

علل پراکنش گونه گازرخ (*Moringa peregrina*) در جنوب ایران

هاشم کنشلو

تهران، موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور

تاریخ دریافت: ۹۲/۵/۲

تاریخ پذیرش: ۹۳/۶/۷

چکیده

گازرخ به فرم درخت یا درختچه، از عناصر گیاهی حوزه نوبوسندین بوده که رویشگاه آن از بحرالमित شروع شده و تا دهانه خلیج فارس و ایران گسترش دارد. رویشگاه‌های آن در ایران به صورت درخت‌زارهای تنک تا خیلی تنک محدود به نواحی کوهستانی جنوب شرق در محدوده اقلیمی ناحیه صحارا-سندی و حوزه نوبوسندین می‌باشد. برای بررسی عوامل تاثیرگذار بر حضور گازرخ در ایران، با بهره‌گیری از تصاویر ماهواره ای و پیمایش زمینی، محدوده پراکنش را مشخص نموده و عوامل رویشگاهی مانند: فیزیوگرافی، سنگ مادر، خاک، فلور و فون مورد بررسی قرار گرفتند. نتایج نشان دادند رویشگاه‌های گازرخ محدود به سازندهای دوران ترشیاری بوده که ماسه‌سنگ، شیل و شیست بیشترین سنگ‌های آنها را تشکیل می‌دهند. خاک رویشگاه‌ها غالباً "سبک و قلیایی و دارای بافت شنی-لومی تا لومی، اسیدیته ۷/۵۸-۸/۳۵، هدایت الکتریکی ۲/۸-۴۳/۴۳ دسی‌زیمنس بر متر و بدون محدودیت شوری می‌باشد. بررسی شرایط رویشگاهی گازرخ در دیگر کشورها و رویش آن بر روی سنگ‌بسترهای یکسان، این تفکر را به وجود آورده که این گونه همانند گونه‌های کنار، آکاسیا و استبرق از گونه‌های فسیل و متعلق به دوره ترشیاری باشد. به عبارت دیگر تاریخچه تحولات زمین، سنگ مادر، درجه حرارت، فیزیوگرافی و خاک از عواملی هستند که در پراکنش گازرخ در ایران، تاثیرگذار می‌باشند.

واژه‌های کلیدی: گازرخ، پراکنش، جنوب ایران، حضور، صحارا-سندی

نویسنده مسئول، تلفن: ۰۲۱۴۴۷۸۷۲۸۲، پست الکترونیکی: hkeneshlo@yahoo.com

مقدمه

و نیمه‌خشک با تبخیر و تعرق پتانسیل بیش از ۲۰۰۰ میلی‌متر و مناطق مرتفع ۱۰۰۰ تا ۲۰۰۰ متر از سطح دریا و دور از دسترس، رویش دارد (۲۰). در برخی از کشورها، نظیر مصر این گونه فقط در مناطق کوهستانی دریای سرخ و جنوب سینا مشاهده شده است ولی در بعد جهانی، این گونه در شمال شرق آفریقا و جنوب غرب آسیا رویش دارد (۱۳). گازرخ یکی از عناصر گیاهی نواحی کوهستانی سواحل دریای سرخ است که دامنه پراکنش آن در کشور مصر حدفاصل عرض‌های جغرافیایی ۲۲° تا ۲۰° ۲۷° شمالی، مناطق مرتفع بیش از ۱۳۰۰ متر از سطح دریا، تشکیلات زمین‌شناسی ماسه‌سنگی کوتاه و دامنه‌های پوشیده از واریزه‌های سنگی بوده و بلندترین رویشگاه آن در رشته

گازرخ یا گزروغن متعلق به خانواده Moringaceae، جنس *Moringa* و گونه *M. peregrina* می‌باشد. تاکنون از این جنس ۱۳ (۳۲) تا ۱۴ گونه (۱۲) در دنیا گزارش شده است که در مناطق گرمسیری و نیمه‌گرمسیری جهان پراکنده شده‌اند. در بین گونه‌های جنس مورینگا، گازرخ یکی از عناصر سودانی بوده (۱۸ و ۱۰) که بیشترین گسترش را داشته و محدوده رویشگاهی آن مناطق خشک و نیمه‌خشک حاشیه دریای سرخ، سومالی، یمن، فلسطین اشغالی، سوریه، جنوب شرق ایران، پاکستان، سودان، اتیوپی، اریتره، جیبوتی و نواحی بیابانی مصر می‌باشد (۲۲). گسترشگاه آن در ایران، محدود به بلوچستان و بشاگرد هرمزگان می‌شود (۲ و ۹). این گونه در مناطق خشک

Nerium oleander, *Tamarix sp.*, *agnus-castus* L.
Ziziphus spina-christi(L.) *Prosopis spp* *Acacia sp.*
 Willd متعلق به دوره ترشیاری بوده که در عصر حاضر
 در ناحیه صحاری-سندی از جمله رویشگاه‌های گازرخ
 حضور دارند (۱). Danin گازرخ را یکی از گونه‌های
 شاخص ساوان‌های سودانی معرفی نموده که همراه با
 آکاسیای چتری، استبرق، سه پستان، شیشم، کلیبر و کنار در
 شکاف سنگ‌ها، پای دامنه‌های غربی و همچنین دامنه‌های
 سنگی حوالی چشمه‌ها در واحه‌های اردن، سینا و فلسطین
 اشغالی رویش دارد (۱۷). تحقیقات انجام شده در سینای
 مصر نشان می‌دهد گازرخ از فانروفیت‌های اندمیک
 شبه‌جزیره سینا بوده که در خاک‌های شنی (۶۳/۹٪)، با
 حداقل سیلت (۰/۴٪)، کربن آلی (۱/۹٪)، آهک (۲٪)،
 اسیدپت (۷/۷) و هدایت الکتریکی (۱/۲) در زاگرا (Zaghra)
 رویش دارد (۲۹). الگوی پراکنش J شکل گازرخ در این
 منطقه نشان از غالبیت افراد بالغ و مسن نسبت به نهال‌ها و
 پایه‌های جوان بوده که معرف کاهش جمعیت و محدودیت
 زادآوری آن می‌باشد. وی محدود بودن رویشگاه گازرخ به
 یک تا دو ناحیه را از علل چنین پراکنشی بیان نموده است.
 رویشگاه گازرخ در کشور مصر محدود به دامنه‌های
 صخره‌ای و شکاف سنگ‌ها نواحی کوهستانی بوده که
 سطح رویشگاه‌های این گونه در اثر چرای شدید دام‌ها،
 ریشه‌کن شدن و مدیریت‌های غلط انسانی، روز به روز در
 حال کاهش می‌باشد (۳۴).

برینکمن و همکاران در بررسی پوشش گیاهی کشور عمان،
 رویشگاه گازرخ را محدود به دامنه‌های سنگی مرتفع
 (۱۲۰۰-۱۷۰۰ متر از سطح دریا)، دامنه‌های شیب‌دار (۵۰
 درجه)، شکاف صخره‌ها با خاک سطحی، خاک‌های آبرفتی
 و دره‌های زه‌کش شده دانسته که لیتولوژی آنها را عمدتاً
 ماسه سنگ و شیل تشکیل می‌دهد. وی سنگ مادر ماسه
 سنگی و شیب زمین را مهم‌ترین عوامل در گسترش و
 پراکنش گازرخ در کشور عمان بیان نموده است (۱۵). وی
 در سال ۲۰۱۰ در بررسی پوشش گیاهی ناحیه کوهستانی

کوه شعیب ال بنات (Shayib El-Banat) با ارتفاع ۲۱۸۷ متر
 از سطح دریا قرار دارد (۳۴). گازرخ یکی از عناصر درختی
 عربستان بوده که در محدوده ارتفاعی ۱۵۰۰ متر در دامنه
 کوه‌های فیفا در ناحیه جیزان رویش دارد (۱۱). خدیر در
 بررسی پوشش گیاهی اردن، گازرخ را یکی از گونه‌های
 مقاوم به خشکی معرفی نموده که در معرض خطر انقراض
 قرار دارد (۲۳).

نگاهی کلی بر توزیع پوشش گیاهی در سطح کره زمین
 نشان از این واقعیت دارد که چیدمان اکوسیستم‌های تجدید
 شونده و زنبوبایوم‌ها در سطح کره زمین تصادفی نبوده بلکه
 تحت تاثیر شرایط و عوامل خاص در یک دوره زمانی
 طولانی شکل گرفته‌اند. در توزیع مکانی و زمانی پوشش
 گیاهی در سطح زمین، دو عامل درجه حرارت و رطوبت
 به‌عنوان عوامل درجه یک و دو، بیشترین نقش را در این
 رابطه داشته و تقدم و تاخیر نمی‌توان برای آنها قائل شد.
 نور سومین عاملی است که با سه خصیصه شدت، کیفیت و
 مدت به‌عنوان منبع تولید انرژی زندگی گیاهان را تحت
 تاثیر قرار می‌دهد. از دیگر عوامل می‌توان به نقش خاک،
 فیزیوگرافی و زمین‌شناسی اشاره نمود به‌طوری‌که بعضی
 از محققین توزیع پوشش گیاهی را در سطح کره زمین را
 تا حد زیادی تحت تاثیر عوامل محیطی اقلیم، خاک،
 پستی و بلندی و زمین‌شناسی و Grace آب قابل دسترس و
 حرارت را دو عامل عمده موثر در این ارتباط می‌دانند
 (۲۱). بعضی کارشناسان تغییرات دما را عامل تاثیرگذار بر
 پراکنش گیاهان دانسته و سرما را عامل محدودکننده
 گسترش گیاهان گرمسیری در بخش‌های شمالی ذکر
 نموده‌اند (۲۵).

واندر و همکاران (۲۰۰۷) رویشگاه‌های گازرخ را محدود
 به صخره‌های لخت و دامنه‌های سنگی ارتفاعات بالای
 ۸۵۰ متر از سطح دریا بیان نموده که بصورت
 درخت‌زارهای تنک همراه با آکاسیا مشاهده می‌شوند (۳۳).
 بسیاری از گونه‌های نواحی جنوب ایران مانند: *Vitex*

ترسباری بطرف مناطق جنوبی شده است. از جمله عناصر گیاهی که بیشتر در دوره میوسن در شمال دریای تیس حضور داشتند از عناصر ایندو-مالزین بوده که قبلا در آستانه انقراض بودند (۳۵).

محدودیت پراکنش گازرخ و حضور آن در عرصه‌های محدود، این تفکر را ایجاد می‌نماید چه عواملی بر گسترش و حضور این گونه تاثیرگذار می‌باشند؟ قابلیت و ارزش این درخت در حفاظت آب و خاک، تولید علوفه، چوب سوخت، تولید روغن خوراکی و صنعتی، کاربرد دارویی (۳۰) و نقش آن در طرح‌های بیشه‌زراعی از یکسو و کاهش روز افزون گسترشگاه طبیعی، این تفکر را ایجاد نمود تا عوامل موثر بر حضور و پراکنش آنرا مورد شناسایی قرار دهیم.

مواد و روشها

منطقه مورد مطالعه: این تحقیق در ناحیه اقلیمی صحارا-سندی، حوزه نوبوسندین در جنوب شرق ایران انجام گرفته است. منطقه مورد بررسی در زمره بیابان‌های گرم با تابستان‌های بسیارگرم و زمستان‌های معتدل بدون دوره یخبندان با میانگین بارندگی سالیانه ۱۵۰-۲۰۰ میلیمتر و ریزش‌های جوی تابستانه می‌باشد، که از شدت بالایی برخوردار است. عمده عرصه در ارتفاعات و تپه‌ماهورهای منطقه بشاگرد و بلوچستان جنوبی در ناحیه مکران واقع شده که از شرق به مرز پاکستان، از شمال به جازموریان، از غرب به گسل میناب و از جنوب به دریای عمان محدود می‌شود. قدیمی‌ترین سنگهای این زون آمیزه‌های رنگی متعلق به کرتاسه فوقانی-پالئوسن و رسوبات ضخیم فلیش (توریدیتی) اتوسن و الیگوسن متشکل از ماسه سنگ، شیل و مارن بوده که گونه‌های گیاهی گازرخ، چگرد، گیشدر، انجیرافغانی، پیر، کنار، کلیر، افدرا رونده، داز، پنج انگشت، خرزهره و شیشم از مهمترین عناصر درختی و درختچه‌ای آن می‌باشند.

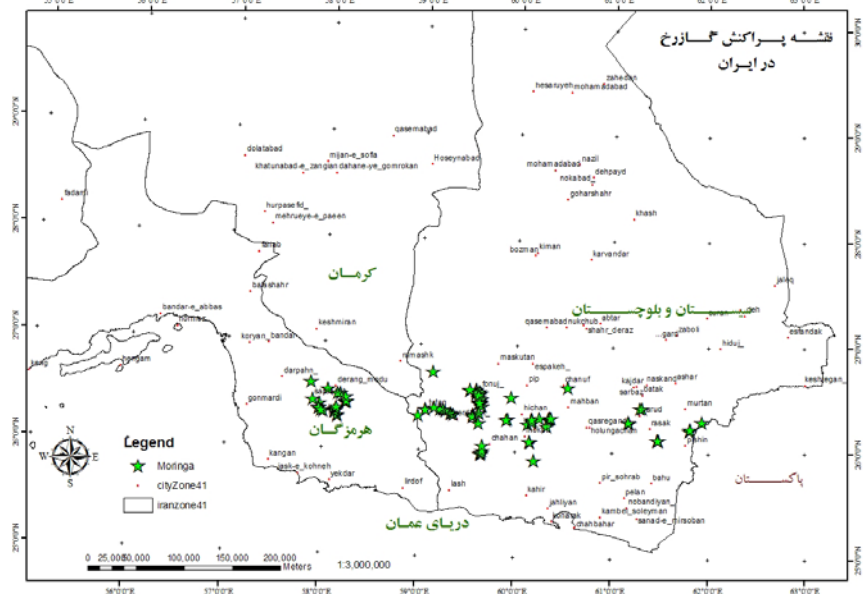
الاختر در ارتفاع بالاتر از ۱۳۰۰ متر، روی سنگ مادر ماسه سنگ و شیل، حضور گونه‌های *Moringa peregrina* و *Pteropyrom scoparium* و *Acridocarpus orientalis* گزارش نموده‌اند (۱۴). Brown & Sakkir (۲۰۰۱) و Mohammed Al Bowardi (۲۰۰۸) (۱۶ و ۲۸) در بررسی فلور امارات متحده عربی، یادآور می‌شوند در نواحی کوهستانی جبال هفیت (Jebel Hafit)، از ارتفاع ۵۰۰ متر به بالا گونه گازرخ همراه با انجیر بر روی واریزه‌های سنگی به‌خصوص نزدیک دره‌ها، گونه‌های درختی غالب را تشکیل می‌دهند. Crosslter گازرخ را به‌عنوان یک گونه مقاوم به خشکی، بردبار به شوری متوسط و مقاوم به باد جهت کاشت در تپه‌ماهورهای بحرین معرفی نموده است (۱۷).

گیاهان جهت حضور در مناطق خشک دارای خصوصیات چند بوده از آن جمله می‌توان وابستگی شدید آنها را به آب زیرزمینی نسبت داد تا بتوانند ادامه حیات دهند از این‌رو دارای ریشه‌های گسترده و عمیق بوده تا به آب زیرزمینی دسترسی پیدا نمایند (۲۶، ۲۷ و ۳۱). به‌علاوه درختان جهت سازگاری در مناطق خشک دارای فیزیولوژی خاصی بوده تا آنها را قادر سازد ضمن کاهش تبخیر و تعرق، کارایی مصرف آب را افزایش دهد (۲۶).

علاوه بر خصوصیات اکولوژیکی، ویژگی‌های آناتومیکی و فیزیولوژیکی گیاه، فاکتور دیگری در پراکنش گونه‌ها در جهان تاثیرگذار بوده که از آن به تاریخچه تحولات زمین یاد می‌نمایند. بنا به ادعای لبرون که مورد تایید زهری نیز می‌باشد در گذشته یک قاره قدیمی بزرگ وجود داشته که از هند تا غرب افریقا گسترش داشته و پوشیده از فلور هندی-مالزی بوده و با گذشت زمان توسط عناصر گیاهی بیابان و ساوان (نوبو-سندین) جایگزین گردیده‌اند. طبق گزارش‌های Arldt (۱۹۱۹-۱۹۲۲) عقب‌نشینی دریای تیس باعث ایجاد خلیجی در محدوده ایران، عراق، سوریه و افغانستان شده که مانع مهاجرت و گسترش عناصر آرکو-

مختلف به تعداد ۹۰ پروفیل حفر و از عمق‌های ۰-۳۰، ۳۱-۶۰، ۶۱-۹۰ و > 91 سانتیمتری نمونه برداری صورت گرفت. در تعیین خصوصیات زمین‌ساختاری از نقشه‌های زمین‌شناسی شرکت ملی نفت ایران بهره گرفته و جهت تجزیه و تحلیل اطلاعات جنگل‌شناسی و خاک از نرم افزارهای آماری SPSS، PCA و Excel استفاده شده است.

روش مطالعه: جهت تهیه نقشه پراکنش و ویژگی‌های رویشگاه از نقشه‌های توپوگرافی، زمین‌شناسی، قابلیت اراضی و تصاویر ماهواره‌ای بهره‌گرفته شده است. به‌منظور بررسی خصوصیات جنگل‌شناسی از شیوه‌آمار برداری "ترانسکت با تعداد نمونه ثابت" استفاده شده که نتایج رضایتبخشی در جنگل‌های تنک جنوب ایران داشته است (۴). برای تعیین خصوصیات خاک، در رویشگاه‌های

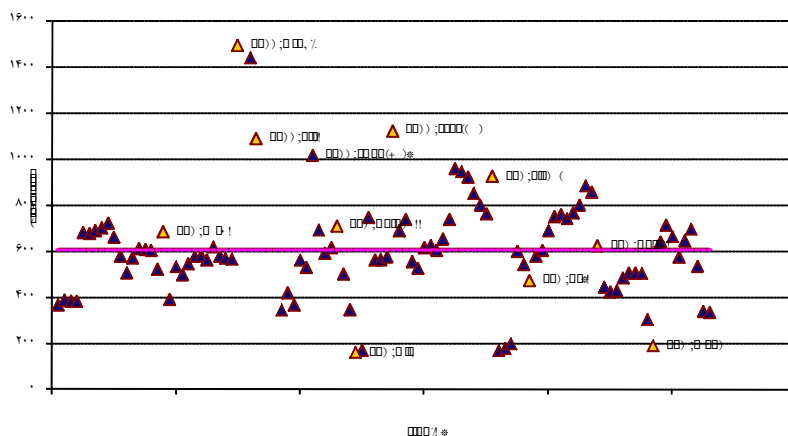


شکل ۱- نقشه پراکنش رویشگاه‌های طبیعی گازرخ در ایران

در مرز پاکستان (طول جغرافیایی 39° تا 61°) بین دو حد ارتفاعی ۱۰۰ تا ۱۵۰۰ متر گسترش دارد (شکل‌های ۱ و ۲). عمده رویشگاه‌های گازرخ روی دامنه‌های سنگی و صخره‌های شکاف‌دار مناطق کوهستانی (شیب ۴۰-۶۰٪)، پای دامنه‌های پوشیده از واریزه‌ها و تخته‌سنگ‌ها و مخروط افکنه‌های درشت‌دانه قرار داشته و در ته دره‌ها و نقاط پست و گود دیده نمی‌شود. از رویشگاه‌های مهم آن در ایران می‌توان به: آبشکی، تنگ سرحه، تراتی، کشیک، جنوب بافتان، دوراهی چانف، توتان، دره فنوج، شرق بنگی‌سول، کلچات، کوراندپ، حیط، دستگرد، سردشت، بارشکان، کوه دزدی، شهرک دهوست و شهر شیب‌کلاه اشاره نمود.

نتایج

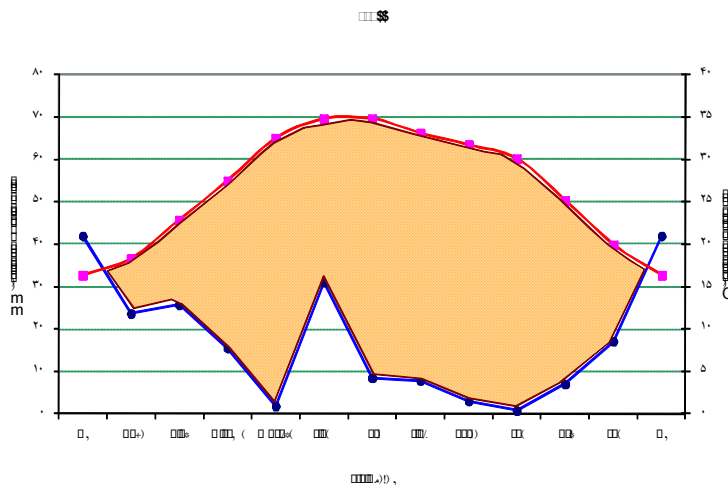
پراکنش: گازرخ متعلق به اقلیم نیمه‌گرمسیری بوده و از حوالی بحرالمت در غرب شروع شده و بطور پراکنده در طول سواحل دریای سرخ تا شمال سومالی، یمن، جیبوتی، اتیوپی و حوالی شبه جزیره عربستان، سوریه، مصر تا دهانه خلیج فارس (امارت عربی متحده، عربستان، فلسطین، عمان و...)، پاکستان و جنوب‌شرق ایران گسترش دارد (شکل ۳). گسترش گازرخ در ایران محدود به هرمزگان و بلوچستان شده و بصورت یک نوار باریک در محدوده عرض‌های جغرافیایی $25^{\circ} 55'$ و $26^{\circ} 35'$ از شهر شیب‌کلاه (طول جغرافیایی $53^{\circ} 57'$) واقع در بشارگرد در غرب شروع شده و تا ارتفاعات بنگی‌سول در شمال پیشین



شکل ۲- پراکنش ارتفاعی رویشگاه‌های گازرخ در ایران

بارندگی افزایش یافته به طوری که در آنگهران به ۲۱۳ میلیمتر افزایش می‌یابد. منحنی آمبروترمیک نشان می‌دهد فصل خشک طولانی و به ۱۱-۱۰ ماه در سال می‌رسد و به جز اوایل زمستان در دیگر ماه‌ها منحنی بارندگی پائین‌تر از حرارت قرار دارد (شکل ۳).

وضعیت اقلیمی: اقلیم رویشگاه گازرخ گرم و خشک با تابستان‌های گرم و زمستان‌های معتدل و بدون دوره یخبندان می‌باشد. متوسط درجه حرارت سالانه ۲۷/۸ درجه سانتیگراد، میانگین رطوبت نسبی ۴۳٪، میانگین تبخیر ۳۵۹۱ میلی‌متر، میانگین بارندگی سالانه ۱۹۰/۹ میلی‌متر با بارش‌های تابستانه می‌باشد. در ارتفاعات میزان



شکل ۳- منحنی آمبروترمیک نیک شهر

فنوج بلوچستان) تا ۲ (بارشکان هرمزگان) پایه متغیر می‌باشد. جدول تجزیه واریانس نشان داد بین رویشگاه‌های مختلف از نظر ارتفاع درخت، قطر تنه، قطر یقه و پوشش تاجی تفاوت معنی‌داری وجود نداشته و فقط از نظر ارتفاع تنه بین رویشگاه‌ها در سطح ۱٪ تفاوت معنی‌دار وجود دارد (جدول ۱). آزمون‌های آماری نشان می‌دهند ارتفاع درختان گازرخ بین ۲/۱۷ تا ۳/۸۳ متر، قطر تنه بین

خصوصیات جنگلشناسی: نتایج بررسی‌ها نشان می‌دهد بیش از ۹۰٪ پایه‌ها میانسال تا پیر بوده و بیشتر حالت شاخه‌زاد داشته و در اکثر رویشگاه‌ها تنه اصلی در اثر قطع، سرمازدگی و کهولت سن از بین رفته و توسط ۳-۵ پاجوش جایگزین شده‌اند. توزیع طبقات سنی نشان می‌دهد هرم سنی ناقص و زادآوری به‌ندرت انجام می‌گیرد و تراکم در هکتار بین رویشگاه‌ها بسیار متفاوت و بین ۸۶ (تنگ

۲۱ تا ۳۷ سانتیمتر، ارتفاع تنه بین ۰/۶۳ تا ۲/۵ متر، قطر یقه بین ۲۵/۷ تا ۳۷ سانتیمتر و سطح تاج پوشش بین ۷ تا ۳۱/۵ مترمربع در رویشگاه‌های مختلف متغیر می‌باشند.

جدول ۱- تجزیه واریانس خصوصیات جنگل‌شناسی گازرخ

منبع تغییرات	درجه آزادی	مجموع مربعات	میانگین مربعات	F	Pr>F
ارتفاع درخت	۵	۴/۶۶	۰/۹۳۳	۱/۰۳	ns ۰/۴۴۹
قطر درخت	۵	۷۴۷/۵۵	۱۴۹/۵۱	۳/۰۷	ns ۰/۰۶۲
ارتفاع تنه	۵	۸/۶۵۱	۱/۷۳	۵/۸۳	** ۰/۰۰۸
قطر یقه	۵	۳۵۸/۹۱	۷۱/۷۸۲	۱/۱۹	ns ۰/۳۷۷
پوشش تاجی	۵	۱۳۲۹/۶۴	۲۶۵/۹۲	۲/۳۴	ns ۰/۱۱۸

* = در سطح ۵٪ ** = در سطح ۱٪ ns = غیر معنی‌دار

زمین‌شناسی: گازرخ بر روی نهشته‌هایی پراکنش دارد که متعلق به دوره‌های ائوسن، میوسن و الیگوسن دوران سوم زمین‌شناسی می‌باشند. عمده سازندهای زمین‌شناسی رویشگاه‌ها متعلق به مجموعه‌های آنگهران، گوردک، رکشا،

جدول ۲ - تشکیلات زمین‌شناسی گونه گازرخ در ایران

سازند	دوران - دوره	توضیحات
آنگهران	ترشیاری - الیگوسن	تناوب موزون ماسه سنگ لایه‌ای و شیل با کمی سیلتستون، گل‌سنگ (مودستون) و کنگلومرا
جاروت	ترشیاری - میوسن بالایی و پائینی	تناوب موزون گل‌سنگ لایه‌ای - شیل و کمی ماسه سنگ با کمی سیلتستون و کنگلومرا
درپهن	ترشیاری - میوسن بالایی	ماسه سنگ همراه با کمی شیل و شیبست در بعضی نقاط رخساره کنگلومرا دیده می‌شود.
دور-کان	مزوزوئیک - کرتاسه بالایی و پائینی	سنگ آهک دگرگونی شده، پایه‌های گدازه متوسط، فلیت، شیبست، رسوبات متاولکانیک، سنگ‌های رسوبی دگرگونی شده و سنگهای نفوذی خرد
رکشا	ترشیاری - میوسن پائینی	ماسه سنگ با کمی شیل، سنگ سلتی و کنگلومرا
	ترشیاری - میوسن بالایی	تناوب موزون از ماسه سنگ آهکی و لایه‌ای - سنگ سیلتی
سبز	سنوزوئیک - ترشیاری - میوسن میانی	شیل گچی و شیل سیلتی با کمی ماسه سنگ و آهک
شهر پم	سنوزوئیک - ترشیاری - میوسن میانی	لایه‌های موزون ماسه سنگ همراه با خرده‌های شیل
قصرقند	ترشیاری - میوسن پائینی	شیل و گل‌سنگ گچدار با کمی ماسه سنگ
گوردک	ترشیاری - ائوسن میانی و پائینی	تناوب موزون از ماسه سنگ آهکی و لایه‌ای - سنگ سیلتی
	ائوسن (بالایی - میانی - پائینی)	بطور موزون ماسه سنگ و شیل با کمی سیلتستون، سنگ آهک، کنگلومرا و سنگ آتشفشانی
ماریچ	ترشیاری - ائوسن بالایی	ماسه سنگ کشمیران - ماسه سنگ، شیل‌های خرد، کنگلومرا و سنگ آهک
مختار آباد	مزوزوئیک - کرتاسه بالایی	گدازه بازالتی - آهک پلاژیک - ماسه سنگ - شیل - چرت قرمز - کنگلومرا

خاک‌شناسی: خاک‌های رویشگاه‌های گازرخ در رده Entisols و در گروه بزرگ Lithic Torriortents قرار داشته که نشان از عدم تکامل خاک و دارا بودن لایه محدود کننده می‌باشد. اکثر رویشگاه‌ها دارای خاک قلیایی و غیرشور بوده و غالباً سطحی تا نیمه عمیق می‌باشند. با توجه به کوهرفت بودن غالب خاک‌های رویشگاه گازرخ، لیتولوژی سنگ مادر تاثیر مستقیم بر نوع بافت خاک داشته و عمده بافت خاک شنی - لومی بوده و در بعضی رویشگاه‌ها بافت‌های شنی - رسی - لومی و نیز دیده می‌شوند (جدول ۳).

جدول ۳- خصوصیات فیزیکی شیمیایی خاک رویشگاه گازرخ

مقدار	خصوصیت خاک	مقدار	خصوصیت خاک
۱۲-۳۹	%	سیلت ۷/۸۵-۸/۳۵	اسیدیته
۱۰-۲۶	%	رس ۱/۳۶-۴/۰۵	هدایت الکتریکی (دسی‌زیمنس)
۹-۲۶	%	مقدار آهک ۱۸۹-۷۳۹	پتاسیم (mg/kg)
۰/۰۱-۰/۰۶	%	گچ ۸-۴۲	فسفر (mg/kg)
۱۱-۱۷	(gr/kg)	کل مواد محلول ۰/۰۱-۰/۱۲	ازت (mg/kg)
		۴۶-۷۵	%
			شن

جدول ۴- واریانس و ضریب ویژه محورها در رویشگاه های گازرخ

بر اساس تجزیه و تحلیل PCA

شماره محور	ضریب ویژه	واریانس (%)	واریانس (تجمعی)
۱	۵/۳۹۳	۴۹/۰۲۷	۴۹/۰۲۷
۲	۱/۹۷۲	۱۷/۹۲۹	۶۶/۹۵۶
۳	۱/۵۸۶	۱۴/۴۱۶	۸۱/۳۷۲
۴	۱/۰۲۲	۹/۲۹۱	۹۰/۶۶۳
۵	۰/۴۹۷	۴/۵۲۱	۹۵/۱۸۴
۶	۰/۲۵۳	۲/۲۹۹	۹۷/۴۸۳
۷	۰/۱۴۵	۱/۳۱۹	۹۸/۸۰۲
۸	۰/۰۷۲	۰/۶۵۱	۹۹/۴۵۳
۹	۰/۰۳۶	۰/۳۲۵	۹۹/۷۷۸
۱۰	۰/۰۲۴	۰/۲۲۲	۱۰۰/۰۰۰

نتایج تجزیه و تحلیل نرم افزار PCA خصوصیات خاک رویشگاه‌های گازرخ نشان می‌دهد که حدود ۶۷ درصد واریانس تغییرات مربوط به محورها اول و دوم بوده که سهم محور اول نزدیک به ۴۹ درصد واریانس کل است (جدول ۴). ضرایب همبستگی پارامترهای خاک با محورها (جدول ۵) نشان می‌دهد اسیدیته بیشترین همبستگی ($r=0.399$) را با محور اول دارد.

در بین سایر پارامترها، مقدار شن بیشترین همبستگی ($r=0.616$) را با محور دوم دارد. از آنجائی که حدود ۶۷ درصد واریانس تغییرات مربوط به محورها اول و دوم می‌باشد می‌توان نتیجه‌گیری کرد که مهم‌ترین پارامترهای خاک در پراکنش رویشگاه‌های گازرخ، اسیدیته و درصد شن می‌باشند.

جدول ۵- ضرایب همبستگی پارامترهای خاک رویشگاه‌های گازرخ با محورها بر اساس تجزیه و تحلیل PCA

محورها	۱	۲	۳	۴
اسیدیته	۰/۳۹۸۷	۰/۱۳۴۱	-۰/۱۳۰۲	۰/۲۲۲۱
هدایت الکتریکی	-۰/۳۷۴۵	-۰/۲۲۵۰	-۰/۰۶۲۰	-۰/۰۵۰۹
پتاسیم	۰/۳۶۵۵	-۰/۱۸۹۴	-۰/۲۱۷۳	۰/۰۷۳۲
فسفر	۰/۱۸۰۳	۰/۳۴۵۲	-۰/۴۴۵۲	-۰/۳۶۹۶
ازت	-۰/۲۳۳۲	۰/۰۳۶۷	-۰/۴۸۶۰	-۰/۵۱۹۵
شن	۰/۱۹۶۵	۰/۶۱۵۷	۰/۰۷۲۷	۰/۱۴۱۴
سیلت	۰/۱۵۰۴	-۰/۵۳۱۱	-۰/۴۰۹۲	۰/۱۱۵۵
رس	۰/۱۲۱۷	-۰/۲۸۴۹	۰/۵۲۵۳	-۰/۴۴۸۴
آهک	-۰/۳۸۴۵	-۰/۱۲۹۲	-۰/۰۶۵۴	۰/۲۸۵۷
گچ	۰/۳۱۹۷	-۰/۰۶۸۹	-۰/۲۱۰۷	۰/۳۸۰۸
کل مواد محلول	-۰/۳۹۲۸	-۰/۱۰۶۰	۰/۰۱۴۳	-۰/۲۷۴۲

بحث

Brinkmann و همکاران (۱۵)، Patzelt و

(۱۴) در دامنه‌های سنگی ارتفاع ۱۲۰۰ تا ۱۷۰۰ متر در عمان گزارش نموده‌اند. بررسی‌های کنشلو و همکاران نشان داده زمانی که دمای به ۳-۶ درجه زیر صفر می‌رسد اندام هوایی گازرخ دچار چایمان و در صورت تشدید سرما، عارضه یخ‌زدگی نیز مشاهده می‌شود (۷). به نظر می‌رسد علاوه بر شرایط فیزیوگرافی و توپوگرافی، محدودیت دمایی نیز یکی دیگر از فاکتورهای تاثیرگذار بر پراکنش گازرخ باشد که Grace (۲۱) و Loarie (۲۵) نیز آنرا از فاکتورهای مهم در توزیع پوشش گیاهی ذکر نموده‌اند. نتایج آنالیز خاک نشان داد خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک با فیزیوگرافی رویشگاه تغییر یافته و به نظر می‌رسد شرایط فیزیوگرافی از دیگر عوامل موثر بر توزیع گازرخ باشد به طوری که Fairchild و Brotherson (۱۹) پستی و بلندی را عامل تفکیک رویشگاه‌های خرد و عبدالهی و همکاران (۵) ارتفاع از سطح دریا را به همراه جهت جغرافیایی و ساختار زمین‌شناسی را از عوامل تاثیرگذار بر پراکنش پوشش گیاهی قلمداد نموده‌اند. لیتولوژی عمده سازندهای زمین‌شناسی گازرخ را ماسه‌سنگ شکاف‌دار، شیل و شیست تشکیل داده و به نظر می‌رسد یک وابستگی بین حضور گونه گازرخ با سازند زمین‌شناسی وجود داشته باشد. بطوری که Zahran (۳۴) گازرخ را بر روی ماسه سنگ کرتاسه و دامنه‌های پوشیده از واریزه‌های سنگی Patzelt و Brinkmann (۱۴) بر روی ماسه سنگ و شیل نیز گزارش نموده‌اند.

گسترش گازرخ در ایران و در دیگر کشورها نشان می‌دهد که علاوه بر عوامل اقلیمی، خاک، فیزیوگرافی و سنگ‌بستر، عوامل دیگری نیز بایستی در پراکنش این درخت تاثیرگذار باشند تا این گونه فقط در محدوده جغرافیایی خاصی از جهان یافت شود. شکل ۵ موقعیت رویشگاه‌های گازرخ را در جهان نشان می‌دهد.

نتایج نشان می‌دهند که عوامل مختلفی بر حضور و پراکنش گازرخ تاثیرگذار می‌باشند. حضور این گونه در محدوده عرض‌های جغرافیایی ۲۵-۲۷ درجه شمالی، با میانگین دمای ۲۵-۲۷ درجه سانتیگراد و دوره خشکی طولانی باعث شده تا بسیاری از محققین این گونه را در ردیف گونه‌های صحاری-سندی (۱)، سودانی (۱۸)، نوبو-سندین (۲۴ و ۳۵) قرار دهند. رویش این گونه بر روی دامنه‌ها و کوهرفت‌های درشت دانه با زهکشی زیاد و عدم رویش آن در اراضی پست، نشان از شورگریز بودن آن دارد که آنرا در زمره گونه‌های گلیکوفیت قرار داده است. همبستگی این گونه به اسیدیته خاک و درصد شن نشان می‌دهد خصوصیات خاک در پراکنش آن مؤثر بوده و بهترین بستر برای رویش آن خاک‌های سبک و قلیایی می‌باشد. عباسی و خاکساریان (۶) در تحقیقی شورگریزی این گونه را تایید نموده به طوری که با افزایش میزان شوری، گازرخ با کاهش رشد اندام‌های رویشی واکنش نشان داده و در شوری بالاتر دچار خشکیدگی کامل می‌شوند. در این ارتباط Mosallam (۲۹) حضور گازرخ را در خاک‌های شنی مصر گزارش نموده‌اند.

بیشترین حضور گازرخ در دامنه ارتفاعی ۴۰۰-۶۰۰ متر از سطح دریا بوده و با کاهش و یا افزایش ارتفاع، پراکنش آن محدود می‌شود. چنین شرایطی در سایر کشورها نیز وجود داشته به طوری که Brow و Sakkir (۱۶) و Mohammed (۲۸) رویشگاه‌های گازرخ را در امارات متحده عربی از ارتفاع ۵۰۰ متر به بالا در ناحیه کوهستانی، Gebauer و همکاران (۲۰) در دامنه ارتفاعی ۱۰۰۰-۲۰۰۰ متر مناطق خشک و نیمه‌خشک، Zahran (۳۴) در محدوده عرض‌های ۲۲ تا ۲۷ درجه شمالی و ارتفاع بالاتر از ۱۳۰۰ متر در کشور مصر، Ahmed (۱۱) در محدوده ارتفاعی ۱۵۰۰ متر در دامنه کوه‌های فیفا در عربستان، Vander و همکاران (۳۳) روی دامنه‌های سنگی بیش از ۸۵۰ متر



شکل ۵- رویشگاه‌های گازرخ در جهان

ساوان‌های سودانی معرفی نموده‌اند و بررسی‌های احمدی و فیض‌نیا (۱) که بسیاری از گونه‌های نواحی جنوب ایران را متعلق به دوره ترشیاری دانسته این نظریه را نیز تقویت می‌نماید که گازرخ به همراه دیگر عناصر سودانی مانند: آکاسیا، کنار، استبرق و... متعلق به دوران سوم زمین‌شناسی بوده و به‌عنوان یک گونه فسیل از عصر گرم و مرطوب ترشیاری، در جنوب ایران باقیماده است. با عنایت به موارد یاد شده تاریخچه تحولات زمین، سازند زمین‌شناسی، عوامل اقلیمی به همراه توپوگرافی و خاک بر پراکنش گازرخ در ایران تاثیرگذار می‌باشند.

حضور این گونه در دو طرف دریای سرخ، در بخش‌های شمال و جنوبی خلیج عدن و همچنین در بخش‌های شمالی امارات و عمان و شمال دریای عمان این فرضیه را تقویت می‌کند که این رویشگاه‌ها با هم ارتباط داشته و در دوره‌ای از تاریخ زمین به هم اتصال داشته‌اند به‌طوری‌که بزرگ را مطرح می‌نمایند که در گذشته از هند تا غرب آفریقا گسترده بوده و پوشیده از فلور هند-مالزی بوده و با گذشت زمان و خشک شدن محیط، از عناصر گیاهی بیابانی و ساوان (نوبو-سندین) پوشیده شده‌اند. این تفکر و اظهارات Danin (۱۸) که گازرخ را از عناصر شاخص

منابع

۲ - جوانشیرک. ۱۳۷۲. گونه و خانواده جدید برای فلور ایران *Moringa cf. peregrina* (Forssk.) Fiori مجله منابع طبیعی ایران، ضمیمه شماره ۴۶: ۳۱ صفحه.

۱ - احمدی ح. و فیض‌نیا س. ۱۳۷۸. سازندهای دوره کواترنری (مبانی نظری و کاربردی آن در منابع طبیعی)، دانشگاه تهران، ۵۵۷ صفحه.

- ۳ - جوانشیر ک. ۱۳۷۷. رستنی‌های بشاگرد. انتشارات دانشگاه تهران، ۳۶۴ صفحه.
- ۴ - زبیری م. ۱۳۸۶. زیست‌سنجی (بیومتری) جنگل. دانشگاه تهران. چاپ دوم، ۴۰۵ صفحه.
- ۵ - عبدالهی ج. باغستانی ن. و دشتکیان ک. ۱۳۸۵. بررسی اثرات برخی عوامل بوم‌سازهای بر پراکنش دو گونه درمنه دشتی و کوهی در مناطق کوهستانی استان یزد. فصلنامه جنگل و مرتع، شماره ۷۳، صفحه ۷۲-۷۶.
- ۶ - عباسی، ح. و خاکساریان، ف.، ۱۳۹۱. تاثیر شوری و خصوصیات رویشگاه روی استقرار کلیر، گزروغن و پیر، موسسه تحقیقات
- جنگلها و مراتع کشور، گزارش نهایی طرح تحقیقاتی خاتمه یافته، ۱۰۶ صفحه.
- ۷ - کنشلو ه. دمی زاده غ.ر. آچاک م.ی. منیری و.ر. جایمند ک. و حاجبی ع. ح. ۱۳۹۱. آتاکولوژی گونه‌های گازرخ، پیر و کلیر و بررسی شیوه‌های احیاء رویشگاه و جنگل‌کاری گازرخ. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، ۳۷۲ صفحه.
- ۸ - مظفریان و. ۱۳۸۳. درختان و درختچه‌های ایران. فرهنگ معاصر، ۱۰۰۳ صفحه.
- ۹ - مظفریان و. ۱۳۷۵. فرهنگ نام‌های گیاهان ایران. فرهنگ معاصر، ۵۹۶ صفحه.
10. Abdulatif H. Al-Nafie, 2008. Phytogeography of Saudi Arabia, Saudi Journal of Biological Sciences, 15 (1): 159-176.
11. Ahmed H. Alfarhan, 2005. Flora of Jizran region, college of science, King Saud University, Riyadh. Vol. 1, p: 523.
12. Anwar, F., Ashraf, M. and Bahanger, M.I., 2005. Inter-provenance variation in the composition of *Moringa oleifera* oil seeds from Pakistan. Journal of the American Oil Chemists Society, 82: 45-51.
13. Boulos, L., 1999. Flora of Egypt. Vol. I (Azollaceae - Oxalidaceae). - Al-Hadara publ., Cairo, Egypt.
14. Brinkmann, K. Patzelt, A., 2010. Rangeland Vegetation on Al Jabal Al Akhdar a Key Resource of Oasis Settlements. Oasis of Oman, second published, 42-46 p.
15. Brinkmann, K. Patzelt, A. Dickhoefer, U. Schlecht, E. and Buerkert, A., 2009. Vegetation patterns and diversity along an altitudinal and a grazing gradient in the Jabal al Akhdar mountain range of northern Oman. Journal of Arid Environments, Volume 73: 1045-1053.
16. Brown, G. and Sakkir, S., 2004. The vascular plants of Abu Dhabi Emirate, terrestrial environment research centre, p:39.
17. Crossalter, C. 1989. Drought resistant trees and shrubs for dry planting in Bahrain, FAO, Forest Genetic Resources, No. 17.
18. -Danin, A., 1999. The botanical review. Desert rocks plant refugia in near east. Vol. 65, No. 2, p:167.
19. Fairchild, J.A. and Brotherson, J.D., 1980. Micro habitat relationship of six major shrubs in Navajo national monument, Arizona. J. Range management, 33:150-156.
20. Gebauer, J. Luedeling, E. Hammer, K. Nagieb, M. and Buerkert, A., 2007a. Mountain oases in northern Oman: an environment for evolution and in situ conservation of plant genetic resources. Genet Resour Crop Evol 54: 465-481.
21. Grace, J., 1997. Plant water relations. In M. J. Crawley [ed.], Plant Ecology, 28 - 50. Blackwell Science, Oxford, UK.
22. Hegazy, A.K., Hammouda, O., 2008. Population dynamics of *Moringa peregrina* along altitudinal gradient in the northwestern sector of the Red Sea. Journal of Arid Environments 72 (9): 1537-1551.
23. -Khdier, K., 2002. Conservation of medicinal and herbal plants. Ministry of planning, Jordan, p: 80.
24. -Lebrun, J., 1947. La végétation de la plaine alluviale au sud lac Edouard (Exploration du Parc National Albert. Mission J. Lebrun, 1937-1938). Publ. Inst. Parcs nationaux Congo Belge, 2 vol., 800 p.
25. Loarie, S.R., Duffy, P.B., Hamilton, H., Asner, G.P., Field, C.B. and Ackerly, D.D., 2009. The velocity of climate change. Nature 462: 1052-1055.
26. Lubczynski, M.W., 2009. The hydrogeological role of trees in water limited environments. Hydrogeology Journal, 17: 247 - 259.
27. Miller, D., S.R. Archer, S.F. Zitzer, and Longnecker, M.T., 2001. Annual rainfall, topoedaphic heterogeneity and growth of an arid

- land tree (*Prosopis glandulosa*). Journal of Arid Environments 48: 23 – 33 .
28. Mohammed Al Bowardi, H.E., 2008. Terrestrial environments of Abu Dhabi Emirate, United Arab Emirates, Environment Agency Abu Dhabi, p:112.
29. Mosallam, H.A.M., 2007. Assessment of target species in Saint Katherine Protectorate, Sinai, Egypt. Journal of Applied Sciences Research, 3(6): 456-469
30. Padayachee, B. and Baijnath, H., 2012. An overview of the medicinal importance of Moringaceae. Journal of Medicinal Plants Research Vol. 6, No.48, pp: 5831-5839.
31. Sher, A.A., Wiegand, K. and Ward, D., 2010. Do Acacia and Tamarix trees compete for water in the Negev desert? Journal of Arid Environments, 74: 338 – 343.
32. Steinitz, B., Tabib, Y., Gaba, V., Gefen, T. and Vaknin, Y., 2009. Vegetative micro-cloning to sustain biodiversity of threatened Moringa species. In Vitro Cellular and developmental Biology-Plant, No. 45, pp: 65-71.
33. Vander vossen, H.A.M., Mkamilo, G.S., 2007. Plant resources of tropical Africa 14, vegetable oils, Netherlands. P:237.
34. Zahran, M.A., 2010. Plant and vegetation 4, Climate-Vegetation: Agro-Asian Medteranean and Red sea coastal lands, Mansouri University, Egypt, p:324.
35. Zohary, M., 1973. Geobotanical foundation of the middle east, Hebrw university, Vols 1&2, p:683.

Why *Moringa peregrina* (Forssk.) Fiori is distributed at South of Iran

Keneshloo H.

Research Institute of Forests and Rangelands, Tehran, I.R. of Iran

Abstract

Moringa peregrina is a tree or shrub, component of Nubo-Sindian district vegetation cover and extends from Dead Sea and scatters in Red sea and spreads throughout northern Somalia and around the Arabian Peninsula to mouth of Persian Gulf and Iran. Its habitates in Iran are limited to Hormozgan and Sistan & Balochestan provinces on mountainous and foothill areas. The habitat of *M. peregrina* is located in Sahara-Sindian climatic region with hot summer, moderate winter, mean rainfall of 180-200 mm, mean 1 temperature of 27°C, mean evaporation of 3448 mm. *Moringa* often occupies Makran geological ranges and tertiary geology structural unit. Parent material consists of sandstone, shale and mudstone. The results of soil analysis showed that soil texture in most stands is sandy-loam, acidity is 7.98 and electric conductivity is 1.78 des/m. The PCA results illustrated that the most important soil parameters for *M. peregrina* distribution were pH and sand valves respectively. The results of stand properties showed the stands were coppice and density was weak and number of trees was 2-82/ha. Distribution of *M. peregrina* around the Red sea, Gulf of Adan and Oman sea on Montane region and the same bed rock are illustrated this tree as well as *Acacia*, *Ziziphus spina-christi* and *Calotropis procera* belong to Tertiary period. In other word the presence of *M. peregrina* in Iran is affected by geological revolution history. parent material, temperature, physiographic factors and soil properties.

Key words: *Moringa peregrina*, distribution, Sahara-Sindian