

آتاکولوژی گونه دارویی و نادر پنیرباد *Withania coagulans* (Stocks) Dunal در استان سیستان و بلوچستان

محرم ولی زاده^{۱*}، عبدالرضا باقری^۲، جعفر ولی زاده^۳، محمدحسین میرجلیلی^۴ و نسرين مشتاقی^۵

* نویسنده مسئول، دانشجوی دکترا، گروه بیوتکنولوژی و به‌نژادی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد

پست الکترونیک: m.valizadeh@anrs.usb.ac.ir

۲- استاد، گروه بیوتکنولوژی و به‌نژادی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد

۳- دانشیار، گروه زیست‌شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه سیستان و بلوچستان، زاهدان

۴- استادیار، پژوهشکده گیاهان دارویی و مواد اولیه، دانشگاه شهید بهشتی، تهران

۵- استادیار، گروه بیوتکنولوژی و به‌نژادی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد

تاریخ پذیرش: خرداد ۱۳۹۲

تاریخ اصلاح نهایی: اردیبهشت ۱۳۹۲

تاریخ دریافت: بهمن ۱۳۹۱

چکیده

تدوین و اجرای برنامه‌های مؤثر در راستای احیاء، حفاظت و بهره‌برداری کارآمد از گونه‌های گیاهی تنها با شناخت ویژگی‌ها و خواص‌های اکولوژیکی آنها امکان‌پذیر می‌باشد. گیاه پنیرباد (*Withania coagulans* (Stocks) Dunal)، از خانواده سولاناسه (Solanaceae)، گونه‌ای دارویی است که از نظر دارا بودن ترکیب‌هایی موسوم به ویتانولید، با ویژگی بازدارندگی رشد سلول‌ها و تومورهای سرطانی، در صنایع دارویی از ارزش بالایی برخوردار است. در این بررسی، نقشه پراکنش جغرافیایی این گونه با استفاده از منابع و گزارش‌های موجود تهیه گردید. سپس مشخصات اقلیمی، تجزیه فیزیکی و شیمیایی خاک، مراحل مختلف فنولوژیکی و گیاهان همراه مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد که در ایران، این گیاه منحصراً در مناطق محدودی از استان سیستان و بلوچستان پراکنش دارد. پهنه‌بندی اقلیمی مناطق رویشگاهی براساس ضریب خشکی دومازتن از نوع اقلیم خشک می‌باشد. متوسط میزان بارندگی سالیانه این رویشگاه‌ها ۱۲۴/۸ میلی‌متر، رطوبت نسبی ۳۲٪ و دمای متوسط آن ۲۴/۲°C است. این گونه به‌طور عمده (۴۵٪) در ارتفاع ۱۲۰۰ تا ۱۴۰۰ متر از سطح دریا، در دامنه‌ها، دره، حاشیه جاده و عمدتاً در آبراهه‌ها و بستر رودخانه‌های فصلی و در تمامی جهات به‌ویژه جهت جنوبی و شیب صفر تا ۷۴٪ پراکنش دارد. خاک رویشگاه‌ها عمدتاً دارای بافت لوم شنی با اسیدیته ۷/۵ تا ۷/۸، هدایت الکتریکی ۵/۵-۵/۲ و مقدار آهک ۲۳/۱-۸/۴٪ می‌باشد. پنیرباد گونه‌ای مقاوم به خشکی است و در شرایط اقلیمی خشک با متوسط بارندگی سالیانه کمتر از ۱۵۰ میلی‌متر قادر به رویش است. در مجموع لازم است که در جهت حفظ و گسترش این گونه نادر و با ارزش اقدامات لازم انجام شود.

واژه‌های کلیدی: پنیرباد (*Withania coagulans* (Stocks) Dunal)، بوم‌شناسی، پراکنش، خصوصیات رویشگاهی، سیستان و بلوچستان.

مقدمه

کاهش قابل توجه تنوع زیستی آثار و عواقب بسیار زیانباری در پیشرفت کشاورزی، صنعتی، دارویی و غیره دارد و در این میان هیچ فناوری توانایی بازآفرینی و احیاء اکوسیستم‌های بزرگ، گونه‌ها و ژن‌هایی را که از دست رفته‌اند را نخواهد داشت (Anonymus, 1998). شناخت دقیق ذخایر ژنتیکی گیاهی، شناخت خصوصیات و ریخت‌شناسی گونه‌ها همراه با طرح‌های مربوط به حفاظت و نگهداری این ذخایر از طریق بکارگیری تکنیک‌های مختلف حفاظتی از اهمیت خاصی برخوردار است. در جنس *Withania*، متعلق به خانواده سولاناسه، ۲۳ گونه گیاهی وجود دارد که دو گونه آن شامل *W. somnifera* و *W. coagulans* از نظر دارویی و اقتصادی حائز اهمیت است و در بعضی کشورها نظیر هند و پاکستان به‌طور وسیع کشت می‌شوند (Negi et al., 2000; Panwar & Tarafdar, 2006). تاکنون ۱۲ نوع آلکالوئید، بیش از ۳۵ نوع ویتانولید و تعدادی گلیکوپیتانولید به نام سیتوایندوزید از اندام‌های هوایی، ریشه و میوه، از دو گونه دارویی *W. somnifera* و *W. coagulans* جداسازی و مطالعه شده‌است (Arora et al., 2004; Baldi et al., 2008). مهمترین انواع ویتانولیدهای موجود در این دو گونه، ویتافرین A (Withaferin A)، ویتانولید A (Withanolide A) و ویتانون (Withanon) می‌باشد. در بین ویتانولیدهای موجود، ترکیب ویتافرین A به‌واسطه ویژگی بازدارندگی رشد سلول‌ها و تومورهای سرطانی در صنایع دارویی از ارزش بالایی برخوردار می‌باشد (Mathur et al., 2006; Yang et al., 2007; Zhang et al., 2012). علاوه بر این ترکیب ویتافرین A می‌تواند در درمان اختلالات عصبی مانند آلزایمر و پارکینسون مورد استفاده قرار گیرد (Sangwan et al., 2007; Jain et al., 2012). این گیاه به‌عنوان پنیربند یا رنین گیاهی نیز شناخته می‌شود، زیرا از عصاره میوه‌های آن به‌عنوان عامل منعقدکننده شیر استفاده می‌شود. در برخی از مناطق استان سیستان و بلوچستان و همچنین در ایالت پنجاب پاکستان به فراوانی از میوه‌های این گیاه به‌عنوان منبع

آنزیم انعقادکننده شیر برای دلمه کردن شیر استفاده می‌شود (میرحیدر، ۱۳۷۵).

گیاه *W. coagulans* گونه‌ای با ارزش است که پراکنش محدودی در سطح دنیا داشته و به‌طور عمده در مناطق شرقی مدیترانه تا جنوب آسیا گسترش یافته است. این گونه جزء اولین عضو از خانواده سولاناسه می‌باشد که به‌صورت دو پایه دیده می‌شود (Hunziker, 2001). این گیاه به‌صورت بوته‌ای یا تقریباً درختچه‌ای به ارتفاع ۱۲۰-۳۰ سانتی‌متر با برگ‌هایی به رنگ سبز کدر و با جام گلی به رنگ زرد بوده (شکل ۲) و گل‌های ماده با پرچم‌های رشد نیافته دیده می‌شود (زرگری، ۱۳۷۵؛ قهرمان، ۱۳۷۸). محل رویش این گیاه در پاکستان، شمال غربی هند، افغانستان و در ایران در رویشگاه‌های طبیعی استان سیستان و بلوچستان از جمله اطراف سراوان، گشت، خاش به ایرانشهر، دامن، نیک‌شهر به قصر قند و شهرستان سرباز می‌باشد (Valizadeh & Valizadeh, 2009). متأسفانه در طی سال‌های اخیر به‌دلیل بهره‌برداری نامناسب و شرایط سخت اکولوژیکی از قبیل خشکسالی‌های ممتد استان، جمعیت آن از نظر اندازه رو به کاهش بوده و احتمال انقراض آنها وجود دارد (Valizadeh & Valizadeh, 2009).

استان سیستان و بلوچستان در جنوب شرقی ایران و حد فاصل ۲۴° ۵۵' تا ۳۱° ۲۸' عرض شمالی و ۵۸° ۴۰' تا ۶۳° ۱۶' طول شرقی واقع شده‌است و وسعتی معادل ۱۸۱۴۷۱ کیلومتر مربع دارد. متوسط بارندگی در این استان ۱۴۶/۴ میلی‌متر که حداقل آن ۵۲/۴ میلی‌متر در زابل و حداکثر آن ۳۰۰ میلی‌متر در اطراف قله تفتان می‌باشد. (سلیقه و بریمانی، ۱۳۸۷). منطقه بلوچستان از خشک‌ترین مناطق ایران محسوب می‌شود. بارندگی در این ناحیه علاوه بر کم بودن بسیار نامنظم بوده و بیشتر آن بدون استفاده در سطح زمین به‌صورت سیلاب روان شده و منجر به تخریب زیستگاه‌ها می‌گردد. تبخیر به‌دلیل خشکی هوا، گرمایش زیاد و جریان بادها شدید بوده و میزان آن به ۲۰ تا ۹۰ برابر میزان باران سالانه می‌رسد (سلیقه و بریمانی، ۱۳۸۷). محدودیت‌های ویژه اکولوژیکی و طبیعی نظیر کمی

رویشگاه‌های مورد مطالعه در طی سال‌های ۹۰-۸۹ با ثبت زمان شروع رشد گیاه، مرحله رویشی، زمان گلدهی، تشکیل میوه و رسیدن میوه تعیین گردید.

به منظور بررسی و تعیین خصوصیات فیزیکیوشیمیایی خاک در رویشگاه‌های مختلف، از عمق ۳۰ سانتی‌متری ریشه نمونه برداری انجام و نمونه خاک به آزمایشگاه خاک‌شناسی منتقل گردید. پس از خشک کردن نمونه‌های خاک در شرایط آزمایشگاهی، نمونه‌ها از الک ۲ میلی‌متری عبور داده شده و بافت خاک، هدایت الکتریکی (EC)، اسیدیته خاک (pH)، درصد کربن آلی، درصد ازت کل، پتاسیم و فسفر و آهک با استفاده از روشهای استاندارد تعیین گردید.

نتایج

پراکنش گونه *W. coagulans*

پراکنش گونه *W. coagulans* در ایران محدود به رویشگاه‌های معدودی در استان سیستان و بلوچستان می‌شود. این رویشگاه‌ها در محدوده‌ای به طول شرقی $59^{\circ} 25' 56/5''$ تا $63^{\circ} 17' 21/5''$ در کوهک سراوان تا $26^{\circ} 25' 56/5''$ در سیاهکان و عرض شمالی $26^{\circ} 34' 26''$ تنگه سرچه تا $27^{\circ} 27' 27/2''$ در گشت، مورد بررسی قرار گرفت (شکل ۱).

بیشترین پراکنش این گیاه (۴۵٪) در دامنه ارتفاعی ۱۲۰۰ تا ۱۴۰۰ متر و کمترین میزان پراکنش (۵٪) در دامنه ارتفاعی ۶۰۰-۸۰۰ متر از سطح دریا مشاهده گردید. حد پایینی گسترش گونه *W. coagulans* از نظر ارتفاع از سطح دریا در مناطق مورد مطالعه ارتفاع ۶۷۵ متر از سطح دریا (در منطقه لهاباد و در حاشیه بستر رودخانه) و حد فوقانی آن ۱۴۸۹ متر (در منطقه پیگل در دامنه تپه‌ها) بود. این گونه در ارتفاعات پرشیب نیز استقرار خوبی داشته و می‌تواند نقش مؤثری در حفاظت خاک در این شیب‌ها داشته باشد. این گونه در دامنه‌های مختلف رو به شمال، جنوب، شرق و رو به غرب رویش دارد و در زمین مسطح تا شیب‌های بالای ۷۰ درجه نیز دیده می‌شود (جدول ۱).

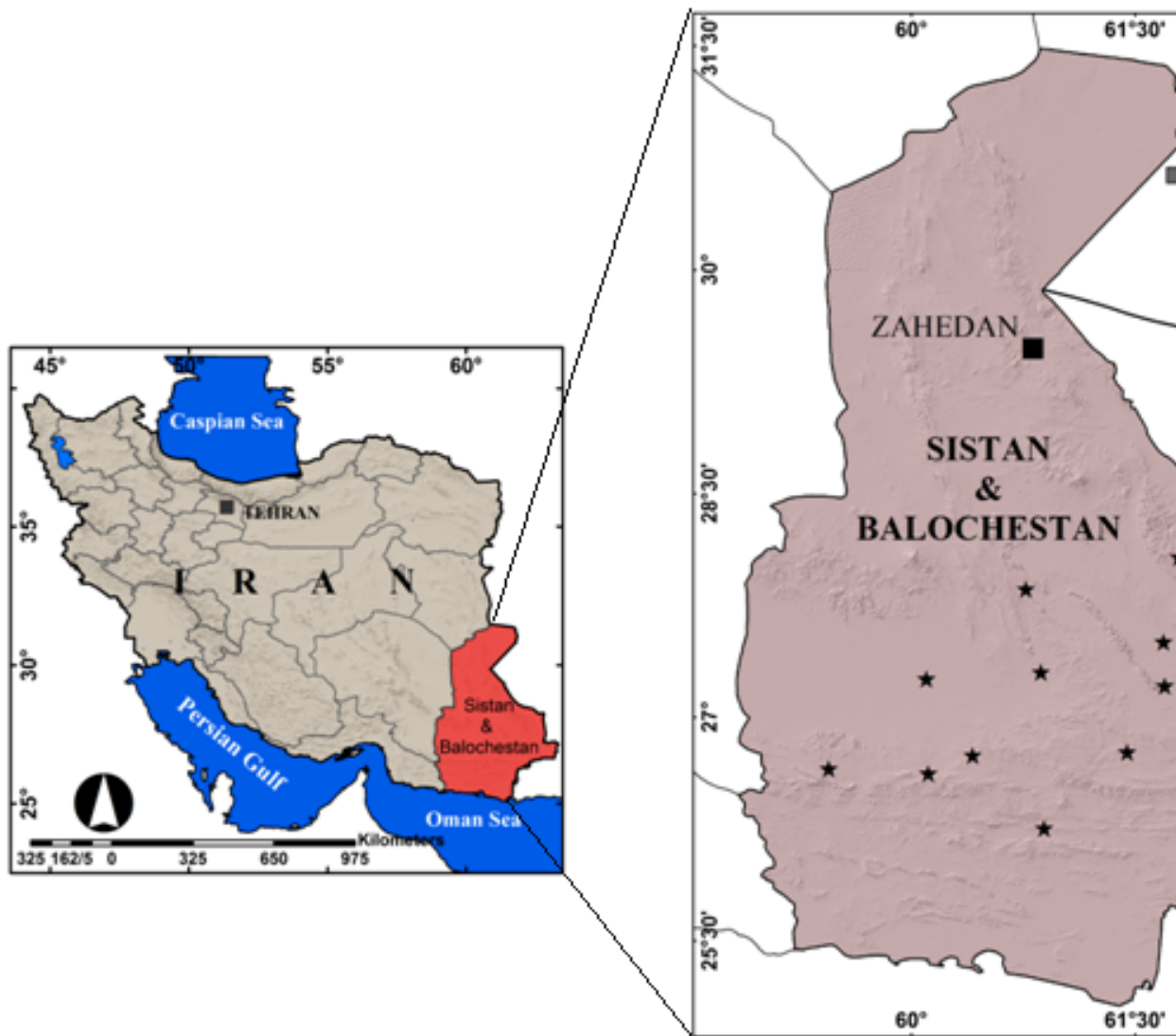
و نامنظم بودن ریزش‌های جوی، درجه حرارت بالا، متوسط تبخیر سالیانه ۴۰۰۰ میلی‌متر، فقر پوشش گیاهی، بادهای فرساینده مانند باد ۱۲۰ روزه سیستان، موجبات فرسایش شدید خاک و کاهش ذخائر ژنتیکی گیاهی و جانوری را در استان سیستان و بلوچستان فراهم می‌آورد.

در خصوص نیازهای بوم‌شناختی گونه *W. coagulans* در ایران هیچ گونه تحقیقی انجام نشده است. از سوی دیگر، با توجه به اینکه بررسی نیازهای اکولوژیکی گونه *W. coagulans* یکی از راهکارهای اساسی در اهلی کردن و کشت این گونه با ارزش دارویی می‌باشد، از این رو ضروری به نظر می‌رسد تا خصوصیات این گونه بیشتر مورد مطالعه قرار گیرد. بنابراین در این پژوهش سعی گردید تا علاوه بر بررسی بوم‌شناختی، نسبت به جمع‌آوری و حفاظت از ژرم‌پلاسم این گونه با ارزش دارویی در بانک بذر اقدام گردد.

مواد و روشها

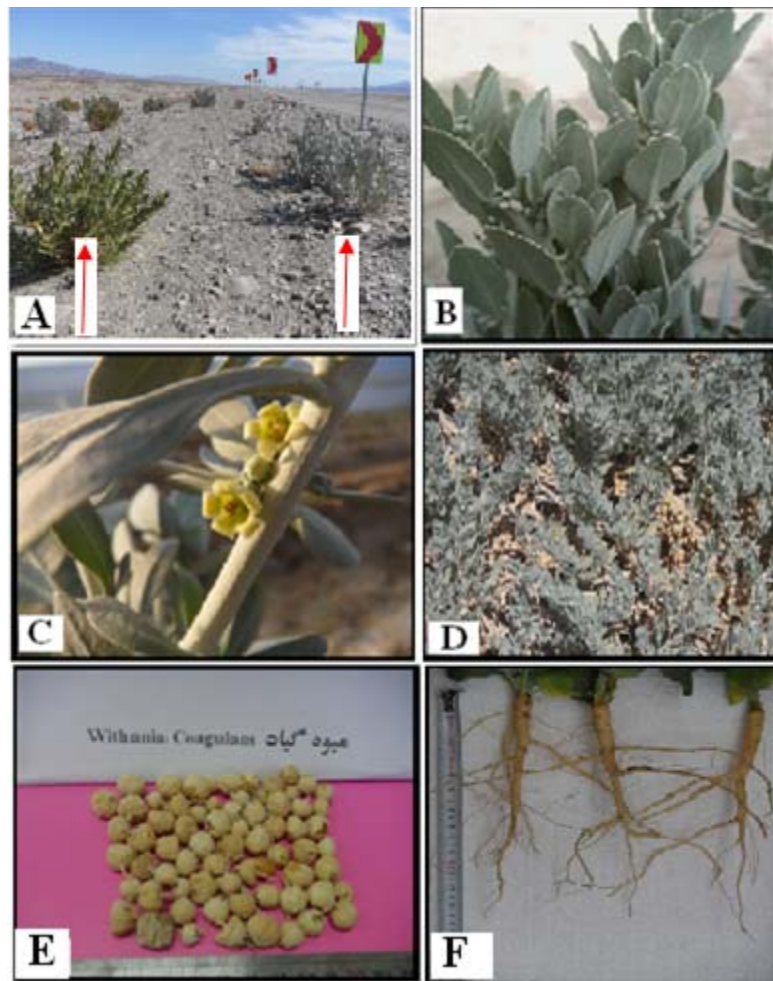
به منظور تعیین نقاط پراکنش، ابتدا محدوده رویشگاه‌های گونه مورد نظر با استفاده از منابع اولیه موجود از جمله فلور رنگی ایران (قهرمان، ۱۳۷۸)، گزارش‌های کارشناسی، مصاحبه با کارشناسان اداره منابع طبیعی شهرستان‌های مختلف استان و پیمایش‌های صحرائی مشخص گردید. پس از مشخص شدن محدوده رویشگاهی گونه پنیرباد، داده‌های اقلیمی مربوط به رویشگاه‌ها از جمله متوسط سالیانه دما، بارندگی و رطوبت نسبی از ایستگاه‌های هواشناسی منطقه جمع‌آوری گردید. در مواردی که ایستگاه‌های هواشناسی دقیقاً در طول و عرض جغرافیایی مربوط به منطقه نمونه‌برداری وجود نداشت، اطلاعات هواشناسی از نزدیکترین و هم‌جهت‌ترین ایستگاه هواشناسی استخراج گردید. طول و عرض جغرافیایی، ارتفاع، جهت و درصد شیب محل نمونه مورد نظر نیز با استفاده از دستگاه مکان‌یاب جهانی (GPS) مشخص شد. نمونه گیاهان همراه نیز پس از برداشت و تهیه نمونه هرباریومی توسط کارشناسان مربوطه مورد شناسایی قرار گرفت. مراحل مختلف فنولوژیکی گیاه نیز با بازدیدهای منظم صحرائی از

آتاکولوژی گونه دارویی و نادر پنیرباد ...



شکل ۱- نقشه پراکنش گونه دارویی *W. coagulans* در ایران

مکانی نمونه برداری می باشد.



شکل ۲- گونه *W. coagulans* در رویشگاه سراوان

A: ظهور پنیرباد در حاشیه جاده (سمت راست تصویر) همراه با گونه *Rhazya stricta* (سمت چپ تصویر)، B: شروع مرحله گلدهی، C: باز شدن گل‌ها، D: مرحله رسیدن میوه، E: میوه‌های گیاه پنیرباد، F: ریشه‌های گیاه پنیرباد

در بیشتر رویشگاه‌ها از جمله رویشگاه سراوان، *Rhazya stricta* همراه با پنیرباد به عنوان گونه‌ای غالب مشاهده می‌گردد. شکل زمین در مناطق مورد مطالعه متفاوت بوده و مهمترین آنها را می‌توان دامنه، دره، جاده و بستر رودخانه‌های فصلی دانست. در این بررسی بیشتر پایه‌های *W. coagulans* در دامنه‌ها، کنار جاده و به ویژه در مسیر رودخانه‌ها و آبراهه‌های فصلی مشاهده گردید.

در سال‌های خشک بوته‌های موجود در دامنه‌های رو به شمال به صورت همیشه سبز و شاداب‌تر دیده می‌شوند. گیاه پنیرباد عمدتاً به صورت لکه‌ای و پراکنده دیده می‌شود که همواره با گونه‌های گیاهی خاصی همراه است. عمده‌ترین گونه‌های گیاهی همراه پنیرباد عبارتند از:

Haloxylon persicum, *Prosopis cineraria*,
Zygophyllum eurypterum, *Astragalus squarrosus*,
Citrullus, *Rhazya stricta*, *Callotropis procera*,
Hammada salicornica و *colocynthis*

جدول ۱- مشخصات رویشگاه‌های مورد مطالعه گونه *W. coagulans* در استان سیستان و بلوچستان

سایت مطالعاتی	عرض جغرافیایی	طول جغرافیایی	ارتفاع (متر)	شیب (%)	جهت
کوهک	۲۷° ۱۰' ۳۶/۵"	۰۶۳° ۱۷' ۲۱/۵"	۸۹۳	۲۶	شمالی
اسفندک	۲۷° ۱۰' ۴۶/۲"	۰۶۲° ۸۴' ۰۱/۷"	۱۰۳۵	۳۲	جنوب شرقی
سیرکان	۲۶° ۸۶' ۶۹/۹"	۰۶۲° ۵۹' ۵۶/۶"	۱۲۳۵	۲۴	جنوب غربی
جالق	۲۷° ۶۲' ۸۸/۲"	۰۶۲° ۳۶' ۴۹/۸"	۱۲۷۲	۱۲	جنوبی
هیدوچ	۲۷° ۰۰' ۵۳/۶"	۰۶۲° ۱۰' ۰۶/۵"	۱۲۳۱	۱۷	شرقی
سراوان	۲۷° ۴۲' ۳۴/۹"	۰۶۲° ۲۹' ۴۰/۹"	۱۱۹۶	۱۰	غربی
گشت	۲۷° ۷۹' ۲۷/۲"	۰۶۱° ۹۲' ۶۵/۶"	۱۴۱۱	۸	جنوبی
پی گل	۲۷° ۹۵' ۸۸/۰"	۰۶۰° ۸۰' ۷۷/۵"	۱۴۸۹	۰	جنوب شرقی
لهاباد	۲۶° ۴۵' ۸۵/۵"	۰۶۱° ۲۶' ۵۴/۴"	۶۷۵	۲۸	جنوب غربی
مچکور	۲۶° ۷۲' ۶۴/۸"	۰۶۱° ۰۹' ۹۹/۹"	۱۱۰۲	۴۶	جنوبی
دامین	۲۷° ۶۲' ۳۱/۶"	۰۶۰° ۷۸' ۴۸/۷"	۹۷۶	۴۵	شمالی
چاهشاهی	۲۷° ۳۴' ۵۶/۰"	۰۶۲° ۰۶' ۰۰/۰"	۱۳۰۰	۳۷	جنوبی
پیپ	۲۶° ۳۷' ۲۲/۶"	۰۶۰° ۰۶' ۵۴/۲"	۱۱۳۴	۰	شمالی
تنگه سرحه	۲۶° ۳۴' ۲۶/۰"	۰۵۹° ۵۹' ۴۳/۰"	۱۲۲۹	۷۴	جنوبی
سیاهکان	۲۶° ۳۹' ۱۶/۷"	۰۵۹° ۲۵' ۵۶/۸"	۸۶۰	۱۵	شرقی
دیگران	۲۶° ۴۴' ۲۹/۱"	۰۶۰° ۲۴' ۴۷/۱"	۱۰۹۹	۵۵	شمالی
کارواندر	۲۷° ۵۱' ۳۶/۶"	۰۶۰° ۴۶' ۱۳/۲"	۱۲۳۳	۶۷	جنوبی
ناهوک	۲۷° ۳۳' ۵۳/۳"	۰۶۲° ۲۱' ۱۱/۵"	۱۳۹۳	۲۲	جنوبی
پسکوه	۲۷° ۳۰' ۱۸/۰"	۰۶۱° ۴۱' ۳۱"	۱۲۳۸	۰	جنوب شرقی
زابلی	۲۷° ۱۲' ۳۳/۰"	۰۶۱° ۴۲' ۰۵"	۱۳۰۱	۱۸	جنوبی

اقلیم و آب و هوا

عناصر اقلیمی مهمترین عوامل تأثیرگذار بر شرایط پوشش گیاهی محسوب می‌شود. یهنه‌بندی اقلیمی رویشگاه‌های مورد مطالعه براساس ضریب خشکی دومارتن از نوع اقلیم خشک و براساس روش آمبرژه از نوع بیابانی گرم خفیف تا گرم میانه می‌باشد (سلیقه و بریمانی، ۱۳۸۷). با توجه پایین بودن بارندگی سالانه و میانگین رطوبت نسبی در مناطق مورد بررسی و همچنین عدم گزارش این گونه از سایر استان‌های کشور یا مناطق با بارندگی و رطوبت نسبی بالا می‌توان این گیاه را گونه‌ای خشکی‌پسند یا زروفیت (Xerophyte) در نظر گرفت. این گونه با ریشه‌دوانی عمیق

از ظرفیت‌های تأمین رطوبت به نحو مطلوب برای بقاء خود استفاده می‌نماید.

خصوصیات خاک‌شناسی

یکی از عوامل مؤثر در پراکنش پوشش گیاهی به‌خصوص در مناطق خشک و نیمه‌خشک، خصوصیات خاک می‌باشد. نمونه خاک جمع‌آوری شده از عمق ۳۰ سانتی‌متری ریشه، پس از انتقال به آزمایشگاه مورد آنالیز قرار گرفت (جدول ۲). با توجه به نتایج بدست آمده از آنالیز نمونه‌های خاک مناطق مختلف مشخص گردید که گونه دارویی پنیرباد در خاک‌های دارای واکنشی متمایل به

در ارتفاعات بالاتر به دلیل سردی هوا و همچنین در شیب‌های رو به شمال گلدهی این گونه با تأخیر صورت می‌گیرد. در اثر وقوع سرمای زیر صفر درجه و خشک شدن و ریزش برگ‌ها، دوره رکود رشدی گیاه آغاز می‌شود و این مرحله با توجه به شرایط رویشگاه از اوایل تا نیمه دوم دی ماه به طول می‌انجامد. به محض مساعد شدن شرایط محیطی، رشد رویشی گیاه مجدداً آغاز می‌گردد. به دلیل کوتاه بودن دوره یخبندان در مناطق مورد بررسی، این گیاه در بیشتر رویشگاه‌ها به صورت همیشه سبز مشاهده می‌گردد. تداوم سر سبزی گیاه بستگی به وضعیت سال از نظر بارندگی‌ها نیز خواهد داشت. این گیاه نسبت به هرس مقاوم بوده و در صورت قطع یا کف بر شدن مجدداً از ناحیه طوقه به راحتی با تشکیل جوانه‌های جانبی رشد مجدد می‌نماید. طبق مطالعات انجام شده گونه پنبرباد بندرت مورد چرای دام قرار می‌گیرد و این امر احتمالاً به دلیل تلخ بودن اندام‌های هوایی و عدم خوشخوراکی برای دام‌هاست، از این رو این مسئله به بقاء و سازگاری این گونه کمک شایانی می‌نماید. علاوه بر این تاکنون هیچ گونه بیماری در مورد این گیاه گزارش نشده است، با این حال مشاهده شد که این گیاه مورد هجوم ملخ قرار می‌گیرد. این آفت از برگ‌ها و به ویژه در زمان گلدهی که مصادف با اوج فعالیت این آفت می‌باشد از بساک‌ها تغذیه نموده و باعث کاهش تشکیل میوه می‌گردد. در شرایط متعارف این گیاه بذر قابل توجهی تولید می‌کند که در شرایط نامطلوب محیطی از جمله عدم وجود رطوبت کافی برای جوانه‌زنی تا سال‌های متمادی قوه نامیه خود را حفظ می‌نماید و این امر باعث افزایش قدرت زادآوری این گونه می‌گردد. در شرایط کنترل شده مدت زمان لازم برای جوانه‌زنی ۱۵-۱۰ روز و متوسط قوه نامیه بذرها ۸۵/۵٪ مشاهده گردید. علاوه بر این مدت زمان لازم از زمان کشت تا شروع گلدهی در شرایط گلخانه‌ای حدود ۸ ماه به طول انجامید.

قلیایی (اسیدیته ۷/۵ تا ۷/۸) پراکنش دارد. علاوه بر این مشخص گردید که این گونه گیاهی در خاکهایی با میانگین هدایت الکتریکی (EC) ۱/۸۳ دسی‌زیمنس بر متر رشد می‌نماید. بیشترین مقدار هدایت الکتریکی خاک (۵/۲۳ds/m) در منطقه تنگه سرچه و کمترین مقدار آن (۰/۵۵ds/m) در منطقه پسکوه مشاهده گردید. متوسط مقادیر کربن آلی، ازت، پتاسیم، فسفر و آهن رویشگاه‌های مورد مطالعه در جدول ۲ نشان داده شده است. در بیش از ۶۵٪ موارد پراکنش اصلی این گیاه بر روی خاک با بافت لوم شنی می‌باشد.

جدول ۲- دامنه تغییرات عوامل فیزیکوشیمیایی خاک در

رویشگاه‌های مورد مطالعه استان

عامل	حداقل	حداکثر	میانگین
هدایت الکتریکی (Ds/m)	۰/۵۵	۵/۲۳	۱/۸۳
اسیدیته	۷/۵۳	۸/۱۷	۷/۸۰
آهن (%)	۸/۴	۲۳/۱	۱۳/۳۴
ازت کل (%)	۰/۰۱	۰/۰۹	۰/۰۳
فسفر (ppm)	۲/۲	۲۹/۶	۷/۱۶
پتاسیم (ppm)	۶۰	۷۰۰	۲۶۰
کربن آلی (%)	۰/۱۳	۰/۸۵	۰/۳۴

فنولوژی

بررسی فنولوژیکی این گیاه در طی سال‌های ۸۹-۹۰ نشان داد که مراحل مختلف فنولوژیکی در رویشگاه‌ها و ارتفاعات مختلف متفاوت است (جدول ۳). رشد رویشی به محض مطلوب شدن درجه حرارت، از اوایل بهمن شروع و گل‌ها از اواسط بهمن تا اواخر اسفند ظاهر می‌شود. شکفتن گل از نیمه دوم اسفند تا نیمه دوم اردیبهشت آغاز و تشکیل میوه نیز تا اواخر خرداد ادامه می‌یابد. در مناطق مختلف نیز رسیدگی کامل میوه از اواخر خرداد تا اواخر مرداد ماه می‌باشد.

جدول ۳- نمودار فنولوژی گونه *W. coagulans* در رویشگاه‌های شهرستان سراوان در طی سال‌های ۹۰-۸۹

فنولوژی												
												رشد رویشی
												ظهور غنچه
												گلدهی
												تشکیل میوه
												رسیدن میوه
												رکود تابستانه
												رشد مجدد پاییزه
												خواب زمستانه
												سال
												ماه‌ها
												میانگین درجه حرارت (°C)
												میانگین بارندگی (mm)
												میانگین رطوبت نسبی (%)
۹۰	۹۰	۹۰	۹۰	۹۰	۹۰	۹۰	۹۰	۹۰	۹۰	۸۹	۸۹	
دی	آذر	آبان	مهر	شهریور	مرداد	تیر	خرداد	اردیبهشت	فروردین	اسفند	بهمن	
۱۰/۲	۱۲/۱	۱۸/۵	۲۵	۲۸/۴	۳۲	۳۳/۲	۳۱/۱	۲۷/۸	۲۲/۹	۱۵/۸	۱۱/۴	
۱/۶	۰	۰	۱۱/۷	۰	۶/۹	۱/۵	۰/۸	۱۱/۴	۰/۶	۱۹/۲	۳۹/۲	
۵/۲۹	۲۲	۲۷/۵	۲۴	۱۷/۵	۲۲/۵	۲۵/۵	۲۱	۲۴	۲۳/۵	۳۵/۵	۴۸/۵	

بحث

در خصوص محصولات بومی از جمله گیاهان دارویی اندمیک خود نه تنها در سطح ملی، بلکه در سطح بین‌المللی نیز جایگاه عمده‌ای را می‌تواند به خود اختصاص دهد. شرایط آب و هوایی و ژئومورفولوژیکی این استان سبب سازگاری و وجود گونه‌های مربوط به رویشگاه‌های خاص این ناحیه شده‌است. از جمله گیاهان اندمیک و با ارزش این استان می‌توان به گیاه دارویی پنبیرباد با نام علمی *W. coagulans* اشاره کرد.

رویشگاه‌های گونه *W. coagulans* به دلیل محدودیت‌هایی از قبیل کمی بر خورداری از نزولات جوی، تغییرات نامنظم مکانی و زمانی بارش، تبخیر و تعرق بالا، بادهای شدید و بهره برداری غیراصولی بشدت شکننده بوده و منجر به عدم پایداری این زیست‌بوم‌ها خواهد شد. علاوه بر این، عمق بسیار کم و عدم وجود خاک، دو پایه بودن این گیاه که منحصراً پایه‌های ماده تولید بذر می‌نمایند، طولانی بودن مراحل جوانه‌زنی بذر تا شروع گلدهی که حتی

شناخت گیاهان دارویی بومی کشور و همچنین بررسی ویژگی‌های و خواص‌های اکولوژیکی آنها اولین گام در راستای توسعه کشت و بهره برداری وسیع این گیاهان می‌باشد. نتایج تحقیق حاضر نشان داد که در ایران پراکنش گونه دارویی و با ارزش *W. coagulans* محدود به رویشگاه‌های محدودی در استان سیستان و بلوچستان بوده و از سایر نقاط ایران گزارش نشده‌است. منطقه جنوب شرق کشور دارای آب و هوای گرم و خشک است که به دلیل بارش کم، پوشش گیاهی فقیر، زندگی آن با مخاطرات فراوان همراه است. این ویژگی‌ها در فصول گرم سال تشدید شده و بر وخامت اوضاع افزوده می‌شود. استان سیستان و بلوچستان با وجود تصور عام و غیرعلمی مبنی بر اینکه از رهگذر قرار گرفتن در عرض‌های پایین جغرافیایی و داشتن آب و هوای گرم و خشک توان چندانی برای تولیدات کشاورزی و افزایش میزان بهره‌وری آنها ندارد، قدم مسلم

غیراصولی توسط روستائیان، تدوین برنامه‌های حفاظت و نگهداری این ذخائر از طریق بکارگیری تکنیک‌های مختلف حفاظتی از اهمیت خاصی برخوردار است.

سپاسگزاری

بدین‌وسیله از کارشناسان محترم اداره منابع طبیعی و سازمان هواشناسی شهرستان زاهدان، سراوان، ایرانشهر، نیکشهر و سرابز که به نحوی ما را در اجرای این پژوهش یاری نموده‌اند تشکر و قدردانی می‌گردد.

منابع مورد استفاده

- زرگری، ع.، ۱۳۷۵. گیاهان دارویی (جلد ۳). انتشارات دانشگاه تهران، ۹۳۰ صفحه.
- سلیقه، م. و بریمانی، ف.، ۱۳۸۷. پهنه‌بندی اقلیمی استان سیستان و بلوچستان. جغرافیا و توسعه، ۶(۱۲): ۱۱۶-۱۰۱.
- قهرمان، ا.، ۱۳۷۸. فلور رنگی ایران (جلد ۱۹). انتشارات مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، تهران.
- میرحیدر، ح.، ۱۳۷۵. معارف گیاهی: کاربرد گیاهان در پیشگیری و درمان بیماری‌ها (جلد ۴). چاپ دفتر نشر فرهنگ اسلامی، ۵۴۷ صفحه.
- Anonymus, 1998. Technology to Maintain Biological Diversity. OTA (Office of Technology Assessment) Commissioned paper, 348p.
- Arora, S., Dhillon, S., Rani, G. and Nagpal, A., 2004. The in vitro antibacterial/synergistic activities of *Withania somnifera* extracts. *Fitoterapia*, 75(3-4): 385-388.
- Baldi, A., Singh, D. and Dixit, V.K., 2008. Dual Elicitation for improved production of withaferin A by cell suspension cultures of *Withania somnifera*. *Applied biochemistry and biotechnology*, 151(2-3): 556-564.
- Gilani S.A., Kikuchi, A. and Watanabe, K.N., 2009. Genetic variation within and among fragmented populations of endangered medicinal plant, *Withania coagulans* (Solanaceae) from Pakistan and its implications for conservation. *African Journal of Biotechnology*, 8(13): 2948-2958.
- Hunziker, A.T., 2001. Genera Solanacearum: The Genera of the Solanaceae Illustrated, Arranged According to a New System. A. R. G. Gantner Verlag K.-G., Ruggell, Liechtenstein, 500p.

در برخی موارد چنین سال طول می‌کشد و همچنین برداشت بی‌رویه و تخریب رویشگاه‌های اصلی از عوامل اصلی محدودکننده فراوانی و پراکنش گیاه دارویی پنیرباد می‌باشد. با وجود اینکه در اغلب گونه‌های گیاهی وجود آفات و بیماری‌ها نیز از جمله عوامل محدودکننده رشد و توسعه آنها می‌باشند، خوشبختانه در خصوص گونه پنیرباد تاکنون هیچ گونه بیماری گزارش نشده‌است. گسترش بسیار محدود این گونه گیاهی بیانگر سازگاری محدود آن با شرایط مختلف آب و هوایی می‌باشد. از این رو به نظر می‌رسد عامل اصلی در محدودیت گسترش این گونه به مناطق بالاتر از عرض جغرافیایی ۲۸ درجه شمالی محدودیت درجه حرارت پایین و وقوع دوره‌های طولانی یخبندان می‌باشد. علاوه‌بر این افزایش رطوبت بستر خاک از عمده دلایل مؤثر در استقرار این گونه در مسیر آبراه‌ها می‌باشد. علاوه‌بر این ملاحظه گردید که در تمامی مناطق مورد بررسی، بوته‌های این گیاه در اطراف جاده‌های آسفالته نیز حضور دارند. بنابراین به نظر می‌رسد که این حضور به دلیل برخورداری از روان‌آب‌های سطحی جاده بوده و به‌عنوان یک شاخص قابل اطمینان مبنی بر حضور و پراکنش این گونه در رویشگاه‌های اطراف جاده‌ها می‌تواند بکار گرفته شود.

مطالعات انجام شده در خصوص پراکنش گونه پنیرباد در پاکستان نیز نشان می‌دهد که اجتماعات این گونه دارویی همراه با گونه *R. stricta* تشکیل می‌گردد. در رویشگاه‌های پاکستان نیز پنیرباد در خاکهایی با هدایت الکتریکی (۰/۰۸-۰/۱۶ دسی‌زیمنس بر مترمربع)، مقادیر ازت (۰/۰۲-۰/۰۶ ppm) و pH برابر ۸ تا ۸/۸ رشد می‌نماید (Gilani et al., 2009). این شرایط مشابه با وضعیت رویشگاه‌های مورد مطالعه در استان سیستان و بلوچستان بوده و بیانگر سازگاری این گونه و قابلیت رشد آن در شرایط نامناسب محیطی می‌باشد.

با توجه به اهمیت این گونه از لحاظ دارویی و همچنین استفاده از آسپارتیک پروتئاز موجود در عصاره میوه در تولید پنیر و از طرفی بروز خشکسالی‌های ممتد در رویشگاه‌های این گیاه و همچنین برداشت بی‌رویه و

- Withanolide A Biogenesis in in vitro shoot cultures of ashwagandha (*Withania somnifera* Dunal), a main medicinal plant in Ayurveda. Chemical and Pharmaceutical Bulletin, 55(9): 1371-1375.
- Valizadeh, J. and Valizadeh, M., 2009. *In vitro* callus induction and plant regeneration from *Withania coagulans*: a valuable medicinal plant. Pakistan Journal of Biological Sciences, 12(2): 1415-1419.
 - Yang, H., Shi, G. and Dou, Q.P., 2007. The tumor proteasome is a primary target for the natural anticancer compound withaferin A isolated from "Indian Winter Cherry". Molecular Pharmacology, 71(2): 426-437.
 - Zhang, X., Samadi, A.K., Roby, K.F., Timmermann, B. and Cohen, M.S., 2012. Inhibition of cell growth and induction of apoptosis in ovarian carcinoma cell lines CaOV3 and SKOV3 by natural withanolide Withaferin A. Gynecologic Oncology, 124(3): 606-612.
 - Jain, R., Kachhwaha, S. and Kothari, S.L., 2012. Phytochemistry, pharmacology, and biotechnology of *Withania somnifera* and *Withania coagulans*: a review. Journal of Medicinal Plants Research, 6(41): 5388-5399.
 - Mathur, R., Gupta, S.K., Singh, N., Mathur, S., Kochupillai, V. and Velpandian, T., 2006. Evaluation of the effect of *Withania somnifera* root extracts on cell cycle and angiogenesis. Journal of Ethnopharmacology, 105(3): 336-341.
 - Negi, M.S., Singh, A. and Lakshmikumaran, M., 2000. Genetic variation and relationship among and within *Withania* species as revealed by AFLP markers. Genome, 43(6): 975-980.
 - Panwar, J. and Tarafdar, J.C., 2006. Distribution of three endangered medicinal plant species and their colonization with arbuscular mycorrhizal fungi. Journal of Arid Environments, 65(3): 337-350.
 - Sangwan, R.S., Chaurasiya, N.D., Lal, P., Misra, L., Uniyal, G.C., Tuli, R. and Sangwan, N.S., 2007.

Autecology of *Withania coagulans* (Stocks) Dunal in Sistan and Baluchestan province

M. Valizadeh^{1*}, A. Bagheri², J. Valizadeh³, M.H. Mirjalili⁴ and N. Moshtaghi²

1*- Corresponding author, Ph.D. Student, Department of Biotechnology and Plant Breeding, College of Agriculture, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran, E-mail: m.valizadeh@anrs.usb.ac.ir

2- Department of Biotechnology and Plant Breeding, College of Agriculture, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran

3- Department of Biology, College of Science, University of Sistan and Baluchistan, Zahedan, Iran

4- Medicinal Plants and Drugs Research Institute, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran

Received: February 2013

Revised: May 2013

Accepted: June 2013

Abstract

Development and implementation of effective programs to conservation, reclamation and efficient utilization of valuable plant species seem to have a special importance. To achieve this goal, ecological characteristics of important plant species, forming natural vegetation, need to be detected and recognized. *Withania coagulans* (Stocks) Dunal, belonging to the Solanaceae family, has received much attention in recent years due to the presence of a large number of steroidal lactones, known as withanolides. One of the most important withanolides is withaferin A, having anticancer properties. To study the autecology of *W. coagulans*, its habitats in Sistan and Baluchestan region were identified and habit characteristics including climate, soil physical and chemical properties, altitude, slope gradient, aspect and phenological stage were investigated in several locations. Results showed that this plant is exclusively distributed in limited areas of the province. The climate of the study area is arid based on Demarton aridity index. Average annual rainfall is 124.8 mm with a relative humidity of 32% and average temperature of 24.2 °C. This species is mainly (45%) distributed at an altitude of 1200 to 1400 meters above sea level, in slopes, valleys, road edges and mainly in waterways and the bed of seasonal rivers and in all aspects particularly the South and a slope from zero to 74%. The soil texture of the study habits is predominantly sandy loam with a pH of 7.5-7.8, an EC of 0.5-5.2 ds/m and 8.4-23.1% lime. *W. coagulans* is a drought resistant species growing in arid climate conditions with an average annual rainfall of 150 mm. In general, essential measures need to be taken towards the conservation and distribution of this rare and valuable species.

Keywords: *Withania coagulans* (Stocks) Dunal, autecology, distribution, habitat characteristics, Sistan and Baluchestan.