

بررسی اثر عوامل اقلیمی بر گسترش رویشگاههای گون گزی (*Astragalus adscendens*) در استان اصفهان

زهرا پاکزاد^{۱*}، محمود رائینی سرجاز^۲ و مرتضی خداقلی^۳

*- نویسنده مسئول، کارشناس ارشد هواشناسی کشاورزی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، پست الکترونیک: zahrapakzad@yahoo.com

۲- دانشیار، گروه مهندسی آب، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری

۳- استادیار پژوهشی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان

/ / : / / :

چکیده

به منظور بررسی تأثیر عوامل اقلیمی بر گسترش گونه گون گزی (*Astragalus adscendens*) (Boiss & Haussn) در سطح مراتع استان اصفهان، ۵۷ متغیر اقلیمی با بیشترین اهمیت از نظر شرایط بوم‌شناسی این گونه، انتخاب شدند. از روش تجزیه عاملی به منظور کاهش ابعاد ماتریس داده، در نرم‌افزار *spss ver 16* استفاده شد. نقشه‌های عوامل اقلیمی استان اصفهان حاصل تجزیه عاملی ترسیم گردید. به طوری که با نقشه تیپ‌بندی پوشش گیاهی و نقشه ارتفاع رقومی استان انطباق داده و نواحی رویشگاه گون گزی در استان مشخص شدند. این بررسی نشان داد که سه عامل دما، بارش، تابش و باد به ترتیب ۴/۴۷، ۳۰، ۸/۱۲ درصد و در کل ۲/۹۰ درصد پراش متغیرهای اولیه اقلیم رویشی استان اصفهان را بیان می‌کند. سه عامل اقلیمی بدست آمده و میانگین عناصر اقلیمی مورد استفاده در نواحی رویشگاه گون گزی با نواحی فاقد این گونه در سطح استان مورد بررسی قرار گرفتند. یافته‌ها نشان دادند که نواحی از استان با ارتفاع بالاتر از ۲۴۰۰ متر که اقلیم سرد تا فراسرد، تعداد روزهای برفی و یخبندان بالا به همراه رطوبت نسبی تقریباً ۵۰ درصد، بارش بیشتر از ۴۰۰ میلی‌متر در سال و تابش نسبی دارند، رویشگاه اصلی این گونه می‌باشند. عوامل محیطی، سازوکارهای درونی و بیرونی گون گزی شرایط را برای استقرار هر چه بهتر آن در این ارتفاع و اقلیم فراهم می‌کند. بنابراین دامنه بردباری این گونه نسبت به عوامل اقلیمی محدود است.

واژه‌های کلیدی: گون گزی (*Astragalus adscendens*)، متغیرهای اقلیمی، تجزیه عاملی، رویشگاههای استان اصفهان.

مقدمه

و بهره‌برداری بهتر منابع با صدمات کمتر به محیط طبیعی کمک خواهد کرد (Araya et al., 2010). وجود گونه‌های گوناگون گیاهی با ویژگیهای ژنتیکی و تأثیر جهانی بر یکدیگر در زنجیره پیچیده زیستی، تأثیرهای زیباشناختی، ارزشهای صنعتی و پزشکی، و در نهایت اخلاق به معنی اینکه همه موجودات زنده صرف‌نظر از نیاز بشر حق حیات و زندگی دارند، توجه فراوان به گستره جنگلها و مراتع را پدید می‌آورد (فرهمند، ۱۳۸۹).

اقلیم و مجموعه عوامل محیطی، همچون خاک و شرایط طبیعی در گزینش و گسترش گونه‌های گیاهی و جانوری هر منطقه نقش مهمی بازی می‌کنند (اردکانی، ۱۳۸۷). نوع آب و هوا، وضع گیاهان و اجتماع گیاهی مناطق مختلف را تا حدودی مشخص می‌نماید (مقدم، ۱۳۸۸). بنابراین مستندسازی جزئیات اقلیمی، به مدیریت

ویژه‌ای داشته‌اند. به طوری که پژوهش‌هایی در زمینه رویشگاهها و خصوصیات این گونه و حشره همراه آن (پسیل^۲ مولد گزانگبین) تاکنون انجام شده است (خواجه‌الدین، ۱۳۷۹؛ سیف‌الهی و همکاران، ۱۳۸۱؛ عظیمی و همکاران، ۱۳۸۴ و Garmai., 1998).

گون گزی نخستین بار در سال ۱۸۷۰ از کوههای جنوب غربی ایران توسط هاس کنخت^۳ جمع‌آوری شد (سیف‌الهی و همکاران، ۱۳۸۱ و Garmai., 1998). این گیاه بوسیله Boissier (1872) به‌عنوان یکی از گیاهان صمغ‌زا شناسایی شد و به‌صورت (Boiss & Haussn) *Astragalus adscendens* نامگذاری گردید. نام *Astragalus adscendens* برای این درختچه بوسیله پژوهشگران دیگر (ثابتی، ۱۳۵۵ و معصومی، ۱۳۷۹) تأیید شد. رویشگاه اصلی این گونه ایران معرفی شده‌است، البته وجود محدود آن در عراق نیز گزارش گردیده است و در ترکیه هم احتمال دارد به‌صورت پراکنده و اندک یافت شود (خواجه‌الدین، ۱۳۷۹؛ عظیمی و همکاران، ۱۳۸۴). البته زهری آنرا گونه بومی ایران و توران کوهستانی در منطقه زاگرس دانسته‌است (جوانشیر، ۱۳۵۵ و باقرزاده، ۱۳۷۶). رویشگاههای این گیاه بیشتر در بلندیها و شیبهای تند کوهستانی دیده شده است (معصومی، ۱۳۷۴ و عظیمی و همکاران، ۱۳۸۴). عظیمی و همکاران (۱۳۸۴) در مطالعه‌ای دریافتند که سازندهایی از جنس آهک و ترکیبهای آهکی و یا دولومیتی از دوره کرتاسه زمین‌شناسی بالاترین درصد پوشش خاک این گونه را دارا هستند. خاک بستر رویشگاه گون‌گزی نیز براساس

یکی از گونه‌های اصلی و ارزشمند مراتع ایران درختچه گون‌گزی (*Astragalus adscendens*) از خانواده بقولات (Leguminosae) است. درختچه گون‌گزی (گون‌انگبین)، گیاهی چندساله، خودرو، با ساقه‌های چوبی است (آئینه‌چی، ۱۳۶۵). شکل رویشی آن جزء گیاهان بوته‌ای خاردار^۱ است (عظیمی و همکاران، ۱۳۸۴). فرم درختچه به‌صورت قیفی وارونه است، و سر قیف به ریشه ختم می‌شود (خواجه‌الدین، ۱۳۷۹)؛ ساقه‌ها با سرشاخه کرکدار که گل‌هایی به رنگ سفید متمایل به زرد روی آنها قرار دارند و هر دو پایه گل بر روی یک نهنج کرکدار است (آئینه‌چی، ۱۳۶۵) که بر سطح جانبی قیف چسبیده‌اند. سطح قاعده قیف نیز در بالاست که تاج گیاه نامیده می‌شود. بیشینه بلندی درختچه و قطر تاج آن به ترتیب ۱/۳ متر و ۳/۷ متر اندازه‌گیری شده است. این فرم قیفی شکل گیاه در زمینهای مسطح و با شیب ملایم دیده می‌شود، درحالی‌که با تغییر درصد شیب فرم قیفی شکل به‌صورت نیمه قیفی در می‌آید، یعنی قسمتی از حجم پوشش تاجی گیاه از طرف قاعده مخروط به طرف رأس، در جهت بالای شیب حذف می‌گردد. با توجه به اینکه شکل کلی هر گونه از ویژگیهای ژنتیکی آن محسوب می‌شود، به سادگی تغییر نمی‌کند، البته این تغییر شکل از تأثیر فشار برف، خاک و یا حیات وحش در شیبهای تند ناشی می‌شود (خواجه‌الدین، ۱۳۷۹).

با توجه به اهمیت و ارزش این گونه مرتعی و از آنجایی که مدیریت و بهره‌برداری درست از مراتع، نیازمند تعیین عوامل مؤثر بر پراکنش گونه‌های اصلی می‌باشد (آذرنیوند و همکاران، ۱۳۸۲). پژوهشگران رشته‌های مختلف از گذشته‌های دور به این گونه گیاهی توجه

1-Spiny shrubs
2-Cyamophila dicora
3-Hauss knecht

حشره پسپل گون به رطوبت منطقه، سن گیاه و سطح پوشش تاجی گیاه وابسته است، آنها نتیجه گیری نمودند زمانی که رطوبت کافی در منطقه باشد سن گیاه به همراه سطح پوشش تاجی نقش مؤثری بر فراوانی حشره و تولید گزانگبین دارد، ولی هنگامی که به خشکی هوا افزوده شود، رطوبت گیاه و خاک نقش تعیین کننده ای در تراکم حشره دارند.

طبقه بندی جدید به طور عمده در رده های انستپی سولز^۱، آنتی سولز^۲ و مالی سولز^۳ معرفی شده است. Mizutani *et al.*, (1996) در بررسی خود دریافتند عنصر سلنیوم که یکی از عناصر اصلی حاصلخیزی خاک است در خاکهایی با پوشش گون گزی بیشتر از خاکهای دیگر است. پژوهشگران (عظیمی و همکاران، ۱۳۸۴ و ۱۹۹۸ Garmai.,) در بررسیهای خود دریافتند که فراوانی



شکل ۱- رویشگاه طبیعی گون گزی در منطقه فریدون شهر اصفهان در ارتفاع ۲۵۰۰ متری از سطح دریا (خردادماه سال ۱۳۹۰)

اما تاکنون بررسی جامعی برای شناسایی عوامل مهم اقلیمی بر رویشگاههای گونه گون گزی در

با توجه به اینکه گون گزی در حدود ۲۰۰ تا ۲۵۰ هزار هکتار در سطح مراتع استان اصفهان گسترش یافته است (سیفالهی و همکاران، ۱۳۸۱). گسترش پوشش گیاهی به تشخیص و انتخاب صحیح، و سهم مناسب عوامل اقلیمی بستگی دارد (ضیا تبار احمدی و رائینی، ۱۳۷۴).

-
- 1-Inceptisoils
 - 2-Entisoils
 - 3-Malisoils

استان اصفهان انجام نشده است. بنابراین این پژوهش بر آن است با بررسی متغیرهای مختلف اقلیمی، با روش تحلیل عاملی مؤثرترین عوامل در پراکنش و گسترش این تیپ گون را در استان اصفهان مشخص نماید. افزون بر این، قابلیت روشهای آماری چندمتغیره را برای شناسایی مهمترین عوامل اقلیمی مؤثر بر پراکنش این گونه مورد بررسی قرار دهد.

مواد و روشها

مشخصات منطقه مورد مطالعه

استان اصفهان با مساحت ۱۰۶۱۷۹۰ هکتار، بین مدارهای ۳۰ درجه و ۴۲ دقیقه تا ۳۴ درجه و ۳۰ دقیقه عرض شمالی و ۴۹ درجه و ۳۶ دقیقه تا ۵۵ درجه و ۳۲ دقیقه طول شرقی در مرکز فلات ایران، و شرق رشته کوههای زاگرس واقع شده است. پست‌ترین و بلندترین نقطه استان به ترتیب با ارتفاع ۷۰۰ متر و ۴۴۰۹ متر گزارش شده‌اند (شفقی، ۱۳۸۱). این تفاوت ارتفاع می‌تواند یکی از عوامل مؤثر بر تفاوت‌های آب و هوایی، و گوناگونی اقلیمی این استان باشد.

در این بررسی از ۱۴ عنصر اقلیمی استفاده شد. داده‌ها از ایستگاه‌های اقلیم‌شناسی و همدیدی (سینوپتیک) استان اصفهان و استانهای مجاور تهیه شد. طول دوره آماری از آغاز به کار هر ایستگاه تا سال ۲۰۰۵ بود. پس از بررسی درستی این داده‌ها، از آنها برای ایجاد پایگاه اطلاعاتی استفاده شد. داده‌های ۱۴ عنصر اقلیمی به میانگین سالانه و ماه‌های سال تفکیک شدند، که تعداد ۱۸۲ متغیر اقلیمی

در این پژوهش استفاده از عناصر اقلیمی اندازه‌گیری شده در ایستگاه‌های هواشناسی، داده‌های نقطه‌ای را فراهم ساخت، که با افزایش تعداد ایستگاه‌ها باز هم یافته‌های بدست‌آمده از تجزیه و تحلیل داده‌های ایستگاه‌ها قابل انتساب به تمامی پهنه استان نبود (مسعودیان، ۱۳۸۲). بنابراین با استفاده از روش میانبایی کریجینگ با شبکه‌ای به ابعاد $۱۳/۵ \times ۱۳/۵$ کیلومتر، ماتریس ۵۷×۵۷ (متغیر \times مکان) (با طول و عرض مشخص) روی سراسر استان اصفهان با داده‌های پهنه‌ای بدست‌آمد، سپس از داده‌های دیدبانی شده ایستگاه‌ها به‌عنوان شاهد برای سنجش درستی یافته‌ها استفاده شد.

جدول ۱- متغیرهای اقلیمی منتخب

۵۷ متغیر اقلیمی منتخب

تعداد روزهای یخبندان سالانه	میانگین دمای بیشینه سالانه	تعداد ساعات آفتابی آوریل	تعداد بارش بیش از ۱۰ میلی متر ژانویه
میانگین دمای کمینه سالانه	میانگین دمای بیشینه آوریل	تعداد روزهای بارانی ژانویه	تعداد روزهای برفی سالانه
میانگین دمای کمینه می	درصد رطوبت نسبی سالانه	تعداد روزهای بارانی سالانه	تعداد روزهای بارانی می
میانگین دمای کمینه آوریل	درصد رطوبت نسبی آوریل	بارندگی زمستانه	تعداد روزهای بارانی جولای
تعداد روزهای یخبندان ژانویه	میانگین دمای بیشینه جولای	مقدار بارش سالانه	تعداد ساعات آفتابی سالانه
میانگین دمای کمینه جولای	درصد رطوبت نسبی جولای	مقدار بارش پاییزه	تعداد ساعات آفتابی می
میانگین دمای سالانه	میانگین دمای بیشینه ژانویه	مقدار بارش ژانویه	میانگین سرعت باد ژانویه
میانگین دمای جولای	درصد رطوبت نسبی ژانویه	مقدار بارش آوریل	میانگین سرعت باد سالانه
میانگین دمای می	تبخیر و تعرق پتانسیل سالانه	مقدار بارش می	تعداد بارش بیش از ۵ میلی متر سالانه
میانگین دمای ژانویه	تعداد روزهای یخبندان آوریل	مقدار بارش جولای	تعداد بارش بیش از ۵ میلی متر ژانویه
میانگین دمای کمینه ژانویه	بارش تابستانه	تعداد روزهای بارانی آوریل	تعداد بارش بیش از ۵ میلی متر آوریل
میانگین دمای آوریل	تبخیر و تعرق پتانسیل تابستان	مقدار بارش بهاره	تعداد بارش بیش از ۵ میلی متر می
تعداد روزهای برفی ژانویه	تبخیر و تعرق پتانسیل جولای	تعداد ساعات آفتابی ژانویه	تعداد بارش بیش از ۱۰ میلی متر می
درصد رطوبت نسبی می	میانگین سرعت باد آوریل	تعداد ساعات آفتابی جولای	تعداد بارش بیش از ۱۰ میلی متر سالانه
میانگین دمای بیشینه می			

بیشترین پراش (واریانس) موجود بین داده‌های چندمتغیره می‌باشند؛ اولین مؤلفه تا آنجا که ممکن است علت بیشترین پراش موجود در متغیرهاست و دومین مؤلفه علت بیشترین پراش ممکن بعد از مؤلفه اول تا آخر می‌باشد. بنابراین، توابع خطی اول، دوم و IP برای متغیرهای X_1 تا X_p بصورت روابط زیر تعریف می‌شود:

$$\begin{cases} PC_1 = a_{11}x_1 + a_{21}x_2 + \dots + a_{p1}x_p \\ PC_2 = a_{12}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{p2}x_p \\ PC_p = a_{1p}x_1 + a_{2p}x_2 + \dots + a_{pp}x_p \end{cases}$$

آنگاه ماتریس بدست آمده به عنوان ورودیهای تحلیل عاملی و ارزیابی وضعیت اقلیم موجود استان مورد استفاده قرار گرفت. برای کاهش حجم داده‌ها در نرم افزار spss نسخه ۱۶ (۲۰۰۷) به روش مؤلفه‌های اصلی^۱ از راه تلفیق متغیرهای اقلیمی هم‌بسته با یکدیگر و دوران مهی‌پراش^۲ مؤلفه‌های اصلی PC_1, PC_2, \dots, PC_p که باهم همبستگی ندارند، بدست آمدند. به طوری که مؤلفه‌های بدست آمده علت

$$VarPC_1 > VarPC_2 > \dots > VarPC_p$$

1-principal component
2-varimax rotation

شده‌اند، برای بدست‌آوردن عوامل مهم و متمایزکننده اقلیم رویشی گون گزی و میانگین ارتفاع مناطق دارای گون گزی نقشه پوشش گیاهی با نقشه عوامل اقلیمی و نقشه ارتفاع رقمی^۱ منطقه استان (۸۵ متری) انطباق داده شدند.

نتایج

تحلیل عاملی ۵۷ متغیر اقلیمی مورد بررسی نشان می‌دهد که اقلیم رویشی استان اصفهان حاصل عملکرد ۳ عامل می‌باشد، این عوامل با مقادیر ویژه بیش از یک حدود ۹۰/۲ درصد از پراش کل را توجیه می‌کنند. عوامل بدست‌آمده در جدول ۲ آورده شده است. ضریب کفایت نمونه‌گیری (KMO^1) نیز ۰/۸۲ می‌باشد که با توجه به گفته کایزر^۲ (۱۹۷۴): «اگر $0/9 < KMO < 0/8$ باشد، تجزیه به عامل‌ها مفید بوده است» و کارایی این روش مطلوب ارزیابی می‌شود (فرشادفر، ۱۳۸۴).

دو ماتریس بارعاملی و امتیاز عاملی نیز از تجزیه عاملی بدست‌آمدند. ماتریس بار عامل‌ها همبستگی بین متغیرهای اقلیمی را در هر یک از عامل‌ها نشان می‌دهد، ماتریس امتیاز عاملی برای ترسیم نقشه عامل‌ها در سطح منطقه استفاده می‌شود، زیرا الگوی مکانی عامل‌های بدست‌آمده را نشان می‌دهد (فرشادفر، ۱۳۸۴).

برخی پژوهشگران اقلیم‌شناسی (خداقلی و همکاران، ۱۳۸۵ و Yaghmaei et al., 2009) ماتریس بار عاملی با همبستگی بالاتر از $\pm 0/5$ را مناسب دانسته‌اند. در این پژوهش نیز با توجه به متغیرهای مورد استفاده همبستگی بالاتر از $\pm 0/6$ استفاده شد.

در مرحله بعد نقشه تیپ‌بندی پوشش گیاهی استان (تهیه شده توسط مرکز تحقیقات منابع طبیعی استان اصفهان) دقیقاً همانند نقشه عامل‌ها و پهنه‌های اقلیمی با ۵۷۰ سلول شبکه‌بندی شده و محل رویش گونه گون گزی مشخص شد. حال با توجه به اینکه عوامل اقلیمی براساس تأثیر و اهمیت از نظر شرایط زیستی گون گزی انتخاب

جدول ۲- مقدار ویژه، درصد پراش و پراش افزایشی عوامل حاصل از تجزیه عاملی

عامل‌ها	مقدار ویژه	درصد پراش	پراش افزایشی
۱	۲۴/۶	۴۷/۴	۴۷/۴
۲	۱۵/۹	۳۰/۰	۷۷/۴
۳	۶/۶	۱۲/۸	۹۰/۲

و با تعداد روزهای یخبندان، رطوبت نسبی همبستگی منفی بیشتر از ۰/۶- دارد، بنابراین با نام دما معرفی می‌شود که به تنهایی ۴۷/۴ درصد از پراش کل متغیرها را به خود اختصاص می‌دهد. الگوی مکانی آن در شکل ۱ ترسیم

با توجه به همبستگی مثبت و منفی هریک از ۵۷ متغیرهای انتخابی با عوامل بدست‌آمده از تحلیل عاملی، عامل‌ها نام گذاری و تعریف شدند.

عامل دما

این عامل با متغیرهایی همانند میانگین دما، میانگین دمای کمینه و بیشینه همبستگی مثبت بیشتر از ۰/۶+ دارد

¹Digital Elevation Model

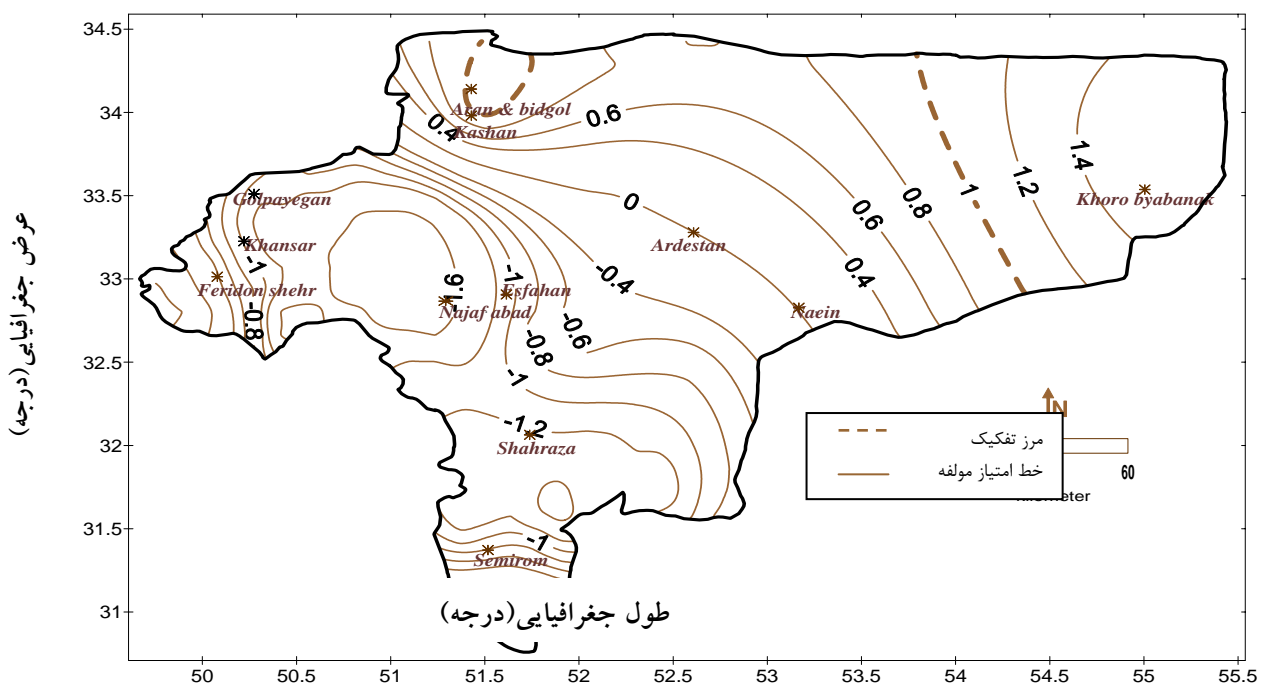
نامگذاری شود. این مؤلفه ۳۰ درصد از واریانس کل را بیان می‌کند. بیشترین امتیاز مؤلفه، مربوط به ارتفاعات بالای ۲۰۰۰ متر نواحی غرب و جنوب غربی استان است، که در نقشه شکل ۲ تغییرات مکانی این عامل به صورت مشخص تری نشان داده شده است.

به طور کلی مناطق مرتفع و کوهستانی غرب و جنوب غربی استان در منطقه زاگرس مرکزی به علت پدیده بارندگی کوهستانی (اروگرافیک) باران بیشتری دریافت می‌کنند. از سویی دیگر، ارتفاع زیاد این نواحی سبب کاهش دما در این نواحی می‌شود.

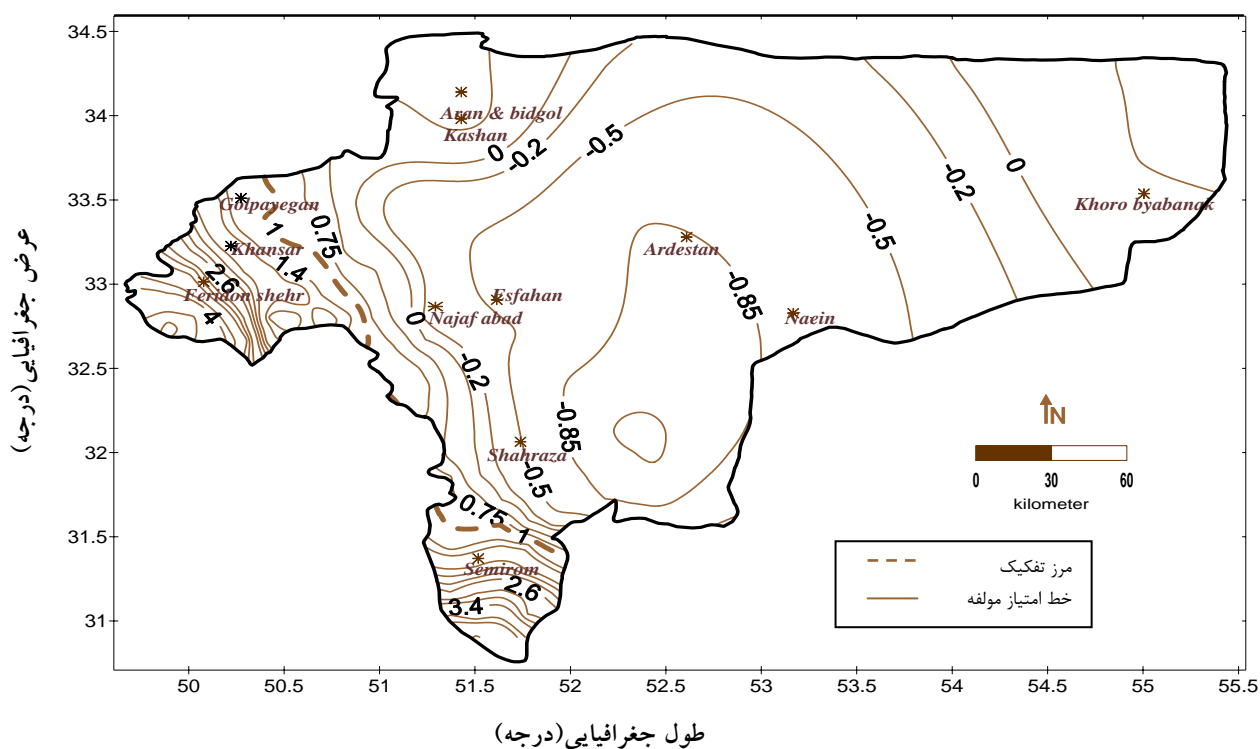
شده، که نشان می‌دهد بیشترین امتیاز مثبت این عامل مربوط به مناطق پست شرقی استان (خور بیابانک) می‌باشد و بیشترین امتیاز منفی را نواحی کوهستانی و مرتفع غرب (فریدونشهر) و جنوب استان (سمیرم) به خود اختصاص داده‌اند.

عامل بارش

قرار گرفتن کلیه متغیرهای مرتبط با بارش (مقدار بارش، تعداد روزهای بارانی، روزهای بارنی بیشتر از ۵ میلی‌متر و ۱۰ میلی‌متر، تعداد روز برفی) با همبستگی‌های بالاتر از $+0/6$ در زیر گروه این مؤلفه، باعث شد بارش



شکل ۱- پراکندگی مکانی عامل دما در شهرستانهای استان اصفهان

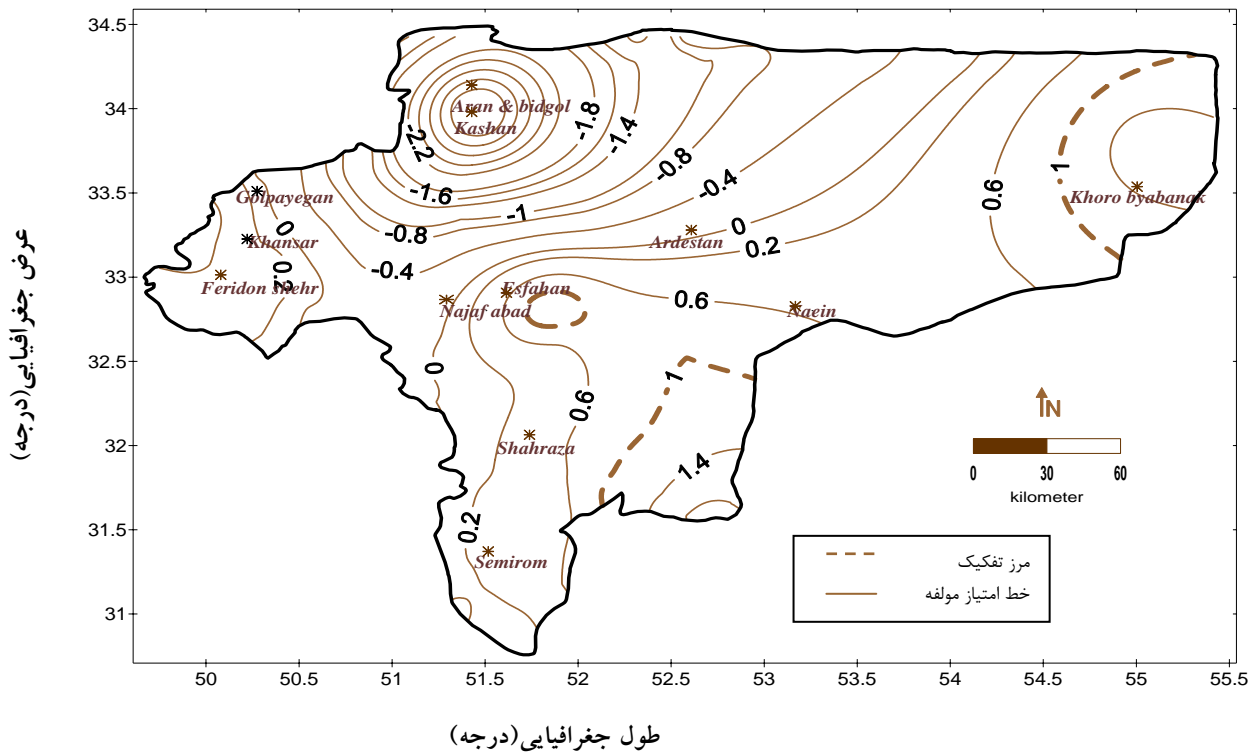


شکل ۲- پراکندگی مکانی عامل بارش در شهرستانهای استان اصفهان

عامل تابش و باد

نشان داده شده است. این نقشه گویای آن است که مناطق شرقی و جنوبی استان، نسب به بقیه نواحی، در طول سال از تابش بیشتری برخوردارند، افزون بر آن مناطق بادخیزی نیز می‌باشند.

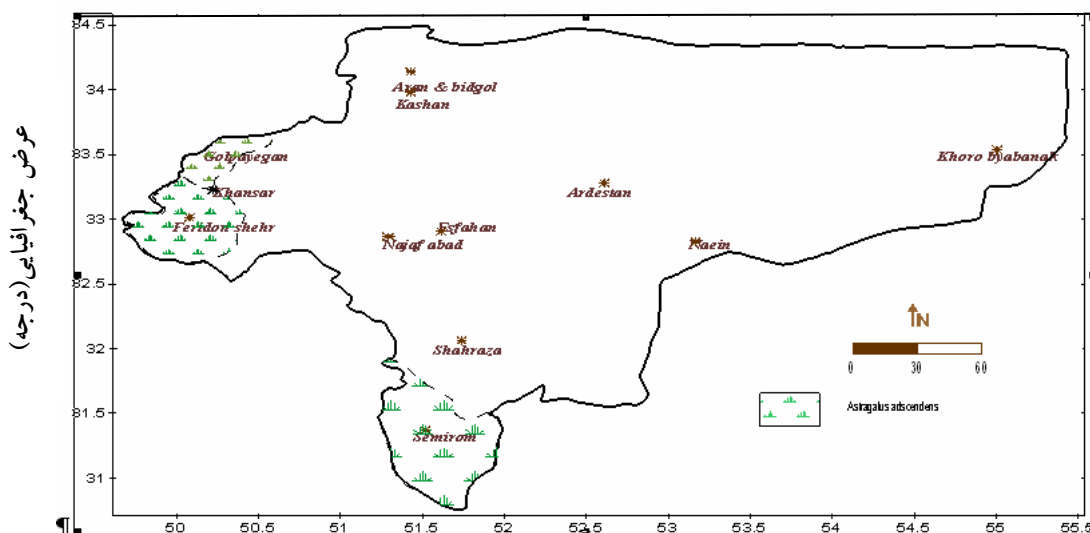
این عامل که سومین مؤلفه تحلیل عاملی می‌باشد، متغیرهای مرتبط با تابش و باد را در زیر گروه خود جای داده است و ۱۲/۸ درصد از پراش کل را تفسیر می‌کند (جدول ۲). نقشه پراکندگی جغرافیایی آن در شکل ۳



شکل ۳- پراکندگی مکانی عامل تابش و باد در شهرستانهای استان اصفهان

عوامل و میانگین عناصر اقلیمی بدست آمده از تحلیل عاملی و میانگین ارتفاع در نواحی رویشگاه گون گزی و نواحی فاقد این گونه در سطح استان اصفهان در جدول ۳ آورده شده است.

نقشه پراکنش گون گزی در سطح مراتع استان اصفهان با استفاده از نقشه تیپ بندی پوشش گیاهی استان (تهیه شده توسط مرکز تحقیقات منابع طبیعی استان اصفهان) در شکل ۴ نشان داده شده است.



طول جغرافیایی (درجه)

عرض جغرافیایی (درجه)

شکل ۴- پراکنش گون گزی در سطح مراتع استان اصفهان براساس نقشه تیپ‌بندی پوشش گیاهی استان

جدول ۳- عامل‌ها و میانگین عناصر اقلیمی در نواحی رویشگاه گون گزی و نواحی فاقد این گونه در سطح استان اصفهان

عوامل	نواحی فاقد گون گزی	نواحی رویشگاه گون گزی
عامل ۱	۰/۰۴	-۰/۶
عامل ۲	-۰/۲۴	۲/۳
عامل ۳	-۰/۰۳	۰/۳
میانگین ارتفاع (متر)	۱۴۳۱	۲۴۰۰
تعداد روزهای یخبندان سالانه	۷۶	۱۰۷
درصد رطوبت نسبی سالانه	۴۱	۴۸
میانگین دمای حداکثر سالانه (سانتی‌گراد)	۲۵	۱۹
میانگین دمای حداقل سالانه (سانتی‌گراد)	۹	۵
میانگین دمای سالانه (سانتی‌گراد)	۱۷	۱۲
تعداد روزهای بارانی سالانه	۲۹	۵۳
تعداد روز با بارش بیشتر از ۵ میلی‌متر سالانه	۸	۲۴
تعداد روز با بارش بیشتر از ۱۰ میلی‌متر سالانه	۳	۱۵
مقدار بارش سالانه (میلی‌متر)	۱۲۰/۵۴۴	۴۳۸/۳۰۰
ساعات آفتاب سالانه	۳۱۴۹	۳۰۹۵
سرعت باد سالانه (نات)	۱/۲	۱/۴
تعداد روزهای برفی سالانه	۶	۲۳

بحث

نتایج پژوهش نشان می‌دهد که رویشگاه گون گزی در استان اصفهان با نواحی از استان که اقلیم سرد تا فراسرد، تعداد روزهای برفی و یخبندان بالا به همراه رطوبت نسبی تقریباً ۵۰ درصد، بارش بیشتر از ۴۰۰ میلی‌متر در سال و تابش نسبی دارد، همپوشانی دارد. همچنین پراکنش این گونه در ارتفاعات بالاتر از ۲۴۰۰ متری می‌باشد (جدول ۳). عوامل محیطی، سازوکارهای درونی و بیرونی گون‌گزی شرایط را برای استقرار هر چه بهتر گیاه در این ارتفاع و اقلیم فراهم می‌کند. تأثیر شرایط محیطی به این صورت است که در ارتفاعات رویش در اراضی مرتفع و شیب‌دار بهتر از جاهای گود و ژرف است، چون در سرمادگی تابشی هوای سرد سنگین‌تر است و به نقاط گودتر ریزش می‌کند، بنابراین با افزایش ارتفاع از سطح زمین هوا گرم‌تر می‌شود. همچنین برف در ارتفاعات همانند پوششی است (نصوحی، ۱۳۸۶) که بوته‌های گون گزی و حشره همراه آن را در برابر سرمای شدید زمستان حفظ می‌کند. بنابراین در نواحی پراکنش گون‌گزی، تعداد روزهای برفی به مراتب بیشتر از نواحی فاقد این گونه دیده می‌شود (جدول ۳). گون‌گزی با سازوکارهای درونی و بیرونی خود از جمله وجود صمغ کتیرا که ماده‌ای هیدروفیلی (آبدوست) می‌باشد، تولید ABA و اتیلن (عظیمی و همکاران، ۱۳۸۴)، کاهش سطح برگ، تشکیل خار، افزایش و ایجاد کرک و پرز می‌تواند دماهای یخ‌زدگی را تحمل و در این ارتفاعات برفگیر استقرار یابد. از این رو نقش اساسی در ذخیره برف، تثبیت خاک و حفظ دامنه‌های پرشیب دارد، افزون بر اینکه خرد اقلیم مناسبی برای رویش دیگر گونه‌های کوهی همانند کرفس‌کوهی، موسیر و لاله واژگون و ... که از نظر خوراکی، صنعتی و

گردشگری گونه‌های با ارزشی هستند فراهم می‌کند. همچنین نقش ویژه‌ای در تغذیه پسپیل گون (*cyamophila dicora*) و تولید مان ارزشمند گزانگبین دارد.

یافته‌های این پژوهش با دستاوردهای دیگر پژوهشگران (محرابی، ۱۳۷۵؛ عظیمی و همکاران، ۱۳۸۴ و Garmai, 1998) هماهنگی دارد. محرابی (۱۳۷۵) در بررسی که روی ویژگی‌های بوم‌شناسی گون گزی در دالانکوه الیگودرز داشت، اقلیم سرد و نیمه‌خشک دامنه ارتفاعی ۲۲۵۰-۲۵۵۰ را از نیازهای اصلی و بوم‌شناختی این گونه معرفی می‌کند.

یافته‌ها همچنین بیان می‌کنند از بین عوامل اقلیمی سه عامل دما، بارش، تابش و باد که در مجموع ۹۰/۲ درصد و به ترتیب ۴۷/۴، ۳۰ و ۱۲/۸ درصد از پراش کل را به خود اختصاص می‌دهند، نقش ویژه‌ای در اقلیم رویشی استان اصفهان دارند. این یافته‌ها با یافته‌های دیگر پژوهشگران (مسعودیان، ۱۳۸۲؛ خداحلی و همکاران، ۱۳۸۶؛ Hossel et al., 2003 و DeGaetano & Schulman, 2003) هماهنگی دارد. به‌عنوان مثال، Hossel et al., (2003) در پژوهش خود دریافتند متغیرهای اصلی زیست اقلیمی که ۹۷ درصد از پراش متغیرهای اولیه را بیان می‌کنند و مناطق مختلف را در ایرلند و بریتانیا جدا می‌کنند: بارندگی، دما، سرعت باد، توان تبخیر و ساعات آفتابی می‌باشند.

این پژوهش کارایی هرچه بیشتر روشهای آماری چندمتغیره را در تعیین شدت هریک از عوامل اقلیمی در توزیع و پراکنش گونه گون گزی در استان اصفهان نشان می‌دهد. با استفاده از یافته‌های این پژوهش محدودیت‌های اقلیمی رویشگاه گون گزی در سطح استان اصفهان تعیین

- خدافل، م.، مسعودیان، س.ا. و کاویانی، م.ر.، ۱۳۸۵. بررسی گیاه- اقلیم‌شناختی حوزه زاینده‌رود. مجله پژوهش و سازندگی در منابع طبیعی، (۷۰): ۵۳-۴۱.
- خدافل، م.، شیرانی، ک.، یزدانی، م. و کیوان داریان، ا.، ۱۳۸۶. پهنه‌بندی اقلیم رویشی حوضه آبخیز کارون با استفاده از روشهای آماری چندمتغیره و سامانه‌های اطلاعات جغرافیایی. مجله علمی کشاورزی، ۳۰ (۴-ب): ۱۳۹-۱۵۲.
- سیف‌الهی، ا. و عبادی، ر.، ۱۳۸۱. گونه‌های پسیل گون گزی، پراکنش و تراکم نسبی آنها در استان اصفهان. مجله علوم کشاورزی ایران، ۳۳ (۲): ۱۸۷-۱۹۶.
- شفقی، س.، ۱۳۸۱. جغرافیای اصفهان. انتشارات دانشگاه اصفهان، ۶۳۳ صفحه.
- ضیاتبار احمدی، م. و راثینی، م.، ۱۳۷۴. اقلیم و پراکنش گیاهی (ترجمه). انتشارات دانشگاه مازندران، ۲۴۲ صفحه.
- عظیمی، م.، مصداقی، م. و فرح پور، و.، ۱۳۸۴. بررسی رابطه جمعیت حشره مولد گزانگبین با معیارهای گون گزی (*Astragalus adscendens*) در منطقه فریدونشهر. مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، ۹ (۳): ۲۴۳-۲۵۲.
- عظیمی، م.، مصداقی، م.، فرح پور، م.، ریاضی، ه. و ایروانی، م.، ۱۳۸۴. بررسی بوم‌شناختی گونه گون گزی (*Astragalus adscendens*) در منطقه فریدونشهر اصفهان. فصلنامه پژوهشی تحقیقات مرتع و بیابان ایران، ۱۲ (۴): ۵۲۴-۴۴۹.
- فرشادفر، ع.ا.، ۱۳۸۴. اصول و روشهای آماری چندمتغیره. انتشارات طاق بستان، کرمانشاه، ۷۳۴ صفحه.
- فرهنگ، م.، ۱۳۸۹. معرفی مناطق تحت مدیریت حفاظت محیط زیست استان اصفهان. اداره کل حفاظت محیط زیست استان اصفهان، کمیته تخصصی انتشارات، ۲۸ صفحه.
- محرابی، ح.، ۱۳۷۵. بررسی نیازهای بوم‌شناختی گون مولد گزانگبین در منطقه دالانکوه الیگودرز لرستان. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تهران، ۱۲۵ صفحه.
- مرکز تحقیقات منابع طبیعی استان اصفهان، ۱۳۸۰. نقشه ۱:۲۵۰۰۰۰ پوشش گیاهی استان اصفهان.
- مقدم، م.ر.، ۱۳۸۸. مرتع و مرتع‌داری. انتشارات دانشگاه تهران، ۴۷۱ صفحه.

شده‌است. بنابراین پیشنهاد می‌شود در بقیه مناطق ایران نیز اقلیم رویشی این گونه به همراه دیگر عوامل مؤثر بر گسترش و پراکنش آن که به توان منطقه برای احیا، مدیریت درست و متناسب مراتع کمک می‌کنند، بررسی شود.

سپاسگزاری

بدین وسیله از مسئولان محترم مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان به دلیل فراهم آوردن امکانات و از جناب آقای مهندس محمدتقی فیضی و خانم مهندس لیلا یغمائی به خاطر همکاری‌ها و راهنماییهای ارزنده‌شان سپاسگزاری می‌شود.

منابع مورد استفاده

- آذرینوند، ح.، جعفری، م.، جلیلی، ع. و زارع‌چاهوکی، م.ع.، ۱۳۸۲. بررسی تأثیر خصوصیات خاک و تغییرات ارتفاع بر پراکنش دو گونه درمنه. مجله منابع طبیعی ایران، ۵۶ (۲۱): ۹۸-۹۳.
- آئینه چی، ی.، ۱۳۶۵. مفردات پزشکی و گیاهان دارویی ایران. انتشارات دانشگاه تهران، ۱۱۹۵ صفحه.
- اردکانی، م.، ۱۳۸۷. اکولوژی. انتشارات دانشگاه تهران، ۳۴۰ صفحه.
- باقرزاده، ک.، ۱۳۷۶. تحقیق در زمینه تأثیر بهره‌برداری در کاهش جمعیت حشره مولد گزانگبین. مجله پژوهش و سازندگی، (۱۳)، ۵۵-۵۰.
- ثابتی، ح.ا.، ۱۳۵۵. جنگلها و درختان و درختچه‌های ایران. وزارت کشاورزی، تهران، ۸۰۶ صفحه.
- جوانشیر، ک.، ۱۳۵۵. اطلس گیاهان چوبی ایران. انجمن ملی حفاظت منابع طبیعی و محیط انسانی، تهران، ۱۶۳ صفحه.
- خواجه‌الدین، ج.، ۱۳۷۹. تأثیر شیب رویشگاه در تغییر شکل گیاه گون گزی. مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، ۴ (۴): ۱۲۹-۱۴۳.

- United States and Canada. *Agricultural and Forest Meteorology*, 51(3-4): 333-351.
- Hossel, J.E., Riding, A.E., Dawson, T.p. and Harrison, P.A., 2003. Bioclimatic classification for Britain and Ireland. *Conservation*, 11(8):5-13.
 - Garmai, B., 1998. Gas of Khansar: The manna of persia, *Economic Botany*. 52(2):183-191.
 - Mizutani, T., Tanabe, K., Watanabe, K. and Goto, M., 1996. Selenium contents in *Astragalus* and uncultivated soils in Japan. *Japanese Journal of Toxicology and Environmental Health*, 42(4): 360-366.
 - Yaghmaei, L., Soltania, S. and Khodagholi, M., 2009. Bioclimatic classification of Isfahan province using multivariate statistical methods. *International Journal of Climatology*, 29: 1850-1861.
- مسعودیان، س.ا.، ۱۳۸۲. نواحی اقلیمی ایران. مجله جغرافیا و توسعه، شماره پیاپی ۲، ۱۸۴-۱۷۱.
 - معصومی، ع.ا.، ۱۳۷۹. گون‌های ایران. انتشارات مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع ایران، ۴۴۰ صفحه.
 - نصوحی، غ.ح.، ۱۳۸۶. هواشناسی و محصولات کشاورزی. انتشارات نصوح، اصفهان، ۱۷۳ صفحه.
 - Araya, A., Keesstra, S.D. and Stroosnijder, L., 2010. A new agro-climatic classification for crop suitability zoning in northern semi-arid Ethiopia. *Agricultural and Forest Meteorology*, 150 (2010): 1057-1064.
 - Boissier, E.P., 1872. *Flora Orientals*. Five Volumes and Supplement. Geneva & Basle, 2:317.
 - DeGaetano, A.T. and Schulman, M.D., 1990. A climatic classification of plant hardiness in the

Evaluation of the effects of climate factors on distribution of the habitats of *Astragalus adscendens* in Isfahan province

Pakzad, Z.^{1*}, Raeini Sarjaz, M.² and Khodaghali, M.³

1*- Corresponding Author, M.Sc. of Agricultural Meteorology, Sari Agricultural Sciences and Natural Resources University, Sari, Iran, Email: zahrapakzad@yahoo.com

2- Associate Professor, Department of Agricultural Engineering, Sari Agricultural Sciences and Natural Resources University, Sari, Iran.

3- Assistant Professor, Research Centre for Agriculture and Natural Resources, Isfahan, Iran.

Received: 29.08.2011

Accepted: 30.06.2012

Abstract

To investigate the effect of climatic factors on distribution of *Astragalus adscendens* in rangelands of Isfahan province, 57 climatic variables with most importance in terms of ecology of this species were selected. Data were tested by factor analysis in SPSS 16. The maps of Isfahan climatic factors in the factor analysis were drawn and integrated with the map of vegetation types and digital elevation map to identify the habitat of *Astragalus adscendens*. According to the results, the first three factors could explain 90.2% of total variance in selected variables as follows: temperature, precipitation, and radiation and wind, with 47.4, 30, and 12.8% of variance, respectively. The three climate factors were compared with the average of climate elements in the habitats of *Astragalus adscendens* and the areas without this species. Results showed that the areas with an altitude of 2400 m which have approximately 50% relative humidity, with more than 400 mm of rainfall per year and relative radiation are considered as the main habitat for *Astragalus adscendens*. The tolerance of this species to climatic factors is limited.

Key words: *Astragalus adscendens*, climatic factors, factor analysis, habitats of Isfahan province.