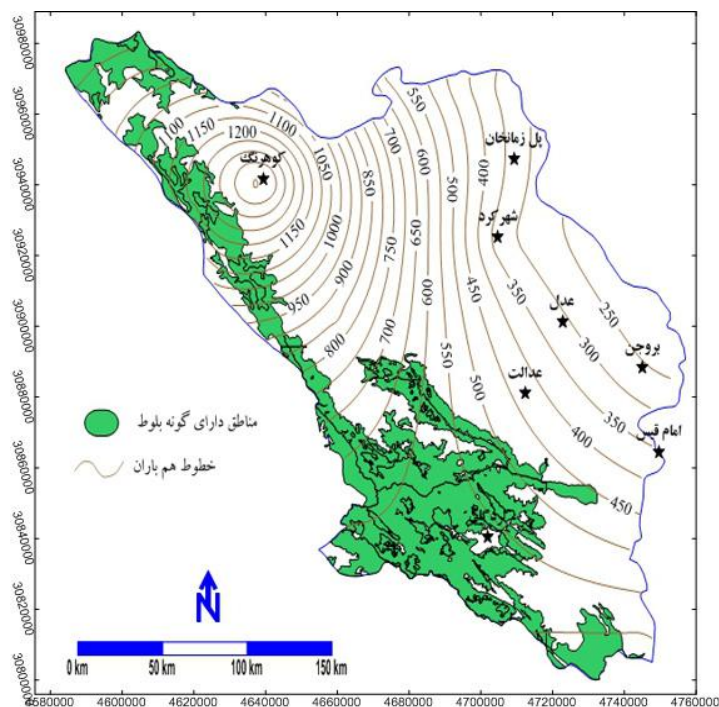
داده‌های این منطقه را از دو منطقه دیگر متمایز می‌کند کاهش قابل توجه عامل دمای گرمایشی است که برخلاف دو رویشگاه قبل به سمت منفی تغییر یافته است، در صورتی که عامل بارش تقریباً مشابه رویشگاه‌هایی با غلبه گونه بلوط است. به‌طور کلی افزایش ارتفاع این پهنه رویشی سبب کاهش درجه حرارت شده که در متوسط درجه حرارت، حداقل مطلق، حداکثر مطلق، میانگین حداکثر و حداقل دما در بازه سالانه نمود یافته است.

مناطق عبارت‌اند از: میانگین بارش سالانه ۵۳۰/۳ میلی‌متر، میانگین دمای سالانه ۱۳/۵ درجه سانتی‌گراد و تعداد روزهای یخبندان ۹۶/۹ روز است (جدول ۵). متغیرهای اولیه اگرچه تغییراتی را نسبت به رویشگاه‌هایی با غلبه گونه بلوط نشان می‌دهد ولی در مجموع تفاوت قابل توجه نیست.

جدول ۶ متوسط امتیاز عاملی و میانگین متغیرهای اولیه را در مناطق فاقد بلوط در ارتفاع بیش از ۲۴۰۰ متری نشان می‌دهد. آنچه در نگاه نخست

جدول ۴- میانگین متغیرهای اقلیمی در رویشگاه‌هایی با غلبه گونه بلوط در استان چهارمحال و بختیاری

متغیر	عامل بارش	عامل دمای گرمایشی	عامل باد	بارش سالانه (میلی‌متر)	میانگین دمای سالانه (سانتی‌گراد)	حداقل مطلق دما	حداکثر مطلق دما	بارش زمستانه (میلی‌متر)	میانگین حداکثر دمای سالانه (سانتی‌گراد)	میانگین حداقل دمای سالانه (سانتی‌گراد)	روزهای یخبندان
متوسط	۰/۳۱	۰/۲۶	۰/۰۰۵	۷۲۸/۳	۱۳/۵	-۲۷/۶	۳۴/۶	۳۸۸/۷	۲۰/۹	۶/۱	۹۵/۰
حداقل	-۱/۴	-۱/۷	-۱/۲	۳۵۵/۲	۹/۸	-۱۰/۹۶	۴۱/۱	۱۳۲/۲	۱۶/۵	۲/۹	۴۴/۲
حداکثر	۱/۹	۲/۹	۲/۷	۱۰۳۸/۳	۱۸/۲	-۳۶/۴	۵۰/۲	۶۵۶/۴	۲۶/۶	۱۱/۲	۱۲۹/۲



شکل ۴- نقشه رویشگاه‌های گونه بلوط و هم‌بارش سالانه استان

جدول ۵- میانگین عوامل و متغیرهای اقلیمی در مناطق گسترش سایر گونه‌های جنگلی در استان چهارمحال و بختیاری

متغیر	عامل بارش	عامل دمای گرمایشی	عامل باد	بارش سالانه (میلی‌متر)	میانگین دمای سالانه (سانتی‌گراد)	حداقل مطلق دما	حداکثر مطلق دما	بارش زمستانه (میلی‌متر)	میانگین حداکثر دمای سالانه (سانتی‌گراد)	میانگین حداقل دمای سالانه (سانتی‌گراد)	روزهای یخبندان
متوسط	-۰/۴۳	۰/۲۸	۰/۹۷	۵۳۰/۳	۱۳/۵	-۲۰/۵	۴۷/۶	۲۸۵/۵	۲۱/۱	۵/۹	۹۶/۹
حداقل	-۱/۶	-۰/۸۳	۰/۰۰۲	۲۲۲/۹	۱۱/۰۹	-۱۴/۶	۴۳/۳	۵۰۴/۱	۱۸/۹	۸/۳	۷۸/۶
حداکثر	۱/۱	۰/۹۶	۲/۱	۹۷۹/۸	۱۴/۹	-۲۶/۷	۴۹/۶	۱۱۴/۷	۲۲/۷	۳/۲	۱۲۶/۴

جدول ۶- میانگین متغیرهای اقلیمی در مناطق فاقد بلوط در استان چهارمحال و بختیاری

متغیر	عامل بارش	عامل دمای گرمایشی	عامل باد	بارش سالانه (میلی‌متر)	میانگین دمای سالانه (سانتی‌گراد)	حداقل مطلق دما	حداکثر مطلق دما	بارش زمستانه (میلی‌متر)	میانگین حداکثر دمای سالانه (سانتی‌گراد)	میانگین حداقل دمای سالانه (سانتی‌گراد)	روزهای یخبندان
متوسط	۰/۳۵	-۰/۰۲	۰/۰۸	۷۴۶/۷	۱۲/۹	-۳۶/۶	۳۱/۳	۴۰۰/۶	۲۰/۴	۵/۴	۱۰۰/۵
حداقل	-۱/۸	-۱/۸	-۱/۵	۲۰۳/۷	۹/۶	-۲۸/۷	۱۶/۱	۱۰۴/۶	۱۶/۳	۲/۸	۴۴/۲
حداکثر	۲/۵	۲/۹	۲/۷	۱۳۹۱/۵	۱۸/۹	-۵۶/۴	۳۶/۵	۷۴۱/۹	۲۶/۷	۱۱/۲	۱۲۹/۴

## بحث

بلوط‌های منطقه زاگرس نقش مؤثری داشته‌اند. در ایران کمتر گونه درختی را می‌توان یافت که گستره انتشار آن به اندازه گونه بلوط ایرانی باشد و در استان چهارمحال و بختیاری بیش از ۹۸ درصد جنگل‌های استان را این گونه تشکیل می‌دهد (طالبی و همکاران ۱۳۸۵)، همچنین بر طبق مشاهده‌های میدانی نگارندگان مقاله، این گونه به‌صورت مستقیم و غیرمستقیم تأمین‌کننده نیازهای مردم ساکن در این عرصه است و قلمرو گسترش این گونه بر روی سازندهای مارنی با دامنه‌های پرشیب و ناپایدار است. جایی که مستعد فرسایش‌های توده‌ای سولفولکسیون و لغزش می‌باشد. به این علت در این تحقیق مهم‌ترین عوامل اقلیمی مؤثر بر پراکنش و خواقلمی این گونه

مناطق جنگلی زاگرس از لحاظ منابع آب و خاک یکی از غنی‌ترین مناطق کشور است که در سال‌های اخیر خسارت‌های جبران‌ناپذیری به آن‌ها وارد شده است. زوال یا خشکیدگی بلوط<sup>۱</sup> یکی از آسیب‌هایی است که در سال‌های اخیر به جنگل‌های استان چهارمحال و بختیاری رسیده و هر روز بر وسعت آن افزوده می‌شود. متخصصان بیماری‌های بخش جنگل معتقدند آفات و یا بیماری در میان درختان بلوط به‌تنهایی نمی‌تواند علت وقوع چنین فاجعه زیست‌محیطی باشد و عواملی نظیر خشک‌سالی‌های پی‌درپی و گرد و غبارهای اخیر در زوال و خشکیدگی

<sup>1</sup> Oak decline

سوخت، شاخه زنی درختان بلوط به منظور علوفه، چرای دام، عدم وجود درختان مادری و بذرده به اندازه کافی و جمع‌آوری بذر توسط اهالی به منظور تغذیه زمستانی دام سبب حذف این‌گونه از این عرصه‌ها شده است. به‌طوری که اغلب به شکل توده‌های شاخه‌زاد و تنک دیده شود، همچنین کمبود نقاط داده‌مند (ایستگاه‌های هواشناسی) سبب شده میکروکلیم‌های مختلف به‌خوبی قابل‌شناسایی و تفکیک نباشد. اگرچه امتیازهای عاملی عوامل استخراج شده برآیند سایر متغیرها است ولی به منظور درک بهتر تغییرات خواقلمی گونه بلوط به‌مقدار برخی متغیرهای اولیه نیز استناد شد. مطابق نتایج این پژوهش حداکثر ارتفاع رویشگاه‌های بلوط ایرانی در استان ۲۴۰۰ متر است. این مرز را ثابتی (۱۳۸۲) ۲۲۰۰ متر و بی‌نام (۱۳۷۶) در حوضه آبخیز زاینده‌رود ۲۵۰۰ متر و (2003) Jahanbazi در استان چهارمحال و بختیاری ۲۳۰۰ متر از سطح دریا اعلام نموده است. درجه حرارت متوسط سالانه از ۹/۸ در مناطق مرتفع تا ۱۸/۲ در مناطق پست تغییر می‌کند. این نتایج با یافته‌های مشاور یکم (۱۳۷۶) که حداقل دما را معادل ۹ درجه تعیین کرده، بسیار نزدیک است. میزان بارش در بلوطستان‌ها از ۴۳۵ میلی‌متر تا بیش از ۱۰۰۰ میلی‌متر با متوسط وزنی ۷۲۸ میلی‌متر محاسبه شد، اگرچه این میزان بارش با توجه به اینکه این گونه در میان سایر گونه‌های جنس بلوط خشکی پسندتر می‌باشد جای تردید دارد. اما توجه به موقعیت رویشگاه و روش میانمایی این میزان بارش را توجیه می‌کند. به‌این صورت که ایستگاه بسیار پر بارش کوه‌رنگ با متوسط بارش سالانه بیش از ۱۵۰۰ میلی‌متر در حاشیه شرق این رویشگاه واقع شده است. این میزان بارش زیاد و نیز روش میانمایی داده‌ها بارش که به طریق ژئواستاتستیک انجام گرفت سبب افزایش متوسط بارش این رویشگاه شده است. یادآوری می‌شود متوسط درازمدت همین متغیر در ایستگاه یاسوج که با رویشگاه بلوط ایرانی محاط شده معادل

مورد بررسی قرار گرفت تا با تعیین ویژگی‌های اقلیمی آن بتوان در حفظ و گسترش هرچه بیشتر این گونه با ارزش تلاش نمود. بنابراین در این بررسی از ۵۶ متغیر اقلیمی که از اهمیت بیشتری برخوردار بود، استفاده گردید و با تحلیل عاملی تعداد متغیرها را کاهش داده تا عوامل مؤثر بر پراکنش گونه مذکور مشخص شد. به‌منظور بررسی کارایی روش تجزیه عاملی، ضریب KMO استفاده شد که این ضریب برابر با ۰/۸۱ است و فرشادفر (۱۳۸۰) به نقل از کایزر ضریب KMO از ۰/۸ تا ۰/۹ را خوب ارزیابی می‌کند، با توجه به این‌که متغیرهای اقلیمی در بین خود از همبستگی بالایی برخوردارند، بنابراین کارایی روش تحلیل عاملی تأیید می‌شود. نتایج تحلیل عاملی نشان می‌دهد اقلیم رویشی منطقه، حاصل تعامل سه عامل دمای گرمایشی، بارش و باد است، این عوامل به‌ترتیب ۲۸/۷۹، ۲۰/۱۳، ۴/۷۱ درصد و در مجموع ۹۵/۸۰ درصد واریانس داده‌ها را بازگو کرده و برآیند ۵۷ متغیر اولیه است. این عامل‌ها با عامل‌هایی که صبحی و خداحلی (۱۳۹۲) در استان اصفهان با متغیرهایی در بازه سالانه کاملاً مطابقت دارد، همچنین عامل‌های استخراج شده در این پژوهش در بین عوامل استخراج شده پاکزاد و همکاران (۱۳۹۲)، خداحلی و همکاران (۱۳۸۵)، فاطمی و همکاران (۱۳۹۱) نیز است. امتیازات این عامل‌ها در رویشگاه با غلبه بلوط، مناطق گسترش سایر گونه‌های جنگلی و تک پایه‌های بلوط و پهنه‌های فاقد بلوط محاسبه شد. در مناطقی که بلوط به صورت نسبتاً خالص رویش یافته با پهنه دوم که گونه‌هایی چون بنه، بادام و تک پایه‌های بلوط گسترش دارند، تفاوت چندانی ملاحظه نمی‌شود اما در مناطقی که فاقد گونه بلوط است عامل دمای گرمایشی نسبت به دو پهنه دیگر کاهش یافته است. سوء مدیریت‌ها مانند افزایش جمعیت جنگل‌نشین و حاشیه‌نشین، تبدیل جنگل به اراضی زراعتی و باغ‌های میوه، قطع درختان برای استفاده از چوب بسیار ارزشمند و یا برای تأمین

پهنه وسیع بستری برای زیستگاه‌ها و رویشگاه‌های مختلف فون و فلور منطقه فراهم نموده و از نظر زیست‌محیطی و تفرجگاهی بسیار ارزشمند است. با توجه به اهمیت اقلیم در به‌وجود آمدن این پهنه رویشی، افزایش بانک اطلاعات اقلیمی و تعیین مهم‌ترین عوامل و عناصر اقلیمی می‌تواند سبب حفظ، احیا و اصلاح و نهایتاً مدیریت بهینه در آن شود.

### منابع

ازکیا، مصطفی و جلال یوسفی، ۱۳۸۳. دانش بومی استفاده از بلوط در شهرستان ممسنی، مجله انسان-شناسی، ۶: ۱۵-۳۷.

پاکزاد، زهرا، محمود رائینی و مرتضی خداقلی، ۱۳۹۲. بررسی اثر عوامل اقلیمی بر گسترش رویشگاه‌های گون‌گزی (*Astragalus adscendens*) در استان اصفهان، تحقیقات مرتع و بیابان ایران، ۱(۲۰): ۱۹۹-۲۱۲.

ثابتی، حبیب‌الله، ۱۳۸۲. درختان و درختچه‌های ایران، دانشگاه یزد، یزد، ۸۱۰ ص.

ثابتی، حبیب‌الله، ۱۳۴۸. بررسی اقلیم حیاتی ایران، انتشارات دانشگاه تهران، تهران، ۲۶۶ ص.

خداقلی، مرتضی، سید ابوالفضل مسعودیان، محمدرضا کاویانی و غلام‌علی کمالی، ۱۳۸۵. بررسی گیاه اقلیم‌شناسی حوضه زاینده‌رود، فصلنامه پژوهش و سازندگی، ۴(۱۹): ۴۱-۵۳.

خداقلی، مرتضی، کوروش شیرانی، محمد یزدانی و احسان کیوان داریان، ۱۳۸۶. پهنه‌بندی اقلیم رویشی حوضه آبخیز کارون با استفاده از روش‌های آماری چند متغیره و سامانه‌های اطلاعات جغرافیایی، مجله علمی کشاورزی، ۳۰(۴-ب): ۱۳۹-۱۵۲.

زهره وندی، علی اصغر، خسرو ثاقب طالبی، مرتضی پورضا، معصومه خان حسنی و یحیی خداکریمی، ۱۳۹۰. بررسی نیاز رویشگاهی گون بلوط ایرانی در جنگل‌های استان کرمانشاه، اکوسیستم‌های طبیعی ایران، ۲(۲): ۵۳-۶۲.

۸۲۳ میلی‌متر است. اگرچه تک‌پایه‌های این گونه در روستای ارژنک در بین شهرکرد و سامان دیده می‌شود، جایی که مجموع بارش سالانه در حدود ۳۳۰ میلی‌متر است. مناطقی با بارش کمتر از ۴۳۵ میلی‌متر، مناطق شرق استان را در بر گرفته و از جنوب امام قیس شروع و پس از در برگرفتن ایستگاه‌های عدل و عدالت و مناطق بروجن، شهرکرد و پل زمان‌خان از شمال استان خارج می‌شود و شامل مناطقی می‌شود که عامل محدودکننده رویشگاه‌های بلوط، بارندگی است. ثابتی (۱۳۸۲) حداقل بارش سالانه رویشگاه‌های بلوط را ۳۰۰ میلی‌متر و بی‌نام (۱۳۷۶) ۴۵۰ میلی‌متر می‌داند که این تفاوت شاید به کمبود اطلاعات اقلیمی و عدم امکان درون‌یابی‌های زمین‌آمار و پیشرفت‌های رایانه‌ای در دو دهه قبل باز گردد.

در مورد عوامل محدودکننده رشد گونه‌های جنگلی و بلوط، یافته‌های محققین بسیار متفاوت است به‌طوری‌که (Box et al. (1993 معتقدند که فاکتورهای اقلیمی به ویژه دمای زمستانه با کنترل مستقیم و یا غیرمستقیم بر روی توزیع گونه‌های چوبی در فلوراید نقش بسیار مهمی دارند، درحالی‌که نجفی هرسینی و عابدینی (۱۳۹۱) مهم‌ترین متغیر اقلیمی در رویش شعاعی گونه بلوط واقع در شهرستان جوانرود استان کرمانشاه را بارندگی می‌دانند. در مجموع نتایج تحقیق حاضر نشان می‌دهد که در محدوده مورد بررسی در مناطق پایین دست عامل بارش سالانه با آستانه ۴۳۵ میلی‌متر و در مناطق مرتفع دمای ۹/۸ درجه سانتی‌گراد مرز فوقانی این گونه را تعیین می‌کند، بنابراین با توجه به خواقلمی گونه بلوط، سطح قابل توجهی از استان امکان گسترش این گونه ارزشمند با جنگلکاری را دارد. با توجه به سرچشمه رودخانه‌های پرآبی چون کارون، کرخه، دز و ... این گونه با افزایش نفوذپذیری آب و داشتن ریشه‌های عمیق و طویل در پایداری دامنه‌ها و حفظ آب و خاک نقش بنیادی دارد. همچنین این

مروری مهاجر، محمدرضا، ۱۳۹۲. جنگل‌شناسی و پرورش جنگل، انتشارات دانشگاه تهران، تهران، ۳۸۷ ص.

نجفی هرسینی، فاطمه و رئوفه عابدینی، ۱۳۹۲. امکان مدیریت جنگل‌های بلوط غرب ایران با استفاده از اقلیم‌شناسی درختی، نخستین کنفرانس بین‌المللی اکولوژی سیمای سرزمین، ۸-۹ آبان، اصفهان، ۵ ص.

Araya, A., S.D. Keesstra, and L. Stroosnijder, 2010. A new agro-climatic classification for crop suitability zoning in northern semi-arid Ethiopia, *Agricultural and Forest Meteorology*, 150: 1057-1064.

Box, E.O., D.W. Crumpacker, and E.D. Hardin, 1993. A climatic model for location of plant species in Florida, U.S.A, *Journal of Biogeography*, 20: 629-644.

Jahanbazi, H., 2003. Investigation on quantitative and qualitative characteristics and description of Persian oak (*Quercus brantii* Lindl) in western of Iran, proceedings of oak 2003, Japan, 65-97.

Nixon, K.C., 2006. Global and neotropical distribution and diversity of oak (genus *Quercus*) and Oak forests. Springer, 483 p.

Roing, S., R.R. Evett, G. Gea-Izquierdo, and O. Sánchez-Palomares, 2013. Mediterranean oak woodland working landscapes, *Landscapes Series*, 16: 61-89.

صباحی، راضیه و مرتضی خداقلی. ۱۳۹۲، بررسی خُواقلیمی گونه *Bromus tomentellus* (علف پشمکی) در استان اصفهان، اکولوژی کاربردی، ۴ (۲): ۱-۱۱.

طالبی، محمود، خسرو ثاقب طالبی و حسن جهانبازی گوجانی، ۱۳۸۵. بررسی نیاز رویشگاهی و برخی خصوصیات کمی و کیفی بلوط ایرانی (*Quercus brantii* Lindl) در جنگل‌های استان چهارمحال و بختیاری، تحقیقات جنگل و صنوبر ایران، ۱۴ (۱): ۶۷-۷۹.

فاطمی، سمیرا سادات، علی رضا شهپاری و مرتضی خداقلی، ۱۳۹۱. بررسی زیست اقلیم گیاهی گونه قبیج صحرایی (*Zygophyllum atriplicoides* Fisch C.A.Mey) در استان اصفهان، تحقیقات مرتع و بیابان، ۳ (۱۹): ۲۵۸-۲۷۱.

فرشادفر، عزت‌الله، ۱۳۸۰. اصول و روش‌های آماری چند متغیره. انتشارات طاق‌بستان، کرمانشاه، ۷۳۴ ص.

فیاض، محمد، سلمان زارع، پروانه عشوری، هاجر نعمتی و حمزه علی شیرمردی، ۱۳۹۱، مناطق اکولوژیک چهارمحال و بختیاری، موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع، ۱۸۶ ص.

مهندسین مشاور یکم، ۱۳۷۶. مطالعات جامع احیا و توسعه کشاورزی و منابع طبیعی حوضه‌های آبخیز رودخانه‌های زاینده رود و اردستان، موسسه پژوهش‌های برنامه‌ریزی و اقتصاد کشاورزی، جلد دهم، ۱۵۲ ص.

## Acclimation of *Quercus brantii* in Chaharmahal and Bakhtiari Province

M. Khodagholi<sup>1\*</sup>, E. Mokhtari<sup>2</sup>, and M. Montazeri<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Associate Prof., Soil Conservation and Watershed Management Research Department, Isfahan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Isfahan, I. R. Iran

<sup>2</sup> M.Sc. of Climatology and Environmental Planning, Faculty of Humanities, Islamic Azad University of Najafabad, I.R. Iran

<sup>3</sup> Assistant Prof., Department of Physical Geography, Faculty of Geography Science and Planning, University of Esfahan, I. R. Iran

(Received: 14 April 2015, Accepted: 27 September 2015)

### Abstract

Persian oak (*Quercus brantii* Lindl) is the most important and abundant tree species in the climate zone of Zagros region. This study aims at determining the climatic characteristics of the habitat of this species in Chaharmahal and Bakhtiari Province. For this purpose, 56 climatic variables that were important in the distribution of this species have been selected in terms of ecological situation. The variables were extracted from synoptic and climatology stations managed by weather organization of Iran. In order to reduce the number of variables and determine the effective factors, factor analysis by using principal component analysis with varimax rotation was used, and then the average factor scores were calculated in the habitat of this species and the areas without. The spatial distribution of the factor scores were plotted in Surfer ver12. The results of the factor analysis identified three factors including precipitation, heat temperature and wind. These factors included 28.79%, 20.13% and 4.71%, respectively, and 95.80% of the total variance in the data. Generally, the results showed that precipitation factor with threshold of 435 mm in downstream areas and 9.8 °C determined the upper boundary of this specie, therefore, this valuable species could be developed in considerable parts of the province regarding to acclimation of *Quercus brantii*.

**Keywords:** Chaharmahal and Bakhtiari, Climatic factor, *Quercus brantii* Lindl.