

نقش ویژگی‌های بوم‌شناختی غالب بر تغییرات ریخت‌شناسی اندام‌های زایشی کنگر صحرایی (*Gundelia tournefortii* L.) در زاگرس مرکزی، ایران

حمید رضا کریم زاده^{۱*}، حمید رضا فرهنگ^۲، مهدی رحیم ملک^۳ و مصطفی ترکش اصفهانی^۱

(تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۱۱/۲۵؛ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۵/۱۴)

چکیده

شناخت عوامل محیطی تأثیرگذار بر زیست‌بوم‌های طبیعی در موفقیت یا عدم موفقیت چرخه حیات گونه‌های گیاهی موجود نقش قابل توجهی دارد. این مطالعه با هدف بررسی برخی از ویژگی‌های بوم‌شناختی غالب بر تغییرات ریخت‌شناسی اندام‌های زایشی کنگر صحرایی (*Gundelia tournefortii* L.) در ۱۱ رویشگاه عمده آن در منطقه زاگرس مرکزی ایران انجام شد. دو ویژگی تأثیرگذار پوشش گیاهی (درصد تاج پوشش و میزان تراکم در واحد سطح)، ۱۴ عامل محیطی در سه گروه فیزیوگرافی، خاک و اقلیم همراه با نه خصیصه ریخت‌شناسی مرتبط با اندام‌های زایشی کنگر صحرایی (گل‌آذین و بذر) در رویشگاه‌های عمده آن مطابق با روش‌های ارزیابی مربوطه مطالعه شد. نتایج حاصل با استفاده از آزمون همبستگی پیرسون، تجزیه مولفه‌های اصلی و تحلیل خوشه‌بندی بررسی شد. عوامل محیطی شامل پتاسیم قابل جذب، مقاومت برشی خاک، هدایت الکتریکی، طول دوره خشکی، متوسط دمای سالانه، متوسط تعداد روزهای یخبندان سالانه و متوسط ارتفاع از سطح دریا مهم‌ترین ویژگی‌های غالب بوم‌شناختی بر تغییرات ریخت‌شناسی اندام‌های زایشی گیاه بودند. شناسایی روابط بین پوشش گیاهی و ویژگی‌های بوم‌شناختی مؤثر بر آن نقش بسیار کارآمدی در دستیابی به منابع اطلاعاتی دقیق در مدیریت عرصه‌های طبیعی دارد.

واژه‌های کلیدی: تجزیه مولفه‌های اصلی، تحلیل خوشه‌بندی، چرخه حیات، رویشگاه، ریخت‌شناسی

۱. دانشیار گروه مرتع و آبخیزداری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه صنعتی اصفهان، اصفهان، ایران.

۲. دانشجوی دکتری علوم و مهندسی مرتع، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه صنعتی اصفهان، اصفهان، ایران.

۳. دانشیار گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان، اصفهان، ایران.

*: مسئول مکاتبات، پست الکترونیکی: karimzadeh@iut.ac.ir

مقدمه

همواره روابط متقابل گوناگون و سرشار از پیچیدگی‌های متعدد بین پوشش گیاهی، پستی و بلندی، خاک و اقلیم وجود داشته است به طوری که سیر تحول و تکامل پوشش گیاهی و عوامل محیطی اشاره شده در ادوار مختلف ارتباط تنگاتنگی با یکدیگر داشته‌اند (۲۳). به طور کلی از یک طرف میزان اثرپذیری ویژگی‌های پوشش گیاهی متأثر از عامل‌های محیطی مختلف تحت تأثیر الگوهای متفاوتی قرار می‌گیرد و از طرفی دیگر میزان اثرگذاری پوشش گیاهی با در نظر گرفتن الگوهای ساختاری و وابستگی آنها در زیست‌بوم‌های طبیعی عملکرد متفاوتی را منعکس می‌کند، بنابراین مدیریت علمی زیست‌بوم باید بر اساس شناخت روابط عوامل بوم‌شناختی آنها صورت پذیرد (۵). تجزیه و تحلیل روابط میان پوشش گیاهی و عامل‌های محیطی یکی از ویژگی‌های مهم در مطالعه‌های بوم‌شناسی فردی و جمعی در جوامع گیاهی است به طوری که در هر منطقه ممکن است با توجه به مقیاس مطالعه (هدف، وسعت و دقت) یک یا چند عامل محیطی با پوشش گیاهی ارتباط بیشتری داشته باشد (۶). در مجموع هر گونه گیاهی با توجه به نیازهای بوم‌شناختی، خصوصیات منطقه رویش و دامنه بردباری با برخی از عامل‌های محیطی در ارتباط است (۲۲). به طور کلی الگوی پراکنش و غنای گونه‌ای پوشش گیاهی تحت‌تأثیر عامل اقلیم قرار دارد که این مهم در بسیاری از مطالعه‌های انجام شده کاملاً شناخته شده است (۲۱). شناخت روابط بین پوشش گیاهی و عامل محیطی خاک برای ثبات و پایداری یک زیست‌بوم طبیعی امری اجتناب ناپذیر است. همواره روابط متقابلی بین پوشش گیاهی و خاکی که پوشش بر روی آن مستقر می‌شود، وجود داشته است. این روابط بسیار زیاد و از پیچیدگی متعددی برخوردار هستند به طوری که سیر تحول و تکامل پوشش گیاهی و خاک ارتباط نزدیکی با یکدیگر داشته‌اند (۳۲). عامل پستی و بلندی به طور مستقیم از طریق تأثیر بر روی عوامل محیطی و به طور غیرمستقیم از طریق تأثیر بر تشکیل خاک اثر عمده‌ای بر جوامع پوشش گیاهی دارد (۱۶). جین تون (۱۸) میزان پراکنش

پوشش گیاهی را تحت تأثیر دو عامل محیطی خاک و اقلیم و به عنوان تابعی از آن معرفی کرد. آذرنیوند و همکاران (۲) تأثیر خصوصیات خاک و تغییرات میزان ارتفاع را بر پراکنش دو گونه از درمنه در سه منطقه وردآورد، گرمسار و سمنان را بررسی کردند. یافته‌های پژوهش ایشان بیان کرد برخی از عامل‌های خاک مانند درصد گچ، درصد آهک، درصد سنگریزه، درصد اسیدپته، درصد شوری و درصد اشباع با میزان پراکنش درمنه رابطه داشت.

از آنجا که یکی از مهم‌ترین اهداف مدیریت در زیست‌بوم مرتع، حفاظت و احیای پوشش گیاهی با ارزش آن است، لذا داشتن اطلاعات کامل از بوم‌شناسی فردی گونه‌ها و به ویژه مطالعه در روند تغییرات ریخت‌شناسی اندام‌های زایشی گیاه مانند خصوصیات ظاهری بذر، نحوه تکثیر و زادآوری بذر، شرایط جوانه‌زنی بذر و نحوه پراکنش و استقرار بذر در شرایط محیطی متفاوت نه تنها می‌تواند جهت حفاظت و احیای پوشش گیاهی و جلوگیری از حذف و انقراض هر گونه گیاهی از فهرست فلور گیاهی (Flora) منطقه موثر باشد، بلکه می‌تواند در افزایش میزان موفقیت پروژه‌های مدیریتی اصلاح و احیا در زیست‌بوم مرتع نقش قابل‌توجهی داشته باشد (۱۴). بذر یک بخش مهم از فرایندهای بازسازی جوامع گیاهی و منبع تنوع برای تمایز ژنتیکی و تکامل گیاهان در زیست‌بوم‌های مختلف است (۳۰). در علم گیاه‌شناسی بذر حقیقی یک تخمک بارور شده است که شامل جنین، بافت‌های ذخیره‌ای و پوشش محافظ بذر است و برخی از ویژگی‌های اختصاصی آن در نتیجه سازگاری با شرایط بوم‌شناختی حاصل می‌شود (۳۸). در مجموع، طی سه دهه گذشته عمده پژوهش‌های صورت گرفته در ارتباط با بذر کنگر صحرائی در منابع داخل و خارج کشور بر موضوعاتی نظیر اعمال تیمارهای مختلف فیزیکی، شیمیایی و تلفیقی بر شکسته‌شدن خواب بذر، فرآیند جوانه‌زنی، مراحل تکاملی، بررسی‌های فیتوشیمیایی (Phytochemical)، خصوصیات دارویی و اثرات درمانی، بررسی‌های ژنتیکی مولکولی و پژوهش‌های صنایع غذایی و محتوی ارزش تغذیه‌ای

با توجه به بررسی منابع شکل گرفته بر روی منابع داخلی و خارجی که توسط نگارندگان تا زمان حاضر صورت گرفته است، این ضرورت احساس می‌شود که روند تغییرات ریخت‌شناسی اندام‌های زایشی کنگر صحرایی (گل‌آذین و بذر) تحت تأثیر برخی از ویژگی‌های غالب بوم‌شناختی در رویشگاه‌های عمده گیاه مذکور در منطقه زاگرس مرکزی ایران باید مورد مطالعه، شناسایی و معرفی قرار گیرد. لذا، هدف از انجام مطالعه حاضر بررسی برخی از ویژگی‌های بوم‌شناختی حاکم بر زیست‌بوم مرتع در رویشگاه‌های عمده کنگر صحرایی و نقش این عوامل در شکل‌گیری تغییرات ریخت‌شناسی حاصل‌شده با تکیه بر اندام‌های زایشی گیاه در منطقه اشاره شده و همچنین شناسایی و معرفی روابط فی ما بین با استفاده از روش‌ها و فنون متداول در شاخه علمی بوم‌شناسی کمی گیاهی است.

مواد و روش‌ها

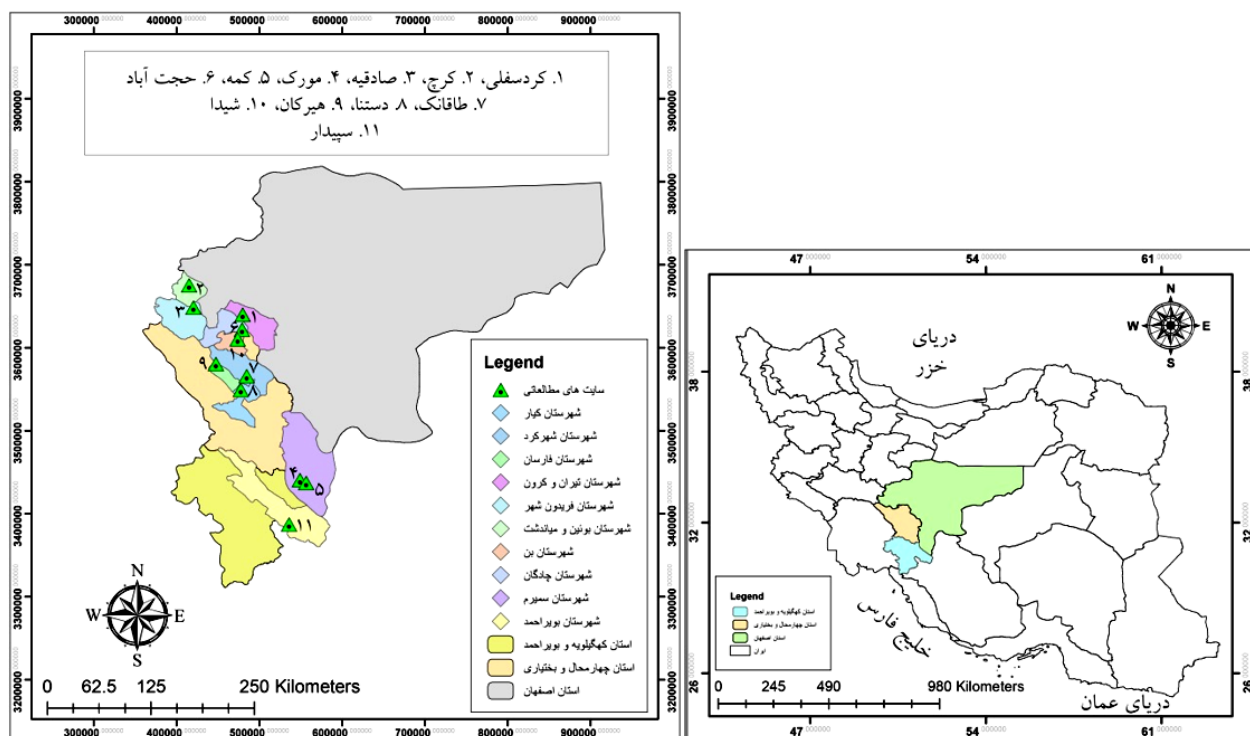
محدوده جغرافیایی مناطق مورد مطالعه

مناطق مطالعاتی در مراتع نیمه‌استپی و جنگل‌های خشک منطقه زاگرس مرکزی ایران در محدوده‌ی حوضه‌های آبخیز زاینده رود، کارون شمالی و خراسان در استان اصفهان، حوضه‌های آبخیز بهشت آباد، کوه‌رنگ و زاینده رود در استان چهارمحال و بختیاری و حوضه آبخیز دشت روم در استان کهگیلویه و بویراحمد قرار دارند (شکل ۱). سایت‌های مطالعاتی کردسلفی، کرچ، صادقیه، مورک، کمه و حجت آباد در استان اصفهان؛ سایت‌های مطالعاتی طاقانک، دستنا، هیرکان و شیدا در استان چهارمحال و بختیاری و سایت مطالعاتی سپیدار در استان کهگیلویه و بویراحمد واقع شده‌اند.

معرفی گیاه کنگر صحرایی (*G. tournefortii* L.)

کنگر صحرایی (*G. tournefortii* L.) از نظر رده‌بندی گیاهی به جنس (*Gundelia*) و خانواده کاسنی (*Asteraceae*) تعلق دارد. گیاهی است با ریشه‌های قطور و عمودی،

تمرکز داشته است (۳، ۷، ۲۹، ۱۳، ۲۷، ۱، ۱۲ و ۳۹). صالحی اردلی و همکاران (۳۴) نقش تأثیرگذار ۴ عامل محیطی بررسی‌شده شامل متوسط بارندگی سالانه بین ۲۵۰ تا ۵۰۰ میلی‌متر، متوسط ارتفاع از ۲۳۰۰ الی ۲۵۰۰ متر، شیب متوسط بین ۱۰ الی ۴۰ درصد و متوسط دمای سالانه در محدوده‌ی ۱۰ الی ۱۲ درجه سانتی‌گراد (Centigrade) در میزان پراکنش و حضور گونه کنگر صحرایی واقع در رویشگاه‌های عمده آن در استان اصفهان را اثبات کردند. لیکن پژوهش‌های اندکی در زمینه ارتباط میان عوامل محیطی بر تغییرات ریخت‌شناسی اندام‌های زایشی کنگر صحرایی انجام شده است. زارعی و همکاران (۴۲) مطالعه برخی ویژگی‌های اکولوژیک و محتوی دانه کنگر اهلی (*Gundelia tournefortii* L.) در منطقه خاتم استان یزد را بررسی کردند. نتایج نشان داد که ۴ عامل محیطی متوسط بارندگی سالانه، متوسط دمای سالانه، میزان اسیدیته، هدایت الکتریکی و خاک دارای بافت متوسط تا سنگین برای رویش گونه مناسب است. همچنین در بخش ریخت‌شناسی صفات ظاهری بذر نیز ۸ ویژگی تعداد کپه در بوته، تعداد بذر در کپه، تعداد بذر هر بوته، درصد وزن پوسته بذر، درصد وزن مغز بذر، میانگین وزن یکصد عدد بذر تولیدی، متوسط تعداد بذر بوته و میانگین تعداد بذر در یک کیلوگرم بذر اندازه‌گیری و بررسی شد. مدرس هاشمی و شفیع دستجردی (۲۴) برخی از مشخصات بذر کنگر صحرایی را شامل ویژگی‌های ظاهری بذر، نوع بذر، مشخصات پوسته و سطح فوقانی بذر، رنگ بذر، ابعاد بذر شامل طول بذر، عرض بذر و قطر بذر، نوع میوه بذری و برخی ویژگی‌هایی دیگر آن نظیر وزن هزار دانه و تعداد بذر در کیلوگرم را مطالعه و بررسی کردند. تاهیر و همکاران (۲۵) تأثیر برخی از تیمارها بر میزان جوانه‌زنی و شادابی جوانه‌های کوچک اولیه بذر کنگر صحرایی در منطقه سلیمانیه کشور عراق را بررسی کردند. نتایج نشان داد که حذف پوشش بذر و میزان قرارگیری بذرها در غلظت‌های مختلف اسید جیبرلیک (*Gibberellic*) اثرات قابل توجهی در بهبود، تقویت و افزایش میزان جوانه‌زنی بذر کنگر صحرایی داشت.



شکل ۱. موقعیت جغرافیایی استان‌های اصفهان، چهارمحال و بختیاری و کهگیلویه و بویراحمد در ایران و موقعیت مکانی رویشگاه‌های عمده کنگر صحرائی در منطقه زاگرس مرکزی ایران

ساقه‌های آن نیمه‌علفی و منشعب به طوری که هر کدام از این انشعابات به یک گل منتهی می‌شود. برگها به صورت نیمه‌ساقه آغوش، بدون دمبرگ و دارای بریدگی‌های عمیق و کناره‌های دنداندار است. گلها مجتمع در گل آذین کلاپرک متراکم کپه‌ای شکل که هر گل آذین از تعدادی واحد کلاپرک ثانویه (Headlets) تشکیل شده در رأس تخم مرغی شکل بوده و به خارهای محکم منتهی می‌شود. گلچه‌ها پیوسته گلبرگ و میوه فندقه خشک ناشکوفه، بذر سبک و کشیده دارای چتر مویی و با قوه نامیه بالا و بادوام است (۱۱ و ۲۶). کنگر صحرائی پراکنش جغرافیایی فراوانی در برخی از نقاط دنیا دارد و همچنین از گستره بسیاری در اغلب مناطق ایران برخوردار است (۲۶).

تعیین مهم‌ترین ویژگی‌های پوشش گیاهی کنگر صحرائی در رویشگاه‌های مطالعاتی نمونه‌برداری از خصیصه‌های درصد پوشش گیاهی

بررسی عامل‌های بوم‌شناختی غالب در رویشگاه‌های مطالعاتی

به منظور تعیین نقش عامل‌های بوم‌شناختی موثر بر تغییرات ریخت‌شناسی اندام‌های زایشی کنگر صحرائی متداول‌ترین عوامل محیطی در سه گروه اصلی فیزیوگرافی (Physiography)، خاک و

اقليمی متداول یعنی طبقه‌بندی اقليمي پابو (PCC/ Pabo Climate Classification, PCC)، طبقه‌بندی اقليمي دمارتن (DCC/ Demartonne Climate Classification, DCC) و طبقه‌بندی اقليمي آمبرژه (Emberger Climate Classification, ACC) مطالعه شد. بدین منظور از آمار برخی از ایستگاه هواشناسی واقع در استان‌های اصفهان، چهارمحال و بختیاری و کهگیلویه و بویر احمد که در مجاورت مناطق مطالعاتی قرار داشتند، از بدو تاسیس تا خاتمه سال ۲۰۱۸ میلادی استفاده شد. جهت برآورد دقیق عوامل اقليمي مد نظر؛ مدل‌های رگرسیونی خطی ساده یک متغیره میان عامل ارتفاع از سطح دریا و ویژگی‌های اقليمي ایستگاه‌های هواشناسی تولید گردید. سپس، ویژگی‌های اقليمي رویشگاه‌های عمده کنگر صحرایی براساس ارتفاع متوسط رویشگاه‌های مطالعاتی از روی مدل‌های تولید شده برآورد و استفاده شد. جهت تعیین اقليم هر منطقه از روش‌های پابو (Pabo)، دمارتن (Demartonne) و آمبرژه (Emberger) استفاده شد (۲۸، ۸ و ۹).

تعیین ویژگی‌های ریخت‌شناسی اندام‌های زایشی کنگر صحرایی

به منظور تعیین برخی از خصوصیات ظاهری و ویژگی‌های ریخت‌شناسی اندام‌های زایشی کنگر صحرایی پس از مد نظر قرار دادن وقوع مراحل توسعه گیاهی (Phenology) مطالعات در طول دوره زمانی مناسب از اواسط اردیبهشت ماه جهت تکمیل فاز رویشی گل‌آذین لغایت هفته سوم خرداد ماه برای تکمیل فاز زایشی و بلوغ بذر روی توده‌های مشخصی از ژرم پلاسم (Germplasm) اصیل بذر بر اساس طرح نمونه‌برداری تصادفی-نظام‌مند در رویشگاه‌های عمده آن انجام شد. هدف از نمونه‌برداری، گرفتن حجم مناسب از یک توده بذری جهت انجام آزمون‌های مربوط به بذر است به طوری که اجزای آن نمونه با اجزای توده بذر مشابه باشد. لازم به ذکر است قبل از نمونه‌برداری از یک توده بذری باید از همگن بودن آن اطمینان حاصل شود (۳۶). در ارتباط با گل‌آذین گیاه ویژگی‌های طول آن

اقليم مورد مطالعه قرار گرفت. داده‌های مربوط به بخش فیزیوگرافی در ۳ دسته ارتفاع از سطح دریا (Altitude, Alt)، میزان شیب متوسط (Slope, Slo) و جهت جغرافیایی (Aspect, Asp) با استفاده از دستگاه موقعیت‌یاب جغرافیایی و شیب‌سنج مشخص شد. در بخش خاک تعداد ۹ عامل فیزیکی و شیمیایی خاک به ترتیب درصد شن (Sand percent, Sa) با استفاده از روش هیدرومتری، هدایت الکتریکی (Electrical Conductivity, EC) با استفاده از دستگاه (Conductivity Meter 4310) مدل (JENWAY)، درصد ماده آلی (Organic Matter, OM) بر اساس روش والکی و بلاک (Walkley and Black)، پتاسیم قابل جذب (Absorbable potassium, K) با استفاده از دستگاه نشر شعله مدل (ELEPPF7)، درصد آهک (Calcium carbonate Percent, CaCo₃) بر اساس روش تیتراسیون برگشتی با سود نرمال، وزن مخصوص ظاهری (Bulk density, Bd) با استفاده از روش کلوخه، میانگین وزنی قطر خاکدانه (Mean weight diameter of soil aggregate, MWD) با استفاده از روش الک تر و شیوه مرطوب کردن سریع، مقاومت برشی خاک (Soil shear strength, Ss/) با استفاده از روش پره برشی و بافت خاک (Soil texture class, STC) با استفاده از روش هیدرومتری جهت آزمون انتخاب شد (۱۷). تعداد ۳ عدد پروفیل خاک در محل‌هایی که معرف شرایط خاک رویشگاه‌های مورد مطالعه بوده و در واحدهای نمونه‌برداری قرار داشتند، حفر و تشریح گردید و تعداد ۳۳ نمونه خاک از لایه سطحی خاک (۰-۱۵) سانتی‌متر جمع‌آوری شد. نمونه‌ها پس از انتقال به آزمایشگاه طی فرآیندهای مربوطه (خشک‌شدن، کوبیده‌شدن و عبور یافتن از الک ۲ میلی‌متری) جهت انجام آزمون‌های مربوطه مهیا شدند. در بخش اقليم نیز تعداد ۶ عامل اقليمي متوسط بارش سالانه (Ap/Average annual precipitation, Ap)، متوسط دمای سالانه (Average annual temperature, At)، متوسط تعداد روزهای یخبندان سالانه (Frost days, Fd)، تبخیر سالانه (Evaporation, E)، طول دوره خشکی (Ld/Length of drought, Ld) و نوع اقليم رویشگاه‌ها بر اساس ۳ نوع طبقه‌بندی

به روش توکی (Tukey) به صورت میانگین \pm خطای معیار با ۳ تکرار آماری توسط نرم‌افزار آماری SPSS نسخه ۲۱ انجام گرفت. همچنین به منظور مطالعه روابط موجود میان برخی از ویژگی‌های پوشش گیاهی خصوصیات ظاهری و ویژگی‌های ریخت‌شناسی گل‌آذین و بذر گیاه مذکور با عامل‌های محیطی منتخب از نرم‌افزار آماری آر (R) نسخه ۴,۲,۱ استفاده شد (۱۹). اسامی کلیه‌ی بسته‌های تحلیلی مورد استفاده در نرم‌افزار R Studio به شرح زیر است: ("Reshape2"), ("ade4"), ("ggplot2"), ("factoextra"), ("lattice"), ("permute"), ("vegan"), ("cluster") و ("tidyverse").

نتایج

ویژگی‌های پوشش گیاهی کنگر صحرائی

نتایج نمونه‌برداری از درصد تاج‌پوشش و میزان تراکم در واحد سطح (مترمربع) کنگر صحرائی در رویشگاه‌های عمده آن در منطقه زاگرس مرکزی ایران به تفصیل در جدول ۱ نشان داده شده است. با توجه به مقادیر مختلف اندازه نمونه محاسبه‌شده ویژگی‌های مرتبط با آن شامل تعداد ترانسکت، فاصله ترانسکت، طول ترانسکت و فاصله پلات‌های مستقر روی ترانسکت در هر رویشگاه جداگانه اندازه‌گیری و تعیین شد. حداکثر میزان درصد تاج‌پوشش از مکان مرتعی کمه به میزان ۲۲/۹ درصد در استان اصفهان گزارش شد و حداقل میزان ویژگی اشاره‌شده نیز برای مکان مرتعی دستنا به میزان ۱۶ درصد در استان چهارمحال و بختیاری ثبت شد. حداکثر میزان تراکم در واحد سطح به مکان مرتعی کمه به میزان ۳/۱ متر مربع در استان اصفهان اختصاص یافت و حداقل میزان ویژگی اشاره‌شده نیز از مکان مرتعی صادقیه به میزان ۱/۴ در استان اصفهان گزارش شد.

عوامل محیطی رویشگاه‌های مطالعاتی

نتایج ویژگی‌های فیزیوگرافی در جدول ۲ به تفصیل آورده شده است. به دلیل قراگیری مکان‌های مرتعی در دو ناحیه دشتی و کوهستانی عامل شیب متوسط در رویشگاه‌های مطالعاتی

در میزان پوشش کم (Length of low cover of inflorescence, LLCI)، متوسط (Length of moderate cover of inflorescence, LMCI) و زیاد (Length of high cover of inflorescence, LHCI)، و عرض آن در میزان پوشش کم (Width of low cover of inflorescence, WLCI)، متوسط (Width of moderate cover of inflorescence, WMCI) و زیاد (Width of high cover of inflorescence, WHCI) بر حسب سانتی‌متر، کمترین میزان گل‌آذین، بیشترین میزان گل‌آذین، میانگین تعداد گل‌آذین (Average number of inflorescence, ANI)، کمترین میزان بذر بالغ در گل‌آذین، بیشترین میزان بذر بالغ در گل‌آذین و میانگین میزان بذر بالغ در گل‌آذین (Average number of mature seeds count of inflorescence, ANMSCI) در واحدهای نمونه‌برداری اندازه‌گیری شد (شکل ۲). همچنین در ارتباط با بذر گیاه هم ویژگی‌های طول بذر (Seed length, SL)، عرض بذر (SW/Seed weight, SW) و قطر بذر (Seed diameter, SD) بر حسب میلی‌متر، متوسط وزن یکصد عدد بذر تولیدی (Average weight of one hundred seeds, AWOS)، متوسط تعداد بذر تولیدی در پایه گیاهی (Number of seeds produced per plant base, NSPB) در یک کیلوگرم بذر (kilogram of seeds, NSPK)، نسبت وزنی پوسته بذر (SBWR/Seed bark weight ratio, SBWR)، نسبت وزنی مغز بذر (Seed kernel weight ratio, SKWR) و نسبت وزنی تام بذر (Total seed weight ratio, TSWR) بر اساس حجم مناسبی از یک توده بذری مجزا حاصل از نمونه‌برداری در هر رویشگاه اندازه‌گیری و ارزیابی شد (شکل ۳).

تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها

تجزیه و تحلیل آماری برای همه عوامل محیطی منتخب و خصوصیات ظاهری و ویژگی‌های ریخت‌شناسی اندام‌های زایشی کنگر صحرائی (گل‌آذین و بذر) به تفکیک در قالب طرح کاملاً تصادفی نامتعادل با استفاده از آزمون مقایسه میانگین



شکل ۲. الف) گل آذین کلاپرک و کپه‌ای شکل کنگر صحرائی و ب) تصویر گل آذین زیر لوپ مدل (Nikon 174072) که موقعیت کلاپرک‌های منفرد و ثانویه، گل‌های دوجنسی، گلچه‌ها، دانه‌های گرده و خارهای نهنج روی آن نمایان است.



شکل ۳. تصویر الف) بذرهای کنگر صحرائی، تصویر ب) بذر بالغ در زمان رسیدگی کامل را نشان می‌دهد. تصویر ج) پوسته بذر گیاه پس از جداسازی و تصویر د) مغز بذر کشیده واجد چتر مویی گیاه را نشان می‌دهد.

عامل شوری مشکلی نداشتند. درصد ماده آلی در مکان‌های مطالعاتی قابل توجه نبود. کلیه مکان‌های مرتعی از قابلیت بالایی نسبت به عامل پتاسیم قابل جذب برخوردار بودند. درصد آهک در مکان‌های مرتعی وضعیت متفاوتی داشت و بیشترین دامنه نوسانات از دو مکان مرتعی کرچ و سپیدار گزارش شد. عامل وزن مخصوص ظاهری در کلیه

نوسانی را ثبت کرد. همچنین عامل متوسط ارتفاع در سایت‌های مطالعاتی نیز متأثر از موقعیت مکان‌های مرتعی که در دو ناحیه پست و مرتفع قرار داشتند، متغیر بود. تفاوت‌هایی از نظر موقعیت قرارگیری در عامل دامنه میان مناطق مورد مطالعه نیز مشاهده شد. نتایج ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک در جدول ۳ آورده شده است. مناطق مطالعاتی از نظر

جدول ۱. ویژگی‌های نمونه برداری و خصوصیات پوشش گیاهی کنگر صحرائی (میانگین \pm انحراف معیار) در منطقه زاگرس مرکزی ایران.
ابعاد پلات: ۲×۱/۵ (پلات ۳ متری)

شماره مکان	نام مکان	تعداد	اندازه	فاصله	فاصله پلات	طول ترانسکت	تاج پوشش	تراکم
مرتعی	مرتعی	ترانسکت	نمونه	ترانسکت (متر)	(متر)	(متر)	(درصد)	(مترمربع)
۱	کردسفلی	۳	۹۰	۵۰	۱۰	۳۰۰	۲۰/۰±۴/۰۵ ^d	۲/۰±۵/۰۳ ^d
۲	کرچ	۳	۱۳۵	۵۰	۱۰	۴۵۰	۱۶/۰±۳/۰۷ ^a	۱/۰±۶/۰۶ ^a
۳	صادقیه	۳	۱۲۰	۵۰	۱۰	۴۰۰	۱۷/۰±۸/۰۵ ^b	۱/۰±۴/۰۵ ^a
۴	مورک	۳	۹۰	۵۰	۱۰	۳۰۰	۲۱/۰±۸/۰۴ ^e	۲/۰±۹/۰۵ ^e
۵	کمه	۳	۹۰	۵۰	۱۰	۳۰۰	۲۲/۰±۹/۰۷ ^f	۳/۰±۱/۰۳ ^f
۶	حجت آباد	۳	۱۲۰	۵۰	۱۰	۴۰۰	۱۸/۰±۲/۰۴ ^c	۲/۰±۱/۰۷ ^c
۷	طاقانک	۳	۱۲۰	۵۰	۱۰	۴۰۰	۱۶/۰±۶/۰۴ ^a	۱/۰±۸/۰۵ ^b
۸	دستنا	۳	۹۰	۵۰	۱۰	۳۰۰	۰±۱۶/۰۵ ^a	۱/۰±۵/۰۳ ^a
۹	هیرکان	۳	۱۳۵	۵۰	۱۰	۴۵۰	۱۷/۰±۴/۰۸ ^b	۰±۲/۰۹ ^c
۱۰	شیدا	۳	۹۰	۵۰	۱۰	۳۰۰	۲۰/۰±۶/۰۶ ^d	۲/۰±۶/۰۴ ^d
۱۱	سپیدار	۳	۱۲۰	۵۰	۱۰	۴۰۰	۱۷/۰±۱/۰۹ ^b	۱/۰±۹/۰۷ ^b

حروف غیر مشابه در هر ستون بیانگر وجود اختلاف معنی دار در مقایسه بین میانگین‌ها می‌باشد (آزمون توکی).

جدول ۲. ویژگی‌های فیزیوگرافی رویشگاه‌های اصلی کنگر صحرائی در منطقه زاگرس مرکزی ایران

ردیف	نام مکان	شیب متوسط (درصد)	متوسط ارتفاع از سطح دریا	طول جغرافیایی	عرض جغرافیایی	جهت
	مرتعی		(متر)			دامنه
۱	کردسفلی	۸/۹	۲۲۱۵	۵۰° ۴۷' ۲۹/۳"E	۳۲° ۵۴' ۳۵/۷"N	غرب
۲	کرچ	۳۵/۹۲	۲۲۵۹	۵۰° ۰۵' ۴۷/۷"E	۳۳° ۱۲' ۵۸/۹"N	غرب
۳	صادقیه	۲۹/۷۵	۲۴۵۶	۵۰° ۱۳' ۳۴/۵"E	۳۲° ۵۷' ۲۰/۷"N	شمال شرقی
۴	مورک	۱۰/۱۳	۲۰۸۵	۵۱° ۳۲' ۱۱/۲"E	۳۱° ۰۸' ۴۰/۳"N	شمال
۵	کمه	۹/۴	۲۱۱۳	۵۱° ۳۵' ۴۲/۵"E	۳۱° ۰۵' ۲۰/۳"N	شمال
۶	حجت آباد	۳۰/۱۹	۲۳۷۷	۵۰° ۴۶' ۴۵/۳"E	۳۲° ۴۴' ۱۰/۲"N	جنوب غربی
۷	طاقانک	۲۸/۴	۱۹۵۸	۵۰° ۵۰' ۲۳/۶"E	۳۲° ۱۲' ۴۱/۳"N	جنوب شرقی
۸	دستنا	۹/۷	۱۹۲۴	۵۰° ۴۵' ۴۶/۳"E	۳۲° ۰۲' ۴۴/۴"N	شمال
۹	هیرکان	۳۹/۸	۲۴۸۰	۵۰° ۲۶' ۴۱/۶"E	۳۲° ۲۱' ۳۱/۲"N	شمال شرقی
۱۰	شیدا	۱۹/۴	۲۳۴۲	۵۰° ۴۳' ۱۴/۱"E	۳۲° ۳۷' ۲۹/۷"N	شمال غربی
۱۱	سپیدار	۲۸/۶۷	۲۴۶۳	۵۱° ۲۲' ۲۶/۶"E	۳۰° ۳۶' ۵۷/۹"N	شمال شرقی

خاک در مکان‌های مرتعی روند متفاوتی را ثبت کرد به طوری که بیشترین و کمترین مقادیر محاسباتی از دو مکان مرتعی حجت آباد و صادقیه گزارش شد. کلاس بافت خاک در

رویشگاه‌های مطالعاتی روند افزایشی یا کاهشی قابل توجه نداشت. عامل میانگین وزنی قطر خاکدانه در سایت‌های مطالعاتی نوسانات غیرمعمول را ثبت نکرد. عامل مقاومت برشی

جدول ۳. مقایسه میانگین برخی از مهم‌ترین ویژگی های فیزیکی و شیمیایی خاک مطالعه شده در رویشگاه‌های عمده کنگر صحرائی منطقه زاگرس مرکزی ایران

مقاومت برشی خاک (N/cm ²)	میانگین وزنی قطر خاکدانه (mm)	میانگین وزن مخصوص (g/cm ³)	وزن مخصوص ظاهری (g/cm ³)	درصد آهک	پتاسیم قابل جذب (mg/kg)	درصد ماده آلی	هدایت الکتریکی (dS/m)	درصد شن	بافت خاک	نام مکان مرتعی	شماره مکان مرتعی
۳/۰۸±۰/۳۸ ^b	۰/۵۲±۰/۰۵ ^g	۱/۳۸±۰/۰۳ ^f	۱۹/۵±۰/۰۳ ^f	۱۹/۵±۰/۰۳ ^f	۶۸۴/۵۲±۰/۰۲ ^d	۰/۳۱±۰/۰۲ ⁱ	۰/۳۴±۰/۰۲ ^f	۲۶/۹۷±۰/۰۸ ^e	لومی رسی	کرد سفلی	۱
۰/۴۶±۰/۰۱ ⁱ	۰/۸۲±۰/۰۲ ^b	۱/۴۵±۰/۰۲ ^c	۶/۵±۰/۰۲ ⁱ	۶/۵±۰/۰۲ ⁱ	۴۹۹/۹۰±۰/۰۳ ^f	۰/۶۰±۰/۰۲ ^f	۰/۶۵±۰/۰۶ ^h	۴۷/۵۱±۰/۱۵ ^b	لومی رسی شنی	کرج	۲
۰/۲۵±۰/۰۱ ^k	۰/۴۹±۰/۰۲ ^h	۱/۴۹±۰/۰۵ ^d	۱۱/۰±۰/۰۴ ^g	۱۱/۰±۰/۰۴ ^g	۷۹۰/۵۸±۰/۰۶ ^h	۰/۵۱±۰/۰۳ ^g	۰/۴۸±۰/۰۳ ^c	۱۹/۸۷±۰/۱۱ ^h	لومی رسی سیلتی	صادقیه	۳
۱/۹۱±۰/۳۰ ^d	۰/۵۰±۰/۰۲ ^g	۱/۴۱±۰/۰۳ ^h	۳۱/۵±۰/۰۹ ^c	۳۱/۵±۰/۰۹ ^c	۷۷۴/۸۶±۰/۰۶ ^c	۰/۳۳±۰/۰۲ ⁱ	۰/۳۳±۰/۰۴ ^f	۱۹/۵۷±۰/۰۷ ⁱ	رسی	مورک	۴
۲±۰/۴۳ ^c	۰/۹۰±۰/۰۸ ^g	۱/۵۱±۰/۰۳ ^h	۲۶/۵±۰/۰۴ ^d	۲۶/۵±۰/۰۴ ^d	۸۰۶/۲۹±۰/۰۸ ^g	۰/۸۷±۰/۰۶ ^d	۰/۲۶±۰/۰۲ ^g	۲۰/۱۴±۰/۱۰ ^g	رسی	کمه	۵
۳/۱۹±۰/۲۷ ^a	۰/۴۹±۰/۰۲ ^h	۱/۴۶±۰/۰۲ ^c	۲۳/۵±۰/۰۳ ^c	۲۳/۵±۰/۰۳ ^c	۲۲۸/۴۰±۰/۰۳ ^k	۰/۴۳±۰/۰۷ ^h	۰/۳۹±۰/۰۳ ^c	۶۲/۳۹±۰/۰۶ ^a	لومی رسی سیلتی	حجت آباد	۶
۱/۴۷±۰/۱۹ ^c	۰/۷۷±۰/۰۴ ^c	۱/۵۳±۰/۰۵ ^g	۲۱/۱±۰/۰۳ ^d	۲۱/۱±۰/۰۳ ^d	۳۲۱/۴۰±۰/۰۲ ⁱ	۰/۶۶±۰/۰۴ ^c	۰/۴۱±۰/۰۵ ^d	۳۹/۹۰±۰/۰۹ ^c	رسی	طاقالک	۷
۱/۴۳±۰/۲۲ ^f	۰/۵۹±۰/۰۴ ^f	۱/۵۰±۰/۰۳ ^c	۴۵/۹±۰/۰۳ ^b	۴۵/۹±۰/۰۳ ^b	۵۵۳/۴۰±۰/۰۶ ^e	۱/۱۰±۰/۰۳ ^a	۰/۵۴±۰/۰۲ ^b	۲۰/۴۰±۰/۰۸ ^g	رسی	دستنا	۸
۰/۵۵±۰/۰۳ ^h	۰/۷۱±۰/۰۷ ^d	۱/۵۴±۰/۰۳ ^h	۴۶/۳±۰/۰۶ ^b	۴۶/۳±۰/۰۶ ^b	۲۸۸/۲۰±۰/۰۳ ^j	۰/۹۷±۰/۰۳ ^c	۰/۳۱±۰/۰۳ ^c	۱۹/۱۰±۰/۱ ^h	رسی	هیرکان	۹
۱/۲۷±۰/۱۳ ^g	۰/۶۳±۰/۰۵ ^c	۱/۵۲±۰/۰۵ ^h	۲۵/۹±۰/۰۴ ^d	۲۵/۹±۰/۰۴ ^d	۴۹۲/۳۰±۰/۰۸ ^g	۰/۸۹±۰/۰۷ ^d	۰/۳۶±۰/۰۱ ^c	۲۷/۵۳±۰/۱۴ ^d	رسی	شیدا	۱۰
۰/۳۸±۰/۰۲ ⁱ	۰/۷۸±۰/۰۵ ^c	۱/۴۹±۰/۰۴ ^d	۵۷/۲±۰/۰۷ ^a	۵۷/۲±۰/۰۷ ^a	۳۷۲/۷۰±۰/۰۷ ^h	۱/۰۵±۰/۰۴ ^b	۰/۲۷±۰/۰۴ ^g	۲۳/۱۹±۰/۰۹ ^f	لومی رسی سیلتی	سپیدار	۱۱

حروف غیر مشابه در هر ستون بیانگر وجود اختلاف معنی‌دار در مقایسه بین میانگین‌ها می‌باشد. (آزمون توکی)

رویشگاه‌های مطالعاتی نیز در وضعیت سنگین طبقه‌بندی شد. نتایج ویژگی‌های اقلیمی در جدول ۴ به تفصیل آورده شده است. یافته‌ها نشان داد که مکان‌های مرتعی کرچ، مورک، کمه، حجت آباد، طاقانک، دستنا و شیدا تفاوت‌های ملموسی از نظر عامل‌های اقلیمی مطالعه شده با یکدیگر نداشته‌اند. سایت‌های مطالعاتی صادقیه، هیرکان و سپیدار شباهت‌های اقلیمی نزدیکی به یکدیگر داشتند. اما مکان مرتعی کرد سفلی با سایر رویشگاه‌ها تفاوت داشت. عامل اقلیمی طول دوره خشکی (روز) بیشترین میزان نوسان را در سایت‌های مطالعاتی ثبت کرد. اقلیم رویشگاه‌های مطالعاتی با توجه به عامل‌های بررسی شده در هر طبقه‌بندی اقلیمی متغیر گزارش شد.

خصوصیات ریخت‌شناسی گل‌آذین و بذر کنگر صحرائی

نتایج ابعاد گل‌آذین کنگر صحرائی و برخی ویژگی‌های آن در شکل ۴ (قسمت الف و ب) و بر اساس اطلاعات جدول ۵ ارائه شده است. نتایج اندازه‌گیری ابعاد گل‌آذین نشان داد که مقادیر حاصل شده در درصد‌های مختلف پوشش گیاه از یک روند افزایشی تبعیت می‌کند. در میان مکان‌های مرتعی بیشترین ارزش‌های حاصل شده از میزان طول گل‌آذین از مکان‌های مرتعی کمه و مورک گزارش شد و کمترین میزان آن هم برای مکان مرتعی طاقانک ثبت شد. بیشترین دامنه نوسان در عرض گل‌آذین هم به مکان‌های مرتعی کمه و مورک اختصاص یافت و کمترین میزان هم برای مکان‌های مرتعی دستنا و صادقیه ثبت شد. بیشترین میزان گل‌آذین به مکان‌های مرتعی کمه اختصاص یافت و کمترین میزان آن نیز متعلق به مکان مرتعی دستنا تعلق داشت. بیشترین میزان بذر بالغ در گل‌آذین به مکان مرتعی کمه اختصاص یافت و کمترین میزان آن هم از دو مکان مرتعی صادقیه و دستنا گزارش شد. نتایج ویژگی‌های ریخت‌شناسی ابعاد بذر گیاه در شکل ۵ نشان داده شده است. در ادامه نتایج مقایسه میانگین سایر ویژگی‌های بررسی شده بذر نیز در شکل ۶ (قسمت‌های الف - و) آورده شده است. به طور کلی بیشترین میزان طول بذر از دو رویشگاه کمه و مورک گزارش شد و

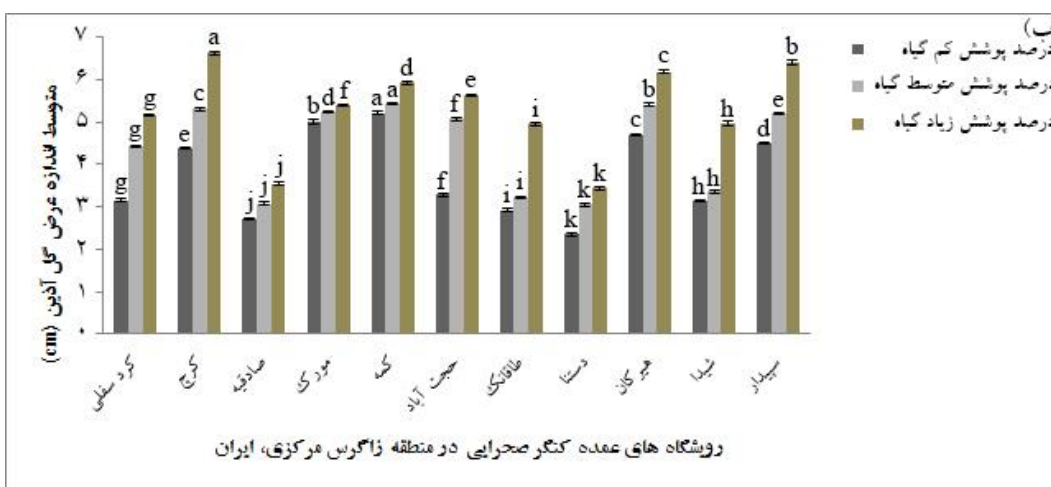
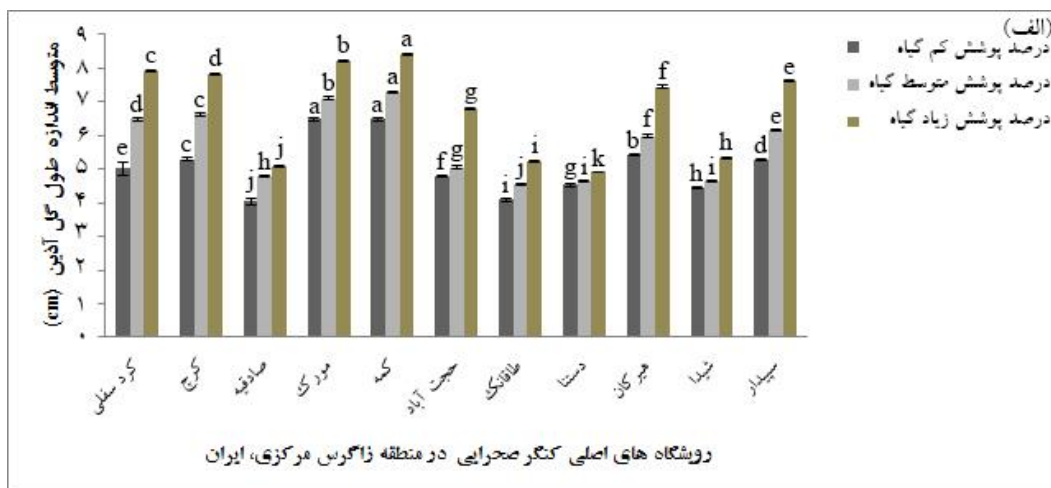
کمترین میزان آن هم برای دو رویشگاه طاقانک و دستنا ثبت شد. بیشترین میزان عرض بذر به سه مکان مرتعی کمه، مورک و سپیدار اختصاص یافت و کمترین میزان آن هم به مکان‌های مرتعی شیدا و صادقیه تعلق یافت. بیشترین میزان قطر بذر به مکان مرتعی کمه اختصاص یافت و کمترین میزان آن هم از مکان‌های مرتعی دستنا و صادقیه با مقادیر گزارش شد. بیشترین میزان متوسط بذر یکصد عدد بذر تولیدی به مکان مرتعی کمه اختصاص یافت و کمترین میزان آن متعلق به مکان مرتعی شیدا بود. متوسط بیشترین تعداد بذر تولیدی در پایه گیاهی از رویشگاه کمه گزارش شد و کمترین میزان آن هم برای رویشگاه دستنا ثبت شد. بیشترین میزان متوسط تعداد بذر تولیدی در یک کیلوگرم بذر به مکان مرتعی دستنا اختصاص یافت و کمترین میزان آن هم از مکان مرتعی کمه گزارش شد. بیشترین میزان ویژگی نسبت وزنی پوسته بذر از دو رویشگاه شیدا و دستنا گزارش شد و کمترین میزان آن هم برای دو رویشگاه صادقیه و سپیدار ثبت شد. بیشترین میزان ویژگی نسبت وزنی مغز بذر به مکان‌های مرتعی صادقیه و سپیدار اختصاص یافت و کمترین میزان آن هم از مکان مرتعی شیدا گزارش شد. در نهایت، بیشترین میزان ویژگی نسبت وزنی تام بذر متعلق به رویشگاه کمه بود و کمترین میزان آن هم برای رویشگاه کرد سفلی ثبت شد.

نتایج آزمون همبستگی، تجزیه مولفه‌های اصلی و تحلیل خوشه‌بندی

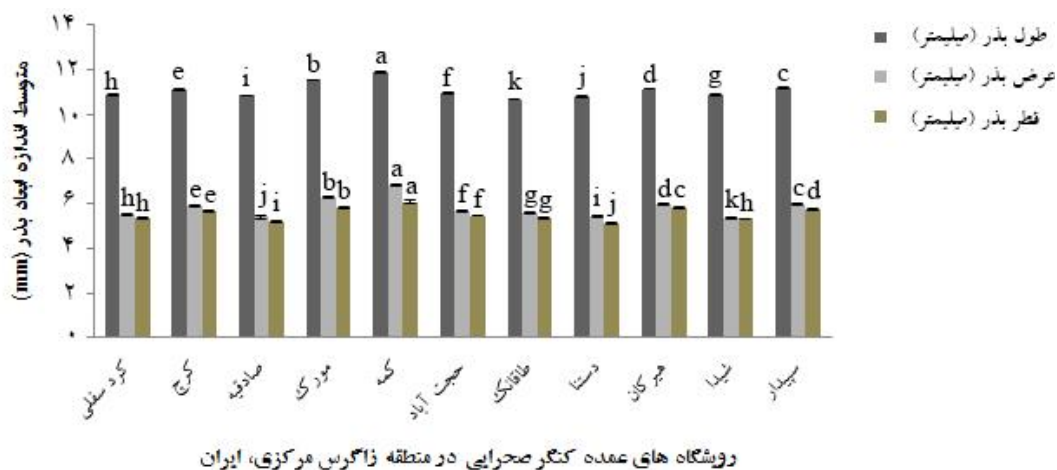
میزان همبستگی بین ۱۷ خصیصه ریخت‌شناسی اندام‌های زایشی کنگر صحرائی با استفاده از آزمون همبستگی پیرسون (Pearson) مطالعه شد (شکل ۷، الف). یافته‌ها نشان داد که میان خصیصه‌های مطالعه‌شده یک میزان همبستگی قوی و بسیار قوی به شکل مثبت یا منفی وجود دارد. برای بررسی ویژگی‌های پوشش‌گیاهی کنگر صحرائی و خصوصیات ریخت‌شناسی اندام‌های زایشی گیاه با عوامل محیطی منتخب از آزمون تجزیه مولفه‌های اصلی استفاده شد (شکل ۷، ب). همچنین جهت مطالعه میزان شباهت‌های موجود در میان ویژگی‌های

جدول ۴. برخی از مهم‌ترین ویژگی‌های اقلیمی مطالعه شده در رویشگاه‌های عمده کنگر صحرائی منطقه زاگرس مرکزی ایران

طول دوره	متوسط روزهای یخبندان سالانه (روز)	متوسط تبخیر سالانه (mm)	متوسط دمای سالانه (°C)	متوسط بارش سالانه (mm)	اقلیم			نام مکان مرتعی	شماره مکان مرتعی
					آمبرزه	دمارتن	پابو		
۲۰۱	۹۳	۲۶۰۰/۲	۱۴/۳	۲۵۰/۴	خشک سرد	نیمه‌خشک	نیمه‌استپی	کرد سفلی	۱
۱۷۲	۱۳۲	۲۰۲۶/۶	۱۰/۶	۳۷۸/۹	نیمه‌مرطوب سرد	نیمه‌خشک	نیمه‌استپی	کرچ	۲
۱۴۰	۱۵۸	۱۸۵۰	۹/۵	۵۲۴/۸	مرطوب سرد	نیمه‌مرطوب	جنگل‌های خشک	صادقیه	۳
۱۷۶	۱۲۰	۲۱۸۴/۶	۱۱/۶	۳۹۳/۳	نیمه‌مرطوب سرد	نیمه‌خشک	نیمه‌استپی	مورک	۴
۱۷۲	۱۲۱	۲۱۳۷/۴	۱۱/۳	۳۹۸/۹	نیمه‌مرطوب سرد	نیمه‌خشک	نیمه‌استپی	کمه	۵
۱۸۸	۱۰۲	۲۲۱۵/۹۱	۱۱/۸	۳۰۹/۳	نیمه‌خشک سرد	نیمه‌خشک	نیمه‌استپی معتدل	حجرت آباد	۶
۲۱۰	۱۰۲	۲۴۷۸	۱۳/۵	۳۵۴/۹	نیمه‌مرطوب سرد	نیمه‌خشک	نیمه‌استپی	طاقانک	۷
۱۸۴	۱۰۰	۲۵۲۴	۱۳/۸	۵۶۲/۴	نیمه‌مرطوب معتدل	مدیترانه‌ای	جنگل‌های خشک	دستنا	۸
۱۶۰	۱۳۲	۱۸۹۸	۹/۸	۷۸۹/۹	مرطوب سرد	خیلی مرطوب الف	جنگل‌های خشک	هیرکان	۹
۲۰۲	۱۲۵	۲۰۵۸	۱۰/۸	۴۱۴/۲	نیمه‌مرطوب سرد	نیمه‌خشک	نیمه‌استپی	شیدا	۱۰
۱۵۲	۱۲۱	۱۳۱۹/۸	۹/۹	۶۷۱/۴	مرطوب سرد	نیمه‌مرطوب	جنگل‌های خشک	سپیدار	۱۱



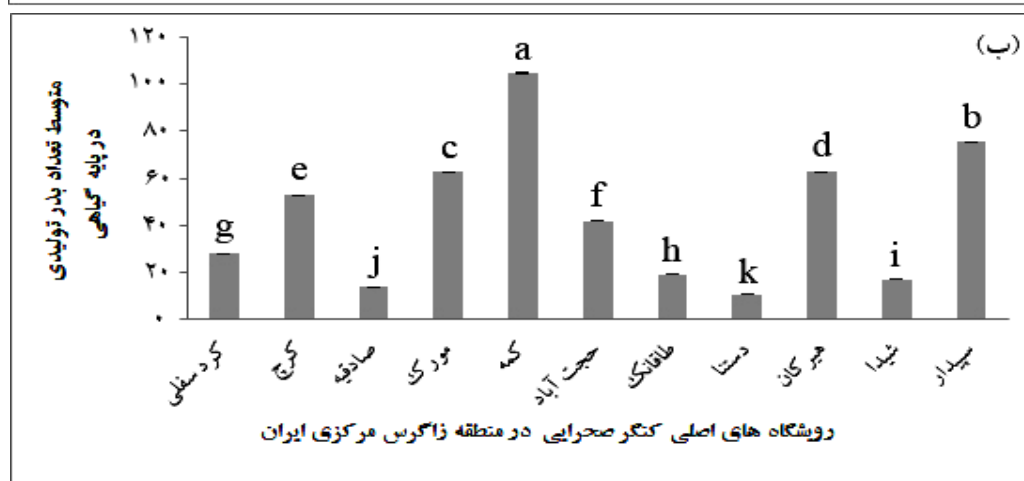
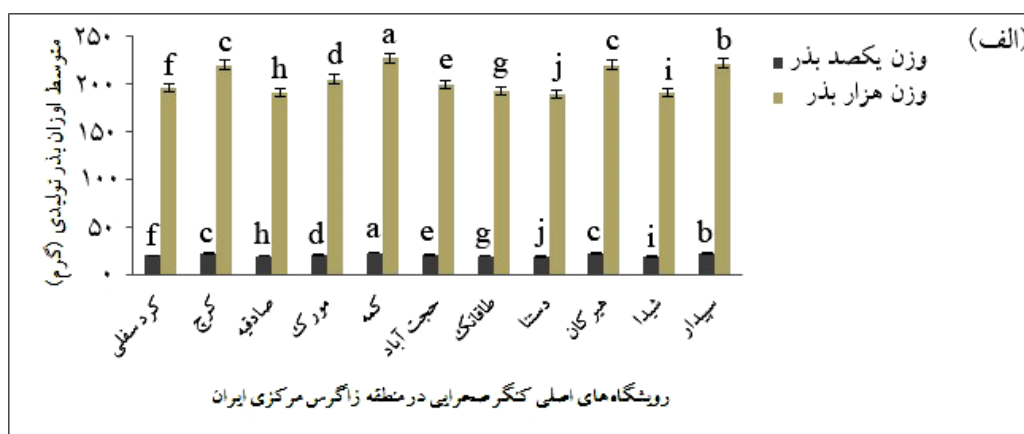
شکل ۴. مقایسه میانگین ابعاد گل آذین (الف) طول گل آذین، (ب) عرض گل آذین (سانتی‌متر) در درصد‌های پوشش گیاهی کم، متوسط و زیاد کنگر صحرائی در رویشگاه‌های عمده آن در منطقه زاگرس مرکزی ایران، (حروف غیر مشابه بیانگر وجود اختلاف معنی‌دار است)



شکل ۵. مقایسه میانگین ابعاد بذر شامل طول، عرض و قطر (میلی‌متر) در درصد‌های پوشش گیاهی کم، متوسط و زیاد کنگر صحرائی در رویشگاه‌های عمده آن در منطقه زاگرس مرکزی ایران (حروف غیر مشابه بیانگر وجود اختلاف معنی‌دار است)

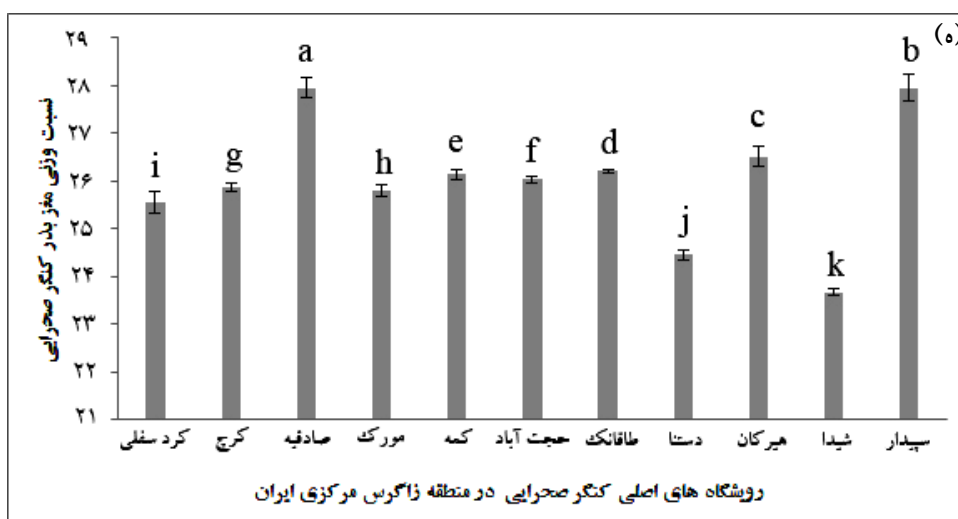
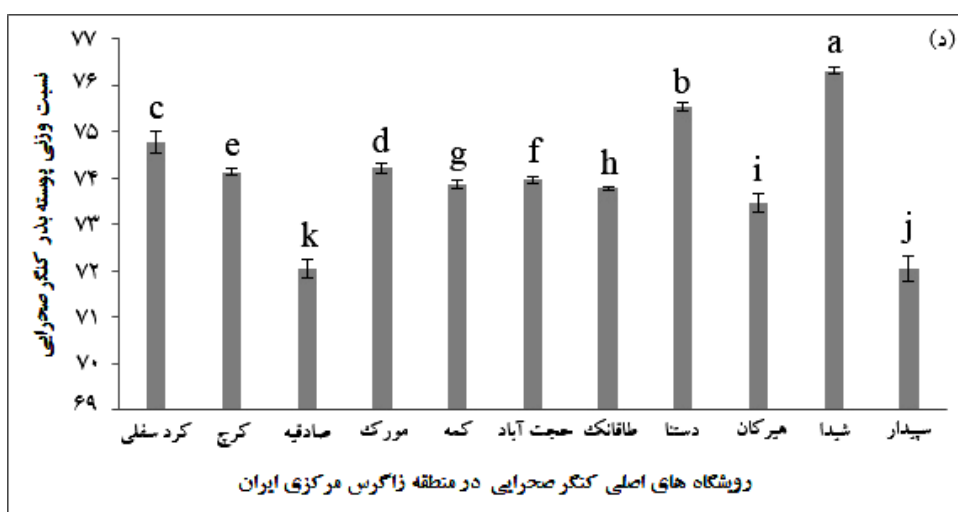
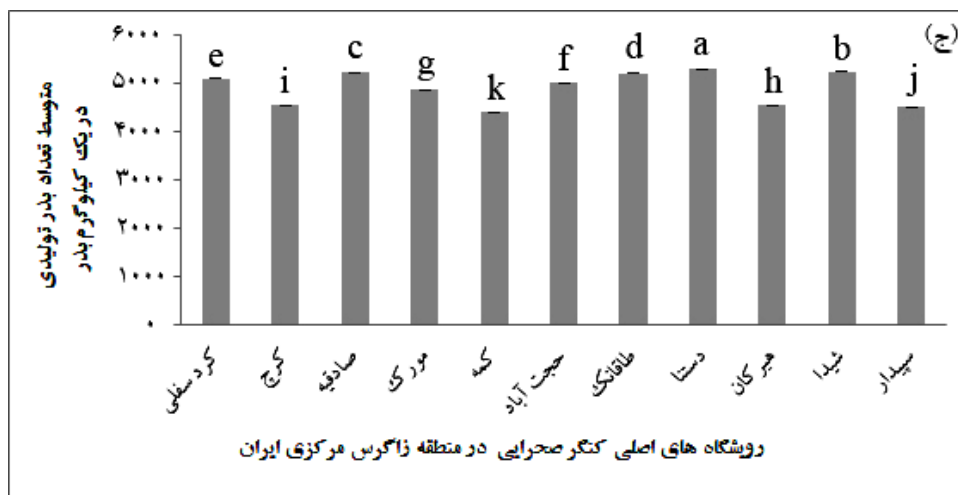
جدول ۵. نتایج شمارش گل‌آذین‌های کلاپرک کنگر صحرائی و میزان بذره‌های بالغ در پایه‌های گیاهی مستقر در واحدهای نمونه‌برداری سطحی در رویشگاه‌های عمده کنگر صحرائی در منطقه زاگرس مرکزی ایران

شماره مکان مرتعی	نام مکان مرتعی	کمترین میزان گل‌آذین	بیشترین میزان گل‌آذین	میانگین تعداد گل‌آذین	کمترین میزان بذر بالغ در گل‌آذین	بیشترین میزان بذر بالغ در گل‌آذین	میانگین میزان بذر بالغ در گل‌آذین
۱	کرد سفلی	۷	۱۶	۱۱/۵	۹	۱۷	۱۳
۲	کرچ	۹	۲۱	۱۵	۱۲	۲۱	۱۶/۵
۳	صادقیه	۶	۱۳	۹/۵	۵	۱۲	۸/۵
۴	مورک	۱۲	۲۳	۱۷/۵	۱۳	۲۴	۱۸/۵
۵	کمه	۱۴	۲۹	۲۱/۵	۱۷	۲۸	۲۲/۵
۶	حجت آباد	۱۱	۲۰	۱۵/۵	۱۰	۱۹	۱۴/۵
۷	طاقانک	۸	۱۴	۱۱	۷	۱۲	۹/۵
۸	دستنا	۴	۱۰	۷	۵	۱۱	۸
۹	هیرکان	۱۱	۲۰	۱۵/۵	۱۴	۲۵	۱۹/۵
۱۰	شیدا	۵	۱۲	۸/۵	۷	۱۵	۱۱
۱۱	سپیدار	۱۲	۲۲	۱۷	۱۶	۲۵	۲۰/۵

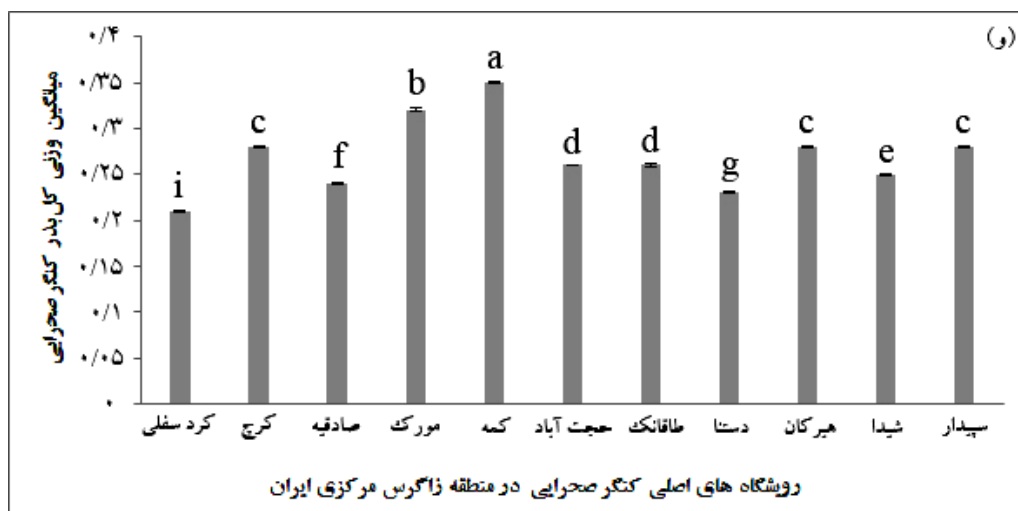


شکل ۶. مقایسه میانگین برخی ویژگی‌های بذر کنگر صحرائی

الف) اوزان بذر تولیدی، ب) تعداد بذر تولیدی در پایه گیاهی (حروف غیر مشابه بیانگر وجود اختلاف معنی‌دار است)



ادامه شکل ۶. مقایسه میانگین برخی ویژگی‌های بذر کنگر صحرایی (ج) تعداد بذر تولیدی در یک کیلوگرم بذر، (د) نسبت وزنی پوسته بذر، (ه) نسبت وزنی مغز بذر،



شکل ۶. نمودارهای میله‌ای مقایسه میانگین برخی ویژگی‌های بذر کنگر صحرائی

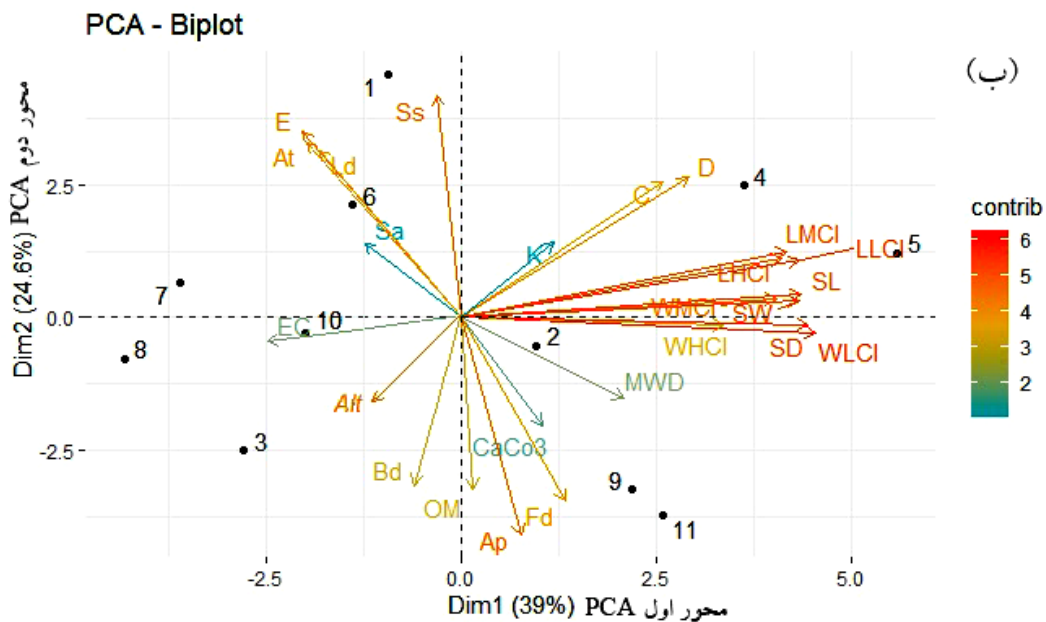
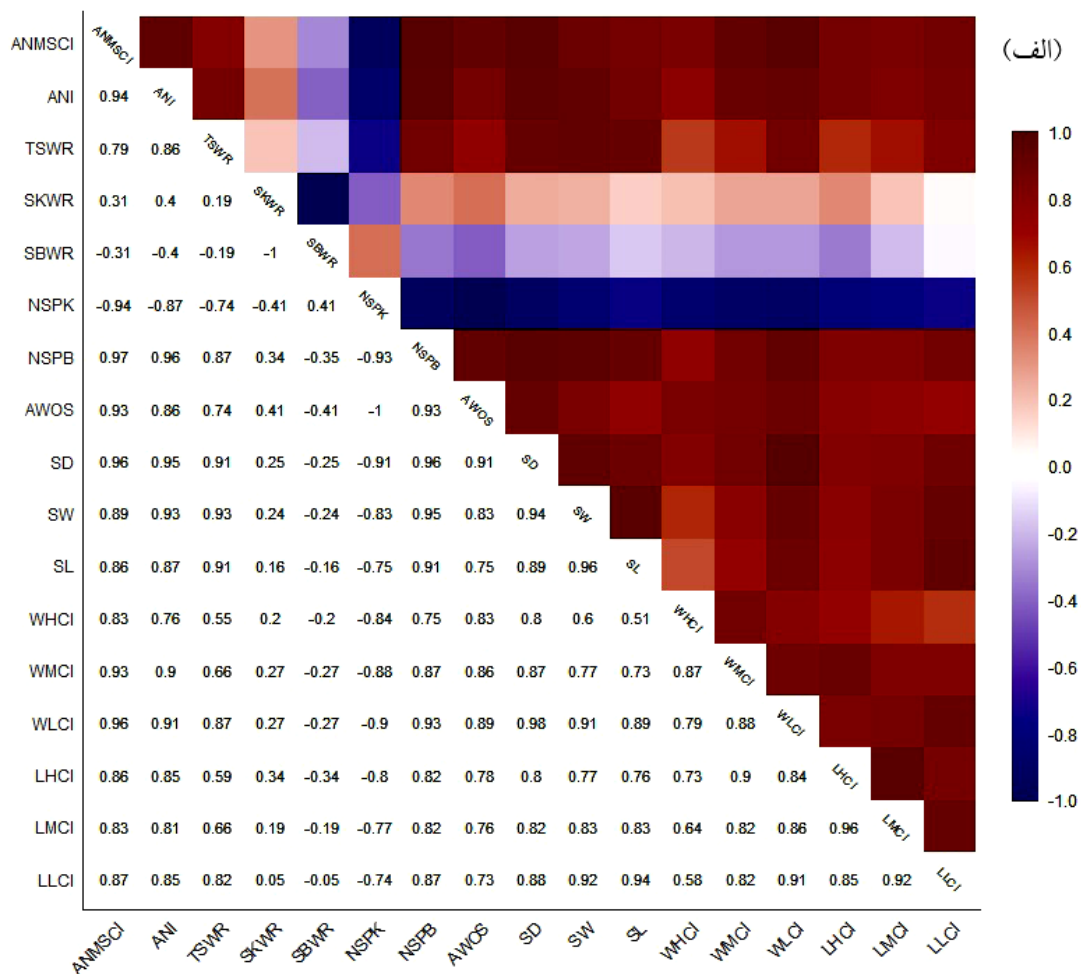
(و) نسبت وزنی تام بذر در رویشگاه‌های عمده آن در منطقه زاگرس مرکزی ایران (حروف غیر مشابه بیانگر وجود اختلاف معنی‌دار است)

در ابتدا مکان‌های مرتعی مورک و کمه در اولین گروه واقع شدند. سپس مکان‌های مرتعی شیدا، طاقانک، دستا، حجت آباد و کردسفلی گروه دوم را تشکیل دادند. در ادامه، مکان‌های مرتعی هیرکان، سپیدار و کرچ در گروه سوم قرار گرفتند. در نهایت، مکان مرتعی صادقیه به صورت مجزا در گروه چهارم طبقه‌بندی شد.

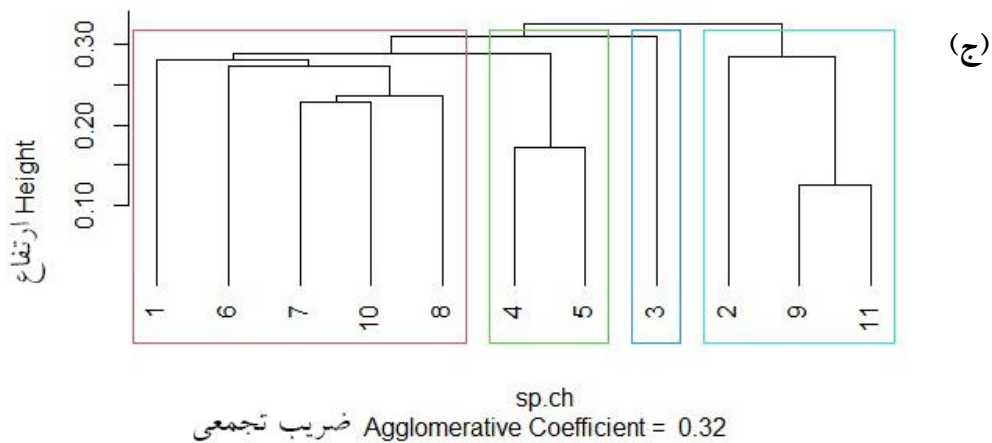
بحث

در پژوهش حاضر، نقش ویژگی‌های بوم‌شناختی غالب بر تغییرات ریخت‌شناسی اندام‌های زایشی کنگر صحرائی (*G. tournefortii* L.) در ۱۱ رویشگاه عمده آن در منطقه زاگرس مرکزی ایران مطالعه شد. در مطالعه اخیر درصد شیب متوسط مکان‌های مرتعی در بازه ۸/۹ تا ۳۹/۸ در اراضی کم شیب تا شیب‌دار قرار داشت و سایت‌های مطالعاتی از نظر عامل ارتفاع از سطح دریا در محدوده‌های ارتفاعی ۱۹۲۴-۲۴۸۰ متر واقع شدند. از سوی دیگر عامل جهت دامنه نیز در گستره‌ی متنوعی شامل شمال، شمال شرقی، شمال غربی، جنوب شرقی، جنوب غربی و غرب قرار داشت چنانکه در مطالعه تقی‌پور و همکاران (۳۷) تأثیر قابل توجه عامل فیزیوگرافی ارتفاع از سطح دریا بر تغییرات میزان پوشش گیاهی اثبات شد و نتایج بررسی

بررسی‌شده در سایت‌های مطالعاتی و طبقه‌بندی آنها از آزمون تحلیل خوشه‌بندی استفاده شد (شکل ۷، ج). نتایج تجزیه مولفه‌های اصلی بیان کرد که محور اول پلات رج‌بندی تجزیه مولفه‌های اصلی ۳۹٪ از کل میزان واریانس را توجیه کرد در حالی که محور دوم پلات رج‌بندی ۲۴/۶٪ از میزان کل واریانس را محاسبه نمود. ویژگی‌های ریخت‌شناسی اندام‌های زایشی کنگر صحرائی ابعاد گل‌آذین در درصدهای مختلف پوشش گیاهی آن هم با یکدیگر همبستگی بسیار قوی، مثبت و نسبت مستقیم داشتند و همچنین با ابعاد بذر نیز نتایج مشابهی حاصل شد. در حقیقت، ابعاد گل‌آذین نه تنها با یکدیگر ارتباط همبستگی بسیار قوی داشتند بلکه با ابعاد بذر نیز چنین ارتباطی را ثبت کردند. نتایج آزمون تجزیه واریانس یکطرفه بیان کرد که هفت عامل محیطی پتاسیم قابل جذب، مقاومت برشی خاک، هدایت الکتریکی، طول دوره خشکی، متوسط دمای سالانه، متوسط تعداد روزهای یخبندان سالانه و متوسط ارتفاع از سطح دریا به عنوان مهم‌ترین ویژگی‌های غالب بوم‌شناختی بر تغییرات ریخت‌شناسی اندام‌های زایشی کنگر صحرائی در رویشگاه‌های عمده آن شناسایی شدند. نتایج تحلیل خوشه‌بندی بیان کرد که رویشگاه‌های عمده کنگر صحرائی بر اساس میزان شباهت‌های موجود به چهار گروه مختلف طبقه‌بندی می‌شوند.



شکل ۷. الف) ماتریس همبستگی پیرسون، ب) نمودار سه پلاتی رج‌بندی PCA (گونه محیط مکان)، ج) نمودار درختی خوشه‌بندی بر اساس فرآیند خوشه‌بندی سلسله مراتبی تجمعی با استفاده از روش الگوریتم پیوستگی منفرد در رویشگاه‌های عمده گیاه در منطقه زاگرس مرکزی ایران.



ادامه شکل ۷.

توضیح حروف اختصاری مرتبط با قسمت‌های مختلف شکل ۷ به تفکیک بدین شرح است: (شکل ۷، الف): طول گل‌آذین در میزان پوشش کم (LLCI)، در میزان پوشش متوسط (LMCI) و در میزان پوشش زیاد (LHCI)، عرض گل‌آذین در میزان پوشش کم (WLCI)، در میزان پوشش متوسط (WMCI) و در میزان پوشش زیاد (WHCI) بر حسب سانتی‌متر، میانگین تعداد گل‌آذین (ANI)، میانگین میزان بذر بالغ در گل‌آذین (ANMSCI)، طول بذر (SL)، عرض بذر (SW) و قطر بذر (SD) بر حسب میلی‌متر، متوسط وزن یکصد عدد بذر تولیدی (AWOS)، متوسط تعداد بذر تولیدی در پایه گیاهی (NSPB)، متوسط تعداد بذر تولیدی در یک کیلوگرم بذر (NSPK)، نسبت وزنی پوسته بذر (SBWR)، نسبت وزنی مغز بذر (SKWR) و نسبت وزنی تام بذر (TSWR).

(شکل ۷، ب): پتاسیم قابل جذب (k) بر حسب میلی‌گرم بر کیلوگرم، درصد پوشش گیاهی (C) و میزان تراکم در واحد سطح (D) بر حسب مترمربع، طول گل‌آذین در میزان پوشش کم (LLCI)، در میزان پوشش متوسط (LMCI) و در میزان پوشش زیاد (LHCI)، عرض گل‌آذین در میزان پوشش کم (WLCI)، در میزان پوشش متوسط (WMCI) و در میزان پوشش زیاد (WHCI) بر حسب سانتی‌متر، میانگین وزنی قطر خاکدانه (MWD)، درصد آهک (CaCo3)، متوسط تعداد روزهای یخبندان سالانه (Fd)، متوسط بارش سالانه (Ap) بر حسب میلی‌متر، درصد ماده آلی (OM)، وزن مخصوص ظاهری (Bd) بر حسب گرم بر سانتی‌متر مکعب، ارتفاع از سطح دریا (Alt)، هدایت الکتریکی (EC)، درصد شن (Sa)، طول دوره خشکی (Ld)، متوسط دمای سالانه (At)، تبخیر سالانه (E)، مقاومت برشی خاک (Ss) بر حسب نیوتن بر سانتی‌متر مربع (N/cm2) و اعداد ۱ تا ۱۱ بیانگر مکان‌های مرتعی در منطقه زاگرس مرکزی ایران است.

(شکل ۷، ج): اعداد ۱ تا ۱۱ در نمودار درختی بیانگر مکان‌های مرتعی در منطقه زاگرس مرکزی ایران است.

اصلی متمایز) قرار گرفتند و همچنین نتایج حاصل از تحلیل خوشه‌بندی هم این مهم را اثبات کرد. به طور کلی، تجزیه و تحلیل خوشه‌ای در بوم‌شناسی گیاهی کمی و در طیف گسترده‌ای از زمینه‌های علمی دیگر اجرا می‌شود. این تجزیه و تحلیل برای یافتن الگو و ترتیب در یک مجموعه داده انجام می‌گیرد به طوری که در آن مجموعه‌ای از گروه‌ها با حجم واریانس درون گروه‌ها در حداقل مقدار خود و بین گروه‌ها در حداکثر آن یافت می‌شوند (۲۰). در مطالعه اخیر مکان‌های

مطالعه ایشان با یافته‌های پژوهش حاضر مطابقت دارد. استقرار و پراکنش گونه کنگر صحرائی نسبت به سایر گونه‌ها در مناطقی با درصد شیب متوسط زیاد، ارتفاع از سطح دریا بالا و جهت‌های دامنه متغیر در مطالعه پوربابایی و همکاران (۳۱) نیز مورد تایید قرار گرفت و نتیجه پژوهش ایشان نیز در بخش فیزیوگرافی در این ارتباط با یافته‌های پژوهش حاضر همخوانی دارد. آزمون رج‌بندی تجزیه مولفه‌های اصلی نشان داد که مکان‌های مرتعی یازده‌گانه در چهار گروه عمده (چهار رویشگاه

استقرار، پراکنش و توسعه پوشش گیاهی دارد و نقش آن به عنوان یک شیب تغییرات عمده در شکل‌گیری تغییرات در اقلیم کره زمین کاملاً شناخته شده است (۴۱). این عامل زمانی در میزان پراکنش پوشش گیاهی موثر است که میزان رطوبت خاک برای رشد آن کافی باشد (۲۳). صالحی اردلی و همکاران (۳۴) تأثیر قابل توجه عامل درجه حرارت در میزان پراکنش کنگر صحرائی در استان اصفهان را تأیید کردند و نتایج مطالعه ایشان با یافته‌های پژوهش حاضر مطابقت دارد. ایجاد یخبندان در لایه سطحی خاک سبب تورم خاک، از هم گسیختگی خاکدانه‌ها، ایجاد فاصله با لایه‌های پایینی خاک و در نتیجه قطع ارتباط ریشه گیاهان می‌شود (۲۳). فرهنگ و همکاران (۱۰) به نقش معنی‌دار عامل متوسط تعداد روزهای یخبندان سالانه به عنوان یکی از عوامل محیطی موثر بر تفکیک رویشگاه‌های عمده کنگر صحرائی در استان چهارمحال و بختیاری و جنوب استان اصفهان اشاره کردند و نتایج مطالعه ایشان با مطالعه اخیر همخوانی دارد.

نظر به اینکه در مرور منابع انجام شده تا این زمان تنها دو مطالعه نزدیک به پژوهش حاضر یافت شدند، لذا در اینجا به ذکر نتایج آنها و مقایسه یافته‌های ایشان با نتایج مطالعه اخیر پرداخته می‌شود. زارعی و همکاران (۴۲) مطالعه برخی ویژگی‌های اکولوژیک و محتوی دانه کنگر اهلی (*G. tournefortii* L.) در منطقه خاتم استان یزد را بررسی کردند. نتایج مطالعه ایشان در بخش بوم‌شناسی فردی گونه بیان داشت که عوامل محیطی متوسط بارندگی سالانه ۲۴۱/۸ میلی‌متر، متوسط دمای سالانه ۱۸°C، اسیدیته ۸/۱۸، هدایت الکتریکی ۱/۳ (ds/m) و خاک دارای بافت متوسط تا سنگین برای رویش و استقرار گونه مناسب است. در مطالعه اخیر میزان متوسط بارندگی سالانه بین ۲۵۰/۴ الی ۷۸۹/۹ میلی‌متر، متوسط دمای سالانه در محدوده ۹/۸ تا ۱۴/۳ درجه سانتی‌گراد و هدایت الکتریکی عصاره اشباع در بازه ۰/۲۶ تا ۰/۶۵ (ds/m) گزارش شد و همچنین میزان اسیدیته در رویشگاه‌های عمده کنگر صحرائی در منطقه زاگرس مرکزی ایران اندازه‌گیری نشد. بررسی بافت خاک نیز نشان داد که بافت خاک بسیار سنگین و

مطالعاتی بر اساس وجود شباهت‌های بین آنها را می‌توان به خوشه‌های مختلف طبقه‌بندی و از یکدیگر تفکیک کرد.

شناسایی روابط موجود میان ویژگی‌های پوشش گیاهی در مراحل مختلف وقوع توسعه گیاهی و عوامل بوم‌شناختی حاکم بر زیست‌بوم در اعمال برنامه‌های مدیریتی صحیح در رویشگاه‌های عمده گیاه اهمیت ویژه‌ای دارد. سیمونسن و همکاران (۳۵) وجود مقادیر پتاسیم بالا در خاک‌های سنگین و خیلی سنگین واقع در مناطق نیمه‌خشک را به دلیل تفاوت در عامل‌های ظرفیت تبادل کاتیونی رس‌ها، کلوئیدهای (Colloids) نگهدارنده آنها و تغییرهایی در روند ساخت مولکول‌های بزرگ در صورت عدم تغذیه کافی با پتاسیم مرتبط دانستند. تأثیر میزان پوشش گیاهی در افزایش عامل مقاومت برشی خاک و پایداری وضعیت شیب در عرصه‌های طبیعی اثبات شده است زیرا عامل مذکور از یک طرف به سبب داشتن اثرات هیدرولیکی (Hydrolic) و مکانیکی باعث افزایش ضریب پایداری اراضی شیب‌دار می‌شود و از طرف دیگر ریشه گیاه به دلیل داشتن مقاومت کششی و چسبندگی بالا سبب افزایش مقاومت برشی سامانه خاک و ریشه در اراضی شیب‌دار می‌شود (۴ و ۴۰). شوری خاک در مناطق خشک و نیمه‌خشک در فرایندهای فیزیولوژی پوشش گیاهی اثرات منفی قابل ملاحظه‌ای دارد. کین و همکاران (۳۳) کاهش رشد و فتوسنتز گیاهان، کاهش جذب عناصر غذایی، کاهش جذب آب و کاهش قابل توجه در میزان تولید و عملکرد گیاهان را به عنوان مهم‌ترین پیامدهای شوری خاک بیان کردند. وجود دوره‌های خشکی در طی یک دوره زمانی معین در رویش پوشش گیاهی رخ می‌دهد که معمولاً یکسری معضلاتی را نظیر افزایش میزان تبخیر و کاهش مقدار رطوبت را در عرصه‌های طبیعی به دنبال می‌آورد. در این مطالعه مکان‌های مرتعی صادقیه، سپیدار، هیرکان و دستنا که در تقسیم‌بندی اقلیمی پابو در منطقه جنگل‌های خشک طبقه‌بندی شده‌اند؛ به دلیل وجود میزان بارش بیشتر و دریافت رطوبت بالاتر در مقایسه با سایر مکان‌های مرتعی کمترین مدت طول دوره خشکی را ثبت کردند. درجه حرارت به عنوان یکی از عوامل بسیار مهم اقلیمی اثرگذاری فعالی در روند

سنگین محیط مناسبی را برای رویش و استقرار کنگر صحرائی فراهم می‌کند. یافته‌های مطالعه حاضر با ۳ ویژگی بوم‌شناختی متوسط بارندگی سالانه، متوسط دمای سالانه و هدایت الکتریکی با نتایج مطالعه ایشان اختلاف‌هایی را نشان می‌دهد، با این حال یافته‌های حاصل از بررسی ویژگی بافت خاک در مطالعه اخیر با نتایج مطالعه ایشان مطابقت دارد. لازم به ذکر است با توجه به بررسی رویشگاه‌های متعدد کنگر صحرائی در مناطق مختلف منطقه زاگرس مرکزی ایران و مطالعه طیف گوناگونی از ویژگی‌های بوم‌شناختی در مطالعه اخیر این امر موارد اختلافی بیشتری را از روند تغییرات نمایان می‌سازد. در بخش ریخت‌شناسی صفات ظاهری بذر نیز تعداد ۸ ویژگی شامل تعداد کپه در بوته، تعداد بذر در کپه، تعداد بذر هر بوته، درصد وزن پوسته بذر، درصد وزن مغز بذر، میانگین وزن یکصد عدد بذر تولیدی، متوسط تعداد بذر بوته و میانگین تعداد بذر در یک کیلوگرم بذر گونه بررسی شد که ارزش کمی ویژگی‌های اشاره شده به ترتیب ۱۰ عدد، ۲۰ عدد، ۲۰۰ عدد، ۷۱/۴۶ درصد، ۲۸/۵۴ درصد، ۱۹/۲۳ گرم، ۳۸/۴۶ گرم و ۵۲۰۰ عدد گزارش شدند. در مطالعه اخیر نیز تعدادی از ویژگی‌های ریخت‌شناسی مربوط به صفات ظاهری گل‌آذین و بذر در کلیه رویشگاه‌های کنگر صحرائی بررسی شد که همانطور که در بالا اشاره شد پراکنش رویشگاه‌های مطالعاتی و قرارگیری آنها در دو ناحیه دشتی و کوهستانی سبب ایجاد برخی موارد اختلافی با مطالعه ایشان شده است که این موارد به شرح ذیل بیان می‌گردد. میانگین تعداد گل‌آذین کل‌پرک (کپه‌ای شکل) بین ۷ الی ۲۱/۵ عدد ثبت شد. متوسط میزان بذر بالغ در گل‌آذین از ۱۸ الی ۲۲/۵ عدد گزارش شد. متوسط تعداد بذر تولیدی در پایه گیاهی بین ۱۰/۵۶ الی ۱۰۴/۸۷ عدد متغیر بود. نسبت وزنی پوسته بذر بین ۷۲/۰۴ الی ۷۶/۳۱ درصد گزارش شد. نسبت وزنی مغز بذر از ۲۳/۶۷ الی ۲۷/۹۵ درصد در نوسان بود. متوسط بذر یکصد عدد بذر تولیدی از ۱۸/۸۷ الی ۲۲/۷۰ گرم متغیر بود و میانگین تعداد بذر در یک کیلوگرم بذر از ۴۴۰۵ الی ۵۳۰۳ گزارش شد. مدرس هاشمی و شفیع دستجردی (۲۴)

مشخصات بذر کنگر صحرائی را بدین شرح بیان کردند: بذر به شکل فندقه صاف واژ مخروطی با پوست‌های تاجی شکل، پایا و خارمانند، نوع بذر ارتدوکس (Orthodox)، مقطع عرضی بیضی شکل، حفره‌ها کرم رنگ با پوشش آردی و فاقد کرک، سطح بذر صاف، فاقد کرک و غده، ناف بیضوی، خطی برجسته و در قاعده لبه کرم رنگ. رنگ بذر قهوه‌ای روشن، استخوانی تا قهوه‌ای خاکستری متغیر است. طول بذر ۱۱/۷۸ میلی‌متر، عرض بذر ۶/۹۶ میلی‌متر و قطر بذر ۶/۲۴ میلی‌متر، نوع میوه بذری کافشه (Achene)، وزن هزار دانه ۲۱۸ گرم و از ۱۸۱ گرم تا ۲۳۷ گرم متغیر است و تعداد بذر در کیلوگرم ۴۶۰۰ عدد می‌باشد. رنگ بذر کنگر صحرائی در رویشگاه‌های عمده کنگر صحرائی واقع در منطقه زاگرس مرکزی ایران با مطالعه ایشان مطابقت دارد. در مطالعه حاضر طول بذر بین ۱۰/۶۶ میلی‌متر تا ۱۱/۸۶ میلی‌متر، عرض بذر بین ۵/۴۰ میلی‌متر تا ۶/۸۲ میلی‌متر و قطر بذر بین ۵/۱۲ میلی‌متر تا ۶/۰۸ میلی‌متر در رویشگاه‌های عمده کنگر صحرائی در منطقه زاگرس مرکزی ایران گزارش شد. یافته‌های ابعاد بذر در مطالعه اخیر نشان داد که تفاوت‌هایی با نتایج مطالعه ایشان وجود دارد اما با این حال ارزش‌های گزارش شده تا حدی به یکدیگر نزدیک هستند. وزن هزار دانه بذر کنگر صحرائی در مطالعه حاضر ۲۰۷/۸۵ گرم و بین ۱۸۸/۷ گرم تا ۲۲۷ گرم متغیر بود به طوری که تفاوت اندکی میان یافته‌های موجود با نتایج مطالعه ایشان مشاهده شد. در مطالعه اخیر تعداد بذر در یک کیلوگرم بذر بین ۴۴۰۵ عدد تا ۵۳۰۳ عدد در رویشگاه‌های عمده کنگر صحرائی متغیر بود که یافته‌های موجود با نتایج مطالعه ایشان متفاوت بود. در مطالعه ایشان در ارتباط با ابعاد گل‌آذین و میزان بذرهای موجود در گل‌آذین کنگر صحرائی اطلاعاتی ذکر نشده است، لیکن در مطالعه اخیر علاوه بر بیان متوسط اندازه طول و عرض گل‌آذین به سانتی‌متر در درصد‌های مختلف پوشش گیاهی کنگر صحرائی (پوشش کم، متوسط و زیاد) در ارتباط با ۶ ویژگی دیگر آن شامل کمترین میزان گل‌آذین، بیشترین میزان گل‌آذین، میانگین تعداد گل‌آذین، کمترین میزان بذر بالغ در گل‌آذین، بیشترین

زایشی گیاه با تاکید بر خصیصه‌های بررسی شده آنها (گل‌آذین و بذر) اثرگذار است و هر دو مراحل رویشی و زایشی نیز به طور مستقیم تحت تأثیر عامل‌های بوم‌شناختی غالب (فیزیوگرافی، خاک و اقلیم) در رویشگاه‌های مطالعاتی قرار می‌گیرند به طوری که این مهم در بررسی وضعیت ارتباط‌های همبستگی میان کلیه‌ی متغیرهای مطالعاتی و تفکیک رویشگاه‌های مطالعاتی از یکدیگر به وضوح اثبات شد. بنابراین، پیشنهاد می‌شود علیرغم در نظر گرفتن دو مساله مدیریتی و اجرایی بذرپاشی و بذرکاری در عرصه‌های طبیعی کشور، طرح‌های تحقیقاتی همسو به فراخور ظرفیت‌های موجود و بالقوه در رویشگاه‌های عمده کنگر صحرائی همگام با پیاده‌سازی برنامه‌های مدیریتی و اجرایی مصوب صورت پذیرد و پس از حصول نتایج موارد قابل تامل و تعمیم‌پذیر آنها به مرور در بدنه طرح‌های اجرایی در سایر رویشگاه‌های عمده کنگر صحرائی در مناطق مختلف کشور گنجانده شود. از طرف دیگر شناسایی این قبیل ارتباط‌های تنگاتنگ و بسیار قوی به شکل مستقیم و معکوس نه تنها برای گونه‌های هدف بلکه برای سایر گونه‌های همراه چندساله و تأثیرگذار در زیست‌بوم مرتع به ویژه در رویشگاه‌های عمده واقع در تیپ‌های گیاهی متعدد که از نظر استقرار و سازگاری پوشش گیاهی در یک شرایط پایداری هستند، در برنامه‌ریزی‌های مدیریتی امری اجتناب‌ناپذیر است و در حقیقت این مهم می‌تواند به عنوان یک الگو و نقشه راه در نقش یک شاخص کاربردی قابل اعتماد در اختیار متولیان بخش اجرایی منابع طبیعی کشور جهت انجام پایش‌های دوره‌ای با اهداف مشخص قرار داده شود.

سپاسگزاری

بدین وسیله مولفان بر خود لازم می‌دانند که بابت فراهم شدن امکانات مورد نیاز برای اجرای این پژوهش در دانشکده منابع طبیعی دانشگاه صنعتی اصفهان تشکر و قدردانی نمایند.

میزان بذر بالغ در گل‌آذین و میانگین میزان بذر بالغ در گل‌آذین یافته‌های حاصل‌شده به تفصیل مطابق با جدول شماره ۵ در بخش نتایج در رویشگاه‌های عمده کنگر صحرائی واقع در منطقه زاگرس مرکزی ایران به تفکیک ارائه شده است. همچنین بر اساس اطلاعات موجود در تارنمای موسسه جهانی انجمن بین‌المللی تست بذر واقع در کشور سوئیس استاندارد خلوص بذر ۹۵ درصد و استاندارد قوه نامیه آن ۹۰ درصد است (۱۵).

نظر به اینکه اکثریت زیست‌بوم‌های مرتعی کشور از حیث عوامل محیطی و ویژگی‌های رویشگاهی دارای شرایط کاملاً مشابهی نیستند و متاسفانه گزارش‌های منتشر شده از پایش‌های متوالی در طرح‌های ارزیابی کلان مدیریت مرتع نیز نشان می‌دهد که در اکثر موارد کلاس وضعیت مراتع در کشور فقیر و بسیار فقیر ثبت شده است و به طبع آن گرایش وضعیت مرتع هم از روند مطلوبی برخوردار نیست، لذا لازم است که در سیاست‌ها و برنامه‌ریزی‌های کلان همراستا با تدوین سایر طرح‌های میانی و پایین‌دستی در ارتباط با برنامه‌های مدیریتی اصلاح و احیا زیست‌بوم‌های مورد بحث از طریق استفاده از الگوها و فنون نوین به زراعی و به نژادی در ارتباط با دو مساله مدیریتی و اجرایی بذرپاشی و بذرکاری در عرصه‌های طبیعی تجدید نظر بنیادین و اهتمام ویژه صورت پذیرد.

نتیجه‌گیری

در این مطالعه تأثیر برخی از ویژگی‌های بوم‌شناختی غالب بر تغییرات ریخت‌شناسی اندام‌های زایشی کنگر صحرائی در ۱۱ رویشگاه عمده گیاه در منطقه زاگرس مرکزی ایران بررسی شد. یافته‌های این مطالعه نشان داد که ویژگی‌های رویشی بررسی شده پوشش گیاهی کنگر صحرائی به طور ویژه تقسیم‌بندی درصدهای مختلف پوشش گیاهی کنگر صحرائی به سه طبقه پوشش کم، متوسط و زیاد بر شکل‌گیری و روند رشد، توسعه و تکامل فاز

منابع مورد استفاده

1. Amer, J., A. Salhab, N. Jaradat, S. Abdallah, H. Aburas, S. Hattab, M. Ghanim and M. Alqub. 2022. *Gundelia*

- tournefortii* inhibits hepatocellular carcinoma progression by lowering gene expression of the cell cycle and hepatocyte proliferation in immunodeficient mice. *Biomedicine and Pharmacotherapy* 156: 113885.
2. Azarnivand, H., M. Jafari, M. R. Moghaddam, A. Jalili and M. A. Zare Chahouki. 2003. The effects of soil characteristics and elevation on distribution of two *Artemisia* species (Case study: Vard avar, Garmsar and Semnan rangelands). *Iranian Journal of Natural Resources* 56 (1-2): 93-100. (In Persian).
 3. Baskin, J. M and C. C. Baskin. 2004. A classification system for seed dormancy. *Seed science research* 14: 1-6.
 4. Bischetti, G.B. 2009. Root cohesion of forest species in the Italian Alps. *Plant and Soil* 324: 71-89.
 5. Briske, D. D., S. D. Fuhlendorf and F. E. Smeins. 2003. Vegetation dynamics on rangelands: a critique of the current paradigms. *Journal of Applied Ecology* 40: 601-614.
 6. Cantero, J. J., J. Liira, J. M. Cisneros, J. Gonzalez, L. Petryna, M. Zobel and C. Nunez. 2003. Species richness, alien species and plant traits in Central Argentine mountain grasslands. *Journal of Vegetation Science* 14: 129-136.
 7. Copeland, L.O and M. B. McDonald. 1995. Seedlot potential, viability, vigor and field performance. *Seed Science and Technology* 22: 421-425.
 8. De Martonne, E. 1926. L'indice d'aridité. *Bulletin de l'Association de géographes français*, 3: 3-5. (In French).
 9. Emberger, L. 1952. Sur le quotient pluviothermique. *Comptes Rendus Hebdomadaires Des Seances De L Academie Des Sciences*, 234(26): 2508-2510. (In French).
 10. Farhang, H. R., M. R. Vahabi, A. R. Allafchian and M. Tarkesh Esfahani. 2017. Effects of environmental conditions on phytochemical characteristics of *Gundelia tournefortii* L. in Chaharmahal Bakhtiari province and south parts of Isfahan province, Iran. *Rangeland* 11 (2): 258-273. (In Persian)
 11. Ghahreman, A. 1992. *Cromophytes of Iran*. Vol. 3, Tehran University Publication Center, Tehran. pp. 184-185. (In Persian).
 12. Hagh, G., A. Hatami and R. Arshi. 2011. Distribution of caffeic acid derivatives in *Gundelia tournefortii* L. *Food chemistry* 124: 1029-1035.
 13. Halabi S., A. A. Battah, T. Aburjai and M. Hudaib. 2005. Phytochemical and Antiplatelet Investigation of *Gundelia tournifortii*. *Pharmaceutical Biology* 2005 43: 496-500.
 14. Harper, J. L. 1977. *Population Biology of Plants*. Academic Press, London.
 15. International Seed Testing Association (ISTA) 2000. Available at <https://www.seedtest.org/en/services-header/documents/accreditation-documents.html>. Accessed 27 April 2022
 16. Heshmati, G. A. 2003. Multivariate analysis of environmental factors effect on establishment and expansion of rangeland plants. *Iranian Journal of Natural Resources* 56 (3): 309-320 (In Persian).
 17. Jafari Haghighi, M. 2003. *Soil analysis methods: sampling and important physical and chemical analyzes with emphasis on theoretical and practical principles*. Nadayeh Zoha Publication, Sari, Iran. (In Persian).
 18. Jin Tun, Z. 2002. A study on relation of vegetation, climate and soil in Shanxi province. *Journal of Plant Ecology* 162: 23-31.
 19. Jongman, R. G. H., C. J. F. Ter Braak and O. F. R. Van Tongeren. 1987. *Data Analysis in Community and Landscape Ecology*. Pudoc, Wageningen, USA.
 20. Kent, M. 2006. Numerical classification and ordination methods in biogeography. *Progress in Physical Geography* 30: 399-408.
 21. Khajoei Nasab, F., A. R. Mehrabian, and H. Mostafavi. 2020b. Mapping the current and future distributions of *Onosma* species endemic to Iran. *Journal of Arid Land* 12: 1031-1045.
 22. Mark, A. F., K. J. M. Dickinson and R. G. M. Hofstede. 2000. Alpine vegetation, plant distribution, life forms, and environments in a humid New Zealand region: Oceanic and tropical high mountain affinities. *Arctic Antarctic and Alpine Research* 32: 240-254.
 23. Mesdaghi, M. 2012. *Management of Iranian Rangeland*. Astan Quds Razavi Publication, Mashhad, Iran.
 24. Moddares Hashemi, S. M and A. R. Shafiei Dastjerdi. 2021. *Atlas of Plant Seeds of Iran*. Vol. 1, Taranom Andisheh Publications, Isfahan, Iran. (In Persian).
 25. Mohammed, A. A., A. K. Mahmood, H. A. Mustafa, T. A. Ahmed, D. A. Omar, H. A. Arkwazee, H. O. Majeed and N. A. Tahir. 2020. Impact of Some Treatments on Seed Germination and Seedling Vigour of Kangar (*Gundelia* sp. L.). *Applied Ecology and Environmental Research* 18: 8159-8170.
 26. Mozaffarian, V. A. 2000. *Plant Classification*. Vol. 2, Amirkabir Publications, Tehran, pp. 493. (In Persian).
 27. Oryan, S., S. Nasri, G. H. R. Amin and S. M. M. Kazemi Mohammadi. 2011. Anti-nociceptive and anti-inflammatory effects of aerial parts of *Gundelia tournefortii* L. on NMRI male mice. *Journal of Shahrekord University of Medical Sciences Iran* 12 (4): 8-15. (In Persian).
 28. Pabo, H. 1960-1966. *Improvement and Development of Rangeland in Iran through the Ecological and Botanical Studies*. Former Ministry of Natural Resources Publications, Tehran, 123 p.

29. Picciau, R., H. W. Pritchard, E. Mattana and G. Bacchetta. 2019. Thermal thresholds for seed germination in Mediterranean species are higher in mountain compared with lowland areas. *Seed Science Research* 29: 44–54.
30. Poschlod, P., M. Abedi, M. Bartelheimer, J. Drobniak, S. Rosbakh. And A. Saatkamp. 2013. Seed ecology and assembly rules in plant communities. PP. 164–202. *In: van der Maarel, E. J. Franklin. (Eds.), Vegetation Ecology.* Wiley, New York.
31. Pourbabaei, H., V. Rahimi and M. N. Adel. 2015. Effect of Environmental Factors on Rangeland Vegetation Distribution in Divan-Darre Area, Kurdistan. *Iranian Journal of Applied Ecology* 4 (11):27–39. (In Persian).
32. Pugnaire, F. I. and Valladares, F. 1999. Handbook of Functional Plant Ecology. Marcel Dekker Inc, New York, USA.
33. Qian, Y., Z. Wu, R. Zhao and L. Zhang. 2008. Vegetation patterns and species: Environment relationships in the Gurbantunggut Desert of China. *Journal of Geographical Sciences* 18: 400–414.
34. Salehi Ardali, A., M. R. Vahabi, M. Tarkesh Esfahani, S. Pourmanafi, E. Ghehsareh Ardestani and H. R. Farhang. 2017. Investigation of environmental factors influence on *Gundelia tournefortii* L. distribution in Isfahan province. *Iranian Journal of Applied Ecology* 6 (3): 29–41. (In Persian).
35. Simonsson, M., S. Hillier and I. Oborn. 2009. Changes in clay minerals and potassium fixation capacity as a result of release and fixation of potassium in long-term field experiments. *Geoderma* 151: 109–120.
36. Sohani, M. 1998. Seed Technology. Guilan University Publication, Guilan, Iran.
37. Taghipour A., M. Mesdaghi, G. A. Heshmati and S. H. Rastgar. 2008. The effect of environmental factors on distribution of range species at Hazar jarib area of Behshaher, Iran (Case study: Village Sorkhgriveh). *Journal of Natural Resources of Iran* 15 (4): 195–205. (In Persian).
38. Tajbakhsh, M. 1996. Seed: Study, Control and Certification. Ahrar Publication, Tabriz, Iran.
39. Valizadeh R., M. Madayni, S. Sobhanirad, M. Salemi and M. A. Norouzian. 2009. Feeding value of kangar (*Gandelia tournefortii*) hay and the growth performance of Bluchi lambs fed by diets containing this hay. *Journal of Animal and Veterinary Advances* 8: 1332–1336.
40. Watson, A. J. and M. Marden. 2004. Live root-wood tensile strengths of some common New Zealand indigenous and plantation tree species. *New Zealand Journal of Forestry Science* 34: 344–353.
41. Weiss, J. L., D. S. Gutzler, J. E. A. Coonrod and C. N. Dahm. 2004. Seasonal and inter-annual relationships between vegetation and climate in central New Mexico, USA. *Journal of Arid Environments* 57: 507–534.
42. Zarei, G., A. Morovati, A. Zarezadeh and I. Ghanipoor. 2013. The study of some of the ecological characteristics and seed content of *Gundelia tournefortii* L. in khatam region of Yazd province. *Plant and Ecosystem* 9 (36–1): 3–12. (In Persian).

The Role of Dominant Ecological Features on the Morphological Alterations of Reproductive Organs of *Gundelia Tournefortii* L. in Central Zagros, Iran

H.R. Karimzadeh^{1*}, H.R. Farhang², M. Rahimmalek³ and M. Tarkesh Esfahani¹

(Received: February 14-2023; Accepted: August 05-2023)

Abstract

Recognition of the influential environmental factors in natural ecosystems plays a significant role in the success of the life cycle of existing plant species. This study was conducted to investigate some of the dominant ecological features affecting the morphological alterations of the reproductive organs of *Gundelia tournefortii* L. in 11 major habitats of this species in the central Zagros region, Iran. Two influential features of vegetation (canopy cover percentage and density per unit area), 14 environmental factors in three groups of physiography, soil and climate along with nine morphological features related to reproductive organs of *G. tournefortii* L. (inflorescence and seed) were assessed in its major habitats, following the relevant assessment methods. Results were analyzed using Pearson's correlation test, Principal Component Analysis (PCA) and cluster analysis. The environmental factors, including absorbable potassium, soil shear strength, electrical conductivity, length of dry period, average annual temperature, average number of frost days and average altitude were the most important dominant ecological features in the morphological variations of plant reproductive organs. Identifying the relationship between vegetation and the affecting ecological features plays a very efficient role in achieving accurate information sources in the management of natural habitats.

Keywords: Principal Component Analysis (PCA), Cluster analysis, Life cycle, Habitat, Morphology.

-
1. Assoc. Prof., Department of Natural Resources, Isfahan University of Technology, Isfahan, Iran.
 2. PhD Student of Rangeland Engineering and Sciences, Department of Natural Resources, Isfahan University of Technology, Isfahan, Iran.
 3. Assoc. Prof., Department of Horticulture, College of Agriculture, Isfahan University of Technology, Isfahan, Iran.
- *: Corresponding Author, Email: karimzadeh@iut.ac.ir