

مرتع و آبخیزداری، مجله منابع طبیعی ایران
دوره ۷۲، شماره ۲، تابستان ۱۳۹۸

ص ۳۵۹-۳۷۴

تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۰۷/۱۱

تاریخ تصویب: ۱۳۹۸/۰۵/۰۸

واکاوی تغییرات متغیرهای اقلیمی و تأثیر آن بر رویشگاه‌های گون زرد

(*Astragalus verus* Olivier) استان اصفهان

- ❖ **مرتضی خداقلی***؛ دانشیار پژوهشی، بخش تحقیقات مرتع، مؤسسه جنگل‌ها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران.
- ❖ **راضیه صبحی**؛ دکترای علوم مرتع، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اصفهان، ایران.

چکیده

جنس *Astragalus* در حدود ۳۱/۴ درصد از مساحت استان اصفهان را در بر می‌گیرد. یکی از گونه‌های مهم این جنس در استان اصفهان *Astragalus verus olivier* است. در این پژوهش خصوصیات اقلیمی این گونه با هدف بررسی عناصر اقلیمی تأثیرگذار بر پراکنش آن مورد بررسی قرار گرفت. همچنین روند پارامترهای مهم اقلیمی و تأثیر آن بر زوال گونه گون زرد در استان اصفهان تعیین شد. بدین منظور از ۵۶ متغیر اقلیمی در ماه‌های ژانویه، مارس، ژوئیه و بازه سالانه مورد استفاده قرار گرفت. روش تجزیه مؤلفه‌های اصلی برای کاهش تعداد متغیرها و آزمون ناپارامتریک من-کندال برای تعیین روند پارامترهای اقلیمی به کار برده شد و نهایتاً با استفاده از همبستگی ارتباط تغییرات اقلیمی و میزان خشکیدگی گون زرد مورد بررسی قرار گرفت. بر طبق نتایج این پژوهش عامل دمای سرمایشی مهم‌ترین و تأثیرگذارترین عامل بر رویشگاه‌های گونه گون زرد در استان اصفهان می‌باشد. بررسی روند متغیر دما نشان می‌دهد، روند متغیر میانگین دما در اکثر ماه‌های سال در ایستگاه‌های منتخب روند افزایشی داشته است. بارش در بازه سالانه در تمام ایستگاه به جز اردستان، اصفهان، شرق اصفهان و کبوترآباد منفی است و روند معنی‌داری در سطح ۱ و ۵ درصد مشاهده نشد. در مورد پایه‌های خشک شده در منطقه نایین درصد خشکیدگی به‌طور متوسط در حدود ۲۵ درصد گزارش شده است. جایی که بیشترین کاهش بارش و افزایش دما رخ داده است. در منطقه‌های خوانسار و چادگان میزان مرگ و میر گون حدود ۸ درصد گزارش شده است، اگرچه در هر دو منطقه پارامترهای دمایی و سرعت باد افزایش و مقدار بارش کاهش یافته است، ولی به نظر می‌رسد پتانسیل رویشی بالای منطقه مانع زوال زیاد این گونه در این دو منطقه شده است.

کلید واژگان: استان اصفهان، تحلیل عاملی، خشکیدگی، روند پارامترهای اقلیمی، گون زرد و متغیرهای اقلیمی

۱. مقدمه

اجتماعات رویشی در سطح جهان به طور گسترده‌ای متأثر از نوسانات آب و هوایی است. به عبارتی نقشه‌های مربوط به پوشش گیاهی طبیعی، منعکس کننده کلیه اثرات عوامل آب و هوایی است، به طوری که نقشه‌های جوامع رویشی با خطوط اصلی اقلیمی منطقه تطبیق دارد [۱۲]، بنابراین جای تعجب نیست، اگر مشاهده می‌شود که بین مناطق گیاهی و مناطق اقلیمی، تطابق کامل برقرار است، پس هماهنگی بارزی بین انواع اقلیم و انواع گیاه وجود دارد [۲۰]، به طوری که برخی از روش‌های برآورد تولید مراتع صرفاً با استفاده از عناصر اقلیمی انجام می‌گیرد و ارتباط بین رستنی‌های طبیعی و اقلیم به نحوی است که گیاه‌شناسان با اطلاع از رستنی‌های منطقه به اقلیم آن پی‌برده و اقلیم‌شناسان گیاهان طبیعی را ثبات‌های عناصر اقلیمی می‌دانند [۱۵].

ضرورت شناخت روابط بین گیاهان و عوامل محیطی، جهت ثبات و پایداری آن امری اجتناب‌ناپذیر است. وجود رابطه تنگاتنگ بین عوامل محیطی و پوشش گیاهی موجب می‌شود که استقرار یک جامعه گیاهی خاص در یک منطقه به وسیله عوامل محیطی غالب در آن منطقه محدود یا گسترش یابد. به بیان دیگر عوامل محیطی باعث می‌شوند گیاهانی که نیازهای بوم‌شناسی یکسانی دارند در یک ناحیه با هم مشاهده شوند و جوامع گیاهی را تشکیل دهند [۶].

به منظور مدیریت صحیح اکوسیستم‌های مرتعی باید ارتباط بین عوامل بوم‌شناختی موجود در طبیعت هم‌چون عوامل توپوگرافی، اقلیم، خاک، پوشش گیاهی و موجودات زنده به خوبی شناخته شود [۱۲]. عوامل اقلیم، خاک و فیزیوگرافی مهم‌ترین عوامل محیطی هستند که بر رشد و حیات یک گیاه مؤثر هستند [۴]. نوع اقلیم، وضع گیاهان و جوامع گیاهی مناطق مختلف را تا حد زیادی مشخص می‌کند. متغیرهای فیزیوگرافی به صورت غیرمستقیم بر خاک و اقلیم اثر گذارند. به این مفهوم که با تغییر در هر یک از متغیرهای پستی و بلندی، درجه و جهت شیب و

ارتفاع از سطح دریا متغیرهای مربوط به اقلیم و خاک تغییر می‌کند [۲۶] در مطالعه‌ای نشان داده شد، عوامل محیطی خاک و اقلیم، پوشش گیاهی را به شدت تحت تأثیر قرار می‌دهند و مهم‌ترین عوامل تعیین کننده رویشگاه بالقوه را آب، خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک و درجه حرارت تعیین می‌کنند [۱۹]. در بررسی که در مناطق جنگلی، زراعی، مسکونی و مرتعی انجام شد، مشخص گردید در طول دوره ۲۰۰۶-۱۹۸۲ تأثیرات بارندگی بر پوشش گیاهی بر حسب زمان بارش، گونه گیاهی و نوع فرم رویشی متفاوت است، به طوری که در منطقه جنگلی و اراضی زراعی و مسکونی رابطه معنی‌داری بین میزان بارش و پوشش گیاهی در هیچ یک از مقاطع زمانی مشاهده نشد. البته در مناطق مرتعی بالاترین میزان همبستگی میان بارش فصل بهار و تغییرات پوشش گیاهی دیده شد [۱۰] گونه‌های گیاهی به نوسان‌های بارندگی واکنش نشان می‌دهند. از بین شاخص‌های مهم اقلیمی، بارندگی ماه اسفند و فصل رویش به عنوان مؤثرترین شاخص روی تولید و پوشش گیاهی گونه‌های *A. trichophroum* و *B. tomentellus* و پوشش گونه *D. glomerata* اثرگذار بوده و همبستگی مثبت و معنی‌داری را نشان می‌دهد [۲]. در بررسی تأثیر سه عامل مهم اقلیمی بارش، درجه حرارت و رطوبت نسبی بر میزان پوشش تاجی و تولید علوفه در یک دوره ده ساله (۱۳۷۷-۱۳۸۶) و سال ۱۳۹۲ در مراتع استپی علویچه و خونداب در استان اصفهان به این نتیجه رسیدند که پوشش تاجی کل در مراتع استپی به ترتیب تحت تأثیر بارندگی سالانه و درجه حرارت قرار دارد و با افزایش بارندگی سالانه و کاهش درجه حرارت میزان پوشش افزایش می‌یابد و تولید کل در این مراتع تحت تأثیر بارندگی سالانه و باش‌های فصول سرد و حداقل دما است [۳]. در مطالعه‌ای که در منطقه هرمزگان انجام شد، نتیجه گرفتند عنصر اقلیمی میانگین حداکثر دمای سالانه با اختصاص ۳۴/۵ درصد از کل تغییرات متغیر وابسته دارای بیشترین تأثیر در پراکنش گونه گروج در استان هرمزگان است [۴].

تأثیرگذار به جز بارش و دما می‌تواند به چندین علت با شد، یکی از این عوامل تعداد و نوع متغیرهای ورودی و دیگری بازه‌های زمانی که می‌تواند بر مقدار واریانس داده‌ها تأثیر گذارد [۱۱].

کشور ایران خاستگاه اصلی و یکی از مراکز مهم تنوع گونه‌های گون در دنیا است. گونه‌های گون زرد یکی از گونه‌های با ارزش می‌باشد که علاوه بر نقش حفاظتی، استفاده از صمغ (کتیرا) آن نیز دارای سابقه‌ای بس طولانی است. در شرایط کنونی حدود ۱۷ میلیون هکتار از اراضی کشور (حدود ۱۹ درصد) زیر پوشش گونه‌های مختلف گون قرار دارد که نسبت به گونه‌های دیگر گیاهی سطح چشمگیری را به خود اختصاص می‌دهد و ارتفاعات البرز و زاگرس از مهم‌ترین رویشگاه‌های گون، به‌ویژه گون زرد می‌باشد. از آنجایی که پوشش هر منطقه تا حد زیادی تحت کنترل عوامل محیطی است، به منظور جلوگیری از نابودی گون‌ها و نهایتاً جلوگیری از تخریب مراتع بهتر است ارتباط بین عوامل اکولوژیکی موجود در طبیعت را که شامل عوامل توپوگرافی، اقلیم و خاک است را با پوشش گیاهی بررسی نمود. استان اصفهان با مساحتی بالغ بر ۱۰۷۰۲۷ کیلومترمربع، ۳۱/۴ درصد از سطح آن را رویشگاه‌های گون تشکیل می‌دهد [۲۸]. با توجه به در صد قابل توجهی که این گونه در سطح استان به خود اختصاص می‌دهد و اهمیت عوامل محیطی بر تخریب پوشش گیاهی و روند افزایشی تخریب این گونه به‌ویژه در بخش‌های مختلف استان اصفهان، این مطالعه با هدف تعیین روند متغیرهای اقلیمی مؤثر بر پراکنش گونه‌های گون زرد و ارتباط بین این متغیرهای با درصد زوال این گونه، در استان اصفهان بررسی شد.

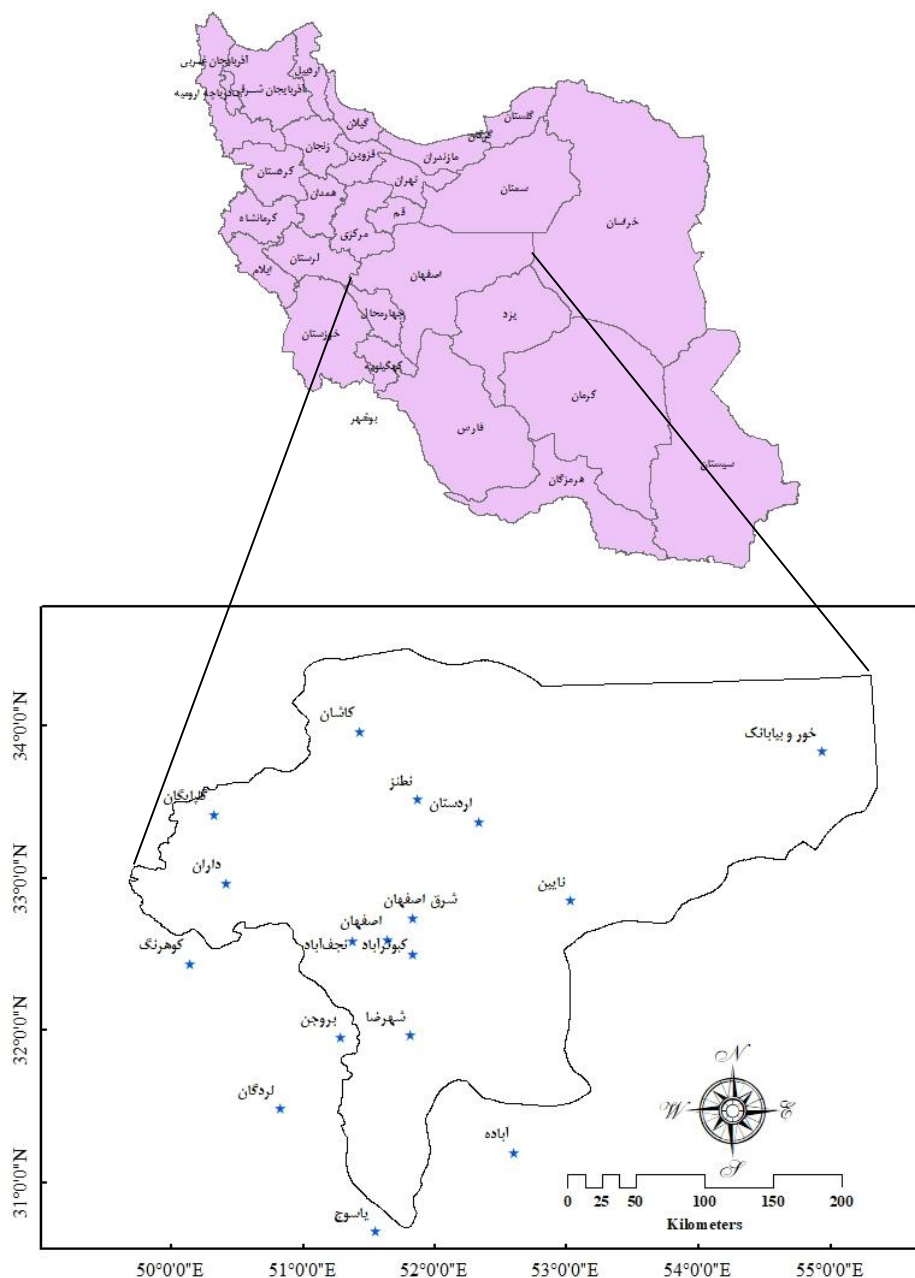
۲. روش‌شناسی

در این تحقیق ۱۶ ایستگاه هواشناسی در مناطق رویشی مختلف استان اصفهان انتخاب شد. این ایستگاه‌ها ضمن داشتن طول آماری قابل توجه از کمترین داده

در سال‌های اخیر مطالعات ارزشمندی در ارتباط با اقلیم رویشی و پهنه‌بندی انجام شده که می‌توان به مطالعات [۱۸، ۲۱، ۲۳، ۲۴، ۱۹ و ۲۵] اشاره نمود. در استان اصفهان مطالعه‌ای [۲۴] انجام گرفت و ایشان نشان دادند عوامل مؤثر بر پراکنش گونه‌های *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. در بررسی دیگری ویژگی‌های اقلیمی گونه *Quercus brantii* در استان چهارمحال و بختیاری بررسی شد. نتایج نشان داد سه عامل بارش، دمای گرمایشی و باد به ترتیب با ۲۸/۷۹، ۲۰/۱۳ و ۴/۷۱ درصد از عوامل مؤثر بر پراکنش این گونه می‌باشند [۲۳]. به منظور پهنه‌بندی اقلیمی استان سیستان و بلوچستان از ۲۰ متغیر اقلیمی استفاده شد و با روش‌های تحلیل عاملی و خوشه‌بندی اقلیمی استان به این نتیجه دست یافتند که اقلیم استان ساخته پنج عامل بارش، حرارت، تابش، باد و تندر می‌باشد [۲۵]. در سطح جهانی نیز مطالعاتی انجام شده است، به طوری که منطقه East Murrumbidgee Irrigation Area (MIA) با استفاده از تحلیل عاملی و روش خوشه‌ای پهنه‌بندی شد. آن‌ها از داده‌های اقلیمی دراز مدت برای بررسی تغییرپذیری اقلیم استفاده کردند. نتایج نشان از دو طبقه‌بندی است. یک طبقه‌بندی منطقه به دو قسمت غرب و شرق بر اساس روش طبقه‌بندی خوشه‌ای و تغییرپذیری داده‌های اقلیمی تقسیم می‌شود، دیگری به سه منطقه جامع هیدو ترمال. به طور کلی می‌توان گفت عناصر اقلیم و خصوصاً بارش از عوامل بسیار مهم بر پوشش گیاهی و تولید گونه‌های گیاهی می‌باشد [۳۲]. همانا در مطالعه دیگری که در منطقه بریتانیا و ایرلند انجام شد، متغیرهای بارش، دما، سرعت باد، توان تبخیر و ساعات آفتابی در حدود ۹۷ درصد از پراش متغیرهای اولیه را شامل شده و مناطق مختلف ایرلند و بریتانیا را جدا می‌کند. اختلاف در دیگر متغیرهای

هواشناسی کشور در محدوده استان اصفهان استخراج گردید. موقعیت مکانی ایستگاه‌ها در شکل ۱ نشان داده شده است.

گمشده نیز برخوردارند. داده‌های اقلیمی مورد بررسی شامل بارندگی، میانگین دما و میانگین سرعت باد در بازه ماهانه و سالانه است که برای محاسبه روند به کار گرفته شد. این داده‌ها از ایستگاه‌های سینوپتیک سازمان



شکل ۱. موقعیت جغرافیایی ایستگاه‌های منتخب

ژوئیه (نماینده فصل گرم) و بازه سالانه انتخاب گردید (جدول ۱) که به نظر می‌رسد این عناصر اقلیمی در نظام‌مندی و شکل‌گیری اقلیمی منطقه مؤثر بوده و به طور مستقیم و غیرمستقیم بر رویش گونه گون زرد اثرگذار می‌باشد، به نحوی که می‌تواند ویژگی‌های اقلیمی این گونه را در رویشگاه خود بازگو نماید.

برای تشکیل پایگاه داده‌های هواشناسی با استفاده از سالنامه‌های آماری سازمان هواشناسی کشور داده‌های اقلیمی ۵۶ عنصر اقلیمی در ۳۸ ایستگاه هواشناسی سینوپتیک و کلیماتولوژی هواشناسی کشور در داخل و مناطق مجاور استان اصفهان انتخاب شد و این عناصر اقلیمی در ماه‌های ژانویه و مارس (نماینده فصل سرد) و

جدول ۱. عناصر اقلیمی مؤثر بر رویش گونه *Astragalus verus*

نشانۀ عنصر	عناصر اقلیمی	نشانۀ عنصر	عناصر اقلیمی	نشانۀ عنصر	عناصر اقلیمی
V39	تعداد روزهای تندی سالانه	V20	مقدار بارش بیش از ۱ میلی‌متر مارس	V1	میانگین دمای ژانویه
V40	تعداد روزهای برفی ژانویه	V21	مقدار بارش بیش از ۱ میلی‌متر سالانه	V2	میانگین دمای مارس
V41	تعداد روزهای برفی مارس	V22	مقدار بارش بیش از ۱۰ میلی‌متر ژانویه	V3	میانگین دمای ژوئیه
V42	تعداد روزهای برفی سالانه	V23	مقدار بارش بیش از ۱۰ میلی‌متر مارس	V4	میانگین دمای سالانه
V43	تعداد روزهای غباری مارس	V24	مقدار بارش بیش از ۱۰ میلی‌متر سالانه	V5	میانگین دمای حداقل ژانویه
V44	تعداد روزهای غباری ژوئیه	V25	مقدار بارش بیش از ۵ میلی‌متر ژانویه	V6	میانگین دمای حداقل مارس
V45	تعداد روزهای غباری سالانه	V26	مقدار بارش بیش از ۵ میلی‌متر مارس	V7	میانگین دمای حداقل ژوئیه
V46	تعداد ساعات آفتابی ژانویه	V27	مقدار بارش بیش از ۵ میلی‌متر سالانه	V8	میانگین دمای حداقل سالانه
V47	تعداد ساعات آفتابی مارس	V28	حداکثر بارش ۲۴ ساعته ژانویه	V9	میانگین دمای حداکثر ژانویه
V48	تعداد ساعات آفتابی ژوئیه	V29	حداکثر بارش ۲۴ ساعته مارس	V10	میانگین دمای حداکثر مارس
V49	تعداد ساعات آفتابی سالانه	V30	حداکثر بارش ۲۴ ساعته سالانه	V11	میانگین دمای حداکثر ژوئیه
V50	تعداد روزهای ابری ژانویه	V31	تعداد روزهای یخبندان ژانویه	V12	میانگین دمای حداکثر سالانه
V51	تعداد روزهای ابری مارس	V32	تعداد روزهای یخبندان مارس	V13	بارش سالانه
V52	تعداد روزهای ابری سالانه	V33	تعداد روزهای یخبندان سالانه	V14	بارش زمستانه
V53	میانگین سرعت باد ژانویه	V34	میانگین رطوبت نسبی ژانویه	V15	بارش بهاره
V54	میانگین سرعت باد مارس	V35	میانگین رطوبت نسبی مارس	V16	بارش پاییزه
V55	میانگین سرعت باد ژوئیه	V36	میانگین رطوبت نسبی ژوئیه	V17	مقدار بارش ژانویه
V56	میانگین سرعت باد سالانه	V37	میانگین رطوبت نسبی سالانه	V18	مقدار بارش مارس
		V38	تعداد روزهای تندی مارس	V19	مقدار بارش بیش از ۱ میلی‌متر ژانویه

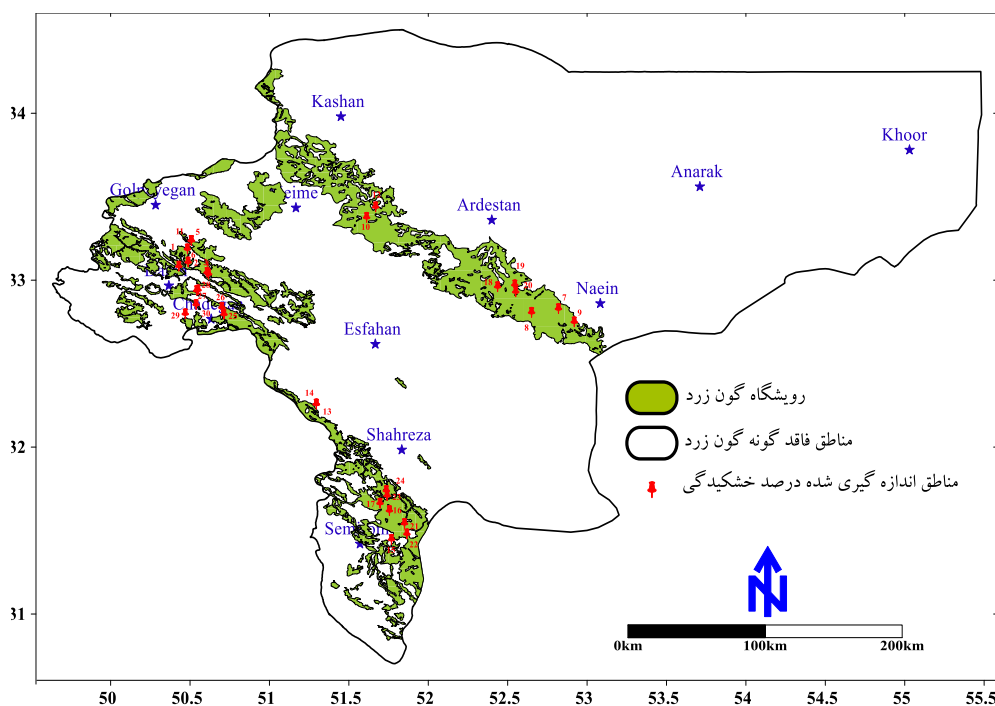
داده‌های پهنه‌ای در سراسر استان اصفهان تبدیل شد و از داده‌های پهنه‌ای به دست آمده به‌عنوان ورودی تحلیل مؤلفه‌های اصلی و تحلیل خوشه‌ای در مراحل مختلف تحقیق استفاده گردید.

در این پژوهش تحلیل مؤلفه‌های اصلی با دوران واریماکس به منظور کاهش تعداد عامل‌ها و بررسی اقلیم رویشگاه گون زرد استفاده شد که با استفاده از تحلیل مؤلفه‌های اصلی، ماتریس بار عاملی و ماتریس امتیاز عاملی

در ابتدا یک ماتریس 38×56 (بر روی سطرها ایستگاه‌ها و بر روی ستون‌ها متغیرها) تشکیل گردید. به‌منظور تبدیل داده‌های نقطه‌ای به داده‌های پهنه‌ای یک فرایند میان‌یابی کریجینگ با اندازه شبکه 6×6 کیلومتر انجام و استان اصفهان به 2566 سلول هم‌اندازه تقسیم شد و با استفاده از نرم‌افزار Surfer ver16 طی فرایند میان‌یابی کریجینگ، ماتریس فوق به ماتریسی با ابعاد 2566×56 تبدیل شد. بدین ترتیب داده‌های نقطه‌ای به

همچنین به منظور بررسی روند پارامترهای اقلیمی ذکر شده از آزمون ناپارامتریک من-کندال استفاده شد. به منظور تهیه نقشه خشکیدگی گون زرد از برداشت‌های انجام گرفته توسط کارشناسان اداره کل منابع طبیعی استان اصفهان در سال‌های ۹۴-۹۳ استفاده شد. نقاط برداشت شده درصد خشکیدگی در رویشگاه‌های گون زرد در شکل ۲ نشان داده شده است.

با استفاده از نرم افزار SPSS به دست آمد. سپس از نقشه پوشش گیاهی طرح شناخت مناطق اکولوژیک استان اصفهان [۸] استفاده شد و نقشه تیپ *Astragalus verus* استخراج گردید و در پایان نقشه فاکتورها را با نقشه پوشش گیاهی ترسیم شده انطباق داده و متوسط عوامل استخراج شده از تحلیل عاملی در مناطق پراکنش تیپ‌های مختلف این گونه تعیین گردید و خصوصیات اقلیم رویشی این گونه گیاهی مشخص شد.



شکل ۲- موقعیت جغرافیایی نقاط برداشت درصد خشکیدگی گونه گون زرد

واریانس داده‌ها را شامل می‌شوند، عامل اول ۳۹/۰۵ درصد تغییرات را بازگو می‌کند و عامل دوم تا چهارم به ترتیب ۳۲/۷۷، ۱۱/۴۴ و ۸/۶۳ درصد و پس از آن اختلاف سهم واریانس کاهش یافته که به دلیل تأثیر و نقش بسیار ضعیفی که در پهنه‌بندی منطقه دارند به عنوان عوامل تأثیر گذار ذکر نشده‌اند و از عامل دهم سهم واریانس ویژه کمتر از یک شده، در حقیقت ارزش آن از ارزش متغیرهای اولیه کمتر شده است. درصد واریانس هر یک از عوامل در جدول ۲ درج شده است.

۳. نتایج

یافته‌های بررسی تحلیل عاملی ۵۶ متغیر اقلیمی مورد بررسی نشان می‌دهد اقلیم منطقه حاصل تعامل چهار عامل مختلف می‌باشد. در جدول ۲ مقادیر ویژه، سهم واریانس و درصد واریانس جمعی حاصل از روش تجزیه مؤلفه‌های اصلی نشان داده شده است. ماتریس پارامترهای اقلیمی بعد از انجام تحلیل و دوران عامل‌ها به شش مؤلفه با مقادیر بیشتر از ۰/۶ تقلیل یافت. مطابق با جدول ۲ چهار مؤلفه اول در مجموع حدود ۹۲ درصد

جدول ۲. مقادیر ویژه، سهم واریانس و درصد واریانس تجمعی

عامل‌ها	۱	۲	۳	۴
مقادیر ویژه	۲۱/۸۷	۱۸/۳۵	۶/۴۰	۴/۸۳
درصد پراش نسبی	۳۹/۰۵	۳۲/۷۷	۱۱/۴۴	۸/۶۳
درصد پراش نسبی تجمعی	۳۹/۰۵	۷۱/۸۱	۸۳/۲۵	۹۱/۸۸

مطابق با همبستگی‌های به دست آمده در جدول ۳، سرمایه‌ی، عامل دوم بارش، عامل سوم ابرناکی و عامل چهارم باد نامیده شد. عامل‌های مختلف نام‌گذاری شد، عامل اول دمای

جدول ۳. ماتریس بار عاملی دوران یافته $<|0/6|$

نشانه عنصر	عامل اول	عامل دوم	عامل سوم	عامل چهارم	نشانه عنصر	عامل اول	عامل دوم	عامل سوم	عامل چهارم
V1	-۰/۹۵				V29		۰/۸۷		
V2	-۰/۹۲				V30		۰/۸۵		
V3	-۰/۸۹			۰/۹۲	V31				
V4	-۰/۹۴			۰/۹۳	V32				
V5	-۰/۹۵			۰/۹۵	V33				
V6	-۰/۹۵			۰/۷۴	V34				
V7	-۰/۸۹			۰/۷۲	V35				
V8	-۰/۹۳			۰/۶۱	V36				
V9	-۰/۹۱			۰/۷۶	V37				
V10	-۰/۸۵				V38		۰/۹۰		
V11	-۰/۸۳				V39		۰/۹۱		
V12	-۰/۸۸			۰/۷۱	V40				
V13		۰/۸۹		۰/۶۲	V41				
V14		۰/۹۳		۰/۶۸	V42				
V15		۰/۶۴		-۰/۶۵	V43				
V16		۰/۸۸		-۰/۶۷	V44				
V17		۰/۹۳		۰/۶۵	V45				
V18		۰/۸۹			V46			-۰/۸۶	
V19		۰/۸۳			V47			-۰/۷۹	
V20		۰/۶۹			V48			-۰/۷۸	
V21		۰/۶۸			V49			-۰/۸۸	
V22		۰/۸۹			V50			۰/۸۷	
V23		۰/۸۴			V51			۰/۷۸	
V24		۰/۸۶			V52			۰/۹۰	
V25		۰/۸۴			V53				۰/۸۷
V26		۰/۷۸			V54				۰/۷۶
V27		۰/۷۷			V55				۰/۸۶
V28		۰/۸۷			V56				۰/۹۲

۱.۳. رویشگاه‌های گون زرد

رویشگاه‌های این گونه به صورت غالب و همراه در استان اصفهان در حدود ۱۷۵۸۶/۱۵ کیلومتر و معادل ۱۶/۶ درصد می‌باشد و این گونه بیشتر در مناطق غرب،

جنوب و مرکز استان مشاهده می‌شود. جدول ۵ امتیازات عاملی چهار فاکتور اصلی را در محدوده گسترش این گونه نشان می‌دهد. از جمله نکات قابل ذکر در این جدول، تفاوت امتیاز چهار عامل در این مناطق با مناطق فاقد

۲,۳. مناطق فاقد گونه گون زرد

مساحت مناطق فاقد گونه گون کتیرایی در استان اصفهان ۸۸۵۹۲/۸ کیلومتر بوده که در حدود ۸۳/۴ درصد از مساحت را به خود اختصاص می دهد. مطابق با جدول ۵ بخش هایی که چهار عامل دمای سرمایشی، بارش، ابرناکی و باد منفی می باشد فاقد گونه گون زرد می باشد. از مهم ترین ویژگی های اقلیمی برای مناطق فاقد این گونه می توان به این موارد اشاره نمود: میانگین بارش سالانه ۱۴۹/۷ میلی متر، میانگین دمای سالانه ۱۶/۸ درجه سانتی گراد، تعداد روزهای یخبندان ۶۴/۲ و میانگین سرعت باد ۴/۶ گره می باشد (جدول ۴). ارتفاع متوسط مناطقی که فاقد این گونه می باشد در استان اصفهان در حدود ۱۴۱۴ متر می باشد.

گونه گون زرد می باشد، به طوری که عامل های دمای سرمایشی-رطوبتی، بارش، ابرناکی و باد در این مناطق به ترتیب برابر با ۰/۹۷، ۰/۳۵، ۰/۱۵ و ۰/۱۲ بوده، در حالی که در مناطق فاقد این گونه به ترتیب برابر با ۰/۱۹، ۰/۰۷، ۰/۰۳ و ۰/۰۲ می باشد. برخی از ویژگی های اقلیمی این مناطق عبارتند از: میانگین بارش سالانه ۲۷۳/۱ میلی متر، میانگین دمای سالانه ۱۳/۳ درجه سانتی گراد، میانگین تعداد روزهای یخبندان ۹۷/۵ و میانگین سرعت باد ۴/۸ گره می باشد (جدول ۴) و ارتفاع متوسط مناطقی که این گونه را به صورت غالب شامل می شوند در حدود ۲۰۸۸ متر و به صورت همراه ۱۸۲۵ متر و به طور کلی رویشگاه گونه گون زرد دارای ارتفاع متوسطی در حدود ۱۹۲۴ متر می باشد.

جدول ۴. میانگین متغیرهای اقلیمی در مناطق مختلف گونه گون زرد

مناطق فاقد گونه گون کتیرایی	تیب گون کتیرایی به عنوان گونه همراه	تیب گون کتیرایی به عنوان گونه غالب	متغیر
۳/۷	۱/۴	-۰/۵۵	میانگین دمای ژانویه
۱۰/۴	۷/۷	۵/۶	میانگین دمای مارس
۲۹/۵	۲۶/۵	۲۴/۲	میانگین دمای ژوئیه
۱۶/۸	۱۴/۱	۱۲/۱	میانگین دمای سالانه
-۱/۹	-۴/۰۳	-۶/۷	میانگین دمای حداقل ژانویه
۴/۱	۱/۶	-۰/۶	میانگین دمای حداقل مارس
۲۱/۹	۱۸/۹	۱۵/۷	میانگین دمای حداقل ژوئیه
۹/۸	۷/۳	۴/۷	میانگین دمای حداقل سالانه
۹/۴	۶/۹	۵/۵	میانگین دمای حداکثر ژانویه
۱۶/۷	۱۳/۸	۱۱/۸	میانگین دمای حداکثر مارس
۳۷/۱	۳۴/۰۳	۳۲/۷	میانگین دمای حداکثر ژوئیه
۲۳/۸	۲۰/۹	۱۹/۵	میانگین دمای حداکثر سالانه
۱۴۹/۷	۲۱۴/۱	۳۷۸/۸	بارش سالانه
۷۷/۹	۱۰۳/۲	۱۹۵/۲	بارش زمستانه
۲۹/۹	۴۶/۱	۶۲/۲	بارش بهار
۳۹/۴	۶۰/۹	۱۱۷/۷	بارش پاییز

ادامه جدول ۴.

مناطق فاقد گونه گون کتیرایی	تیب گون کتیرایی به عنوان گونه همراه	تیب گون کتیرایی به عنوان گونه غالب	متغیر
۲۶/۷	۳۵/۶	۶۳/۷	مقدار بارش ژانویه
۳۰/۴	۴۱/۲	۷۵/۵	مقدار بارش مارس

مناطق فاقد گونه گون کتیرایی	تیپ گون کتیرایی به عنوان گونه همراه	تیپ گون کتیرایی به عنوان گونه غالب	متغیر
۳/۹	۴/۶	۵/۸	مقدار بارش بیش از ۱ میلی متر ژانویه
۳/۸	۴/۸	۶/۳	مقدار بارش بیش از ۱ میلی متر مارس
۲۲/۲	۲۸/۱	۳۵/۹	مقدار بارش بیش از ۱ میلی متر سالانه
۰/۳	۰/۶۴	۱/۲	مقدار بارش بیش از ۱۰ میلی متر ژانویه
۰/۴	۱/۰۱	۲/۵	مقدار بارش بیش از ۱۰ میلی متر مارس
۴/۳	۶/۷	۱۳/۲	مقدار بارش بیش از ۱۰ میلی متر سالانه
۱/۸	۲/۴	۳/۷	مقدار بارش بیش از ۵ میلی متر ژانویه
۱/۹	۲/۶	۴/۱	مقدار بارش بیش از ۵ میلی متر مارس
۹/۴	۱۳/۹	۲۱/۶	مقدار بارش بیش از ۵ میلی متر سالانه
۳۰/۹	۳۷/۵	۵۸/۹	حداکثر بارش ۲۴ ساعته ژانویه
۳۹/۲	۳۹/۹	۶۴/۳	حداکثر بارش ۲۴ ساعته مارس
۵۲/۴	۵۸/۶	۷۷/۶	حداکثر بارش ۲۴ ساعته سالانه
۲۰/۳	۲۴/۲	۲۷/۵	تعداد روزهای یخبندان ژانویه
۶/۵	۱۱/۸	۱۷/۲	تعداد روزهای یخبندان مارس
۶۴/۲	۸۸/۰۲	۱۱۲/۷	تعداد روزهای یخبندان سالانه
۵۷/۴	۶۱/۳	۶۴/۵	میانگین رطوبت نسبی ژانویه
۴۳/۳	۴۷/۴	۵۴/۱	میانگین رطوبت نسبی مارس
۲۳/۰۵	۲۴/۲	۲۶/۸	میانگین رطوبت نسبی ژوئیه
۳۶/۳	۳۹/۳	۴۳/۲	میانگین رطوبت نسبی سالانه
۰/۲	۰/۲	۰/۷۳	تعداد روزهای تندری مارس
۵/۲	۴/۳	۸/۱	تعداد روزهای تندری سالانه
۲/۷	۳/۷	۵/۹	تعداد روزهای برفی ژانویه
۰/۴	۰/۸	۳/۰۱	تعداد روزهای برفی مارس
۶/۶	۹/۳	۱۸/۲	تعداد روزهای برفی سالانه
۱/۹	۰/۸۹	۰/۷	تعداد روزهای غباری مارس
۱/۷	۰/۹	۰/۵	تعداد روزهای غباری ژوئیه
۱۶/۹	۱۰/۸	۸/۸	تعداد روزهای غباری سالانه
۱۹۷/۹	۱۹۹/۳	۲۰۰/۹	تعداد ساعات آفتابی ژانویه
۲۳۱/۳	۲۳۴/۳	۲۳۲/۶	تعداد ساعات آفتابی مارس
۳۴۷/۹	۳۴۰/۶	۳۴۱/۴	تعداد ساعات آفتابی ژوئیه
۳۲۵۱/۵	۳۲۲۹/۸	۳۲۵۴/۳	تعداد ساعات آفتابی سالانه
۵/۶	۵/۹	۵/۵	تعداد روزهای ابری ژانویه
۵/۸	۶/۱	۶/۰۴	تعداد روزهای ابری مارس
۳۲/۲	۳۵/۴	۳۲/۴	تعداد روزهای ابری سالانه
۳/۲	۳/۶	۳/۰۴	میانگین سرعت باد ژانویه
۵/۲	۶/۰۳	۵/۳	میانگین سرعت باد مارس
۵/۷	۵/۸	۴/۷	میانگین سرعت باد ژوئیه
۴/۶	۵/۰۴	۴/۳	میانگین سرعت باد سالانه

جدول ۵. متوسط امتیازات عاملی در مناطق مختلف گونه گون کتیرایی

نام گونه	دمای سرمایشی-رطوبتی	بارش	ابرناسی	باد	ارتفاع متوسط (متر)
رویشگاه تیپ گونه گون زرد	۰/۹۷	۰/۳۵	۰/۱۵	۰/۱۲	۱۹۲۴/۹

مناطق فاقد گونه گون زرد	-۰/۱۹	-۰/۰۷	-۰/۰۳	-۰/۰۲	۱۴۱۴/۲
-------------------------	-------	-------	-------	-------	--------

اوت، سپتامبر، نوامبر و دسامبر معنی دار می باشد. مطالعه روند میانگین دما در ایستگاه نایین نشان از افزایش میانگین دما در طی تمامی فصول به جز زمستان بوده و به ویژه در فصل رویش بهار، روند این پارامتر افزایش معنی دار دارد. در مقیاس سالانه ایستگاه شهرضا و کاشان روند منفی معنی دار داشته و در ایستگاه های اصفهان و کبوترآباد روند مثبت معنی دار دیده می شود (جدول ۶).

بررسی روند متغیر دما نشان می دهد، روند متغیر میانگین دما در اکثر ماه های سال در ایستگاه های منتخب روند افزایشی داشته است، اما در ایستگاه اصفهان در فصول تابستان و پاییز روند منفی معنی دار دیده می شود و در ایستگاه شهرضا در اکثر ماه های سال روند منفی وجود دارد که این روند در ماه های نوامبر و دسامبر معنی دار است. همچنین در ایستگاه کاشان روند میانگین دما در اکثر ماه های سال منفی است و این روند در ماه های ژوئن،

جدول ۶. مقادیر آماره من-کندال برای پارامتر میانگین دمای ماهانه و سالانه در استان اصفهان

ایستگاه	ماه	ژانویه	فوریه	مارس	آوریل	مه	ژوئن	ژوئیه	اوت	سپتامبر	اکتبر	نوامبر	دسامبر	سالانه
اردستان		۱.۴۸	۰.۷۷	-۰.۴۸	۱.۳۲	-۰.۰۸	-۰.۶۹	-۰.۵۱	-۰.۸۹	۰.۰۰	۰.۲۲	۳.۱۳**	۰.۴۰	۱.۹۰+
اصفهان		۱.۳۷	۱.۵۶	-۱.۷۴*	-۴.۵۰**	-۴.۰۸**	۰.۰۹	-۰.۶۱	۳.۴۴**	۴.۳۳**	۳.۳۹**	۱.۸۸+	-۰.۸۵	۱.۸۴+
داران		-۱.۳۷	-۰.۷۹	-۱.۳۷	۰.۶۹	-۰.۸۵	۱.۰۱	۰.۰۰	-۱.۶۹*	۰.۱۷	۱.۳۸	۱.۹۷*	۰.۹۶	-۰.۶۳
شرق اصفهان		-۱.۰۳	-۰.۲۰	-۰.۵۴	۱.۸۸+	-۰.۴۷	۱.۳۶	-۰.۵۴	۰.۷۷	۰.۴۰	-۰.۱۸	۱.۲۴	-۱.۵۳	۰.۷۰
شهرضا		-۱.۱۲	-۰.۰۹	-۱.۴۷	۱.۸۶+	-۰.۲۸	۰.۰۰	-۱.۵۶	۰.۷۹	۰.۶۰	-۱.۳۴	۱.۳۳	۰.۳۳	-۰.۲۳
کاشان		-۰.۳۲	-۰.۹۱	۰.۱۱	۰.۷۶	-۰.۲۶	۰.۶۷	-۰.۴۶	-۰.۷۸	۰.۰۳	۰.۲۴	۱.۴۹	-۰.۶۱	-۰.۱۳
کبوترآباد		-۰.۵۸	-۰.۴۴	-۰.۹۳	۱.۳۰	-۰.۲۹	-۰.۰۵	-۲.۴۳*	-۱.۲۰	۰.۳۰	-۱.۵۷	۲.۴۸*	۰.۸۷	۰.۳۵
گلیانگان		-۱.۲۱	-۱.۱۱	-۲.۱۱*	۰.۴۲	-۱.۸۰+	-۰.۵۳	-۰.۵۶	-۰.۲۵	-۰.۱۹	۱.۰۶	۱.۹۵*	-۰.۰۵	-۱.۱۶
نایین		-۱.۱۳	۰.۱۷	-۰.۲۱	۰.۰۰	-۰.۶۱	۰.۳۷	-۰.۴۹	۰.۷۲	۰.۰۸	-۰.۱۳	۳.۰۳**	-۰.۸۵	-۰.۱۱
نجف آباد		-۲.۹۵**	۰.۱۴	۰.۰۰	-۱.۰۳	۱.۹۹*	۰.۶۴	۰.۰۰	۰.۷۳	۰.۰۹	۰.۹۹	۱.۴۰	-۱.۷۱*	-۰.۸۹
نطنز		۰.۴۸	-۰.۲۱	-۰.۸۵	۰.۱۶	-۱.۴۳	-۰.۳۸	۰.۱۴	۰.۰۸	-۰.۶۲	۰.۷۵	۲.۵۴*	۰.۱۱	-۰.۵۳

** معنی داری در سطح ۱ درصد

+ معنی داری در سطح ۱۰ درصد

* معنی داری در سطح ۵ درصد

ایستگاه سینوپتیک اردستان به جز در فصل تابستان روند افزایشی داشته و در تمامی ماه ها روند مثبت معنی دار است و در ایستگاه اصفهان در فصل بهار روند منفی معنی دار و در فصل پاییز روند مثبت معنی دار مشاهده می شود. در بازه سالانه مقدار بارش در تمام ایستگاه به جز اردستان، اصفهان، شرق اصفهان و کبوترآباد منفی است و روند معنی داری در سطح ۱ و ۵ درصد مشاهده نشد (جدول ۷).

روند متغیر بارش نشان می دهد مقدار بارش در اکثر ایستگاه های منتخب دارای روند منفی بوده، اما در ماه نوامبر در اکثر ایستگاه ها روند مثبت مشاهده می گردد و این روند در ایستگاه های اردستان، کبوترآباد، نایین و نطنز معنی دار است. نایین از لحاظ پارامتر مقدار بارش در اکثر ماه ها روند کاهشی داشته و روند افزایشی معنی دار در ماه نوامبر واقع شده که مصادف با فصل رویشی گونه نبوده است. مقدار بارش ایستگاه اردستان مطابق با داده های

جدول ۷. مقادیر آماره من-کندال برای پارامتر مقدار بارش ماهانه و سالانه در استان اصفهان

ایستگاه	ماه	ژانویه	فوریه	مارس	آوریل	مه	ژوئن	ژوئیه	اوت	سپتامبر	اکتبر	نوامبر	دسامبر	سالانه
اردستان		۰.۷۴	۰.۴۸	۲.۵۴*	۱.۱۱	۲.۱۱*	۱.۹۵+	۱.۷۴+	-۰.۵۸	۱.۱۱	۱.۲۱	-۰.۷۴	۰.۰۰	۱.۱۶
اصفهان		۵.۶۸**	۴.۶۸**	۵.۱۵**	۶.۷۷**	۶.۶۳**	۵.۴۰**	-۳.۲۵**	-۳.۴۰**	-۳.۴۱**	-۴.۲۹**	-۲.۹۹**	۵.۰۴**	۵.۶۳**
داران		۰.۳۷	۰.۶۳	۲.۳۲*	۰.۶۳	۰.۵۸	۱.۶۹+	۱.۱۶	۰.۵۵	۰.۶۵	۱.۲۴	-۱.۳۵	-۰.۳۹	۱.۱۱

۳.۹۲**	-۰.۱۰	۱.۰۳	۳.۴۷**	۳.۴۸**	۲.۹۵**	۳.۲۸**	۲.۹۷**	۲.۵۳*	۱.۱۸	۲.۶۳**	۲.۴۷*	۰.۸۵	شرق اصفهان
-۳.۳۳*	-۲.۳۳*	-۲.۳۹*	-۱.۳۶	-۱.۴۲	-۱.۹۲*	-۱.۱۸	-۱.۳۵	-۱.۳۰	-۱.۸۰*	۱.۴۴	-۱.۰۰	-۱.۵۷	شهرضا
-۲.۷۷**	-۱.۵۴	-۲.۵۴*	-۱.۶۰	-۲.۵۴*	-۳.۰۷**	-۱.۸۲*	-۲.۱۸*	-۱.۴۴	-۱.۳۸	-۰.۲۳	۰.۲۲	۰.۰۰	کاشان
۳.۷۹**	-۰.۲۲	۰.۰۰	۲.۶۸**	۲.۰۳*	۲.۵۴*	۲.۸۷**	۳.۹۷**	۲.۴۲*	۲.۳۴*	۳.۲۶**	۲.۲۳*	۰.۶۱	کبوترآباد
۰.۷۹	۰.۱۶	-۱.۱۶	۰.۴۸	۰.۵۳	-۰.۲۱	۱.۴۳	۱.۹۰*	۱.۴۳	-۰.۶۹	۲.۵۴*	۱.۰۸	-۰.۴۲	گلیپایگان
۰.۰۰	-۰.۰۵	-۰.۹۵	۱.۵۸	۰.۳۲	-۰.۵۳	۰.۹۵	۲.۶۴**	۲.۰۶*	۱.۱۴	۲.۶۹**	۰.۳۹	۰.۰۰	نایین
۱.۵۸	۰.۳۱	۰.۳۱	-۰.۴۷	۱.۷۱*	۰.۷۵	۰.۸۹	۰.۶۲	۰.۸۹	-۰.۴۸	۰.۰۰	-۰.۲۱	۰.۸۹	نجف آباد
۱.۳۲	۰.۳۲	-۰.۵۸	۱.۴۳	۰.۶۹	-۰.۵۳	۱.۵۶	۱.۶۹*	۱.۹۵*	۱.۲۱	۲.۳۸*	۰.۷۴	۰.۶۶	نطنز

* معنی داری در سطح ۵ درصد + معنی داری در سطح ۱۰ درصد ** معنی داری در سطح ۱ درصد

که در ایستگاه‌های اصفهان و خور و بیابانک در اکثر ماه‌های سال روند منفی معنی دار مشاهده می‌شود. در بازه سالانه در تمامی ایستگاه‌ها به جز ایستگاه شرق اصفهان روند معنی دار دیده شد و این روند در ایستگاه‌های اصفهان، خور و بیابانک و نجف‌آباد منفی است و در بقیه ایستگاه‌ها مثبت می‌باشد.

مطابق با جدول ۸ روند سرعت متوسط باد در اکثر ایستگاه‌ها روند افزایشی داشته، اما در ایستگاه‌های اصفهان، خور و بیابانک و نجف‌آباد روند منفی مشاهده می‌شود. در ایستگاه‌های اردستان، کاشان، گلیپایگان، نایین و نطنز در اکثر ماه‌های سال روند مثبت معنی دار وجود دارد، در حالی

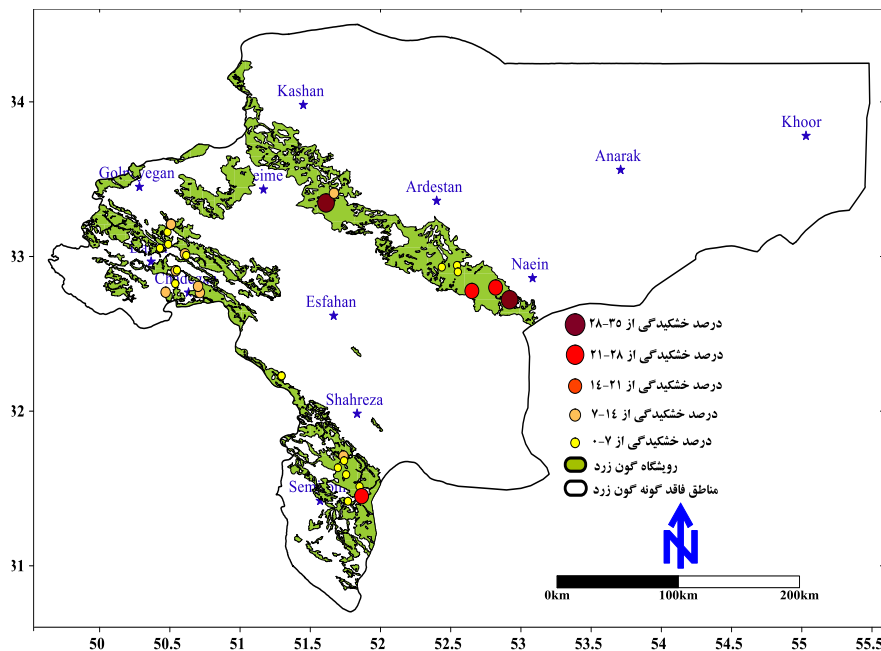
جدول ۸. مقادیر آماره من-کندال برای پارامتر میانگین سرعت باد ماهانه و سالانه در استان اصفهان

ایستگاه	ماه	ژانویه	فوریه	مارس	آوریل	مه	ژوئن	ژوئیه	اوت	سپتامبر	اکتبر	نوامبر	دسامبر	سالانه
اردستان	۲.۹۱**	۲.۹۳**	۴.۵۲**	۲.۸۸**	۳.۸۳**	۳.۰۱**	۲.۸۳**	۲.۹۱**	۳.۵۱**	۴.۱۲**	۲.۰۶*	۳.۴۶**	۴.۲۳**	
اصفهان	۰.۳۹	-۲.۲۹*	-۵.۵۷**	-۶.۱۹**	-۷.۳۰**	-۶.۶۴**	-۶.۵۴**	-۶.۴۸**	-۷.۲۱**	-۷.۱۵**	-۴.۸۶**	-۰.۷۴	-۶.۹۸**	
داران	۱.۳۵	۱.۸۰*	۴.۲۳**	۱.۳۷	۲.۵۴*	۱.۳۷	۱.۳۲	۲.۳۲*	۱.۳۵	۱.۹۵*	۱.۳۳	۱.۳۵	۲.۹۶**	
شرق اصفهان	-۰.۰۸	۰.۵۹	۰.۶۸	-۱.۲۳	-۰.۹۴	۰.۰۰	-۰.۳۸	-۰.۴۴	-۰.۳۳	۰.۰۱	۰.۵۷	-۰.۵۸	۰.۹۹	
شهرضا	۱.۷۲*	۱.۳۰	۱.۵۰	۰.۵۱	۱.۷۸*	۲.۰۳*	۱.۷۲*	۱.۹۲*	۱.۳۶	۱.۳۰	۰.۸۸	۲.۰۵*	۱.۹۲*	
کاشان	۳.۱۸**	۲.۵۰*	۱.۲۹	۱.۹۴*	۲.۹۱**	۲.۵۷*	۲.۶۳**	۲.۰۲**	۳.۹۹**	۲.۴۲*	۴.۰۴**	۳.۰۷**	۲.۵۹**	
کبوترآباد	۱.۵۲	۲.۶۲**	۱.۶۳	۱.۹۰*	۲.۲۰*	۱.۶۳	۳.۱۳**	۱.۳۹	۰.۶۵	۱.۱۴	۰.۴۲	۰.۶۵	۲.۶۹**	
گلیپایگان	۲.۰۱*	۳.۸۸**	۳.۷۰**	۲.۶۴**	۲.۶۹**	۲.۵۴*	۲.۱۷*	۱.۹۵*	۲.۲۵*	۳.۰۴**	۲.۴۸*	۲.۹۹**	۲.۷۵**	
نایین	۲.۳۱*	۲.۴۸*	۳.۶۴**	۲.۹۶**	۳.۲۸**	۳.۴۳**	۲.۷۰**	۲.۹۳**	۳.۵۴**	۳.۹۶**	۲.۳۸*	۳.۵۴**	۳.۱۷**	
نجف آباد	-۰.۴۸	-۳.۲۲**	-۱.۴۴	-۱.۷۱*	-۰.۸۹	-۱.۱۷	-۰.۷۵	-۰.۶۲	-۱.۹۵*	-۱.۴۸	-۲.۰۲*	-۰.۹۳	-۲.۲۶*	
نطنز	۳.۸۶**	۳.۴۳**	۴.۱۷**	۳.۵۱**	۳.۷۸**	۳.۶۷**	۳.۰۶**	۲.۹۹**	۳.۲۷**	۴.۱۰**	۲.۵۹**	۴.۱۷**	۳.۹۱**	

* معنی داری در سطح ۵ درصد + معنی داری در سطح ۱۰ درصد ** معنی داری در سطح ۱ درصد

سپس در حوالی نایین مشاهده شد و در سامان‌های عرفی کاهریز لنجان، سرتاق، کنده قبرستان و عالی جوب سمیرم خشکیدگی دیده نشد. همچنین در بخش‌های غربی و جنوبی استان درصد خشکیدگی نسبت به مناطق نایین و شاهین‌شهر کمتر می‌باشد.

شدت خشکیدگی همان‌طور که ذکر شد توسط کارشناسان اداره منابع طبیعی استان اصفهان در مناطق مختلوف رویشگاه گون زرد (*Astragalus verus*) اندازه‌گیری شد. مطابق با شکل ۳ و جدول ۹ بیشترین شدت خشکیدگی در سامان عرفی کلهرود شاهین‌شهر



شکل ۳. شدت خشکیدگی گون زرد در بخش‌های مختلف رویشگاه در سال ۹۳-۹۴

جدول ۹. درصد خشکیدگی گون زرد در سال ۹۳-۹۴ در مناطق مختلف استان اصفهان

درصد خشکیدگی	نام سامان عرفی	نام شهرستان	ردیف
۴	قفر	فریدن	۱
۵	دره بید	فریدن	۲
۸	دامنه برآفتاب	فریدن	۳
۳	نیلاب	فریدن	۴
۱۱	تجره	خوانسار	۵
۵	دوشخراط	خوانسار	۶
۲۲	کهنوشه و چم	نایین	۷
۲۴	زروگی و کجان	نایین	۸
۲۸	کدکن و حسن‌آباد	نایین	۹
۳۵	کلهرود	شاهین شهر	۱۰
۸	طار	نطنز	۱۱
۴	مارچوبه	اردستان	۱۲
۵	نهوج	اردستان	۱۳
۲۱	جرکان	شهرضا	۱۴
۱۲	پنجگان	شهرضا	۱۵
۷	آبادچی	چادگان	۱۶
۱۲	آبادچی	چادگان	۱۷
۹	انالوجه	چادگان	۱۸
۱۳	گشنیزجان	چادگان	۱۹
۵	گشنیزجان	چادگان	۲۰

مقدار بارش ۹۹/۴ میلی‌متر، سرعت باد ۳/۸ گره و تعداد روزهای یخبندان برابر با ۵۹ روز است در شرایطی که

آمار درازمدت هواشناسی ایستگاه نایین نشان می‌دهد میانگین دما در این ایستگاه ۱۸/۸ درجه سانتی‌گراد،

این زمینه از جمله [۱۶]، ۱۱، ۱۹، ۲۲ و ۳۰] مشخص گردید که عوامل دما، بارش و باد از مهم‌ترین عوامل اقلیمی تأثیرگذار می‌باشد.

بر طبق نتایج این پژوهش عامل دمای سرمایشی مهم‌ترین و تأثیرگذارترین عامل بر رویشگاه‌های گونه گون زرد در استان اصفهان می‌باشد. کاهش رطوبت و افزایش حرارت محیط تأثیر نامطلوبی بر تولید کتیرای استحصالی در گونه‌های مولد کتیرا داشته و حتی امکان دارد موجب عدم تولید و تراوش کتیرا در بعضی از گونه‌های مولد شود که با نتایج این مطالعه در برخی مناطق هم‌خوانی دارد [۳۱].

مقایسه متغیرهای اولیه اقلیمی با عوامل استخراج شده در تحلیل عاملی در رویشگاه این گونه نشان می‌دهد، در رویشگاه‌هایی که از تعداد روزهای یخبندان و برقی بیشتر و دمای کمتری برخوردار بودند این گونه حضور بیشتری دارد. بر طبق نتایج این مطالعه رویشگاه گون زرد در ارتفاع متوسط ۱۹۲۴ متر می‌باشد و از نظر بارش سالانه و متوسط دمای سالانه به ترتیب در حدود ۲۷۳ میلی‌متر و ۱۳ درجه سانتی‌گراد است که نتایج [۲۷] را تأیید می‌کند. ایشان رویشگاه‌های گون را در بین دو حد ارتفاعی ۱۵۰۰ تا ۳۰۰۰ متر از سطح دریا و با بارندگی حداقل ۱۰۰ میلی‌متر و حداکثر درجه حرارت ۱۶ درجه سانتی‌گراد گزارش کرده‌اند.

گونه گون زرد دارای سیستم ریشه‌ای طویل و گسترده بوده که می‌تواند تا اعماق زیاد خاک نفوذ کند به طوری که حتی در خاک‌های کم عمق و سنگلاخی به خوبی قادر است ریشه‌های خود را به عمق خاک برساند و رطوبت مورد نیاز خود را تأمین نماید، اما وقوع خشکسالی‌ها در سال‌های اخیر خصوصاً از سال ۲۰۰۸ به بعد در استان اصفهان [۱۷] به همراه افزایش درجه حرارت باعث کاهش اثر بخشی بارش‌های جوی و رطوبت خاک شده و ضعف عمومی گونه‌های موجود در عرصه‌های طبیعی در این مناطق را به دنبال داشته است. در مطالعه‌ای در استان اصفهان به این نتیجه رسیدند که جنس گون دارای میدان

شرایط بهینه برای این گونه میانگین دمای ۱۳/۳ درجه، میانگین بارش ۲۷۳/۱ میلی‌متر، تعداد روزهای یخبندان ۹۷/۵ روز و میانگین سرعت باد ۴/۸ گره می‌باشد. همچنین آمار دراز مدت هواشناسی در ایستگاه شهرضا نشان می‌دهد میانگین دما ۱۵/۸ درجه سانتی‌گراد، مقدار بارش ۱۴۰/۷ میلی‌متر، سرعت باد ۲/۸ گره و تعداد روزهای یخبندان حدود ۸۴ روز است و از نظر پارامتر دما و بارش تقریباً مطابق با رویشگاه بهینه می‌باشد. مقدار بارش در ایستگاه خوانسار، چادگان و نطنز به ترتیب برابر با ۳۵۱/۹، ۳۹۳/۲ و ۱۹۳/۴ میلی‌متر، میانگین دما به ترتیب ۱۳/۴، ۱۰ و ۱۶/۷ درجه سانتی‌گراد است. در ایستگاه اردستان میانگین دما در این منطقه از سال ۱۹۹۲ تا ۲۰۱۴، معادل ۲۰/۱ درجه سانتی‌گراد، مقدار بارش ۱۳۳/۵ میلی‌متر، سرعت باد ۳/۹ گره و تعداد روزهای یخبندان ۳۲/۲ روز است.

۴. بحث و نتیجه گیری

یکی از گونه‌های شاخص اقلیم رویشی استپی و نیمه استپی که نقش مؤثری در حفاظت آب و خاک و پایداری اکوسیستم این عرصه‌ها دارد گونه گون زرد می‌باشد. طی چند سال اخیر گزارشانی مبنی بر افزایش مرگ و میر و زوال این گونه توسط کارشناسان بخش اجرا منتشر شده است. بنابراین در این پژوهش تغییرات متغیرهای اقلیمی و نیز ویژگی‌های اقلیم رویشی این گونه مورد بررسی قرار گرفت. تعداد ۵۶ متغیر اقلیمی که از اهمیت بیشتری در رویش گونه گون زرد برخوردار بود، به عنوان ورودی جهت تحلیل عاملی استفاده شد. با اعمال تحلیل عاملی ۵۶ متغیر به چهار عامل کاهش یافت و این چهار عامل در حدود ۹۲ درصد پراش داده‌ها را بیان می‌کند. این عوامل به ترتیب اهمیت عبارتند از: دمای سرمایشی، بارش، ابرناکی و باد و از عامل اول تا چهارم به ترتیب ۳۹/۰۵، ۳۲/۷۷، ۱۱/۴۴ و ۸/۶۳ درصد از پراش کل را به خود اختصاص می‌دهند. در بسیاری از مطالعات انجام شده در

طی سال‌های گذشته از یک سو با حفر چاه‌های عمیق و برداشت‌های بی‌رویه باعث خشک شدن چمنزار وسیع منطقه شده و از سوی دیگر تغییر کاربری اراضی و تبدیل مراتع به باغات سیب به‌طور مستقیم باعث افزایش فشار چرا بر مراتع باقی مانده و همچنین با تأثیر بر میکروکلیمای منطقه، اقلیم رویشگاه را تغییر داده و باعث کاهش پتانسیل رویشی و مرگ و میر این گونه شده است. بررسی‌ها در منطقه‌های خوانسار و چادگان نشان می‌دهد، این دو منطقه از نظر اقلیمی شرایط بهینه رویشگاه گون زرد را دارد. اگرچه در هر دو منطقه پارامترهای دمایی و سرعت باد افزایش و مقدار بارش کاهش یافته است، ولی پتانسیل رویشی بالای منطقه مانع زوال زیاد این گونه شده است. شاید ۸ درصد پایه‌های خشک شده نیز به چرای شدید و عوامل دیگری مربوط باشد. در منطقه نطنز نیز زوال این گونه ۸ درصد گزارش شده است، به نظر می‌رسد دلیل مرگ و میر این گونه در این منطقه به افزایش متغیرهای دمایی و سرعت باد باز گردد.

اگرچه در مقیاس کوچک عوامل خاک و توپوگرافی نسبت به متغیرهای اقلیمی نقش تعیین کننده‌تری دارند [۶ و ۹]، اما با توجه به مساحت استان که برابر با ۱۰۶۱۷۹ کیلومتر مربع است، اقلیم نقش تعیین کننده‌ای داشته و بر اساس مطالعات انجام شده مشخص شد، دمای هوا در طول منطقه تغییراتی دارد و در متوسط دمای سالانه بیش از ۱۳ درجه سانتیگراد، بیشترین حضور گونه دیده می‌شود و به احتمال زیاد دلیل این که تغییرات اقلیمی در مناطق مورد بررسی خیلی شدید نیست، این است که منطقه تحت اثر میکرو اقلیم است و گونه گون به لحاظ طیف سازگاری‌اش به تغییرات کم اقلیمی حساس نیست.

اکولوژیک محدود بوده و حتی نحوه بهره‌برداری از صمغ کتیرای آن نیز می‌تواند بر فیزیولوژی و عملکرد گیاه مؤثر باشد [۴۵].

یافته‌های این تحقیق نشان می‌دهد در منطقه ناین بیشترین کاهش بارش و افزایش دما به‌وجود آمده و در همین منطقه در صد خشکیدگی به‌طور متوسط در حدود ۲۵ درصد گزارش شده است. اگرچه متغیرهای دما و بارش در این محدوده با شرایط مناسب رویشگاه‌های این گونه فاصله دارد و این مناطق از نظر متغیرهای اقلیمی مورد نیاز گیاه در کمترین میزان می‌باشد و در حقیقت در حدود آستانه‌های حداقل رویشگاه‌های این گونه است، به همین دلیل از شکنندگی بیشتری برخوردار است و علی‌رغم مقاومت زیاد و دامنه بردباری وسیع این گونه نسبت به تغییرات اقلیمی، بیشترین خشکیدگی در این منطقه ثبت شده است.

در منطقه شاهین شهر مطابق با داده‌های ایستگاه‌های همجوار اگرچه بارش تغییری نداشته و حتی به‌میزان ناچیزی افزایش یافته است، ولی افزایش درجه حرارت و نیز افزایش سرعت باد و در مجموع برآیند متغیرهای اقلیمی باعث کاهش پتانسیل رویشی منطقه شده است و از نکات مهم وجود آلاینده‌های صنعتی در این منطقه به دلیل نزدیکی با هواپیما سازی هسا، پالایشگاه پتروشیمی اصفهان، نیروگاه شهید منتظری، شهرک صنعتی مورچه خورت و ده‌ها مجتمع صنعتی دیگر سبب افزایش گازهای گلخانه‌ای در این منطقه شده است. بنابراین شدت خشکیدگی ۲۱ درصد در این منطقه می‌تواند به علت وجود گازهای گلخانه‌ای و تشدید تأثیرات متقابل آن بر روی پارامترهای اقلیمی باشد.

در منطقه شهرضا بیشترین میزان خشکیدگی مربوط به منطقه جرکان با ۲۱ درصد گزارش شده است. با بررسی موقعیت این منطقه مشخص شد در این منطقه

References

- [1] Amir Ahmadi, A. and Abbas nia, M. (2010). Regionalization of climate at Isfahan province by using new statistical techniques. *Journal of Arid Regions Geographic Studies*. 1, 53-68.
- [2] Bayat, M., Arzani, H., Jalili, A. and Nateghi, S. (2016). The effect of climatic parameters on vegetation cover and forage production of four grass species in semi-steppe rangelands in Mazandaran province, Iran. *Journal of Rangeland Science*. 6(4), 368-376.
- [3] Bayat, M., Arzani, H. and Jalili, A. (2016). Effect of climatic conditions on vegetation cover and production in steppe rangelands (Case study: Alavijeh and Khondab-Isfahan province). *Iranian Journal of Range and Desert Research*. ۲۳(۲), ۳۵۷-۳۷۲.
- [4] Daubenmire, R.F. (1947). *Plant and environment. A text book of out ecology*. John Wiley & sons, New York.
- [5] Dehdashtian, Z., Vahabi, M.R., Fazilati, M., Ghaedi, K. and Eslamian, A. (2011). Analysis of the genetic diversity of *Astragalus Gossypinus* population in Isfahan. *Genetics 3rd Millennium*. 3, 2474-2480.
- [6] Fahimipoor, E. Zarechahouki. and Tavili, A. (2010). Investigating the Relationship between Some Rangeland Species and Environmental Factors, *Rangeland Journal*. 1, 23-32.
- [7] Fatemi, S.S., Shahriari, A., Fakhireh, A. and Khodaghohi, M., (2012). Bioclimatic evaluation of *Zygophyllum atriplicoides* Fisch CA Mey in Isfahan province. *Journal of range management*. 3, 271-258.
- [8] Feizi, M.T., Shirani, K., Jaberolansar, Z. and Khodaghohi, M. (2013). Ecological zones of Iran, plant types in Isfahan province. *Agriculture and Natural resources research and Education Center*. 507pp.
- [9] Guisan, A and Zimmermann, N.E. (2000). Predictive habitat distribution models in ecology. *Ecological modeling*, ۱۳۵ (۲), ۱۴۷-۱۸۶
- [10] Hadian, F., Hosseini, S.Z. and Seydhasani, M. (2014). Monitoring vegetation changes using precipitation data and satellite images in north-west of Iran. *Iranian journal of Range and Desert Research*. 21(4), 756-768.
- [11] 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.
- [12] Jafarpoor, E. (2002). *Climatology*, Tehran, 5th edition. Payamenoor University Press.
- [13] Jafari, M., Bagheri, H., Ghannadha, M.R. and Arzani, H. (2002). Relationship of soil physical and chemical characteristics with dominant range plant species in Mehrzamin region of Qom province. *Iranian Journal of natural Resources*. 1, 95-106.
- [14] Karampoor, M., Yousefi, A.H. and Kouhpaye, N. (2015). Investigation the relation between climatic parameters and rangeland species in Hormozgan (Case study: *Gymnocarpus decander*). *Quarterly journal of ecosystems of Iran*. 3, ۴۱-۴۸.
- [15] Khodaghohi, M. (2005). Investigation of bioclimatic Zayanderood basin, Ph.D thesis, Esfahan University, Faculty of Literature and Humanities.
- [16] Khodaghohi, M., Shirani, K., Yazdani, M.R. and Keivandarian, E. (2007). Climatic zonation of Karoon basin using multivariate statistical methods and geographic information system, *Scientific Agriculture Journal*, 30(4-B), 139-۱۵۲.
- [17] Khodaghohi, M., Saboohi, R., Shishe forosh, M., Eskandari, Z. and Soltani, S. (2012). Report of previous trend and predict of drought in Esfahan province, *Agriculture and Natural resources research and Education Center*, 245pp.
- [18] Khodaghohi, M., Mokhtari, A., Montazeri, M., (2015). Evaluation of climatic adaptation of oak seedlings Chaharmahal and Bakhtiari Province. *Iranian Journal of Forest*. 4, 446-433.
- [19] Lashani, M., Parvane, B. and Biravand, F. (2011). Climatic zoning of Lorestan province using statistical methods and determining the most appropriate experimental method. *Journal Management System*. 11, 89-106.

- [20] Negaresh, H. (2001). Vegetation cover diversity and their economic and therapeutic role in Baluchistan, Humanities Journal of Sistan and Baluchestan University, 16, 237-264.
- [21] Pakzad, Z., Raeini, M., Khodagholi, M. (2013). Effect of climatic factors on the development of habitats of *Astragalus adscendens* in Isfahan province. Iranian Journal of Research in grassland and desert. 2 (1), 212-199.
- [22] Pineda-Martinez, L. F., Carbajal, N. and Medina-Roldan, E. (2007). Regionalization and classification of bioclimatic zones in the central –northeastern region of Mexico using principal component analysis (PCA). Atmosfera 20 (2), ۱۳۳-۱۴۵.
- [23] Saboohi, R., Khodagholi, M. (2013). Bioclimatic evaluation of species *Bromus tomentellus* in Isfahan province. Journal of Applied Ecology. 4, 71-57.
- [24] Saboohi, R. and Barani, H. (2016). Climatic Characteristics the Natural Habitat of *Astragalus gossypinus* Fisher in Isfahan Province, Applied ecology. 16, 13-29.
- [25] Salighe, M., Barimani, F. and Asmylnzhad, M. (2008). Climatic zoning of Sistan-Baluchistan province. Journal of Geography and Development. 12, 116-101.
- [26] Sheidaei, G. and Nemati, N. (1996). New Range and Forage Production in Iran. Research Institute of Forests and Rangelands, Tehran, 314pp.
- [27] Vahabi, M.R., Basiri, M., Moghadam, M.R. and Masoomi, A.A. (2007). Determination of the most effective habitat indices for evaluation of Tragacanth Sites in Isfahan Province. Journal of the Iranian natural resources, 59(4), 1013-۱۰۲۹.
- [28] Vahabi, M.R. (1987). Investigation and comparison of vegetation cover, composition and rangeland production in forage and grazing in Fereydan area. MSc thesis.
- [29] Walter, H. (1973). Vegetation of the earth in relation to climate and Eco physiological condition. Springer verlage, New York.
- [30] Yunus, F. (2011). Delineation of climate divisions for peninsular Malaysia, Geospatial World Forum, Dimensions and Directions of Geospatial Industry, Hyderabad, India. 16pp.
- [31] Zarinkamar, F. (1996). Anatomical-Ecological Study of 14 Species of *Astragalus* in Iran. Research Institute of Forests and Rangelands. 98pp.
- [32] Zhou, D., Khan, S., Abbas, A., Rana, T., Zhang, H. and Chen, Y. (2009). Climatic regionalization mapping of the Murrumbidgee Irrigation Area, Australia Progress in Natural Science, 19, 1773-1779.