

بررسی اثر ویژگی‌های خاک بر پراکنش گیاه دارویی هندوانه ابوجهل (*colocynthis*) *(Citrullus)* در نواحی خشک با استفاده از آنالیز چند متغیره (مطالعه موردی: دشت

سیستان)



منصور جهان تیغ^{۱*} و معین جهان تیغ^۲

^۱ ایران، زابل، آموزش و ترویج کشاورزی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی و منابع طبیعی سیستان، مرکز تحقیقات

^۲ ایران، گرگان، دانشگاه گرگان، آبخیزداری

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۱۰/۱۷ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۰۴/۲۴

چکیده

برای اجرای این پژوهش ابتدا وضعیت پراکنش این گیاه در منطقه بر اساس مشاهدات میدانی بررسی و چهار ناحیه مشخص برای آن شناسایی شد. از خاک و پوشش گیاهی معرف به روش تصادفی-سیستماتیک نمونه‌برداری شد. خصوصیات خاک از روش مقایسه میانگین‌ها و آزمون t استودنت و عوامل مؤثر بر پراکنش این گیاه با روش تجزیه مؤلفه‌های اصلی (PCA) محاسبه شد. یافته‌ها نشان داد که بین میانگین ویژگی‌های اسیدیته، کربن آلی، مجموع کلسیم و منیزیم، سدیم، نسبت جذب سدیم، سدیم محلول، مجموع کاتیون‌ها، فسفر و پتاسیم قابل جذب، درصد رس، سیلت و شن دو محدوده مطالعاتی اختلاف معنی‌دار ولی بین سایر ویژگی‌ها معنی‌دار نیست. نتایج آنالیز بیانگر آن است که گیاه مزبور تمایل به استقرار در خاک‌هایی با ماده آلی فقیر، فسفر، پتاسیم و رس بیشتر را دارد ولی افزایش سدیم، نسبت جذب سدیم، مجموع کاتیون‌ها و شن از موانع استقرار آن در منطقه است. بنابراین می‌توان نتیجه‌گیری کرد که از نظر نیازهای اکولوژیکی این گیاه کم توقع و در خاک‌های فقیر نیز قابلیت سازگاری دارد.

واژه‌های کلیدی: آنالیز مؤلفه‌های اصلی، پوشش گیاهی، خصوصیات خاک، سیستان.

* نویسنده مسئول، تلفن: ۰۹۳۸۹۲۶۲۷۱۰، پست الکترونیکی: Mjahantigh2000@yahoo.com

مقدمه

کشور ایران که بخش عمده آن را نقاط خشک و نیمه خشک تشکیل می‌دهد، به لحاظ اقلیمی از تنوع بالایی برخوردار است. از همین رو، گیاهان متنوع در نقاط مختلف آن رویش دارند که فلات ایران را بعنوان رویشگاه بسیاری از گیاهان بخصوص انواع دارویی معرفی می‌نمایند. بنابراین رویشگاه‌های طبیعی ایران بویژه عرصه‌های بیابانی بعنوان منشأ رویش و تولید گیاهان دارویی مورد توجه واقع شده است (۳). عملکرد گیاهان در اکوسیستم‌های طبیعی متأثر از عوامل متعددی نظیر اقلیم منطقه، نوع خاک، ارتفاع از سطح دریا، موقعیت جغرافیایی و نوع گونه است. بطوری‌که هر یک از این عوامل تأثیر بسزایی بر

خصوصیات گیاهان دارند (۵، ۱۱). از بین عوامل فوق‌الذکر، خاک بعنوان بستر رشد گیاه نقش بسزایی در تکامل جوامع گیاهی در اکوسیستم‌های تخریب شده ایفاء می‌نماید (۲۵، ۲۳). بطوری‌که تغییر در خصوصیات آن ضمن تحت تأثیر قرار دادن حاصلخیزی خاک تغییر در ترکیب پوشش گیاهی در یک اکوسیستم را به همراه دارد (۳۵، ۲۲). بطوری‌که در کوتاه مدت برگشت به حالت اولیه با مشکل همراه است و در مقابل، تغییر در شرایط خاک سبب تغییر در ترکیب پوشش گیاهی می‌شود که تا زمان بازگشت شرایط خاک به ابتدا، پوشش گیاهی به حالت ابتدایی برگشت نمی‌نماید (۲۸، ۷). نتایج پژوهش جهان تیغ (۹) در منطقه سیستان

می‌دهد. مطالعه‌ای که بر روی هندوانه ابوجهل در قسمت‌های مختلف عربستان صورت گرفته، نشان داده که مقدار عناصر شیمیایی موجود در برگ‌های این گیاه بر اساس ارتفاع از سطح دریا، خاک و عوامل جغرافیایی متفاوت است. همچنین Al-Zahrani and Al-Amer (۱۶) گزارش دادند که این گیاه در خاک‌های شنی و محدوده‌های با متوسط بارندگی زمستانه ۳۶/۵ میلی‌متر پراکنش دارد. نتایج پژوهشی در بیابان‌های شرقی مصر نشان داد که خاک‌های رویشگاه هندوانه ابوجهل در خاک‌های با خصوصیات قلیایی کم، رطوبت و مواد آلی کمی هم رشد و نمو نموده و همبستگی مثبت شدیدی بین متغیرهای کلسیم، منیزیم خاک و منیزیم گیاه وجود دارد (۳۳). نتایج پژوهش هراتی و همکاران (۱۷) نشان داد که عصاره هندوانه ابوجهل در مرحله گلدهی در رویشگاه سیستان دارای بیشترین ترکیبات فنلی، فلاونوئیدی می‌باشد و از بالاترین عملکرد آنتی‌اکسیدانی نیز برخوردار بوده است. در پژوهشی میرزایی و همکاران (۱۶) خصوصیات خاک رویشگاه جنس جاشیر در مراتع هیرونیویر استان اردبیل را مورد بررسی قرار دادند. نتایج کار آنان نشان داد که خصوصیات خاک در دو رویشگاه در مورد برخی از عناصر نظیر پتاسیم، درصد سیلت و شن دارای اختلاف معنی‌دار هستند و بطور کلی فاکتورهای شوری، فسفر، ماده آلی و درصد رس بیشترین تأثیر در پراکنش جنس جاشیر در منطقه را دارند. منابع موجود در خصوص هندوانه ابوجهل نشان می‌دهد که پژوهش‌های زیادی در خصوص خاک رویشگاه این گیاه انجام نگرفته است. از این رو، پژوهش موجود برخی از خصوصیات خاک رویشگاه آن‌ها در منطقه نیمروز سیستان مورد بررسی قرار داد تا با استفاده از این داده‌ها زمینه پراکنش بیشتر آن‌ها فراهم نمود

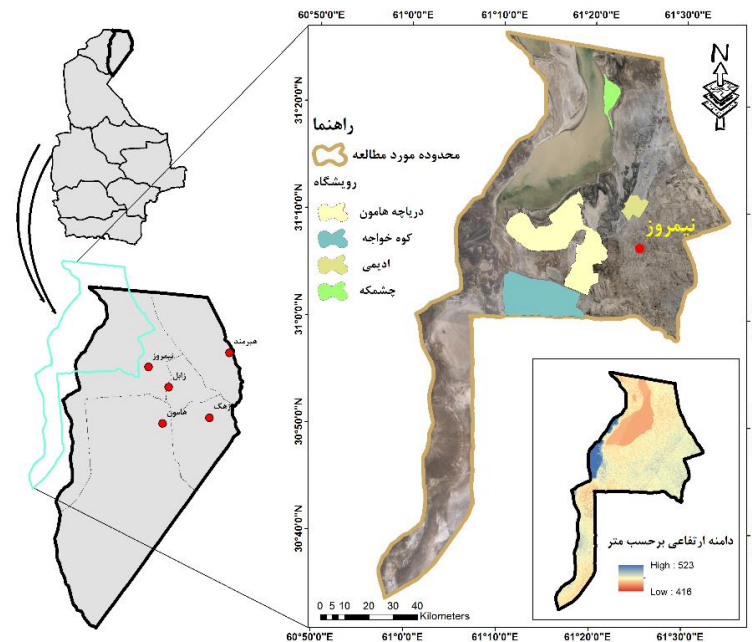
مواد و روشها

منطقه مورد مطالعه در محدوده دشت سیستان و شامل مناطقی از شهرستان نیمروز با مختصات جغرافیایی ۶۱

نشان داد که اختلاف بین ویژگی‌های خاک با توجه به وجود شرایط یکسان رطوبت باعث تغییر پوشش گیاهی در سواحل رودخانه‌های مناطق خشک می‌شود. محققین متعددی گزارش داده‌اند که کشور ایران دارای توانمندی بالای اکولوژیکی در خصوص رشد و توسعه گیاهان دارویی است. از همین رو، به دلیل وجود چنین بستر مستعدی، کشور می‌تواند در طب سنتی و بهره‌برداری از گیاهان دارویی قابل کشت در عرصه‌های کشاورزی و طبیعی سهم بسزایی در اشتغال و رونق اقتصادی فراهم نماید (۱). هندوانه ابوجهل یکی از گیاهان دارویی است که دامنه بردباری بالایی در مناطق خشک دارد. بطوری‌که صابری و همکاران (۱۴) گزارش دادند با توجه به فقر پوشش گیاهی و وجود فرسایش بادی شدید در منطقه سیستان از آنجایی که هندوانه ابوجهل دامنه بردباری بالایی با شرایط سخت منطقه سیستان دارد، کشت این گونه دارویی می‌تواند راهکار مدیریتی مناسبی جهت اصلاح از لحاظ مرتعی و کشت در مزارع منطقه باشد. برخی از خواص دارویی آن شامل ضد بیماری بلغم، مسهل بسیار قوی، درمان‌کننده کبد، آنتی‌بیوتیک قوی، ضد نقرس، درمان‌کننده صدای گوش، ضد سردرد و درد شقیقه، درمان‌کننده سیاتیک، درمان بیماری صرع، بیماری قند، خارش پوست، درمان‌کننده سفید شدن مو، جلوگیری از سکنه مغزی، قاعده آور، ضد کرم معده و کرم کدو، پادزهر سم عقرب و مار است (۳۶، ۳۲). این گیاه در مناطق مختلف کویری و بایر، خاک‌های قلیایی و شور پراکندگی داشته و بین تپه‌های ماسه‌ای پرورش می‌یابد و مقاومت زیادی به تنش آب و شوری دارد. نیازمند دمای بالا است و مقاومت زیادی به گرما دارد. دوره رشد آن طولانی بوده و حدود چهار ماه طول می‌کشد. نیازمند تابستان‌های گرم و خشک و خاک‌های عمیق با pH مناسب ۷-۸ است و این استان شرایط لازم را دارا است (۱۷، ۱۲). محققین زیادی گزارش داده‌اند که هندوانه ابوجهل نسبت زنده‌مانی بالایی در مناطق با شرایط خشک و خاک‌های شنی از خود نشان

بیشترین دوره طوفان‌های همراه گرد و خاک دنیا در منطقه سیستان روی می‌دهد. بطور متوسط ۸۰/۷ روز، از سال وزش باد همراه طوفان و گرد و غبار در منطقه وجود دارد که باعث متلاشی شدن زیست‌بوم آن می‌شود. پوشش گیاهی منطقه را گونه‌های شورپسند، خصوصاً گز، خارستر، انواع سالسولا و چغچغه تشکیل می‌دهد. خاک منطقه حاصل فرسایش آبی است که به‌همراه سیلاب‌های فصلی از داخل کشور افغانستان انتقال یافته است و دارای بافت سنگین بوده و تمایل به سمت شوری دارد.

درجه و ۳۳ دقیقه و ۱۷ ثانیه تا ۶۱ درجه و ۳۴ دقیقه و ۵۸ ثانیه طول شرقی و ۳۱ درجه و ۱۱ دقیقه و ۵۳ ثانیه تا ۳۱ درجه و ۱۲ دقیقه و ۱۶ ثانیه عرض شمالی و در ارتفاع ۴۸۰ متر از سطح دریا قرار دارد (شکل ۱). میانگین بارندگی سالانه در منطقه حدود ۶۰ میلی‌متر است که عمدتاً در زمستان ریزش می‌نماید. پتانسیل تبخیر این منطقه حدود ۵۰۰۰ میلی‌متر در سال و متوسط درجه حرارت، میانگین حداکثر و حداقل مطلق سالانه به ترتیب ۱۸، ۲۵ و ۴۳ درجه سانتی‌گراد است. یکی از خصوصیات اقلیمی منطقه سیستان وزش بادهای ۱۲۰ روزه است. بطوری‌که



شکل ۱- موقعیت منطقه مورد مطالعه و رویشگاه‌ها مورد بررسی در دشت سیستان و استان سیستان و بلوچستان

از آنجا که هدف از اجرای این پژوهش تعیین اثر خصوصیات خاک بر پراکنش گیاه دارویی *هندوانه ابوجهل* بود، لذا ابتدا وضعیت پراکنش این گیاه در منطقه بررسی که بر این اساس چهار رویشگاه این گیاه با بررسی نمود ظاهری پوشش گیاهی در منطقه مورد مطالعه شناسایی و سپس از خاک و پوشش گیاهی معرفی به روش تصادفی-سیستماتیک نمونه‌برداری شد. بر این اساس، دو ترانسکت خطی هر یک به طول ۲۵۰ متر در هر محدوده مستقر و اقدام به نمونه‌برداری با پلات شد. اندازه پلات‌ها طوری انتخاب شد که علاوه بر مناسب بودن برای پوشش بوته‌ای، فقیر و تنک منطقه، دقت لازم برای اندازه‌گیری پوشش علفی را نیز داشته باشد. بر این اساس پنج پلات ۳×۳ متر بر روی هر ترانسکت مشخص و در آن لیست گونه‌ها، درصد پوشش و درصد لاش برگ ثبت شد. همچنین ۴۰ نمونه خاک از عمق ۵۰-۰ سانتی‌متری با توجه به عمق توسعه ریشه این گیاه (اندازه‌گیری ریشه گیاه بر اساس

از آنجا که هدف از اجرای این پژوهش تعیین اثر خصوصیات خاک بر پراکنش گیاه دارویی *هندوانه ابوجهل* بود، لذا ابتدا وضعیت پراکنش این گیاه در منطقه بررسی که بر این اساس چهار رویشگاه این گیاه با بررسی نمود ظاهری پوشش گیاهی در منطقه مورد مطالعه شناسایی و سپس از خاک و پوشش گیاهی معرفی به روش تصادفی-سیستماتیک نمونه‌برداری شد. بر این اساس، دو ترانسکت خطی هر یک به طول ۲۵۰ متر در هر محدوده مستقر و

برداشت‌های میدانی)، از محدوده رویش *هندوانه ابوجهل* و منطقه شاهد با استفاده از آوگر برداشت و خصوصیات

فیزیکی و شیمیایی آنها مورد بررسی قرار گرفت (شکل ۲).



شکل ۲- نمونه‌ای از محدوده برداشت خاک عاری از گونه *هندوانه ابوجهل* (الف) و پای بوته *هندوانه* (ب)

استفاده از آزمون Student-T -T خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

رسته بندی پوشش گیاهی: بمنظور بررسی عوامل مؤثر در پراکنش و استقرار گیاه دارویی مورد مطالعه از روش‌های رسته‌بندی استفاده شد. بدین منظور در ابتدا با آنالیز تطبیقی اریب (DCA) طول گرادیان محیطی تعیین شد. در ادامه با توجه به طول کم گرادیان محیطی ($3 < 1/27$) پس از نرمال‌سازی داده‌ها از روش تجزیه مؤلفه‌های اصلی (PCA) استفاده شد. بمنظور آنالیز تطبیقی اریب (DCA) و تجزیه مؤلفه‌های اصلی (PCA) از پکیج Vegan برای ترسیم نمودار، از پکیج FactoMineR در محیط نرم‌افزاری Rstudio 4.1.0 استفاده شد و تحلیل آماری با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۳ انجام گردید (۳۱، ۳۰، ۴).

بررسی وضعیت پوشش گیاهی نشان می‌دهد که این محدوده به دلیل شرایط سخت اکولوژیکی، از فقر پوشش گیاهی زیادی برخوردار است. بطوری‌که بخش عمده‌ای از آن با توجه به خشک‌سالی‌های چند سال گذشته فاقد پوشش گیاهی مناسب می‌باشد. گونه‌های گیاهی این محدوده را انواع خارشتر (*Alhagi camelorum*)، گز درختچه‌ای (*Tamarix ramosissima*)، علف‌شور (*Salsola* sp)، بونی (*Aeluropus littoralis*)، کهورک (*Prosopis*

برای تعیین بافت خاک از روش هیدرومتري استفاده شد. بدین منظور با جداسازی ذرات (با مخلوط کردن مقدار مشخصی از محلول هگزا متافسفات سدیم با نمونه‌ها و قرار دادن آن در دستگاه همزن برقی) و قرار دادن چگال‌سنج (ASTM-152H) درصد اندازه ذرات تشکیل دهنده بافت خاک مشخص شد. در بررسی خصوصیات شیمیایی خاک، پس از تهیه گل اشباع و با استفاده از دستگاه pH متر، اسیدیته خاک اندازه‌گیری و عصاره نمونه‌ها توسط پمپ خلأ استخراج و سپس میزان هدایت الکتریکی عصاره‌ها توسط دستگاه هدایت‌سنج برحسب دسی‌زیمنس بر متر (dS/m) قرائت شد. مقدار کربن از روش والکی-بلاک، مجموع کلسیم و منیزیم با استفاده از روش تیتراسیون، سدیم، مجموع کاتیون‌ها، درصد محلول سدیم، نسبت جذب سدیم از طریق تکنیک نشر اتمی با استفاده از دستگاه فلم فتومتر، فسفر قابل جذب (به روش اولسن)، پتاسیم قابل جذب (بوسیله دستگاه فلم فتومتر) اندازه‌گیری شد (۲۶، ۲).

آنالیز و تجزیه و تحلیل داده‌ها: برای مقایسه آماری داده‌های اندازه‌گیری شده از رویشگاه‌های گیاه *هندوانه ابوجهل* و مناطق شاهد در ابتدا با استفاده از آزمون کلموگروف-اسمیرنوف نرمال بودن داده‌ها مشخص و با

ظاهر شده در پلات‌ها بین ۹-۱ پایه و متوسط ۲/۴ برآورد شد. پایه خشک پلات‌ها نیز با محدودیت همراه است. بطوری‌که عمدتاً مربوط به *Salsola sp.* بوده که معمولاً در فصل سرما به پایه‌های خشک تبدیل می‌شوند. تعداد پایه‌های خشک در پلات‌ها بین ۲-۱ پایه با متوسط ۰/۴ برآورد شد (جدول ۱).

(farcta) و هندوانه ابوجهل (*Citrullus colocynthis*) تشکیل می‌دهد. بیشترین و متوسط تاج پوشش بترتیب ۲۷٪ و ۱۰/۴ درصد می‌باشد. بخش عمده‌ای از محدوده مورد مطالعه را خاک لخت (۸۷/۴) تشکیل می‌دهد. میزان لاش برگ در پلات‌های اندازه‌گیری شده بین ۱۰-۰ درصد با متوسط ۲/۲٪ می‌باشد. از لحاظ تعداد پایه زنده نیز محل پژوهش با محدودیت همراه است. چنانکه تعداد پایه‌های

جدول ۱- بررسی وضعیت پوشش گیاهی محدوده طرح

ویژگی	شماره ترانسکت	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	متوسط
تاج پوشش %	۱۵	-	-	-	-	۱۲	-	۲۳	۲۷	۲۲	۵	۱۰/۴
خاک لخت %	۷۵	۹۳	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۸۳	۱۰۰	۷۷	۷۳	۷۸	۹۵	۸۷/۴
لاش برگ %	۱۰	۷	-	-	-	۵	-	-	-	-	-	۲/۲
تعداد پایه زنده	۱	-	-	-	-	۳	-	۴	۵	۹	۱	۲/۳
تعداد پایه خشک	۲	۱	-	-	-	۱	-	-	-	-	-	۰/۴

پارامتر در رویشگاه‌های هندوانه ابوجهل وجود دارد و در مقابل بیشترین مقدار درصد رس و سیلت در رویشگاه گونه مذکور و کمترین آن مربوط به مناطق شاهد بود. همچنین یافته‌ها بیانگر آن است که خاک رویشگاه‌های هندوانه ابوجهل دارای بافت سیلتی-رسی و بطور عمده ریزدانه و نسبت به خاک مناطق شاهد (لومی) دارای بافت سنگین‌تری داشت.

نتایج حاصل از مقایسه آماری برخی از خصوصیات فیزیکی خاک نقاط رویش گیاه هندوانه ابوجهل و مناطق شاهد (نقاط فاقد رویش هندوانه ابوجهل) در جدول (۲) ارائه شده است. یافته‌ها نشان داد که درصد رس، سیلت و شن در مناطق مورد بررسی در سطح پنج درصد تفاوت معنی‌دار را نشان می‌دهد ($P < 0/05$). بطوری‌که بیشترین درصد شن مربوط به مناطق شاهد و کمترین مقدار این

جدول ۲- مقایسه میانگین (اشتباه معیار \pm میانگین) برخی خصوصیات فیزیکی خاک در رویشگاه‌های مورد مطالعه

متغیر	مناطق برداشت	محدوده رویش هندوانه ابوجهل	منطقه شاهد	مقدار t	Sig
شن %	۷/۳ ($\pm 1/17$)	۴۲/۷ ($\pm 4/61$)	۱۴/۷۳۰	۰/۰۰۵**	
سیلت %	۴۱/۷ ($\pm 2/41$)	۳۷/۱ ($\pm 2/74$)	-۱۰/۶۸۶	۰/۰۰۹*	
رس %	۵۱ ($\pm 1/51$)	۱۶/۱ ($\pm 2/32$)	-۷/۳۳۸	۰/۰۱۸**	
بافت خاک					
محدوده رویش هندوانه ابوجهل			سیلتی-رسی		
منطقه شاهد			لومی		

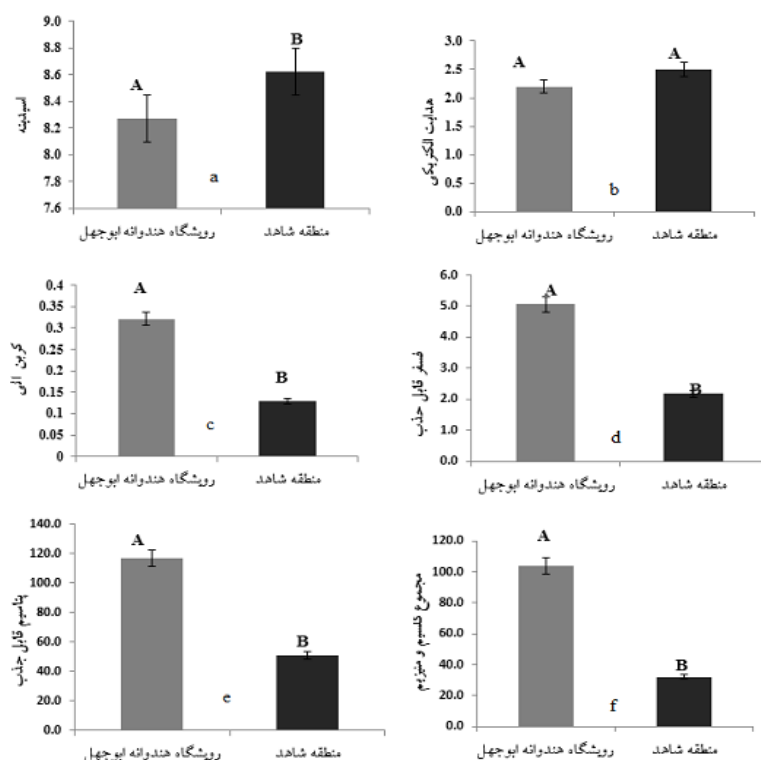
** و * بترتیب معنی‌دار در سطح ۱٪ و ۵٪ می‌باشد

دست آمده میانگین اسیدپته خاک در عرصه‌های مورد مطالعه بین ۸/۲۷ و ۸/۶۲ متغیر است (a-۳). کمترین مقدار

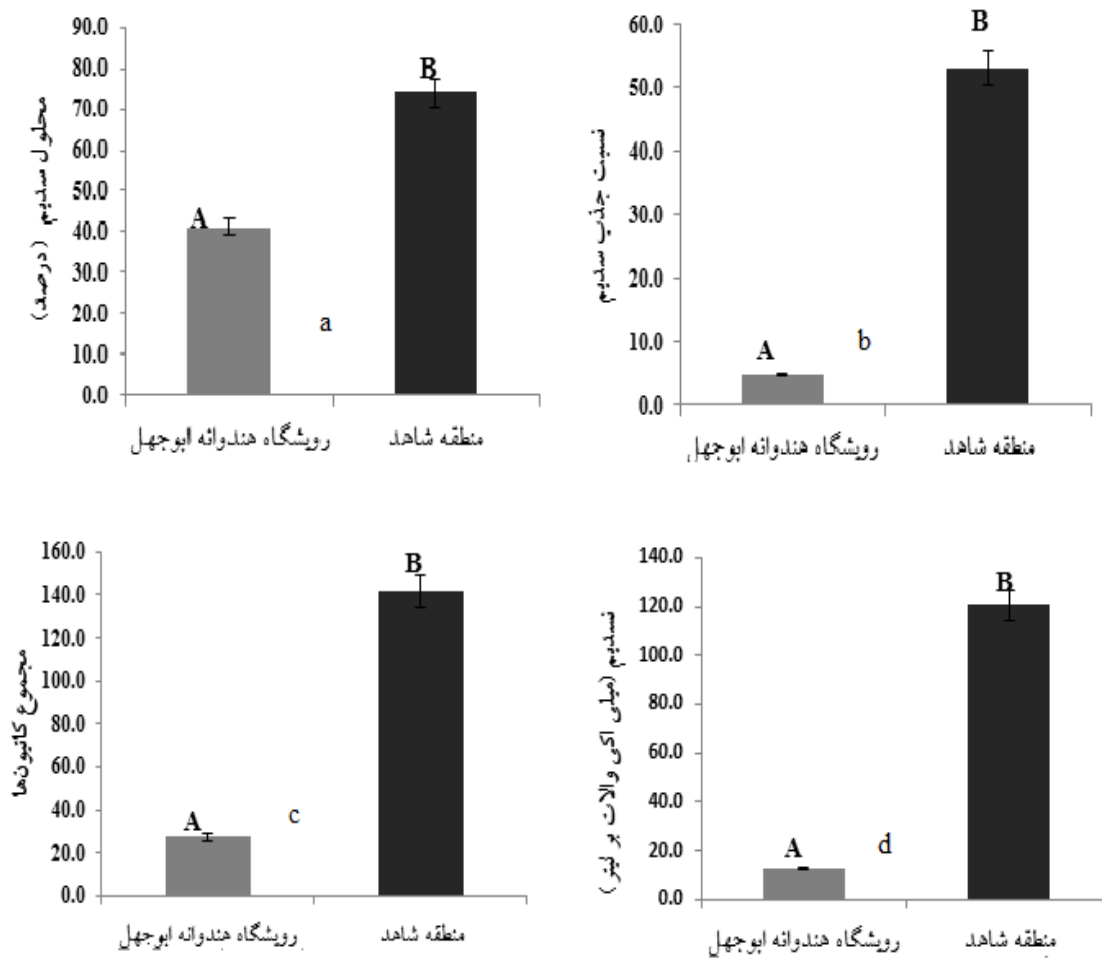
نتایج حاصل از تجزیه واریانس برخی ویژگی‌های شیمیایی خاک در شکل (۳) ارائه شده است. با توجه به نتایج به

جذب سدیم در عرصه‌های شاهد (۵۳/۱۲) و کمترین آن مربوط به رویشگاه‌های گیاه مورد مطالعه (۴/۸۷) است که به لحاظ آماری اختلاف معنی‌دار را نشان می‌دهد (۴-a). تغییرات مقادیر سدیم نیز حاکی از وجود تفاوت معنی‌دار بین مقادیر این پارامتر در خاک مناطق مورد مطالعه می‌باشد ($P < 0.05$). بطوری‌که بیشترین میزان این پارامتر در عرصه‌های شاهد (۱۲۰/۴۷) و کمترین مقدار آن در مناطق رویش گونه مورد مطالعه (۱۲/۵۶) مشاهده می‌شود (۴-b). با توجه به نتایج حاصل از شکل (۴) می‌توان دریافت که بین مناطق مورد مطالعه از نظر میزان کاتیون‌ها (۴-c) و میزان محلول سدیم (۵-d) در خاک نیز اختلاف معنی‌دار وجود دارد. بیشترین مقدار این متغیرها در مناطق شاهد (بترتیب برابر با ۱۴۱/۷۲ و ۷۳/۸۵) و کمترین آن در رویشگاه‌های هندوانه ابوجهل (بترتیب برابر با ۲۷/۱۹ و ۴۱) می‌باشد.

اسیدیته خاک مربوط به رویشگاه‌های گیاه مورد مطالعه (۸/۲۷) و مقادیر این متغیر در مناطق شاهد بطور معنی‌دار بیشتر است. در بررسی تغییرات هدایت الکتریکی یافته‌ها بیانگر آن است که مقادیر این پارامتر نیز در رویشگاه‌های گیاه دارویی مورد مطالعه کمتر از منطقه شاهد می‌باشد ولی به لحاظ آماری تفاوت معنی‌دار را نشان نمی‌دهد (۳-b). میزان کربن آلی خاک نیز در بین رویشگاه‌های مورد مطالعه اختلاف معنی‌دار را نشان می‌دهد. بطوری‌که بیشترین و کمترین درصد آن بترتیب در عرصه‌های رویش گیاه هندوانه ابوجهل (۰/۳۲ درصد) و مناطق شاهد (۰/۱۲ درصد) مشاهده شده است (۳-c). تغییرات مقادیر فسفر قابل جذب (۴-d)، پتاسیم قابل جذب (۳-e) و مجموع کلسیم و منیزیم خاک (۳-f) نیز بیانگر اختلاف معنی‌دار بین خاک مناطق مورد مطالعه می‌باشد و بیشترین مقدار این متغیرها مربوط به خاک عرصه‌های رویش گیاه دارویی مورد مطالعه می‌باشد ($P < 0.05$). بیشترین میزان نسبت



شکل ۳- مقایسه میانگین مقادیر ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک رویشگاه‌های هندوانه ابوجهل و منطقه شاهد (حروف غیر مشترک A و B در هر گراف بیانگر معنی‌دار بودن اختلاف میانگین‌ها در سطح ۵ درصد)



شکل ۴- مقایسه میانگین مقادیر ویژگی‌های شیمیایی خاک رویشگاه‌های هندوانه ابوجهل و منطقه شاهر

(PCA) استفاده شد (جدول ۴). تجزیه داده‌های پوشش گیاهی و عوامل محیطی با استفاده از روش (PCA) یافته‌ها بیانگر آن است که مؤلفه اول ۳/۲۷ درصد، مؤلفه دوم ۸/۱۲ درصد، مؤلفه سوم ۳/۷ درصد و مؤلفه چهارم ۱/۷ درصد در تبیین داده‌ها سهم می‌باشد که به ترتیب ۴/۸۷، ۴/۹، ۱/۴ و ۱/۶ درصد از واریانس تغییرات پوشش گیاهی را توجیه می‌نماید.

رسته بندی پوشش گیاهی: بمنظور بررسی عوامل مؤثر در پراکنش و استقرار گیاه دارویی هندوانه ابوجهل از روش‌های رسته‌بندی استفاده شد. بدین منظور با استفاده از آنالیز DCA طول گرادیان محیطی تعیین شد (جدول ۳). بر اساس نتایج به دست آمده با توجه به اینکه بیش‌ترین طول گردیان محیطی برابر با ۲۷/۱ و کمتر از ۳ می‌باشد بمنظور بررسی روابط پوشش گیاهی با عوامل محیطی و تعیین مؤثرترین عوامل محیطی از روش آنالیز مؤلفه‌های اصلی

جدول ۳- نتایج آنالیز DCA در تعیین طول گرادیان محیطی

محور اول	محور دوم	محور سوم	محور چهارم	
۱/۲۷	۰/۸۴	۰/۶۵	۰/۲۸	طول گرادیان
۰/۱۸۹	۰/۰۶	۰/۰۳	۰/۰۰۶	مقادیر ویژه

جدول ۴- نتایج حاصل از آنالیز (PCA) عوامل محیطی

مؤلفه‌ها	مقادیر ویژه	واریانس توجیه شده	واریانس تجمعی
۱	۰/۲۷۳	۰/۸۷	۰/۸۷
۲	۰/۱۲۸	۰/۰۹	۰/۹۶
۳	۰/۰۷۳	۰/۰۴	۰/۹۸۹
۴	۰/۰۷۱	۰/۰۱۶	۰/۹۹۶

جهت مثبت محورها قرار داشته باشند با ویژگی محورها که در جهت منفی قرار دارند، رابطه عکس دارند. با توجه به- اینکه مؤلفه اول (۸۷/۴ درصد) سهم عمده‌ای در تغییرات پوشش گیاهی منطقه را نشان داد، از بین عوامل خاکی، بیش‌ترین مقدار صرف‌نظر از مثبت و منفی بودن آن‌ها بعنوان مهم‌ترین عوامل مؤثر بر پراکنش گونه‌های گیاهی این منطقه انتخاب شد. بر این اساس ویژگی‌های سدیم، مجموع کاتیون‌ها، مجموع کلسیم و منیزیم، پتاسیم، نسبت جذب سدیم، درصد رس مهم‌ترین عوامل مؤثر در تفکیک و استقرار رویشگاه‌های منطقه هستند (جدول ۵).

در بررسی همبستگی متغیرهای محیطی با مؤلفه‌های مورد بررسی، یافته‌ها بیانگر آن است که در مؤلفه اصلی اول سدیم، مجموع کاتیون‌ها، نسبت جذب سدیم با بیشترین بار عاملی بترتیب ۰/۵۶، ۰/۴۵ و ۰/۳۸ و متغیرهای محلول سدیم، درصد شن، هدایت الکتریکی، درصد سیلت و اسیدیته با بار وزنی کم‌تر (بترتیب برابر با ۰/۲۹، ۰/۲۷، ۰/۲۳، ۰/۲ و ۰/۱۹) با جهت مثبت محور اول همبستگی دارد. متغیرهای مجموع کلسیم و منیزیم، پتاسیم، درصد رس، ماده آلی و فسفر نیز با بار وزنی بترتیب ۰/۳۹، -۰/۳۷، -۰/۳۲، -۰/۲۷ و -۰/۲۱- با جهت منفی محور اول همبستگی نشان می‌دهند. از این رو رویشگاه گونه‌هایی که در

جدول ۵- همبستگی بین گونه‌های گیاهی و ویژگی‌های محیطی با استفاده از آنالیز مؤلفه‌های اصلی

مؤلفه‌ها				خصوصیات محیطی
مؤلفه اول	مؤلفه دوم	مؤلفه سوم	مؤلفه چهارم	
۰/۱۹	۰/۰۰۵	-۰/۰۰۶۵	۰/۰۰۱۸	اسیدیته
۰/۲۳	۰/۰۰۶۴	-۰/۰۰۰۵	-۰/۰۰۲۱	هدایت الکتریکی
-۰/۲۷	-۰/۰۰۹۳	-۰/۰۰۳۸	-۰/۰۰۰۲	درصد ماده آلی
۰/۴۵	-۰/۰۰۸۱	۰/۱۹۲	-۰/۲۸۳	مجموع کاتیون‌ها
۰/۳۸	۰/۰۱۶۸	-۰/۰۱۶	-۰/۵۷۴	نسبت جذب سدیم
۰/۵۶	۰/۰۱۳۴	-۰/۲۳۸	۰/۶۱۴	سدیم
۰/۲۹	-۰/۰۰۰۶	-۰/۰۵۵	۰/۳۲۳	محلول سدیم
-۰/۲۱	-۰/۰۰۰۸	-۰/۰۰۱۵	-۰/۰۰۷۵	فسفر
-۰/۳۶	-۰/۰۳۸۴	-۰/۸۵۵	-۰/۰۳۰۹	پتاسیم
-۰/۳۹	۰/۰۳۰۳	-۰/۲۸	-۰/۱۹۹	Ca ²⁺ Mg ²⁺
-۰/۳۲	-۰/۰۱۹	-۰/۲۰۲	۰/۱۷۴	درصد رس
۰/۲۰	-۰/۰۲۳	-۰/۸۳۹	۰/۱۴	درصد سیلت
۰/۲۷	۰/۲۵۱	۰/۴۸	۰/۶۳	درصد شن

بحث و نتیجه گیری

در این تحقیق برای اولین بار در اراضی مرتعی دشت سیستان با تعیین چهار ناحیه رویشی و نمونه‌برداری از آنها، اثر ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک بر پراکنش گیاه دارویی *هندوانه ابوجهل* با استفاده از آنالیز چند متغیره مورد بررسی قرار گرفت.

استقرار و پراکنش گونه‌های گیاهی خاص متأثر از خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک در یک اکوسیستم می‌باشد (۲۹). در بررسی خصوصیات فیزیکی خاک یافته‌ها نشان داد که میانگین درصد سیلت و رس موجود در خاک محدوده پراکنش *هندوانه ابوجهل* با میانگین درصد رس و سیلت موجود در بافت خاک مناطق شاهد در سطح $0/01 < P < 0/05$ و میانگین درصد شن در سطح $0/05 < P < 0/05$ اختلاف معنی‌داری دارد. از آنجا که توزیع اندازه ذرات نقش مهمی در تعیین بافت خاک دارد، لذا تفاوت در اندازه ذرات باعث تغییر بافت خاک می‌گردد (۲۹). بطوری‌که بافت خاک منطقه عرصه‌های رویشی این گیاه در کلاس سیلتی-رسی و گونه‌های گیاهی موجود در مناطق شاهد در کلاس لوم قرار دارد. بافت خاک با تأثیر بر ظرفیت نگهداری آب موجود در خاک، تهویه، درجه حرارت، ظرفیت تبادل کاتیونی و قدرت تأمین مواد غذایی و در نتیجه رشد و تولید نقش بسزایی بر استقرار و پراکنش گیاه دارد (۱۵). از این رو پراکنش این گونه گیاهی مورد مطالعه نیز تحت تأثیر بافت خاک قرار دارد. در مطالعات صورت گرفته بر روی اثر خصوصیات خاک بر رویش و استقرار گیاه *هندوانه ابوجهل* در کشور عربستان توسط Al-Zahrani and Al-Amer (۱۸) همبستگی معنی‌داری بین مقدار رطوبت خاک، مواد معدنی و بافت خاک گزارش شده است و افزایش نسبی میزان سیلت و رس را باعث افزایش رطوبت خاک و افزایش نسبی زبری و مقدار ذرات شن را باعث کاهش رطوبت خاک و در نتیجه استقرار گیاه مورد مطالعه معرفی نموده‌اند که با نتایج این تحقیق

همخوانی دارد. تجزیه و تحلیل خصوصیات شیمیایی خاک نیز نشان داد که مقادیر اسیدیته، نسبت جذب سدیم و سدیم خاک در رویشگاه‌های این گیاه دارویی بطور معنی‌دار کمتر از نمونه‌های خاک مناطق شاهد می‌باشد ($P < 0/05$). علت پایین‌تر بودن اسیدیته خاک نقاط رویشی گونه مورد مطالعه، محدودیت رشد آن‌ها در خاک‌هایی با اسیدیته بالا می‌باشد. با توجه به فقر پوشش گیاهی و کاهش مواد آلی خاک در مناطق شاهد و از طرفی بعلت بالا بودن مواد آلی در محدوده رویش این گیاه و افزایش تجزیه مواد آلی توسط میکروارگانیسم‌های خاکری به دلیل افزایش کربن قابل دسترس آن‌ها برای تجزیه، این فرآیند باعث کاهش اسیدیته خاک در محدوده‌های رویش این گونه گیاهی شده است که با نتایج تحقیقات Dormaar and Willms (۲۴) مبنی بر تجزیه مواد آلی توسط میکروارگانیسم‌های خاکری و به تبع آن کاهش اسیدیته خاک همخوانی دارد. نسبت جذب سدیم نقش بسزایی در فرآیند تبدلی کاتیون‌ها در خاک دارد. این مهم با توجه به بالا بودن سطح آب زیرزمینی در منطقه سیستان و نبود زهکش و فقر پوشش گیاهی توأم با افزایش درجه حرارت و بالا بودن میزان تبخیر، باعث افزایش چشم‌گیر نسبت جذب سدیم در مناطق شاهد و به تبع آن افزایش سدیم در خاک می‌گردد که تفاوت معنی‌دار این فاکتورها در خاک مناطق شاهد نسبت به محدوده‌های رویش *هندوانه ابوجهل* مؤید این مهم می‌باشد ($P < 0/05$). متغیرهای مذکور از جمله عوامل مؤثر بر تخریب ساختمان خاک و در نتیجه، تقلیل دهنده نفوذپذیری و ذخیره رطوبتی خاک بشمار می‌رود که در مطالعات صورت گرفته توسط جعفری حقیقی (۸) نیز به واقعیت این امر اذعان شده است. در بررسی هدایت الکتریکی خاک، یافته‌ها نشان داد مقادیر این متغیر در رویشگاه‌های گونه مورد مطالعه کمتر از مناطق شاهد می‌باشد ولی به لحاظ آماری تفاوت معنی‌دار را نشان نمی‌دهد. پوشش گیاهی تنک و پراکنده و به دنبال آن افزایش درجه حرارت و بالا بودن تبخیر و در نتیجه انتقال

میزان رس موجود در خاک می‌باشد به‌گونه‌ای که بار مثبت عناصر به‌وسیله بار منفی رس جذب و باعث افزایش این متغیر در خاک‌هایی با بافت سنگین می‌گردد. از این رو بالا بودن مقادیر درصد رس در رویشگاه‌های گیاه مورد بررسی را می‌توان از عمده دلایل افزایش این متغیر در خاک برشمرد که با نتایج مطالعات تمرناش (۶) بر روی برخی گونه‌های مرتعی در منطقه طالقان مطابقت دارد. بررسی مجموع کاتیون‌های خاک دو محدوده مزبور نیز نشان داد که اختلاف معنی‌داری بین آن‌ها نیز وجود دارد. بطوری‌که بیشترین مقدار این متغیر در عرصه‌های شاهد مشاهده گردید. در بررسی محلول سدیم خاک، یافته‌ها بیانگر آن است که مقدار این ویژگی در مناطق شاهد بطور معنی‌دار بیشتر از رویشگاه‌های هندوانه ابوجهل می‌باشد. بالا بودن این ویژگی به دلیل جدا شدن ذرات رس از خاکدانه‌ها و افزایش پراکنش آن‌ها تحت تأثیر افزایش غلظت سدیم در خاک و به تبع آن فروپاشی خاکدانه‌ها و تخریب ساختمان خاک می‌باشد که افزایش معنی‌دار سدیم در مناطق شاهد نیز دال بر این مهم است و در پژوهش‌های صورت گرفته توسط جهان تیغ (۹) در منطقه سیستان نیز افزایش غلظت سدیم را از مهم‌ترین عوامل مؤثر بر پراکنش ذرات خاک و در نتیجه تخریب خاکدانه‌ها گزارش نموده‌اند. مقایسه آماری مقادیر فسفر قابل جذب در نمونه‌های برداشت شده نشان داد که مقادیر این متغیر در مناطق پراکنش گونه گیاهی مورد مطالعه بطور معنی‌دار بیشتر از مناطق شاهد است ($p < 0.05$). از آنجا که این فاکتور از جمله مهم‌ترین عناصر ماکرو در خاک بشمار می‌رود به دلیل وجود رس در خاک توسط آن جذب شده و مقدار آن افزایش می‌یابد. یافته این پژوهش با نتایج کار Mohammad و همکاران (۳۱) که گزارش دادند فسفر در خاک‌های سنگین بیشتر از خاک‌های سبک بوده و بصورت فعال و غیرفعال (تبادل یونی) جذب گیاه می‌گردد، مطابقت دارد. بررسی آماری مقادیر پتاسیم قابل جذب در نمونه‌های خاک مناطق مورد مطالعه، حاکی از افزایش معنی‌دار این فاکتور در مناطق پراکنش گیاه

مواد معدنی به سطح زمین، تقریباً اثر یکسان بر هدایت الکتریکی خاک در منطقه سیستان دارد که نبود تفاوت آماری در رویشگاه‌های مورد مطالعه نیز تایید کننده این واقعیت در منطقه مورد مطالعه است و به عبارتی می‌توان این‌گونه بیان نمود که خاک‌های منطقه مورد مطالعه بطور عمده گرایش به سمت شوری دارد که با نتایج کار جهان تیغ و همکاران (۱۰) همخوانی دارد. در بررسی ماده آلی نیز یافته‌ها نشان داد که مقادیر این متغیر در خاک رویشگاه‌های هندوانه ابوجهل بطور معنی‌دار بیشتر از خاک مناطق شاهد می‌باشد. از آنجا که ماده آلی خاک متأثر از فرآیندهای آبشویی و فرسایش در یک اکوسیستم است، لذا افزایش و کاهش این متغیر را می‌توان به برهم کنش این فرآیندها در یک اکوسیستم مربوط دانست (۲۵). بطوری‌که بالا بودن میزان ماده آلی در محل رویش گیاه هندوانه ابوجهل را می‌توان متأثر از فرآیند آبشویی و انتقال ماده آلی به‌همراه رسوبات سیلابی به پهنه‌های سیل‌گیر و اراضی زراعی رها شده که طی فصولی از سال از طریق جریان‌های سیلابی آبیاری می‌گردد مربوط دانست که با نتایج جهان تیغ و همکاران (۱۰) مبنی بر تأثیر رسوبات سیلابی بر افزایش ماده آلی خاک مطابقت دارد. در مقابل کم بودن مقادیر این متغیر در مناطق شاهد را به دلیل تلفات مواد آلی تحت تأثیر وقوع فرسایش بادی و فقر پوشش گیاهی و به تبع آن از هم‌گسیختگی ذرات و در نتیجه انتقال ذرات به همراه باد مربوط دانست (۲۴، ۲۸). این فرآیند علاوه بر تلفات ماده آلی باعث حمل ذرات ریزدانه خاک متأثر از فرآیند انتخابی فرسایش در جداسازی ذرات خاک و به تبع آن افزایش ذرات درشت دانه بافت خاک می‌گردد که تفاوت معنی‌دار مقادیر درصد شن در مناطق مورد مطالعه دال بر این مهم می‌باشد. در بررسی مقادیر مجموع کلسیم و منیزیم ($Ca^{2+}Mg^{2+}$) نمونه‌های خاک مناطق مورد مطالعه نیز یافته‌ها نشان داد که مقادیر این متغیر بطور معنی‌دار در محدوده‌های پراکنش گیاه هندوانه ابوجهل بیشتر از نقاط شاهد است ($p < 0.05$). تغییرات مقادیر $Ca^{2+}Mg^{2+}$ متأثر از

گیاه در مراتع کشور عربستان گزارش شده است. در مجموع بر اساس نتایج به دست آمده از این تحقیق خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک نقش بسزایی در استقرار گونه‌های گیاهی از جمله گیاه دارویی هندوانه *ابوجهل* دارد که با توجه به نیازهای اکولوژیک و دامنه بردباری این گیاه با در نظر گرفتن شرایط سخت اکولوژیکی در منطقه سیستان به آسانی با این شرایط سخت اقلیمی توانایی سازگاری دارد و با توجه به اثرات مخرب فرسایش بادی به دلیل کمبود پوشش گیاهی در منطقه، کشت و تکثیر این گیاه علاوه بر نقش مؤثر آن در حفاظت خاک زمینه مناسبی را برای توسعه اقتصادی با در نظر گرفتن خواص دارویی این گیاه و کاربرد آن در علم پزشکی را فراهم می‌نماید که ضمن احیاء پوشش گیاهی و به تبع آن بهبود محیط‌زیست، فرصت‌های شغلی مناسبی را در منطقه سیستان فراهم نماید.

سپاسگزاری

در اینجا لازم می‌دانم از کسانی که ما را در این پژوهش یاری کرده‌اند، خصوصاً آقای اکبری که کار تدارکات را بر عهده داشتند تشکر و قدردانی نمائیم.

دارویی مورد مطالعه می‌باشد. از آنجا که وجود کانی‌های خاص از جمله میکا، رس ایلیت در خاک‌های نواحی خشک منبع بالقوه‌ای برای تأمین میزان پتاسیم در خاک بشمار می‌رود، لذا بالا بودن میزان رس و کانی‌های ذکر شده را می‌توان از جمله عوامل مؤثر بر افزایش میزان پتاسیم قابل جذب در خاک رویشگاه این گونه گیاهی برشمرد. در مجموع مقایسه آماری خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک در مناطق مورد مطالعه گویای این مهم می‌باشد که خصوصیات خاک در مناطق مورد مطالعه متفاوت می‌باشد که همین امر باعث تفاوت در استقرار و پراکنش گونه‌های گیاه هندوانه *ابوجهل* در منطقه مورد مطالعه شده است. بر اساس نتایج حاصل از رسته‌بندی گونه‌های گیاهی در مناطق مورد بررسی (شکل ۵) یافته‌ها نشان داد که گیاه هندوانه *ابوجهل* بطور عمده تمایل به استقرار در خاک‌هایی با درصد ماده آلی، فسفر، پتاسیم و درصد رس بیشتر دارند و در مقابل متغیرهایی از جمله میزان سدیم، نسبت جذب سدیم، مجموع کاتیون‌ها و درصد شن از جمله مهم‌ترین موانع استقرار این گیاه دارویی در مناطق مورد مطالعه می‌باشد که در مطالعات صورت گرفته همچون Amal (۱۹) نیز تغییرات مقادیر این فاکتورها در خاک از مهم‌ترین عوامل مؤثر بر استقرار این

منابع

- ۱- آذرینوند، ح.، زارع چاهوکی، م. ۱۳۸۷. اصلاح مراتع، تهران، دانشگاه تهران، ۳۵۴ صفحه.
- ۲- اعظمی، ف.، حیدری، م.، فرامرزی، م و م. نادری. ۱۳۹۷. واکنش ترکیب و تنوع پوشش گیاهی در رابطه با خصوصیات فیزیکی- شیمیایی و بیولوژیک خاک به تخریب، اکوسیستم جنگلی زاگرس. مجله پژوهش‌های گیاهی زیست‌شناسی ایران، ۳۱(۲)، ۳۱-۴۸۹-۴۷۹. صفحات
- ۳- امید بیگی، ر. ۱۳۹۲. تولید و فرآوری گیاهان دارویی، جلد، سوم، چاپ دوم، انتشارات آستان قدس رضوی، ۴۴۰ صفحه.
- ۴- پاک‌گهر، ن.، اسحاقی راد، ج.، بانج شفیعی، ع و س.ج. علوی. ۱۳۹۶. تأثیر فرکانس گونه‌ها در شناسایی الگوهای اکولوژیک در
- سری جمند نوشهر، مجله جنگل و توسعه، ۳(۴)، صفحات ۳۲۸-۳۱۷.
- ۵- تمرتاش، ر.، جعفری، م.، حیدری شریف آباد، ح.، زاهدی امیری، ق و غ، زهتابیان. ۱۳۹۲. تعیین رابطه عناصر تغذیه‌ای در برخی گونه‌های مرتعی و خاک اکوسیستم‌های مرتعی منطقه طالقان، نشریه حفاظت زیست‌بوم گیاهان، ۳(۱)، صفحات ۳۰-۱۵.
- ۶- تمرتاش، ر.، طاطیان، م.ر.، یوسفیان، م و س.ج. نبوی. ۱۳۹۵. بررسی اثر آتش بر برخی از عوامل خاکی در یک بوم سازگان جلگه‌ای (مطالعه موردی: مراتع قشلاقی بهشهر)، محیط زیست طبیعی، مجله منابع طبیعی ایران، ۶۹(۱)، صفحات ۳۳-۲۱.

- ۱۳- سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی. ۱۳۸۴. سالنامه آماری، سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی استان سیستان و بلوچستان.
- ۱۴- صابری، م.، نیک‌نهاد، ح.، حشمتی، غ.، بارانی، ح.، و ع. شهریار. ۱۳۹۶. بررسی صفات مورفولوژیک و تأثیر تیمارهای مختلف بر بهبود جوانه‌زنی بذور هندوانه ابوجهل (*Citrullus colocynthis*) در دو توده سیستان و بلوچستان، نشریه علمی-پژوهشی مرتع، ۱۱(۳)، صفحات ۳۶۴-۳۵۳.
- ۱۵- معتمدی، ج.، علیلو، ف.، شیدای کرکج، ا.، کیوان بهجو، ف. و ر. قریشی. ۱۳۹۲. بررسی ارتباط عوامل محیطی و شدت چرای دام با پوشش گیاهی در اکوسیستم‌های مرتعی خوی. دانشگاه گنبد کاووس، نشریه حفاظت زیست‌بوم گیاهان، ۱(۳)، صفحات ۷۳-۹۰.
- ۱۶- میرزایی موسی وند، ا.، قربانی، ا.، زارع چاهوکی، م. ع. و ف.، کیوان بهجو. ۱۳۹۲. بررسی خصوصیات خاک رویشگاه جنس جاشیر در مراتع استان اردبیل (مطالعه موردی: مراتع هیرونیور)، اولین همایش ملی برنامه‌ریزی، حفاظت از محیط‌زیست و توسعه پایدار، همدان.
- ۱۷- هراتی، م.، قنبری، ا.، خمیری، ع.، و ع. رئیس. ۱۳۹۶. بررسی خصوصیات فیزیولوژیکی و ترکیبات بذر و میوه هندوانه ابوجهل (*Citrullus colocynthis*) در نقاط مختلف استان سیستان و بلوچستان، مجله پژوهش‌های تولید گیاهی، ۲۴(۱)، صفحات ۱۱۵-۱۰۵.
- 18- Al-Zahrani. H. S and Al-Amer. 2006. A comparative study on *Citrullus Colocynthis* plants grown in different altitudinal location in Saudi Arabia, American-Eurasian journal of scientific research, 1 (1), PP: 01-07.
- 19- Amal, A.M.A. 2015. Ecological studies on the colocynth, *Citrullus colocynthis* (Curcubitaceae) from Shada, Saudi Arabia and its insect repellent properties. Life Science Journal, 12(1), PP:125-133.
- 20- Chuai, X., Huang, X., Lai, L., Wang, W., Peng, J. Zhao, R. 2013. Land use structure optimization based on carbon storage in several regional terrestrial ecosystems across China. Journal of Environmental Science and Policy, 25, PP: 50-61.
- 21- Dormaar, J. F. and W. D. Willms. 1988. Effect of forty-four years of grazing on fescue grassland soils. Journal of Range Management. 51, PP: 122-126.
- 22- Escudero, A. J., M. Iriondo, J. M. Olano, A. Rubio and R. C. Somolinos. 2000. Factor affecting establishment of a Gypsophyte, the case of *Lepidium subulatum* (Brassicaceae). Amer. Journal botany. 87, PP: 861-871.
- 7- جعفری، م.، رستمپور، الف.، طویلی، م.، الف.، زارع چاهوکی و ج. فرزاد مهر. ۱۳۸۷. آنالیز گرادیان مستقیم گونه‌های گیاهی و عوامل محیطی در گروه‌های اکولوژیک مراتع زیرکوه قاین، مرتع (۲)۴، صفحات ۳۲۹-۳۴۳.
- 8- جعفری حقیقی، م. ۱۳۸۲. روش‌های تجزیه خاک نمونه‌برداری و تجزیه‌های مهم فیزیکی و شیمیایی با تأکید بر اصول تئوری و کاربردی انتشارات ندای ضحی 236 صفحه.
- 9- جهان تیغ، م. ۱۳۹۵. بررسی رابطه خاک و پوشش گیاهی در سواحل رودخانه‌های مناطق خشک، نشریه حفاظت زیست‌بوم گیاهان، ۴(۹)، صفحات ۱۸۱-۱۹۴.
- ۱۰- جهان تیغ، م.، جهان تیغ، م.، تاج‌بخش، س. م. و ه. معماریان. ۱۳۹۷. اثر بار معلق بر ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک دشت سیلابی رود هیرمند در سیستان، مجله پژوهش و سازندگی، ۳۱(۴)، صفحات ۴۲-۳۱.
- ۱۱- حبیبی، ح.، مظاهری، د.، مجنون حسینی، ن.، چایچی، م. و م. فخر طباطبایی. ۱۳۸۵. اثر ارتفاع بر روغن اسانس و ترکیبات دارویی آویشن وحشی (*Thymus kotschyanus* Bioss) منطقه طالقان، مجله پژوهش و سازندگی در زراعت و باغبانی، ۷۳، صفحات ۱۱-۲.
- ۱۲- زرگری، ع. ۱۳۹۰. گیاهان دارویی، دانشگاه تهران، موسسه انتشارات و چاپ. ۸۷۰ صفحه.
- 23- Gough, M.W. and Marrs, R.H., 1990b. Trends in soil chemistry and floristics associated with the establishment of a low-input meadow system on an arable clay soil in Essex, England. Biological Conservation 52, PP: 135-146.
- 24- Havaee, S., Mosaddeghi, M.R., & Ayoubi, S. 2015. In situ surface shear strength as affected by soil characteristics and land use in calcareous soils of central Iran. Journal of Geoderma. 237, PP: 137-148.
- 25- Janssens, F., Peetrs. A., Tallowin. J.R.B., Bakker.J.P., Bekker. R.M., Fillat. F., Oomes. M.J.M., 1998. Relationship between soil chemical factors and grassland diversity. Plant and Soil 202, PP: 69-78.
- 26- Kroetsch, D. 2008. Particle size distribution: Soil sampling and methods of analysis. 2nd ed. CRC Press, Boca Raton, FL: 713- 725.

- 27- Lal R., Kimble J., Levine E., Whitman C. 1995. World soils and greenhouse effect: An overview In: Lal R. et al. (eds): Soils and Global Change. Lewis Publ., Boca Raton, FL: 1-8.
- 28- Le-Bissonnais, Y., Blavet, D., De Noni, G., Laurent, J.Y., Asseline, J., & Chenu, C. 2006. Erodibility of Mediterranean vineyard soils: relevant aggregate stability methods and significant soil variables. *European Journal of Soil Science*, 58, PP: 188-195.
- 29- Idrissa, S., Moussa, B.M., Issiaka, Y., Mahamane, A., Karimou, A.J.M. and Saadou, M., 2017. Ecological Drivers of Ecosystem Diversity in Sahelian Rangeland of Niger. *Rangeland Science Journal*, 7 (3), PP: 265-288.
- 30- Maechler, M., Rousseeuw, P., Struyf, A., Hubert, M., Hornik, K. 2019. Cluster: Cluster Analysis Basics and Extensions. R package version 2.0.8.
- 31- Mohammad M.J., Malkawi H.I., Shibi R. 2003. Effect of arbuscular mycorrhizal fungi and phosphorus fertilization on growth and nutrient uptake of barley grown on soils with different levels of salts. *Journal of Plant Nutrition*, 26 (1), PP: 125-137.
- 32- Oksanen, J., F.G. Blanchet, R. Kindt, P. Legendre & P.R. Minchin, 2013. *Vegan: Community Ecology Package*. R package version 2.0-10. 2013.
- 33- Riddle, J.M. 1994. *Contraception and Abortion from the Ancient World to the Renaissance*. History e-book project. Harvard University Press, 1994. ISBN 9780674168763. Retrieved 2014-01-23.
- 34- Salama, F., Abd El-Ghani, M., El-Tayeh, N., Amro, A and El-Naggar, S. 2017. Some aspects of drought resistance in *Citrullus colocynthis* L. in the Egyptian deserts, *Journal of taekholmia*, 37, PP: 01-08.
- 35- Wang, Y., L. Liu., F. Yue and D. Li. 2019. Dynamics of carbon and nitrogen storage in two typical plantation ecosystems of different stand ages on the Loess Plateau of China, the *Journal of Life and Environmental Sciences*, DOI 0.7717/peerj.7708.
- 36- Wilson, S.D., and Tilman, D. 1993. Plant competition and resource availability in response to disturbance and fertilization. *Ecology* 74, PP: 599-611.
- 37- Vij, K. 2014. *Textbook of Forensic Medicine and Toxicology: Principles and Practice*, 5/e. Elsevier India. ISBN 9788131226841. 1, PP: 1-23.

Study of the effect of soil properties on the distribution of medicinal plant *Citrullus colocynthis* in arid and desert ecosystems using principal component analysis (PCA) (Case Study: Sistan Plain)

Jahantigh M.¹ and Jahantigh M.²

¹ Dept. Soil Conservation and Water Management, Sistan Agriculture and edition Natural Resources Research Center, AREEO, Zabol, I.R. of Iran.

² watershed management, University of Gorgan, Gorgan, I.R. of Iran.

Abstract

The aim of this study was to determine properties of soil *Citrullus colocynthis* habitat. First implement the distribution status of this plant in Nimroz city and by establishing two transects, each with a length of 250 meters and at a distance of 50 meters, a plot of 3×3 meters was determined according to the type of cover. Also the characteristics of cover percentage, bare soil and litter were determined. forty soil samples were taken from habitats of this plant and control areas from a depth of 0-50 cm and analyzed some soil properties. T-test and principal component analysis (PCA) method were used to compare the soil properties and to determine the factors affecting the establishment of plant species. Results showed that there is a significant difference between the mean of acidity, carbon, total calcium and magnesium, sodium, sodium adsorption ratio, soluble sodium, total cations, absorbed phosphorus and potassium, clay, silt and sand in the two studied areas. But between other data, it is not statistically significant. The multivariate analysis indicate that the plant tends to settle in soils with higher organic matter, phosphorus, potassium and clay and the variables of sodium content, sodium uptake ratio, total cations and sand percentage are the most important obstacles to the establishment of this plant in study area. Conclusion the soil characteristics of this plant, its ecological needs are low in the harsh ecological conditions of the region and can be adapted to poor soils.

Key words: Properties of soil, Sistan, principal component analysis, vegetation.