

## آتاکولوژی انارشیطان (*Tecomella undulata* (Roxb.) Seem.) در جنوب ایران

ایرج امیری<sup>۱</sup>، حمید سودایی زاده<sup>۲\*</sup>، اصغر مصلح آرائی<sup>۳</sup>، جواد طایبی سمیرمی<sup>۴</sup> و محمدعلی حکیم زاده<sup>۲</sup>

۱- دانشجوی دکتری بیابان‌زدایی، دانشکده منابع طبیعی و کویرشناسی، دانشگاه یزد، یزد، ایران

۲- نویسنده مسئول، دانشیار، دانشکده منابع طبیعی و کویرشناسی، دانشگاه یزد، یزد، ایران. پست الکترونیک: hsodaie@yazd.ac.ir

۳- دانشیار، دانشکده منابع طبیعی و کویرشناسی، دانشگاه یزد، یزد، ایران

۴- دانشیار، دانشکده کشاورزی، دانشگاه جیرفت، جیرفت، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۰۸/۲۲ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۱۰/۰۸

### چکیده

در پژوهش پیش‌رو، پس از مشخص کردن محدوده رویشگاه‌های درخت انارشیطان (*Tecomella undulata* (Roxb.) Seem.) در سه استان کرمان، هرمزگان و بوشهر، شش رویشگاه انتخاب شدند. هدف از این پژوهش، تعیین و شناسایی نیازهای بوم‌شناختی، ویژگی‌های جنگل‌شناسی، ساختار زمین‌شناسی، ویژگی‌های خاک و اقلیمی و تعیین جدول نیازهای بوم‌شناختی گونه مذکور بود. نتایج نشان داد که انارشیطان در نواحی گرم جنوب ایران از نزدیکی ساحل دریا (ارتفاع ۱۰ متری از سطح دریا) در مغدان بوشهر تا ارتفاع ۱۶۱۲ متری از سطح دریا در اسفندقه جیرفت با میانگین بارندگی سالانه ۱۰۰ تا ۲۰۰ میلی‌متر و درجه حرارت سالانه پنج تا ۵۵ درجه سانتیگراد پراکنش داشت. بافت خاک در بیشتر رویشگاه‌ها، سبک تا متوسط و شنی تا شنی-لومی بود. خاک رویشگاه‌ها از نظر پتاسیم غنی، اما از نظر نیتروژن و ماده آلی بسیار فقیر بود. میانگین اسیدیته گل اشباع بین ۶/۷۲ تا ۷/۶۱ و هدایت الکتریکی آن ۰/۵ میلی‌موس بر متر بود که بیشتر بر روی رسوبات دوران کواترنری و ترشیاری حضور داشتند. متوسط تراکم توده‌های انارشیطان در شش رویشگاه مورد مطالعه، ۷۵ پایه در هکتار، بیشترین ارتفاع ۱۰/۲ متر، متوسط قطر تنه ۴۷/۳۵ سانتی‌متر و میانگین سطح تاج ۹/۶ متر مربع محاسبه شد. زمان گل‌دهی در بیشتر رویشگاه‌ها از اواخر اسفندماه تا نیمه اردیبهشت‌ماه بود. زمان رسیدن بذرها در تنها رویشگاه بزرده کشور (دشت‌کوج جیرفت) از ابتدا تا اواخر اردیبهشت‌ماه ثبت شد. تکثیر طبیعی انارشیطان از طریق بذر و ریشه‌جوش انجام می‌شود. نتایج این پژوهش اطلاعات سودمندی را در مورد آتاکولوژی انارشیطان ارائه داد.

واژه‌های کلیدی: بافت خاک، بلوغ بذر، تکثیر طبیعی، صحارا-سندی، فنولوژی.

### مقدمه

حمید در استان بوشهر و گلپرک در استان‌های هرمزگان و کرمان و جیرفت معروف است (Hoseini et al., 2000). انارشیطان، گونه‌ای همیشه‌سبز از خانواده Bignonaceae و به‌صورت درختی کوتاه یا درختچه‌ای است (Singh, 2004; Perveen & Hussain, 2007; Patil, 2009). به‌طور کلی، این گونه در دنیا در غرب و شمال غربی هندوستان، افغانستان،

انارشیطان (*Tecomella undulata* (Roxb.) Seem.) در جهان به‌نام Rohida و Reodana (Singh, 2004) و نیز تیک بیابان یا Marwar teak (Tewari, 2007) شناخته شده است، در ایران به نام‌های سمنگ در استان فارس، پریوک در استان سیستان و بلوچستان، انارشیطان، فرقار، سهیل، لهیرو و

رویشگاهی این گونه بارزش به منظور احیا و گسترش آن اهمیت زیادی دارد. در زمینه آتاکولوژی انارشیطان، پژوهش‌هایی مانند Shafagh و همکاران (۲۰۱۱) در بوشهر و هرمزگان و Mahmoodi و همکاران (۲۰۱۴) در استان فارس انجام شده است. Shafagh و همکاران (۲۰۱۱) در دو استان هرمزگان و بوشهر، برخی ویژگی‌های خاک و اقلیم، جنگل‌شناسی، نحوه زادآوری و تکثیر، شادابی انارشیطان و ارتباط آن را با سطح ایستایی بررسی کردند. Mahmoodi و همکاران (۲۰۱۴) بعضی نیازهای بوم‌شناختی درخت مذکور را در استان فارس ارزیابی کردند. تاکنون چنین پژوهش‌هایی در استان کرمان انجام نشده است، بنابراین در پژوهش پیش‌رو، مطالعات کاملی در سه استان کرمان، بوشهر و هرمزگان انجام شد. هدف از این پژوهش، تعیین و شناسایی نیازهای بوم‌شناختی درخت انارشیطان اعم از بررسی ویژگی‌های جنگل‌شناسی، خاک‌شناسی، اقلیمی، زمین‌شناسی و دامنه بردباری به تنش‌های محیطی بود. از این اطلاعات می‌توان برای حفاظت و احیا بوم‌شناختی رویشگاه‌های موجود، پهنه‌بندی و انتخاب سایت‌های مناسب به منظور توسعه کشت آن در مناطق خشک و جلوگیری از انقراض این گونه بارزش استفاده کرد.

### مواد و روش‌ها

مناطق مورد مطالعه شامل ارتفاعات، تپه‌ماهورها، تراس‌های حاشیه رودخانه‌ها و آبرفت‌های مخروط‌افکنه‌ها بود که در محدوده رشته‌کوه‌های مکران و انتهای رشته‌کوه‌های زاگرس، جبال بارز، بشاگرد و در مناطق دلفارد جیرفت، دشت‌کوچ جیرفت، روضه‌ارم منوجان، مردهک عنبرآباد، شهنیا، مغان بوشهر و تسان بستک هرمزگان قرار دارند. برای پیدا کردن رویشگاه‌های انارشیطان در ایران، ابتدا جنگل‌گردشی‌های متعددی در سه استان کرمان، بوشهر و هرمزگان انجام شد. با استفاده از اطلاعات مردم محلی، دهیاران، رؤسای ادارات منابع طبیعی شهرستان‌ها و نیز با استفاده از منابع موجود و گزارش‌های کارشناسی تهیه‌شده و براساس نقشه‌های پوشش گیاهی حاصل از نقشه‌های توپوگرافی ۱:۵۰۰۰۰، نقشه پراکنش

غرب و جنوب شرقی پاکستان، جنوب شرق عربستان و جنوب ایران یافت می‌شود (Tripathi & Jaimini, 2002; Kumar *et al.*, 2010; Aslam *et al.*, 2009; Ullah *et al.*, 2008). جمعیت‌های بسیار کمی از این گونه به صورت محدود در برخی رویشگاه‌های جنوب کشور باقی مانده است (Ghahreman, 1985). بر اساس گزارش کارشناسان منابع طبیعی، به‌علت زادآوری اندک و استفاده غیراصولی، این گیاه در خطر انقراض است و رویشگاه‌های آن به مناطق خشک جنوب پاکستان و شمال غرب هند تا ارتفاع ۱۲۰۰ متر از سطح دریا محدود شده است (Tewari, 2007). انارشیطان از گونه‌های چوبی بارزش و بسیار مقاوم به خشکی است که چوب گران‌بهای آن برای ساخت وسایل ظریف، حکاکی و مثبت‌کاری، اثاث منزل، اسباب‌بازی و وسایل بارزش دیگر استفاده می‌شود (Jindal *et al.*, 1992; Hoseini *et al.*, 2000; Bhau *et al.*, 2007). چوب این گونه باکیفیت است و برگ‌های آن خاصیت دارویی دارند (Chal *et al.*, 2011). پوست داخلی ساقه انارشیطان، ۳/۶ درصد لاپاکول در وزن خشک دارد که مقدار آن توسط دستگاه کروماتوگرافی با کارایی زیاد تعیین شد (Bhau *et al.*, 2007). در بخش غربی هند از انارشیطان به‌عنوان گونه‌ای مناسب در آگروفارستری (تلفیق جنگل و زراعت) استفاده می‌شود که به‌علت کاربرد غیراصولی در فهرست گونه‌های در معرض خطر نابودی قرار گرفته است (Anonymous, 2003; Kumar *et al.*, 2008; Bhau *et al.*, 2007; Baig *et al.*, 2008; Aslam *et al.*, 2010; Ullah *et al.*, 2009). همچنین، این گونه از گونه‌های منحصر به‌فرد، بدون خزان و زینتی است (Jindal *et al.*, 1992; Kumar *et al.*, 2006). به‌دلیل وجود اسیدآلنوییک، اسیداورسئیک و اسیدبتولونیک در برگ آن، ترکیبی قوی برای محدود کردن HIV (ویروس نقض ایمنی انسان) دارد (Singh, 2009). این گونه نقش بسیار مهمی در حفاظت از خاک‌های کوئیده‌شده در اراضی خشک ایفا می‌کند و برای استفاده به‌عنوان هیزم و زغال بسیار مناسب است (Tripathi & Jaimini, 2002; Tewari, 2007).

آگاهی از ویژگی‌های بوم‌شناختی و شناخت نیازهای

حداقل ۳۰ قطعه نمونه برداشت شد که در مناطق مختلف با توجه به سطح رویشگاه و واریانس متفاوت بود. برای تعیین ویژگی‌های خاک، چهار نیم‌رخ در هر رویشگاه حفر شد و نمونه‌برداری از عمق‌های صفر تا ۳۰، ۳۰ تا ۶۰، ۶۰ تا ۹۰ و ۹۰ تا ۱۲۰ سانتی‌متری انجام شد. نمونه‌ها به آزمایشگاه خاک دانشگاه یزد انتقال داده شد.

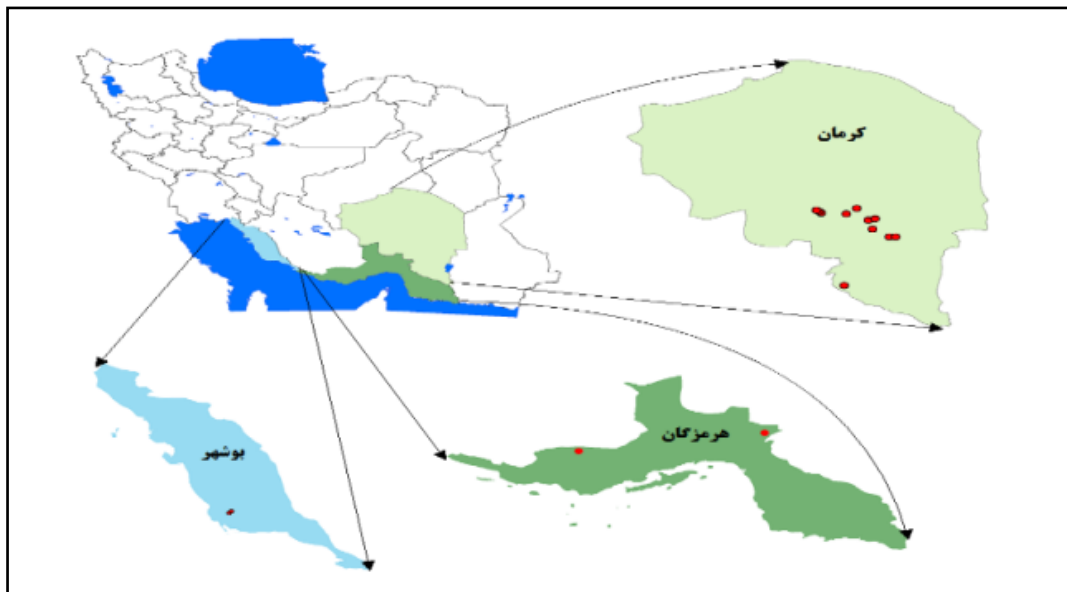
برای تهیه نقشه پراکنش از نرم‌افزار ArcGIS و برای تجزیه و تحلیل متغیرهای خاک از نرم‌افزارهای SPSS و Excel استفاده شد. همچنین، برای تعیین وضعیت اقلیمی رویشگاه‌ها پس از بررسی روش‌های مختلف و با توجه به آمار و اطلاعات موجود، روش طبقه‌بندی اقلیمی یونسکو (UNESCO, 1979) انتخاب شد و از آن برای پهنه‌بندی اقلیمی حوضه مطالعاتی استفاده شد. این روش برای طبقه‌بندی نواحی گرم‌وخشک پیشنهاد شده است. در این طبقه‌بندی سه معیار مهم در نظر گرفته شده که عبارتند از رژیم رطوبتی، نوع زمستان و نوع تابستان. با توجه به ساده‌تر بودن این روش نسبت به سیستم‌های دیگر (مانند کوپن) و نیز استفاده از اطلاعات اولیه بیشتر مانند تبخیر و تعرق پتانسیل کاربرد فراوانی به‌خصوص در مناطق خشک و نیمه‌خشک پیدا کرده است.

### نتایج

انارشیطان از ارتفاع ۱۰ متری از سطح دریا در مغان بوشهر تا ارتفاع ۱۶۱۲ متری در قرغطوبیه اسفندقه جیرفت پراکنش داشت (شکل ۱). حد جنوبی و غربی پراکنش انارشیطان در ایران بستک در استان هرمزگان با مساحت ۲/۵ هکتار و مغان بوشهر با مساحت یک هکتار بود. همچنین محدوده شمالی آن، اسفندقه با مساحت ۴۱ هکتار و دلفارد جیرفت با مساحت ۵۰ هکتار بود. از ارتفاعات بالاتر به پایین از مساحت رویشگاه‌های موجود این گونه کاسته شد (جدول ۵).

رویشگاه‌ها در محیط GIS تهیه شد. محل دقیق ۱۸ رویشگاه در جنوب استان کرمان، دو رویشگاه در استان بوشهر و دو رویشگاه در استان هرمزگان شناسایی شد و با استفاده از دستگاه GPS، موقعیت جغرافیایی و ارتفاع از سطح دریا در این رویشگاه‌ها تعیین شد. از بین تمامی رویشگاه‌های این گیاه در جنوب ایران، شش رویشگاه اصلی به‌عنوان سایت‌های مطالعاتی انتخاب شد. سپس، لیست فلورستیک گونه‌های همراه این گونه مشخص شد. در مرحله بعد با استفاده از مطالعات صحرائی، ویژگی‌های رویشگاهی انارشیطان شامل ویژگی‌های خاک‌شناسی، توپوگرافی، زمین‌شناسی، اقلیم و فنولوژی در رویشگاه‌های مختلف بررسی و ارزیابی شد.

برای تهیه نقشه پراکنش و ویژگی‌های رویشگاهی از نقشه‌های توپوگرافی، زمین‌شناسی و قابلیت اراضی استفاده شد. پس از مشخص شدن محدوده پراکنش و شناسایی رویشگاه‌های موجود، برای ثبت تقویم حیاتی، در هر رویشگاه، سه پایه میان‌سال علامت‌گذاری شد. سپس به‌فاصله زمانی مشخص (۱۵ روز یک‌بار) به رویشگاه‌ها مراجعه شد تا مراحل فنولوژی (شروع رویشی، شروع گل‌دهی، مدت گل‌دهی، زمان ظهور میوه‌ها، رسیدن میوه، ریزش بذر، رکود رشد و ریزش برگ‌ها) ثبت شود. همچنین، ظهور بذر و زادآوری گیاه به‌صورت مشاهده‌ای در رویشگاه‌ها بررسی شد و وزن هزاردانه بذرها در آزمایشگاه اندازه‌گیری شد. برای تعیین تراکم، درصد تاج‌پوشش و ویژگی‌های کمی انارشیطان از روش نمونه‌برداری خط‌نمونه با تعداد نمونه ثابت که برای جنگل‌کاری‌های تنک کاربرد دارد، استفاده شد. در این روش، خط‌نمونه به‌صورت منظم شامل پنج درخت در جنگل پیاده و اندازه‌گیری شد. در ابتدا برای ثبت ویژگی‌های کمی و کیفی گونه، منطقه کلید (قسمتی از رویشگاه که به‌نسبت از نظر ویژگی‌های توپوگرافی و مورفولوژی همگن بود و تا حد زیادی نمایان‌گر وضعیت کل رویشگاه بود) مشخص شد. سپس، در داخل منطقه کلید،



شکل ۱- پراکنش جغرافیایی انارشیطان در جنوب ایران

## فهرست فلورستیک گونه‌های همراه

پراکنش دامنه ارتفاعی (۱۰ تا ۱۶۱۲ متری از سطح دریا)، حضور در واحدهای فیزیوگرافی مختلف (دشت، دره و کوهستان) و توانمندی رویشی در ناحیه اقلیمی خلیج و عمانی و نواحی ایرانو- تورانی باعث شده که گونه‌هایی که این درخت را همراهی می‌کنند، سرشتی متفاوت داشته باشند، به طوری که از گونه‌های شاخص خلیج و عمانی

(کهور، لگجی، استبرق و کلیر) تا گونه‌های ایرانو- تورانی (بنه، بادام و گون) و گونه‌های بیابانی (کنار و اسکنبیل) را بتوان در رویشگاه‌های مختلف انارشیطان مشاهده کرد (جدول ۱). در برخی از رویشگاه‌های مورد مطالعه، انارشیطان گونه غالب بود. مهم‌ترین گونه‌های همراه در رویشگاه‌های مطالعه‌شده در جدول ۱ آمده است.

جدول ۱- لیست فلورستیک گونه‌های همراه انارشیطان در جنوب ایران

ردیف	رویشگاه	شکل زیستی	نام فارسی	نام علمی	تیره
	جیرفت - دلفارد				
۱	دشت کوچ - میجان عنبرآباد - کویز بستک هرمزگان و شهنیا بوشهر	فانروفیت	کنار	<i>Ziziphus spina christi</i>	Rhamnaceae
۲	جیرفت - دلفارد جیرفت - دشت کوچ	کاموفیت	گون	<i>Astragalus spp.</i>	Papilionaceae
۳	جیرفت - دلفارد جیرفت - اسفندقه	فانروفیت	بادام کوهی	<i>Amygdalus scoparia</i>	Rosaceae
۴	جیرفت - دلفارد	کاموفیت	گلدز	<i>Otostegia persica</i>	Labiatae

ردیف	رویشگاه	شکل زیستی	نام فارسی	نام علمی	تیره
	مغدان- بوشهر و بستک هرمزگان				
۵	جیرفت - دلفارد	فانروفیت	بنه	<i>Pistacia atlantica</i>	Anacardiaceae
۶	جیرفت - دشت کوچ بوشهر - مغدان	کاموفیت	طارون	<i>Cornulaca monacantha Delile</i>	Chenopodiaceae
۷	جیرفت - دشت کوچ جیرفت - میجان	فانروفیت	کهور ایرانی	<i>Prosopis cineraria</i>	Mimosaceae
۸	جیرفت - دشت کوچ	کاموفیت	گیشدر	<i>Periploca aphylla</i>	Asclepiadaceae
۹	جیرفت - دشت کوچ	فانروفیت	ریش بز (ارمک)	<i>Ephedra procera</i>	Ephedraceae
۱۰	جیرفت - دشت کوچ	تروفیت	علف پشمکی	<i>Bromus tectorum</i>	Poaceae
۱۱	جیرفت - دشت کوچ	کاموفیت	کلاه میرحسن	<i>Acantholimon sp.</i>	Plumbaginaceae
۱۲	جیرفت - دشت کوچ	کاموفیت	اسکنبیل	<i>Calligonum Comosums</i>	Polygonaceae
۱۳	جیرفت - اسفندقه	کاموفیت	گز رودخانه‌ای	<i>Tamarix spp.</i>	Tamaricaceae
۱۴	عنبرآباد - کویز	فانروفیت	کهورک (جغجغه)	<i>Prosopis</i>	Mimosaceae
۱۵	بوشهر - شهنیا	کاموفیت	ترنجبین، خارشتر	<i>Alhagi camelorum</i>	Papilionaceae
۱۶	جیرفت - اسفندقه	کاموفیت	درمنه	<i>Artemisia spp.</i>	Asteraceae
۱۷	بوشهر - مغدان بوشهر - مغدان	کاموفیت	پشموکی	<i>Aerva persica</i>	Asteraceae
۱۸	هرمزگان - بستک - تسان زیارتعلی	کاموفیت	(مویرا) لباشیر	<i>Pergularia tomentosa</i>	Asclepiadaceae
۱۹	هرمزگان - بستک	فانروفیت	ناز بیابانی	<i>Andraacnae</i>	Ephorbiaceae
۲۰	بوشهر - شهنیا	کاموفیت	درمنه شرقی	<i>Artemisia scoparia</i>	Asteraceae
۲۱	بوشهر - شهنیا	کاموفیت	گون	<i>Astragalus spp.</i>	Papilionaceae
۲۲	هرمزگان - بستک و زیارتعلی و بوشهر	کاموفیت	کور درختچه‌ای، (کبر، لگجی، علف مار)	<i>Capparis mucronifolia</i>	Capparidaceae
۲۳	هرمزگان - بستک و زیارتعلی	همی‌کریتوفیت	گلرنگ، زرد، خار خرون	<i>Carthamus oxyacanthus</i>	Asteraceae
۲۴	بوشهر - شهنیا و هرمزگان - بستک و زیارتعلی	تروفیت	گل گندم	<i>Centaurea bruguieri</i>	Asteraceae
۲۵	بستک - تسان	کریتوفیت	هندوانه ابو جهل	<i>Citrulus colocynthus</i>	Cucurbitaceae
۲۶	بوشهر و بستک	کریتوفیت	پیچک خاردار، کلیرکاه	<i>Convolvulus spinosus</i>	Convolvaceae
۲۷	هرمزگان - بستک و زیارتعلی	کاموفیت	سیاه‌فندق، دانه سیاه	<i>Crupinia crupinastrum</i>	Asteraceae
۲۸	هرمزگان - بستک - تسان	ژئوفیت	بورتار، ناگرد	<i>Cymbopogon olivieri</i>	Poaceae

ردیف	رویشگاه	شکل زیستی	نام فارسی	نام علمی	تیره
۲۹	زیارتعلی	ژئوفیت	کرتکی	<i>Desmostachya bipinnata</i>	Poaceae
۳۰	بوشهر - شهنیا	کاموفیت	باردلنگ، جوسیح	<i>Ebenus stellata</i>	Papilionaceae
۳۱	زیارتعلی	تروفیت	منداب	<i>Erucaria spp.</i>	Cruciferae
۳۲	زیارتعلی	همی کریتوفیت	اسفند رومی بنفش	<i>Fagonia bruguieri</i>	Zygophyllaceae
۳۳	زیارتعلی	کاموفیت	شببوی بیابانی	<i>Fortuynia garcini</i>	Cruciferae
۳۴	بستک - تسان	همی کریتوفیت	شیر پنیر	<i>Gailonia aucheri</i>	Rubiaceae
۳۵	بستک - تسان	همی کریتوفیت	شیر پنیر	<i>Gailonia crucianelloides</i>	Rubiaceae
۳۶	بستک - تسان	همی کریتوفیت	کروج، دانه باز	<i>Gymnocarpos decander</i>	Caryophyllaceae
۳۷	بوشهر و بستک	همی کریتوفیت	گل آفتابی، گراموز	<i>Helianthemum lippii</i>	Cistaceae
۳۸	زیارتعلی و بوشهر	فانروفیت	دهبر، دیوخار	<i>Lycium shawii</i>	Solanaceae
۳۹	بستک	فانروفیت	شمع	<i>Ochradenus baccatus</i>	Resedaceae
۴۰	زیارتعلی	فانروفیت	پیچ شمعی	<i>Pentaropis spiralis</i>	Asclepiadaceae
۴۱	بستک - تسان	فانروفیت	اسفرزه	<i>Plantago ovata</i>	Plantaginaceae
۴۲	هرمزگان - بستک و زیارتعلی	فانروفیت	کلاجوک، ریش یهن	<i>Platychaete aucheri</i>	Asteraceae
۴۳	هرمزگان - بستک و زیارتعلی	فانروفیت	ریش یهن، منگری	<i>Platychaete gluscesense</i>	Asteraceae
۴۴	هرمزگان - زیارتعلی	فانروفیت	کهور درختی	<i>Prosopis cineraria</i>	Mimosaceae
۴۵	بستک - تسان	فانروفیت	کهور درختچه ای	<i>Prosopis koelziana</i>	Mimosaceae
۴۶	بستک - تسان	کاموفیت	اسپرک، ورث	<i>Reseda sp.</i>	Resedaceae
۴۷	هرمزگان - زیارتعلی	کاموفیت	گیش برگ، اشورک	<i>Rhazya stricta</i>	Apocynaceae
۴۸	بستک - تسان	ژئوفیت	تباشیر هندی	<i>Saccharum ravennae</i>	Gramineae
۴۹	بستک - تسان	ژئوفیت	مریم گلی خلیجی	<i>Salvia santalinifolia</i>	Labiatae
۵۰	بستک - تسان	فانروفیت	شیرین بیان	<i>Glycyrrhiza glabra</i>	Glycyrrizaceae
۵۱	بستک - تسان	فانروفیت	استبرق	<i>Calotropis procera</i>	Asclepladaceae
۵۲	هرمزگان - بستک - تسان	فانروفیت	کرچک (بید انجیر)	<i>Ricinus Communis</i>	Euphorbiaceae
۵۳	هرمزگان - زیارتعلی	فانروفیت	مریم گلی	<i>Salvia sp.</i>	Labiatae
۵۴	هرمزگان - زیارتعلی	تروفیت	استپی آفریقایی	<i>Stipa capensis</i>	Poaceae
۵۵	بستک و بوشهر	تروفیت	گز	<i>Tamarix spp.</i>	Tamaricaceae
۵۶	بوشهر - مغدان	تروفیت	اسپرس درختی	<i>Taverniera spartea</i>	Papilionaceae
۵۷	هرمزگان - زیارتعلی	تروفیت	نیلکی	<i>Tephrosia persica</i>	Papilionaceae
۵۸	هرمزگان - زیارتعلی	تروفیت	مریم نخودی	<i>Teucreium polium</i>	Labiatae

انارشیطان - اسکنبیل و انارشیطان - لگجی در رویشگاه‌های مختلف این گیاه شناسایی شدند (جدول ۲).

انارشیطان توانایی تشکیل تیپ و جوامع مختلف را با گونه‌های دیگر دارد. بر اساس نتایج، تیپ‌های انارشیطان - کهور، انارشیطان - کنار، انارشیطان - بادام کوهی،

جدول ۲- تیپ غالب گونه‌های همراه جنگلی انارشیطان در جنوب ایران

تیپ غالب گونه‌های جنگلی	رویشگاه
انارشیطان - بادام کوهی	دلفارد جیرفت
انارشیطان - اسکنبیل	دشت کوچ جیرفت
انارشیطان - کنار	اسفندقه جیرفت
انارشیطان - لگجی	شهنیا بوشهر
انارشیطان - کهور	بستک هرمزگان
انارشیطان - کنار	روضه ارم منوجان

#### اقلیم

نزدیک می‌شد. با توجه به اینکه رویشگاه انارشیطان در دلفارد جیرفت نسبت رویشگاه‌های داخل کشور، بیشترین مساحت را داشت، به‌عنوان رویشگاه شاخص انتخاب شد. سپس، منحنی آمبروترمیک ماهانه آن براساس داده‌های ایستگاه هواشناسی دهنو جیرفت (سال ۱۳۹۶) که کمترین فاصله را با رویشگاه دلفارد داشت، ترسیم شد (شکل ۲).

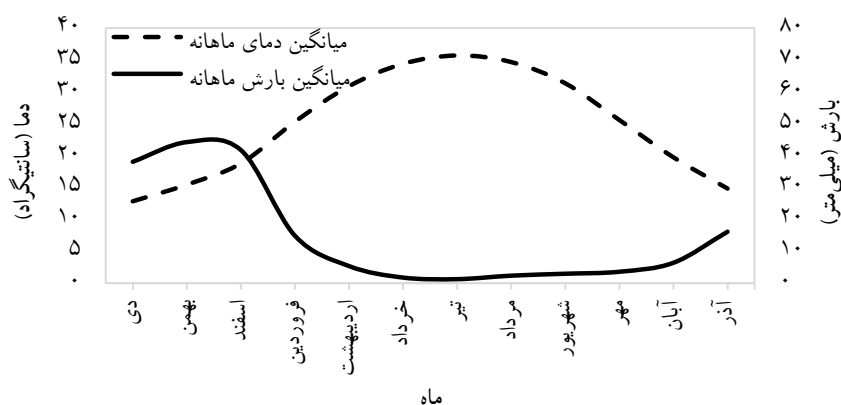
#### زمین‌شناسی

بررسی ویژگی‌های زمین‌شناسی رویشگاه‌های انارشیطان نشان‌دهنده تنوع سنگ مادر بود. به‌نظر می‌رسد که این گونه به‌نوع سازند زمین‌شناسی زیاد حساس نیست و به‌جز سازندهای تبخیری می‌توان این درخت را در بوشهر و هرمزگان بر روی تشکیلات متنوع زمین‌شناسی مشاهده کرد (جدول ۴). نتایج نشان داد که بیشتر از ۶۰ درصد از رویشگاه‌های انارشیطان بر روی رسوبات دوران چهارم قرار گرفته‌اند. رویشگاه‌های گلپرک دلفارد، اسفندقه، دشت کوچ، نراب جیرفت، مردهک و گمرکان عنبرآباد بین دو رشته‌کوه محصور هستند و رویشگاه شهنیا و مغدان در دشت‌های منتهی به دریا واقع شده‌اند.

شاخص‌های تعیین نوع اقلیم به روش یونسکو در جدول ۳ ارائه شده است. میانگین بارندگی سالانه شش ایستگاه هواشناسی در محدوده شش رویشگاه، بین ۱۰۰ تا ۲۰۰ میلی‌متر متفاوت بود، بنابراین شرایطی خشک در این مناطق حکم‌فرما است. دمای سالانه نیز بین پنج تا ۵۵ درجه سانتیگراد متغیر بود، در نتیجه مناطق مورد مطالعه جزو اقلیم‌های گرم به‌شمار می‌روند. حداکثر مطلق دما تا ۵۵ درجه سانتیگراد در ماه‌های تابستان افزایش می‌یافت و حداقل مطلق دما نیز در این منطقه به پنج درجه سانتیگراد در دی‌ماه می‌رسید. بر اساس مختصات جغرافیایی UTM، بیشترین عرض جغرافیایی که انارشیطان در آن رویش داشت، ۳۱۹۱۷۰۷ در قرغطوبیه اسفندقه و کمترین عرض جغرافیایی (۳۱۱۰۳۵۳) در شهنیا بوشهر با شرایط اقلیمی گرم و مرطوب بود. رطوبت نسبی در بخش‌های شمالی کم و حدود ۳۲ درصد بود، اما در بخش‌های جنوبی به ۶۵ درصد افزایش می‌یافت. در تمام رویشگاه‌ها، یک دوره خشک طولانی ۱۰ تا ۱۲ ماهه مشاهده شد. در همه رویشگاه‌ها فقط در زمستان از شدت خشکی کاسته می‌شد، به‌طوری‌که در این فصل منحنی بارندگی به منحنی دما

جدول ۳- شاخص‌های تعیین نوع اقلیم به روش یونسکو (UNESCO, 1979)

ایستگاه هواشناسی	جیرفت	کهنوج	منوجان	عنبرآباد	هرمزگان	بوشهر
رژیم رطوبتی	خشک	خیلی خشک	خشک	خشک	خشک	خشک
نوع تابستان	خیلی گرم	خیلی گرم	خیلی گرم	خیلی گرم	خیلی گرم	خیلی گرم
نوع زمستان	ملایم	ملایم	ملایم	ملایم	ملایم	ملایم



شکل ۲- منحنی آمبروترمیک ایستگاه دهنو جیرفت (رویشگاه دلفارد جیرفت)

جدول ۴- ویژگی‌های زمین‌شناسی رویشگاه‌های انارشیطان در جنوب ایران

منطقه	دوران - دوره	توضیحات
دلفارد جیرفت	کواترنری	نهشته‌های پادگانه‌های، آندزیت، بازالت با میان‌لایه‌های توف
مردهک عنبرآباد	ترشیاری - پلیستوسن میانی	ماسه‌سنگ، توف ماسه‌ای - آهک زیستی آواری
گمرکان عنبرآباد	ترشیاری - الیگوسن	گرانودیوریت
اسفندقه	سنوزویک - ترشیاری	کنگلوما و آهک زیستی - آواری، برش‌های آتشفشانی - آبرفت‌های جوان رودخانه‌ای
منوجان	مزوزویک	آبرفت‌های جوان - گدازه‌های بازالتی
نراب	سنوزویک - ترشیاری	گرانودیوریت
دشت کوچ	سنوزویک - ترشیاری	گرانودیوریت
بوشهر	مزوزویک	کنگلوما و آهک زیستی، سازندهای تبخیری، آواری
هرمزگان	مزوزویک	کنگلوما و آهک زیستی، سازندهای تبخیری، آواری

### جنگل‌شناسی

انارشیطان در رویشگاه‌های مختلف بین ۵۹ تا ۱۰۲ اصله در هکتار متغیر بود (جدول ۵). میانگین قطر برابر سینه برای همه رویشگاه‌های مورد مطالعه ۴۷/۳۵ سانتی‌متر بود.

بر اساس نتایج، کمترین ارتفاع درختان انارشیطان ۱/۱ و بیشترین ارتفاع ۱۰/۲ متر بود. کمترین و بیشترین درصد تاج‌پوشش به ترتیب یک و ۲۰/۵ بود. تراکم



جدول ۵- ویژگی های جنگل شناسی رویشگاه های انارشیطان در جنوب ایران

رویشگاه	ارتفاع از سطح دریا (متر)	مساحت (هکتار)	میانگین ارتفاع (متر)	میانگین قطر برابر سینه (سانتی متر)	تراکم (اصله در هکتار)	میانگین سطح تاج (متر مربع)
دلفارد جیرفت	۱۴۰۰	۵۰	۵	۷۳/۵	۱۰۲	۱۰/۵
اسفندقه جیرفت	۱۵۹۴	۴۱	۶/۳	۴۵/۲۵	۸۳	۱۱
دشت کوچ جیرفت	۷۸۰	۴/۱	۶/۳	۵۴/۵۵	۷۹	۱۰/۵
بستک هرمزگان	۶۱۲	۲/۵	۷/۳	۶۲/۵	۷۱	۱۰/۹
روضه ارم منوجان	۳۴۲	۰/۵۶	۲/۸	۲۹/۵	۵۹	۸
شهینا بوشهر	۱۰	۲	۳/۶۵	۱۴/۲۵	۶۵	۶/۷۵

## خاک شناسی

جدول ۶- ویژگی های فیزیکی و شیمیایی خاک رویشگاه های

## انارشیطان

ویژگی	میانگین
اسیدیته (pH)	۷/۵
هدایت الکتریکی (ds/m)	۰/۵۶
پتاسیم (درصد)	۰/۳۲
ازت (درصد)	۰/۰۰۷
فسفر (درصد)	۴/۱
شن (درصد)	۷۲
سیلت (درصد)	۱۲
رس (درصد)	۱۶
آهک (درصد)	۵۲
مواد آلی (درصد)	۰/۱۲
آهن (mg/kg)	۴/۸۶

بررسی های میدانی نشان داد که خاک رویشگاه های انارشیطان اغلب عمیق بود و در بیشتر موارد به بیشتر از یک متر می رسید. هرچند در رویشگاه های کوهستانی و تپه ماهوری، عمق خاک کم بود. در بعضی از رویشگاه ها به ویژه در تراس های حاشیه رودخانه، خاک تحول چندانی نداشته و بین افق های خاک، تمایزی زیادی وجود نداشت. عمق خاک در رویشگاه های دشتی و مخروط افکنه ها زیاد بود و افق های خاک مشخص بودند. تنوع ژئومورفولوژیکی رویشگاه های انارشیطان باعث شده است تا لیتولوژی سنگ مادر فقط در نواحی کوهستان و تپه ماهور بر بافت خاک اثرگذار باشد. در واحدهای دیگر، سنگ مادر تأثیر مستقیم بر بافت خاک نداشت و ذرات تشکیل دهنده خاک از مناطق دیگر توسط آب به رویشگاه منتقل می شدند. بیشترین نوع بافت رویشگاه های انارشیطان به ترتیب بافت شنی (۶۰ درصد)، شنی - لومی (۲۲ درصد) و لومی - شنی (۱۳ درصد) بود. نتایج ارزیابی ویژگی های فیزیکی و شیمیایی خاک رویشگاه های مورد مطالعه (جدول ۶) نشان داد که بین رویشگاه ها از نظر اسیدیته گل اشباع، تفاوت معنی داری در سطح اطمینان ۹۵ درصد وجود داشت و pH تمامی رویشگاه ها بین ۶/۷۲ تا ۷/۶۱ بود.

از نظر هدایت الکتریکی نیز بین رویشگاه های مختلف در سطح اطمینان ۹۵ درصد اختلاف معنی داری مشاهده شد (جدول ۷). رویشگاه های بستک هرمزگان و اسفندقه جیرفت با هدایت الکتریکی ۰/۸۴ و ۰/۲۲ میلی موس بر متر به ترتیب در رتبه های اول و آخر قرار گرفتند (جدول ۸). از نظر مقدار پتاسیم و فسفر، تفاوت معنی داری بین

تفاوتی در عمق‌های مختلف خاک با یکدیگر مشاهده نشد. شاخص‌های آهن، ازت، فسفر و درصد رس در مکان‌ها و عمق‌های مختلف با یکدیگر تفاوت معنی‌داری نداشتند. فقط شاخص درصد شن در عمق‌های مختلف خاک، تفاوت معنی‌داری را نشان داد.

رویشگاه‌های مختلف مشاهده نشد (جدول ۷). ازت و مواد آلی موجود در تمام رویشگاه‌ها ناچیز بودند. براساس نتایج تجزیه واریانس (جدول ۷)، شاخص‌های pH، EC، پتاسیم، آهک، مواد آلی و درصد سیلت در مکان‌های مختلف، تفاوت معنی‌داری با یکدیگر داشتند، اما

جدول ۷- نتایج تجزیه واریانس اثر عمق خاک و مکان برداشت بر ویژگی‌های شیمیایی و بافت خاک رویشگاه‌های مختلف انارشیطان

معنی‌داری	درجه	مجموع	مشخصه	معنی‌داری		درجه	مجموع	مشخصه
				عمق	مکان			
۰/۶۹ <sup>ns</sup>	۲۳	۰	ازت (درصد)	۰/۷۳ <sup>ns</sup>	۰/۰۵*	۲۳	۴/۶۷	pH
۰/۹ <sup>ns</sup>	۲۳	۴۳/۱۶	فسفر (درصد)	۰/۳۶ <sup>ns</sup>	۰/۰۲*	۲۳	۱/۹۲	هدایت الکتریکی (ds/m)
۰/۹۷ <sup>ns</sup>	۲۳	۲۶۲۳/۷۴	شن (درصد)	۰/۹۳ <sup>ns</sup>	۰/۰۲*	۲۳	۶۱۳۸۱/۵۱	پتاسیم (درصد)
۰/۵۹ <sup>ns</sup>	۲۳	۷۴۳/۶۷	سیلت	۰/۸۲ <sup>ns</sup>	۰/۰۲*	۲۳	۲۴۵۳۰/۲۱	آهک (درصد)
۰/۰۸ <sup>ns</sup>	۲۳	۴۶۹/۸۳	رس (درصد)	۰/۹۷ <sup>ns</sup>	۰/۰۲*	۲۳	۱/۱۹	مواد آلی (درصد)
				۰/۵۷ <sup>ns</sup>	۰/۱۹ <sup>ns</sup>	۲۳	۱۰۸۶/۰۱	آهن (mg/kg)

\*\* معنی‌دار در سطح اطمینان ۹۹ درصد؛ \* معنی‌دار در سطح اطمینان ۹۵ درصد؛ <sup>ns</sup> غیر معنی‌دار

روضه ارم منوجان با ۰/۱ درصد، کمترین مقدار بود. مقدار آهن نیز در منطقه بستک هرمزگان با ۱۳/۱۷ میلی‌گرم بر کیلوگرم، بیشترین و در منطقه شهنیا بوشهر با ۲/۴۲ میلی‌گرم بر کیلوگرم، کمترین مقدار را به خود اختصاص داد. مقدار ذرات بافت خاک در مناطق مختلف تغییرات زیادی را نشان ندادند.

بر اساس نتایج مقایسه میانگین (جدول ۸)، منطقه بستک هرمزگان با pH برابر با ۶/۷۲، کمترین مقدار را به خود اختصاص داد، اما مناطق دیگر از نظر pH تفاوت معنی‌داری را نشان ندادند. مقدار پتاسیم بین ۱۷/۳۵ تا ۱۴۷/۹۵ میلی‌گرم بر کیلوگرم متغیر بود. مواد آلی در منطقه بستک هرمزگان با ۰/۴۹ درصد، بیشترین و در منطقه

جدول ۸- مقایسه میانگین اثر مکان برداشت بر ویژگی‌های شیمیایی و بافت خاک در رویشگاه‌های مختلف انارشیطان

رویشگاه	pH	EC (ds/m)	K (mg/kg)	Caco3 (%)	OM (%)	Fe (mg/kg)	N (%)	P (%)	Sand (%)	Silt (%)	Clay (%)
دلفارد جیرفت	۷/۵۳a	۰/۳۷bc	۳۰/۰۱bc	۵/۹۹۵c	۰/۱۹۹bc	۳/۶۸ab	۰/۰۰۷۵a	۳/۶۶۲a	۷۸/۲۵a	۱۷/۵a	۱۶/۷۵a
اسفندقه جیرفت	۷/۴۲a	۰/۲۲c	۲۹/۹۰bc	۵/۵۶c	۰/۴۴۹bc	۲/۹۲ab	۰/۰۰۷۷a	۳/۴۵a	۷۳/۷۵a	۸/۷۷b	۱۴/۲۵a
دشت‌کوج جیرفت	۷/۶۱a	۰/۵۲abc	۱۴۷/۹۵a	۸/۷۴c	۰/۱۷۸bc	۴/۴۳ab	۰/۰۰۶۵a	۴/۹۷a	۷۳/۵a	۱۷/۷۵a	۱۸/۲۵a
بستک هرمزگان	۶/۷۲b	۰/۸۴a	۶۳/۵۸b	۷۹/۰۵a	۰/۴۸۸a	۱۳/۱۷a	۰/۰۰۷۲a	۴/۳۷a	۷۲/۵a	۱۱/۶۲ab	۱۳/۷۵a
روضه ارم منوجان	۷/۴۰a	۰/۶ab	۱۸/۵c	۵۷/۶۰b	۰/۰۹۹c	۲/۵۶b	۰/۰۰۷۲a	۴/۲۲a	۷۳/۵a	۸/۲۷b	۱۹/۵a
شهنیا بوشهر	۷/۴۲a	۰/۶ab	۱۷/۳۵c	۵۷/۷۹b	۰/۱۰۶c	۲/۴۲b	۰/۰۰۶۷a	۴/۴۲a	۷۷/۶۲a	۸/۲۷b	۱۴a

## فنولوژی

در بیشتر رویشگاه‌های مورد مطالعه، غنچه‌ها در اواخر اسفندماه نمایان شدند و گل‌ها از اوایل فروردین‌ماه شروع به شکفتن کردند که تا اواخر اردیبهشت‌ماه این عمل ادامه داشت. میوه‌ها از اول اردیبهشت‌ماه فقط در یک رویشگاه بذرده کشور (دشت کوچ جیرفت) تشکیل شدند و تا اواخر اردیبهشت وجود داشتند. با گرم شدن هوا در اواخر اردیبهشت، میوه‌های رسیده شروع به ریزش می‌کردند. وزن بذر انارشیطان خیلی سبک بود، به طوری که وزن هزاردانه آن شش گرم اندازه‌گیری شد. همچنین، درصد قوه نامیه بذر این گونه کم بود. به دلیل کاهش سریع قوه نامیه بذر با گذشت زمان، بذرها باید بلافاصله پس از رسیدن کشت شوند. ساده‌ترین روش تکثیر این گونه با بذر است. البته بذرهای انارشیطان به منظور تسریع در جوانه‌زنی و شکستن خواب که بیشتر مربوط به خواب پوسته بذر است، نیاز به تیمارهای خاصی دارند. روش تکثیر دیگر، استفاده از ریشه‌جوش است. ریزش برگ‌ها هرچند کم، اما در مدتی از سال رخ می‌داد. در بیشتر رویشگاه‌ها در فصل زمستان و در بعضی رویشگاه‌ها، در فصل تابستان تعدادی از برگ‌ها شروع به ریزش می‌کردند. از مهم‌ترین آفات درخت انارشیطان می‌توان به سرخشکیدگی آن اشاره کرد که در منطقه دلفارد جیرفت در سال‌های اخیر باعث خسارت شدیدی شده است. علت اصلی آن را می‌توان به افت شدید سفره‌های آب زیرزمینی نسبت داد.

## بحث

انارشیطان، درخت یا درختچه‌ای است که بر اساس نتایج پژوهش پیش‌رو، در محدوده جنوب ایران بین دو حد ارتفاعی ۱۰ متری از سطح دریا در مغان بوشهر و ۱۶۱۲ متری از سطح دریا در قرغطوبیه اسفندقه جیرفت پراکنش داشت. این یافته با نتایج Tewari (۲۰۰۷) که بیشترین ارتفاع رویش این گیاه را ۱۲۰۰ متر از سطح دریا گزارش کرد، مطابقت ندارد. رویش در این دامنه ارتفاعی (۱۰ تا

۱۶۱۲ متری از سطح دریا) نشان می‌دهد که این گیاه وابسته به ارتفاع خاصی نیست، بنابراین در دامنه ارتفاعی وسیعی قابل کشت است. در نتیجه، عامل ارتفاع تا حدودی جزو عوامل محدودکننده برای توسعه کشت آن محسوب نمی‌شود. بررسی ویژگی‌های جنگل‌شناسی نشان داد که از این نظر بین رویشگاه‌های مختلف، تفاوتی قابل ملاحظه وجود داشت، به طوری که رویشگاه دلفارد جیرفت به علت شادابی نسبی و تراکم بیشتر در مقایسه با رویشگاه شهنیا بوشهر وضعیت بهتری داشت. علت فقیر بودن وضعیت رویشگاه شهنیا بوشهر را می‌توان وجود املاح (نمک) زیاد در خاک، رقابت بر سر منابع و گرم بودن هوا دانست. مهم‌ترین عامل محدودکننده در توسعه این گیاه در خاک‌های جنوب ایران می‌تواند شوری خاک باشد. شاید بتوان غنی و فقیر بودن دو رویشگاه مذکور را به دوری و نزدیکی به روستاهای مجاور، قرار گرفتن رویشگاه شهنیا در وسط روستا و مقدار استفاده روستائینان مرتبط دانست.

بین رویشگاه‌های مختلف از نظر ویژگی‌های فیزیکی خاک تفاوت زیادی وجود نداشت که علت این را می‌توان به تشابه در موقعیت فیزیوگرافی، شیب به نسبت ملایم و جهت دامنه که رو به جنوب بود، نسبت داد. بیشترین نوع بافت خاک رویشگاه‌های انارشیطان بافت‌های شنی و شنی-لومی بودند. نتایج مذکور با یافته‌های Shafagh و همکاران (۲۰۱۰)، Zolfaghari و همکاران (۲۰۱۷) و Hoseini و همکاران (۲۰۰۰) که بافت سبک شنی و شنی-لومی را بهترین بافت خاک برای رشد انارشیطان دانستند، مطابقت دارد. حضور انارشیطان در واحدهای تپه‌ماهور، مخروطه‌افکنه‌ها، دشت‌های رسوبی و کوهستان باعث شده است که لیتولوژی سنگ مادر فقط در نواحی کوهستان و تپه‌ماهور بر بافت خاک تأثیر داشته باشد، اما در دیگر واحدها، سنگ مادر تأثیر مستقیم بر نوع بافت خاک نداشت و ذرات تشکیل‌دهنده خاک از دیگر مناطق توسط آب و یا باد به رویشگاه منتقل می‌شدند. این نتایج، نشان‌دهنده توقع کم انارشیطان و حساسیت کم آن به شرایط فیزیوگرافی و ویژگی‌های فیزیکی خاک است، بنابراین می‌توان آن را یک

جیرفت مشاهده شد. به عبارت دیگر، تولید بذر در بیشتر رویشگاه‌ها به دلیل ریزش گل‌ها با محدودیت مواجه بود و این خود عامل اصلی عدم زادآوری بود.

نتایج بررسی ویژگی‌های شیمیایی خاک نشان داد که در بیشتر رویشگاه‌های مختلف از نظر اسیدیته گل اشباع تفاوت معنی‌داری وجود نداشت که با نتایج Shafagh و همکاران (۲۰۱۰) مطابقت داشت. pH تمامی رویشگاه‌ها بین ۶/۷۲ تا ۷/۶۱ بود که با یافته‌های Zolfaghari و همکاران (۲۰۱۷) که pH خاک رویشگاه انارشیطان در بوشهر را خنثی گزارش کردند، هم‌خوانی دارد. علت آن می‌تواند آبرفتی بودن خاک و آب‌شویی زیاد خاک رویشگاه‌ها باشد. از نظر هدایت الکتریکی، بین رویشگاه‌های مختلف در سطح اطمینان ۹۹ درصد، اختلاف معنی‌داری مشاهده شد. از این نظر، رویشگاه‌های بستک هرمزگان و اسفندقه جیرفت با هدایت الکتریکی ۰/۸۴ و ۲۲/ میلی‌موس بر متر به ترتیب در رتبه‌های اول و آخر قرار داشتند که علت آن را می‌توان مجاورت با دریا، وجود گنبد‌های نمکی و سازندهای تبخیری در هرمزگان دانست. ازت و مواد آلی موجود در تمام رویشگاه‌ها ناچیز بود که دلیل آن می‌تواند شنی بودن بافت خاک، افزایش نفوذپذیری، عدم تکامل خاک، پدیده آب‌شویی و تجزیه سریع مواد آلی باشد.

در مجموع، پژوهش پیش‌رو توانست اطلاعات به نسبت کاملی در خصوص آتاکولوژی انارشیطان در اختیار جنگل‌بانان قرار دهد که توجه به آن‌ها می‌تواند در موفقیت بیشتر برنامه‌های احیایی جنگل با این گونه سودمند باشد.

## References

- Anonymous, 2003. Genetic diversity analysis in *Tecomella undulata*. The Biome News, 4: 8-9.
- Aslam, M., Singh, R., Anandhan, S., Pande, V. and Ahmed, Z., 2009. Development of a transformation protocol for *Tecomella undulata* (Smith) Seem from cotyledonary node explants. Scientia Horticulturae, 121(1): 119-121.
- Baig, M., Ahmad, S., Khan, N. and Khurshid, M., 2008. Germplasm conservation of multipurpose trees and their role in agroforestry for sustainable agricultural production in Pakistan. International Journal of Agriculture & Biology, 10(3): 340-348.

گونه مناسب برای جنگل‌کاری در مناطق گرم‌وخشک معرفی کرد. این یافته با پیشنهاد‌های Aslam و همکاران (۲۰۰۹)، Singh (۲۰۰۹) و Saffari و Molaie (۲۰۱۴) هم‌سو است. پژوهشگران مذکور، این درختچه را گونه‌ای کم‌توقع، رودخانه‌زی و مناسب مسیل‌های با خاک عمیق و تپه‌ماهورهای با خاک سطحی دانستند. آن‌ها انارشیطان را برای حفاظت آب و خاک، بیابان‌زدایی و نیز حاصل‌خیز شدن خاک و ایجاد پوشش گیاهی زیبا در مناطق خشک و نیمه‌خشک پیشنهاد کردند. یافته‌های مربوط به ویژگی‌های فیزیکی خاک نشان داد که بین متغیرهای رس، سیلت و شن تا حدودی در تمام مناطق، اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد. بررسی‌ها نشان داد که این درخت به شوری به نسبت حساس نبود و ضمن حضور بر روی تراس‌ها و دامنه‌های با زهکشی به نسبت خوب، در آبرفت‌های ریزدانه نیز توان استقرار داشت.

در بیشتر رویشگاه‌های انارشیطان، گل‌ها از اواخر اسفندماه شروع به شکفتن کردند و تا نیمه‌اردیبهشت‌ماه گل‌دهی ادامه داشت. در بعضی از رویشگاه‌ها مانند رویشگاه دلفارد جیرفت این گونه در هر سال دوبار (یک‌بار در اوایل فروردین و دفعه دوم در اوایل آبان‌ماه) گل تولید می‌کرد. میوه‌ها (فقط در رویشگاه دشت‌کوچ جیرفت) در اردیبهشت تشکیل شدند و اواخر اردیبهشت با گرم شدن هوا شروع به ریزش کردند. ریزش برگ‌ها هرچند کم و در مدتی از سال رخ داد، اما در بعضی رویشگاه‌ها هم‌زمان با تشکیل میوه‌ها، تعدادی از برگ‌ها شروع به ریزش کردند. زمان ریزش برگ‌ها در مناطق مختلف، متفاوت بود. ریزش برگ در رویشگاه دلفارد جیرفت در دی و بهمن‌ماه و در منطقه شهنیا و مغان در بوشهر، تیر و مردادماه رخ داد. علت آن را در دلفارد می‌توان کاهش دما و در منطقه شهنیا و مغان بوشهر، افزایش دما دانست. افزایش دما، موجب افزایش تبخیر و تعرق و کاهش دسترسی گیاه به آب می‌شود و واکنش کاهش برگ را برای سازگاری به‌همراه دارد. مطلب مهم دیگر در مورد این گونه، عدم زادآوری آن بود که در همه رویشگاه‌های مورد بررسی به‌جز رویشگاه دشت‌کوچ

- Saffari, V.R. and Molaie, S., 2014. Use of *Tecomella undulata* shrubs as a multifunctional species for environmental sustainability in dry and semi dry areas of southern Iran. 1<sup>st</sup> National Conference on Sustainable Management of Soil and Environmental Resources. Kerman, 10-11 Sept. 2014: 6p (In Persian).
- Shafagh, R., 2011. Investigation on some autecological characteristics of *Tecomella undulata* (Case study: Hormozgan and Bushehr provinces). M.Sc. thesis, Faculty of Natural Resources, Yazd University, 74p (In Persian).
- Singh, A.K., 2004. Endangered economic species of Indian desert. Genetic Resources and Crop Evolution, 51(4): 371-380.
- Singh, G., 2009. Comparative productivity of *Prosopis cineraria* and *Tecomella undulata* based agroforestry system in degraded lands of India Desert. Journal of Forestry Research, 20(2): 144-150.
- Tewari, V.P., 2007. Comparing the model forms estimating generalised diameter-height relationships in *Tecomella undulata* plantations in hot arid region of India. Journal of Forestry Research, 18(4): 255-260.
- Tripathi, J.P.M. and Jaimini, S.N., 2002. Floral and reproductive biology of Rohida (*Tecomella undulata* (Sm.) Seem.). Indian Journal of Forestry, 25(3/4): 341-343.
- Ullah, M.O., Hamid, K., Rahman, K.A. and Choudhuri, M.S.K., 2010. Effect of Rohitakarista (RHT), an ayurvedic formulation, on the lipid profile of rat plasma after chronic administration. Biology and Medicine, 2(2): 26-31.
- UNESCO, 1979. Map of the world distribution of arid regions: explanatory note. MAB Technical Notes, United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, Paris, 54p.
- Zolfaghari, Z., Moradi, M., Basiri, R. and Ghasemi, A., 2017. Evaluation of soil physicochemical properties of *Tecomella undulata* in Bushahr province. Journal of Forest and Wood Products, 70(2): 273-280 (In Persian).
- Bhau, B.S., Negi, M.S., Jindal, S.K., Singh, M. and Lakshmikumaran, M., 2007. Assessing genetic diversity of *Tecomella undulata* (Sm.) - An endangered tree species using amplified fragment length polymorphisms-based molecular markers. Current Science, 93(1): 67-72.
- Chal, J., Kumar, V. and Kaushik, S., 2011. A Phytopharmacological overview on *Tecomella undulata* G. Don. Journal of Applied Pharmaceutical Science, 1(1): 11-12.
- Ghahreman, A., 1985. Flora of Iran, Vol. 6. Research Institute of Forests and Rangelands, Tehran, 252p.
- Hoseini, S.H., Fakhry, F. and Kazeroni, H., 2000. Evaluating the ecological characteristics of Samang (*Tecomella undulata*) and its economic value in Bushehr province. Final report of research project, Research Institute of Forests and Rangelands, Tehran, 66p (In Persian).
- Jindal, S.K., Singh, M., Solanki, K.R. and Kackar, N.L., 1992. Changes in genetic parameters and ranks of tree height over six growth years in *Tecomella undulata* (Sm.) Seem. Silvae Genetica, 41(4-5): 213-216.
- Kumar, A., Ram, H., Sharma, S.K. and Rao, S.R., 2008. Comparative meiotic chromosome studies in nine accessions of *Tecomella undulata* (Sm.) Seem., threatened tree of Indian desert. Silvae Genetica, 57(6): 301-306.
- Mahmoodi, A.R., Najafi-Ghiri, M. and Soheili, A., 2014. Ecological and morphological characteristics of tree *Tecomella undulata* (the case of Darab, Fars province). The Second National Conference on Environmental Research. Hamedan, 7 Aug. 2014: 14p.
- Patil, D.A., 2009. Healthcare and origins of folkloric medicines in north Maharashtra (India). Proceedings of National Conference on Biodiversity, Sustainable Development and Human Welfare . Dhule, India, 10-11 Jan. 2009.
- Perveen, A. and Hussain, M.I., 2007. Plant biodiversity and phytosociological attributes of Gorakh hill (Khirthar range). Pakistan Journal of Botany, 39(3): 691-698.

## Autecology of *Tecomella undulata* (Roxb.) Seem. in Southern Iran

I. Amiri<sup>1</sup>, H. Sodaiezade<sup>2\*</sup>, A. Mosleh Arani<sup>3</sup>, J. Taie Semiromi<sup>4</sup> and M.A. Hakimzade<sup>3</sup>

1- Ph. D. Student of Combating Desertification, Faculty of Natural Resources and Desert Studies, Yazd University, Yazd, Iran

2\* - Corresponding author, Associate Prof., Faculty of Natural Resources and Desert Studies, University of Yazd, Yazd, Iran

E-mail: hsodaie@yazd.ac.ir

3- Associate Prof., Faculty of Natural Resources and Desert Studies, University of Yazd, Yazd, Iran

4- Associate Prof., Faculty of Agriculture, University of Jiroft, Jiroft, Iran

Received: 13.08.2018

Accepted: 11.12.2018

### Abstract

This study aimed to identify the silvicultural characteristics, geological structure, soil and climatic characteristics, and to form a table for the ecological needs of the *Tecomella undulata* (Roxb.) Seem. Six *T. undulata* habitats in southern Iran were selected following specification of their range of occurrence. The results indicated the distribution of *T. undulata* in warm and southern Iran, from the coast of Persian Gulf at a height of 10 meters a.s.l in Moqdan (Bushehr) to 1612 meters a.s.l in Esfandaghe (Jiroft). Annual rainfall of the study area is 100 to 200 mm with an average annual temperature of 5 to 50 °C. The habitats had mostly light to moderate and more sandy to loamy sandy soil texture with low water storage capacity. The soil was rich in potassium, yet very poor in nitrogen and organic matter, the average acidity of saturated sand was 7 to 8 and its conductivity was 0.5 mm/m, which predominantly lie on sediments of the Quaternary and Tertiary periods. The average density of *T. undulata* per ha in the six habitats was 75. In addition, results showed the maximum height of 10.2 m and the mean diameter of 47.35 cm. The mean canopy area was 13.2 m<sup>2</sup> (ranging between 1 and 20.5 m<sup>2</sup>). The flowering stage of *T. undulata* species usually starts in late March to the middle of May. Furthermore, seed ripening occurs in late June and early May in the habitats associated with the best acorn production (Dasht-e kooch- Jiroft). Natural propagation of *T. undulata* is carried out through the seeds and roots sprouts. The results of this study provided useful information about autecology of *T. undulata*.

**Keywords:** Natural regeneration, phenology, Saharo-sindian, seed maturation, soil texture.