جنگل و فرآورده‌های چوب، مجله منابع طبیعی ایران
دوره ۶۸، شماره ۱، بهار ۱۳۹۴
ص ۶۱-۷۵

تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۰۶/۳۰
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۲/۱۲/۱۴

بررسی برخی خصوصیات خاک و مشخصات کمّی کُنار (*Ziziphus spina- christi* L. Desf) در رویشگاه‌های طبیعی جنوب‌غربی ایران، مطالعهٔ موردی: استان‌های خوزستان و بوشهر

❖ **پدرام غدیری‌پور *؛** کارشناس‌ارشد پژوهش، مؤسسهٔ تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، تهران، ایران
❖ **خسرو ثاقب طالبی؛** دانشیار پژوهش، مؤسسهٔ تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، تهران، ایران
❖ **محمدحسن صالحه شوشتری؛** کارشناس پژوهش، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان، اهواز، ایران
❖ **امید اسماعیل‌زاده؛** استادیار، دانشگاه تربیت مدرس، دانشکدهٔ منابع طبیعی و علوم دریایی، نور، ایران

Archive of SID

چکیده

به‌منظور بررسی برخی خصوصیات کمّی کنار و ویژگی‌های فیزیکی- شیمیایی خاک در توده‌های جنگلی طبیعی آن، نخست ۱۰ تودهٔ طبیعی از این گونه که از نظر اقلیمی و فرم زمین وضعیت نسبتاً مشابهی داشتند انتخاب شد. سپس ارتفاع از سطح دریا، قطر یقهٔ قطورترین جست و ارتفاع کل کنار در قطعات نمونهٔ ده‌آری و بررسی تجدید حیات دانه‌زاد این گونه در ریزقاب‌های یک‌آری دایره‌ای صورت گرفت. در هر قطعه نمونه، به‌منظور بررسی خصوصیات فیزیکی- شیمیایی خاک، نمونه‌برداری خاک از سه عمق ۰- ۳۰، ۳۱- ۵۰ و ۵۱- ۷۰ سانتی‌متری انجام گرفت. برای مقایسهٔ مشخصات کمّی از آزمون‌های t-student، تجزیهٔ واریانس یکطرفه و دانکن و به‌منظور بررسی ویژگی‌های خاک از آنالیز خوشه‌ای و تجزیهٔ مؤلفه‌های اصلی (PCA) استفاده شد. نتایج نشان داد که ارتفاع از سطح دریا تأثیر معنی‌داری بر قطر و ارتفاع کنار ندارد. ارتفاع کل درختان کنار در رویشگاه‌های مختلف نیز فاقد اختلاف معنی‌دار بود. همچنین هرچند ۶۰ درصد رویشگاه‌های کنار مورد بررسی در هر سه عمق خاک، تنها با درصد شن همبستگی داشتند، کمترین قطر یقه نیز در همین رویشگاه‌ها مشاهده شد. کنار در رویشگاه‌هایی که در لایه‌های سطحی با نیتروژن، کربن آلی و هدایت الکتریکی و در عمق با سیلت و رس همبستگی داشتند، از بیشترین قطر یقه برخوردار بود. بنابراین توصیه می‌شود به‌منظور افزایش موفقیت در استقرار کنار، چنین رویشگاه‌هایی برای جنگلکاری برگزیده شوند.

واژگان کلیدی: ارتفاع درخت، خاک، خوزستان، قطر یقه، کُنار، PCA.

* نویسندهٔ مسئول **ت**لفن: ۰۲۱۴۴۷۸۷۲۸۳
Email: ghadiripour@rifr-ac.ir

www.SID.ir

مقدمه

به‌منظور حفظ و احیای رویشگاه‌های طبیعی پیش از هر چیز باید اطلاعات کافی از نیازهای رویشگاهی گونه‌های گیاهی تشکیل‌دهندهٔ آن‌ها در اختیار داشت. به همین دلیل طی سالیان اخیر مطالعاتی در زمینهٔ نیازهای رویشگاهی گیاهان چوبی ایران در مناطق مختلف کشور صورت گرفته است که در آنها خاک به‌عنوان یکی از مهم‌ترین عوامل محیطی همواره مورد توجه بوده است. در مورد بلوط ایرانی (*Quercus brantii*)، در استان کرمانشاه، تجزیه به مؤلفه‌های اصلی (PCA) نشان داد که عناصر فیزیکی در لایهٔ سطحی و عناصر شیمیایی در لایهٔ تحتانی خاک رویشگاه، در بهبود شاخص‌های رویشی این گونه بلوط مؤثرند [۱] و در استان فارس بافت و مواد آلی خاک، مهم‌ترین عامل محدودکنندهٔ پراکنش بلوط ایرانی گزارش شده است. همچنین میانگین قطر برابر سینه ۲۰/۲ سانتی‌متر و متوسط ارتفاع کل درختان دانه‌زاد و شاخه‌زاد این گونه بلوط در فارس، به‌ترتیب ۶/۱ و ۵/۵۹ متر ثبت شده است [۲]. در رویشگاه‌های بلوط ایرانی استان چهارمحال و بختیاری، اسیدیتهٔ خاک بین ۷/۷۲ در سطح تا ۷/۸۵ در عمق نوسان داشته و مقدار ازت کل و مادهٔ آلی، نسبتاً خوب و شوری خاک ناچیز بوده است و قطر برابر سینه و ارتفاع درختان بلوط ایرانی به‌ترتیب بین ۱۳/۸ و ۱۹/. سانتی‌متر و ۴/۳ و ۵/۲ متر در فرم‌های مختلف زمین نوسان داشت [۳]. مقدار اسیدیته در رویشگاه‌های اوری استان سمنان بین ۵/۲ تا ۸/۱ متغیر است و خاک در نواحی پراکنش اوری (*Quercus macranthera* Fisch et Mey) در شکل‌های مختلف زمین شامل دامنه، دره و اراضی مسطح اغلب دارای بافت لوم- رسی- شنی و در یال‌ها لوم- رسی است [۴]. بافت خاک در یکی از رویشگاه‌های دارمازوی (*Quercus infectoria* Oliv.) استان لرستان، متوسط (لومی)، نسبتاً سنگین (لومی- رسی) تا سنگین (رسی) و اسیدیتهٔ آنها از ۷/۴ تا ۸ گزارش شده که نشان‌دهندهٔ آهکی بودن این خاک‌هاست و مادهٔ آلی در خاک آن نسبتاً خوب بوده است و بلندترین درخت اوری با ۲۳ متر ارتفاع در منطقهٔ مسطح و قطورترین درخت با ۲۵۵ سانتی‌متر قطر بر دامنهٔ شمالی قرار داشت [۵]. نتایج تحقیق دیگری در استان چهارمحال و بختیاری، بادامک (*Amygdalus scoparia* Spach.) را گونه‌ای آهک‌دوست معرفی کرده است [۶]. لرگ (*Pterocarya fraxinifolia* (Poir.) Spach) در جنگل‌های هیرکانی (مازندران) روی خاک‌های رسی مرطوب و عمیق، در حاشیه و اراضی کم‌شیب رودخانه‌ها و دره‌ها از بیشترین تراکم برخوردار است [۷] و در جنگل‌های زاگرس (لرستان) در تراس کوچک رودخانه‌ای با بافت خاک لوم- رسی و با اسیدیتهٔ ۷/۵ در حاشیهٔ رودخانهٔ دائمی مشاهده شده است [۸]. در استان قزوین، درصد آهک خاک، بیشترین همبستگی را با تعداد زادآوری ارس (*Juniperus excelsa* M. Bieb) نشان داده است [۹]. در رویشگاه‌های بنه (*Pistacia atlantica* Desf.) در استان اردبیل، اسیدیتهٔ خاک ۷/۴ تا ۸/۱ و هدایت الکتریکی آن ۰/۲۱ تا ۰/۳۹ دسی‌زیمنس بر متر است [۱۰]. در این بررسی گونهٔ درختی کُنار (*Ziziphus spina-christi* L. Desf) به‌دلیل پراکنش زیاد در استان خوزستان [۱۱] و اهمیت آن از نظر قابلیت تولید چوب، میوه و کاربرد آن در داروسازی برگزیده

Archive of SID

www.SID.ir

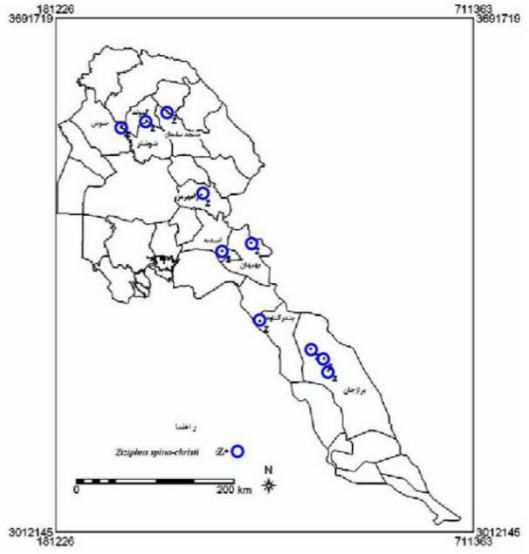
شده است. ایـن گونـهٔ درختـی در آفریقـای شـمالی، اتیوپی، عربستان و ایران انتشار دارد و بـومی نـواحی نیمه‌گرمسیری جنوب ایران است و بیش از گونه‌هـای دیگـر در آن منـاطق پراکنـده اسـت [۱۲]. براسـاس تقسیم‌بندی اشتوکلین رویشگاه‌های طبیعی کنـار روی منـاطق زاگـرس چـین‌خـورده، دشـت خوزسـتان و کوه‌های مکران و شرق ایران انتشار دارند [۱۳]. کنار، درختی چندمنظوره و مقاوم به شرایط خشکی است و کم بودن تحقیقات در مورد این گونه، مانع از اصـلاح و توسعهٔ موفقیت‌آمیـز آن شـده اسـت [۱۴]. کُنـار گونـهٔ مناسبی برای احیای پوشش گیاهی زمین‌های نسبتاً شور تخریب‌یافته است [۱۵]. با مطالعهٔ وضعیت فعلی شـش گونهٔ درختی و درختچه‌ای در عرصه‌های طبیعـی مرکـز عربستان در زمینهٔ عوامل محدودکنندهٔ محیطی معلوم شد کـه تنهـا *Tamarix aphylla* و *Ziziphus spina christi* تحت فشار محیطی نبوده‌اند [۱۶]. در استان بوشـهر، در یکی از رویشگاه‌های کنار، متوسط تعداد در هکتار ایـن گونهٔ چوبی، ۱۷/۵–۲۳ و متوسط مساحت تـاج‌پوشـش ۲/۲۸–۲/۳۰ درصد ثبت شده است [۱۷].

به‌منظور کسب اطلاعات منطقه‌ای بیشـتر دربـارهٔ این گونهٔ درختی پژوهش حاضر با اهـداف شناسـایی رویشـگاه‌هـای طبیعـی کُنـار در اسـتان خوزسـتان و قسمت غربی استان بوشهر، بررسی قطر یقه و ارتفـاع کل ایـن گونـه در رویشـگاه‌هـای طبیعـی و بررسـی ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی خـاک بـه‌عنـوان یکـی از مهم‌ترین عوامل محیطی به اجرا درآمد.

روش‌شناسی

موقعیت جغرافیایی

محدودهٔ مورد مطالعه در این پژوهش، رویشـگاه‌هـای طبیعی کنار در استان خوزستان و قسمت غربی استان بوشهر (در امتداد مرز خوزستان) است. به این منظـور ۱۰ قطعه نمونـه در اسـتان‌هـای خوزسـتان و بوشـهر برداشت شد (شکل ۱).



شکل ۱. موقعیت قطعه نمونه‌ها در محدودهٔ استان‌های خوزستان و بوشهر

وضعیت هواشناسی

با توجه به پـراکنش قطعـات نمونـه و بـا اسـتفاده از نزدیک‌ترین ایستگاه‌های هواشناسی و همچنـین آمـار دما و بارنـدگی دورهٔ ده‌سـالهٔ ۱۹۹۷ تـا ۲۰۰۶، اقلـیم مناطق مورد بررسی با استفاده از فرمول آمبرژه تعیـین شد که براساس آن رویشـگاه‌هـای کُنـار دارای اقلـیم بیابانی گرم میانه تا بیابانی گرم شدید هستند [۱۸].

زمین‌شناسی

دشت خوزستان قسمتی از دشت وسیع بین‌النهرین را شامل می‌شود که از نظر ساختمان زمین‌شناسی دنبالـهٔ پلـت‌فـرم عربـی اسـت. دشـت خوزسـتان اغلـب بـا رسوبات آبرفتی پوشانده شده، به‌طوری‌که تشـکیلات زمین‌شناسی آن از نظر دور مانده است [۱۹].

Archive of SID
www.SID.ir

روش تحقیق

نمونه‌برداری

با توجه به اینکه در گسترشگاه طبیعی گونهٔ درختی کنار به‌دلیل تخریب شدید رویشگاه، توده‌های طبیعی پراکندگی زیادی داشتند، در این تحقیق از روش نمونه‌برداری انتخابی استفاده شد [۲۰]. به این منظور ابتدا توده‌های طبیعی کُنار که از نظر اقلیم و شکل زمین وضعیت نسبتاً مشابهی داشتند، روی نقشه مشخص شدند (شکل ۱) و سپس با مراجعه به این رویشگاه‌ها، در قطعات نمونهٔ ۱۰۰۰ متر مربعی دایره‌ای به ثبت مشخصات طول و عرض جغرافیایی، ارتفاع از سطح دریا، ارتفاع کل درخت و قطر یقهٔ قطورترین جست اقدام شد. همچنین در یک قطعه نمونهٔ دایره‌ای ۱۰۰ متر مربعی به مرکزیت قطعه نمونهٔ ۱۰۰۰ متر مربعی، تعداد زادآوری دانه‌زاد شمارش شد و برای بررسی مشخصات خاک در محدودهٔ قطعه نمونهٔ اصلی، پروفیل خاکی به عمق ۷۰ سانتی‌متر حفر شده و از لایه‌های ۰-۳۰، ۳۱-۵۰ و ۵۱-۷۰ سانتی‌متری از سطح خاک نمونه‌برداری شد. نمونه‌های خاک به آزمایشگاه ارسال و فاکتورهای بافت خاک، pH، نیتروژن، فسفر، کربن آلی و هدایت الکتریکی (EC) اندازه‌گیری شدند.

تجزیه و تحلیل‌های آماری

با توجه به استفاده از روش‌های پارامتری در تجزیه و تحلیل‌ها، نخست نرمال بودن و همگنی واریانس داده‌های ثبت‌شده به‌ترتیب با کمک آزمون‌های کولموگروف- اسمیرنوف و لیون بررسی شد. به‌منظور بررسی اثر ارتفاع از سطح دریا بر داده‌های کمّی شامل قطر قطورترین جست و ارتفاع کل درختان کنار، آزمون t و برای مقایسهٔ این داده‌ها در رویشگاه‌های مختلف، تجزیهٔ واریانس یکطرفه و آزمون دانکن به‌کار گرفته شد. این آزمون‌ها و مقایسه‌ها با کمک نرم‌افزار SPSS انجام گرفت. مطالعهٔ اثر مشخصات فیزیکوشیمیایی خاک (عوامل محیطی) بر حضور گونهٔ درختی کنار، با استفاده از آنالیزهای چندمتغیرهٔ خوشه‌ای و تجزیهٔ مؤلفه‌های اصلی و به‌کمک نرم‌افزار CANACO انجام گرفت. به این منظور ابتدا رویشگاه‌ها براساس کلیهٔ داده‌های ثبت‌شده و بر مبنای فاصلهٔ اقلیدسی برای محاسبهٔ تشابه و روش خوشه‌بندی واریانس حداقل یا وارد (Ward) طبقه‌بندی شدند. طبقه‌بندی خوشه‌ای نوعی خاص از طبقه‌بندی عددی است که با اجرای آن می‌توان واحدهای نمونه‌ای (رویشگاه های مزبور) را براساس تشابه خصوصیات محیطی دسته‌بندی کرد [۲۱]. در این آنالیز سطح قطع دوم به‌طور تجربی [۲۲] به‌عنوان نقطهٔ توقف برای شکل‌گیری گروه‌ها انتخاب شد. سپس به‌منظور تعیین روابط عوامل محیطی با گروه‌ها از تجزیهٔ مؤلفهٔ اصلی (Principal Component Analyses) یا PCA استفاده شد. تحلیل PCA، توده‌ها را براساس عوامل محیطی مقایسه می‌کند [۲۳] و نشان می‌دهد که داده‌های محیطی چند درصد تغییرات میان گروه‌ها را تشریح می‌کنند. به‌منظور توصیف مؤلفه‌های اصلی (بررسی روابط مؤلفه‌ها با متغیرهای اولیه) از ضریبِ همبستگیِ پیرسونِ مقادیر نمره‌های قطعات نمونه روی مؤلفه‌ها و مقادیر هر یک از متغیرهای محیطی در هر قطعه نمونه استفاده شد [۲۴، ۲۵]. در انتها با نمایش نتایج طبقه‌بندی خوشه‌ای روی نمودار دوپلاتی حاصله از تحلیل رجبندی PCA، الگوی توزیع قطعات نمونهٔ هر یک از گروه‌ها (میزان تشابه یا ضرایب عدم تشابه

Archive of SID

www.SID.ir

درون‌گروهی و بین‌گروهی هر یک از گروه‌ها) ارائه شد تا براساس آن تفسیر میزان همگنی گروه‌ها و بررسی تفاوت (یا تشابه) اکولوژیک هر گروه با سایر گروه‌ها به‌سهولت امکان‌پذیر شود [۲۵، ۲۶].

نتایج و بحث

زادآوری دانه‌زاد

در هیچ‌یک از قطعات نمونهٔ برداشت‌شده، زادآوری دانه‌زاد مشاهده نشد که با توجه به اینکه همهٔ قطعات نمونه تحت چرا و تخریب شدید انسانی قرار داشتند، توجیه‌پذیر است.

ویژگی‌های کمّی توده‌های مورد مطالعه

از ده قطعه نمونهٔ مورد بررسی در رویشگاه‌های طبیعی کنار، کمترین و بیشترین رقم برای قطر یقهٔ قطورترین جست به‌ترتیب ۶ و ۵۴ سانتی‌متر و برای ارتفاع کل ۲ و ۱۰/۵ متر است. مقایسهٔ مشخصات کمّی درختان در دو سطح ارتفاع کمتر و بیشتر از ۱۰۰ متر از سطح دریا نشان داد که این عامل اثر معنی‌داری بر قطر و ارتفاع کل درختان ندارد (جدول ۱). آزمون تجزیهٔ واریانس یکطرفه وجود اختلاف معنی‌دار در سطح ۵ درصد برای قطر یقهٔ قطورترین جست در بین رویشگاه‌های مورد بررسی را نشان داد، درحالی‌که ارتفاع کل درختان کنار در رویشگاه‌های مختلف فاقد اختلاف معنی‌دار بود (جدول ۲). بیشترین میانگین قطر یقهٔ قطورترین جست در قطعه نمونهٔ شمارهٔ ۱ (رامهرمز) و کمترین آن مربوط به قطعه نمونهٔ شمارهٔ ۶ (برازجان-۱) است (جدول ۳).

جدول ۱. مقایسهٔ میانگین قطر یقهٔ قطورترین جست و ارتفاع کل گونهٔ کنار در دو طبقهٔ ارتفاع از سطح دریا

(متر) ارتفاع از سطح دریا / مشخصات کمّی	میانگین		t
	۱۰۰-۰	بیشتر از ۱۰۰	
قطر یقهٔ قطورترین جست (cm)	۱۹/۶۸ ±۱/۰۵	۲۳/۵۰ ±۱/۷۳	ns-۱/۹۷
ارتفاع کل (m)	۵/۴۱ ±۱/۹۱	۴/۹۵ ±۱/۱۴	ns۱/۳۶

* معنی‌دار در سطح ۰/۰۵ و ns غیر معنی‌دار

جدول ۲. نتایج آزمون تجزیهٔ واریانس یکطرفه برای مشخصه‌های کمّی درختان کنار در قطعات نمونه

مشخصات کمّی		میانگین مربعات	درجهٔ آزادی	F
قطر یقهٔ قطورترین جست (cm)	بین گروه‌ها	۱۷۰/۲۳	۹	* ۲/۶۰
	درون گروه‌ها	۶۵/۵۳	۸۰	-
	کل	-	۸۹	-
ارتفاع کل (m)	بین گروه‌ها	۰/۲۹	۹	ns۰/۷۵
	درون گروه‌ها	۰/۳۹	۷۳	-
	کل	-	۸۲	-

* معنی‌دار در سطح ۰/۰۵ و ns غیر معنی‌دار

Archive of SID
www.SID.ir

جدول ۳. مقایسهٔ میانگین قطر یقهٔ قطورترین جست و ارتفاع کل درختان کُنار در قطعات نمونه (حروف مشترک بیانگر نبود اختلاف معنی‌دار است)

شمارهٔ قطعه نمونه	نام رویشگاه	تعداد پایه	میانگین قطر یقه (سانتی‌متر)	میانگین ارتفاع (متر)
۱	رامهرمز	۶	۳۱/۸۳ ± ۹/۹۵a	۵/۵۳ ± ۱/۴۳a
۲	مسجدسلیمان	۵	۱۶/۴۰ ± ۵/۹۴ bc	۴/۶۰ ± ۱/۱۰ a
۳	شوشتر	۳	۲۱/۶۷ ± ۵/۵۱bc	۴/۶۷ ± ۰/۱۵ a
۴	بهبهان	۶	۲۳/۷۷ ± ۷/۳۵abc	۵/۶۸ ± ۱/۳۰ a
۵	شوش	۲۹	۱۹/۹۰± ۱۰/۶۰ bc	۶/۱۳ ± ۲/۲۴ a
۶	برازجان-۱ (کارخانه سیمان)	۷	۱۳/۷۹ ± ۲/۷۴c	۴/۴۴ ± ۰/۹۳ a
۷	برازجان-۲ (بنداروز)	۵	۱۶/۸۰ ± ۳/۷۰ bc	۴/۷۴ ± ۰/۳۶a
۸	امیدیه	۷	۲۶/۰۰ ± ۹/۴۷ab	۴/۲۳ ± ۰/۷۰ a
۹	گناوه	۵	۱۹/۶۰ ± ۵/۶۸ bc	۴/۲۶ ± ۱/۲۱ a
۱۰	برازجان-۳ (بویری)	۱۸	۲۱/۴۱ ± ۴/۷۶ bc	۵/۲۳ ± ۱/۶۵ a

تحلیل‌های طبقه‌بندی و رسته‌بندی سایت‌ها براساس فاکتورهای خاک

گونهٔ کُنار روی خاک‌های آبرفتی فاقد بافت سنگین و با افق‌های نامشخص دیده می‌شود. در بین رویشگاه‌های مورد مطالعه بیشترین مقادیر کربن آلی، ازت کل و فسفر قابل جذب در عمق ۰-۳۰ سانتی‌متری قطعه نمونهٔ رامهرمز مشاهده شد. مهم‌ترین ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک‌های مناطق مورد بررسی در جدول ۴ ارائه شده است.

پس از استاندارد کردن داده‌های مربوط به خاک با روش خوشه‌ای (Cluster Analysis)، رویشگاه‌ها طبقه‌بندی شدند که نتیجهٔ آن ایجاد سه گروه است. جدول ۵ نام کامل و نام اختصاری رویشگاه‌ها و شکل ۲ نتایج این گروه‌بندی را نمایش می‌دهد.

نتایج حاصل از تحلیل PCA بر مبنای هشت متغیر محیطی (جدول ۷) نشان داد مقادیر ویژهٔ محورها از محور اول به سایر محورها کاهش می‌یابد که این موضوع اهمیت محورهای اول در تشریح خصوصیات محیطی را نشان می‌دهد. در تحقیق حاضر دو مؤلفه یا محورهای اصلی اول و دوم که به‌ترتیب با مقادیر ویژهٔ ۵/۳۱۳ و ۱/۸۶۵ و واریانس ۵۹/۳ و ۲۰/۷ درصد از تغییرات خصوصیات محیطی رویشگاه‌ها را توجیه می‌کنند، به‌منظور بررسی توزیع گروه‌ها براساس خصوصیات محیطی به‌کار گرفته شدند. این دو محور در مجموع ۷۹/۸ درصد از سهم تغییرات خصوصیات محیطی رویشگاه‌ها را نمایش می‌دهند (جدول ۶). نتایج این تجزیه و تحلیل نشان می‌دهد که تعداد سه گروه، که بر مبنای خصوصیات محیطی رویشگاه‌ها در نتیجهٔ روش‌های طبقه‌بندی شناسایی و تفکیک شدند، در آنالیز PCA نیز در امتداد مؤلفه‌های اصلی اول و دوم قابل تمایزند (شکل ۳).

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۴. مشخصات خاک‌شناسی قطعه نمونه‌های برداشت‌شده

محل قطعه نمونه	عمق نمونه (سانتی‌متر)	EC (میلی‌موس بر سانتی‌متر)	pH	کربن آلی (درصد)	ازت کل (قسمت در میلیون)	فسفر قابل جذب (قسمت در میلیون)	رس (درصد)	سیلت (درصد)	شن (درصد)	بافت خاک
مسجد سلیمان	۳۰–۰	۷/۸۰	۸/۰	۰/۴۱	۰/۰۶۷	۷/۱۰	۸	۲۶	۶۶	شنی لومی
	۵۰–۳۱	۱/۴۰	۷/۹	۰/۱۴	۰/۰۶۳	۱/۷۰	۱۰	۲۶	۶۴	شنی لومی
	۷۰–۵۱	۰/۸۶	۸/۱	۰/۰۶	۰/۰۶۲	۱/۹۰	۸	۲۲	۷۰	شنی لومی
شوشتر سقیلی	۳۰–۰	۰/۹۲	۷/۹	۰/۳۸	۰/۰۳۸	۳/۰۰	۸	۴۴	۴۸	لومی
	۵۰–۳۱	۱/۳۰	۷/۹	۰/۱۷	۰/۰۲۱	۱/۵۰	۶	۲۴	۷۰	شنی لومی
	۷۰–۵۱	۱/۳۰	۷/۸	۰/۱۷	۰/۰۲۲	۱/۵۰	۶	۲۸	۶۶	شنی لومی
رامهرمز	۳۰–۰	۶/۳۰	۷/۵	۱/۳۳	۰/۱۴۶	۱۳/۰۰	۳۸	۵۲	۱۰	سیلتی رسی لومی
	۵۰–۳۰	۳/۹۰	۷/۷	۰/۹۱	۰/۱۰۲	۵/۹۰	۳۸	۵۴	۸	سیلتی رسی لومی
	۷۰–۵۰	۴/۳۰	۷/۹	۰/۵۳	۰/۰۶۴	۲/۴۰	۴۲	۵۰	۸	سیلتی رسی
بهبهان-کادون	۳۰–۰	۸/۳۰	۷/۶۰	۱/۱۷	۰/۱۱۸	۱۰/۵۰	۲۲	۴۶	۳۲	لومی
	۵۰–۳۱	۲/۱۰	۷/۹۰	۰/۲۶	۰/۰۳۸	۲/۷۰	۲۴	۴۲	۳۴	لومی
	۷۰–۵۰	۱/۶۰	۸/۰۰	۰/۱۸	۰/۰۳۲	۱/۸۰	۲۶	۵۰	۳۴	لومی
شوش-پناهگاه حیات وحش دز	۳۰–۰	۴/۹۲	۷/۷	۱/۱۱	۰/۱۲۵	۳/۵۰	۲۲	۵۴	۲۴	سیلتی لومی
	۵۰–۳۱	۴/۸۰	۷/۸	۰/۴۷	۰/۰۵۲	۰/۶۲	۱۶	۶۴	۲۰	سیلتی لومی
	۷۰–۵۱	۵/۸۰	۸/۰	۰/۴۲	۰/۰۶۲	۰/۶۲	۳۶	۵۲	۱۲	سیلتی رسی لومی
امیدیه	۳۰–۰	۰/۷۱	۷/۶	۰/۱	۰/۰۲۴	۴/۰۰	۸	۱۴	۷۸	شنی لومی
	۵۰–۳۱	۰/۷۴	۷/۸	۰/۰۴	۰/۰۱۸	۰/۶۵	۱۰	۱۶	۷۴	شنی لومی
	۷۰–۵۱	۰/۶۷	۷/۹	۰/۰۲	۰/۰۱۸	۰/۱۷	۸	۱۰	۸۲	لومی شنی

www.SID.ir

ادامه جدول ۴. مشخصات خاک‌شناسی قطعه نمونه‌های برداشت‌شده

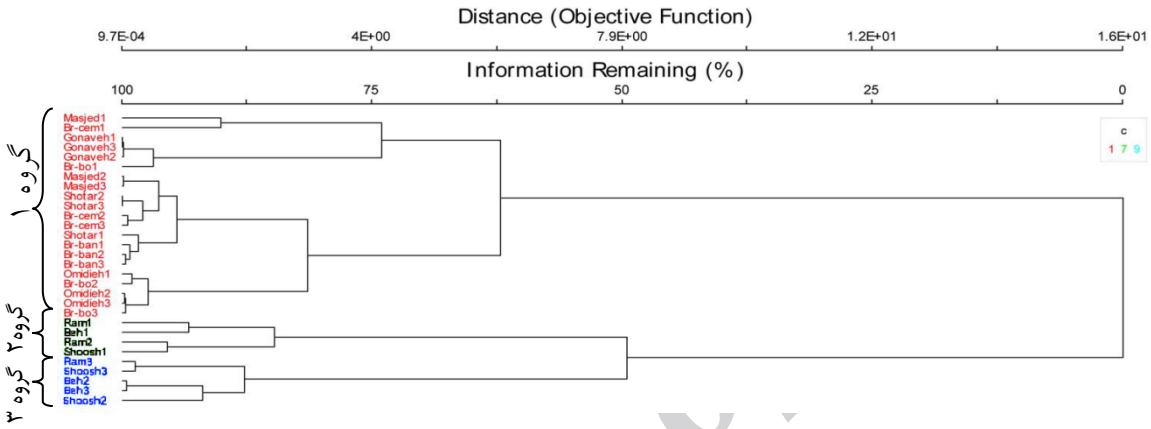
محل قطعه نمونه	عمق نمونه (سانتی‌متر)	EC (میلی‌موس بر سانتی‌متر)	pH	کربن آلی (درصد)	ازت کل (قسمت در میلیون)	فسفر قابل جذب (قسمت در میلیون)	رس (درصد)	سیلت (درصد)	شن (درصد)	بافت خاک
گناوه	۳۰-۰	۰/۵۶	۸/۰	۰/۰۶	۰/۰۲۴	۹/۵۰	۰	۰	۱۰۰	شنی
	۵۰-۳۱	۰/۴۵	۸/۰	۰/۰۴	۰/۰۱۴	۸/۳۰	۰	۰	۱۰۰	شنی
	۷۰-۵۱	۰/۶۰	۸/۰	۰/۰۶	۰/۰۱۸	۹/۳۰	۰	۰	۱۰۰	شنی
برازجان بُویری	۳۰-۰	۱/۶۰	۷/۶	۰/۱۱	۰/۰۱۴	۱۲/۲۰	۴	۶	۹۰	شنی
	۵۰-۳۱	۱/۱۰	۷/۹	۰/۰۲	۰/۰۱۴	۳/۵۰	۴	۴	۹۲	شنی
	۷۰-۵۱	۱/۴۰	۷/۸	۰/۰۶	۰/۰۲	۱/۵۰	۶	۱۲	۸۲	لومی شنی
برازجان -کارخانه سیمان	۳۰-۰	۳/۱۰	۷/۳	۰/۹۳	۰/۰۶۳	۱۰/۸۰	۸	۲۲	۷۰	شنی لومی
	۳۵۰-۳۱	۲/۸۰	۷/۵	۰/۲۹	۰/۰۴۸	۰/۸۰	۱۰	۳۲	۵۸	شنی لومی
	۷۰-۵۱	۲/۵۰	۷/۵	۰/۱۹	۰/۰۳۱	۰/۳۶	۱۰	۲۶	۶۴	شنی لومی
برازجان بُندا‌روز	۳۰-۰	۱/۰۰	۷/۶	۰/۳۴	۰/۰۴۱	۲/۲۰	۶	۳۲	۶۲	شنی لومی
	۵۰-۳۱	۲/۱۷	۷/۵	۰/۲۵	۰/۰۳۶	۴/۲۰	۴	۲۸	۶۸	شنی لومی
	۷۰-۵۱	۱/۵۰	۷/۵	۰/۲۹	۰/۰۳۹	۴/۹۰	۸	۳۲	۶۰	شنی لومی

www.SID.ir

جدول ۵. فهرست نام اختصاری و نام کامل رویشگاه‌ها به تفکیک سه عمق نمونه‌برداری خاک*

Ram1	رامهرمز عمق ۱	Omidieh1	امیدیه عمق ۱	Gonaveh1	گناوه عمق ۱	Br-cem1	برازجان- کارخانه سیمان عمق۱	Masjed1	مسجد سلیمان عمق ۱
Ram2	رامهرمز عمق ۲	Omidieh2	امیدیه عمق ۲	Gonaveh2	گناوه عمق ۲	Br-cem2	برازجان- کارخانه سیمان عمق۲	Masjed2	مسجد سلیمان عمق۲
Ram3	رامهرمز عمق ۳	Omidieh3	امیدیه عمق ۳	Gonaveh3	گناوه عمق ۳	Br-cem3	برازجان- کارخانه سیمان عمق۳	Masjed3	مسجد سلیمان عمق ۳
Beh1	بهبهان عمق ۱	Shoosh1	شوش عمق ۱	Br-ban1	برازجان- بنداروز عمق۱	Br-bo1	برازجان- بویری عمق۱	Shotar1	شوشتر عمق ۱
Beh2	بهبهان عمق ۲	Shoosh2	شوش عمق ۲	Br-ban2	برازجان- بنداروز عمق۲	Br-bo2	برازجان- بویری عمق۲	Shotar2	شوشتر عمق ۲
Beh3	بهبهان عمق ۳	Shoosh3	شوش عمق ۳	Br-ban3	برازجان- بنداروز عمق۳	Br-bo3	برازجان- بویری عمق۳	Shotar3	شوشتر عمق ۳

* عمق ۱: ۰–۳۰ سانتی‌متر، عمق ۲: ۳۰–۵۰ سانتی‌متر، عمق ۳: ۵۰–۷۰ سانتی‌متر، گروه ۱، گروه ۲، گروه ۳



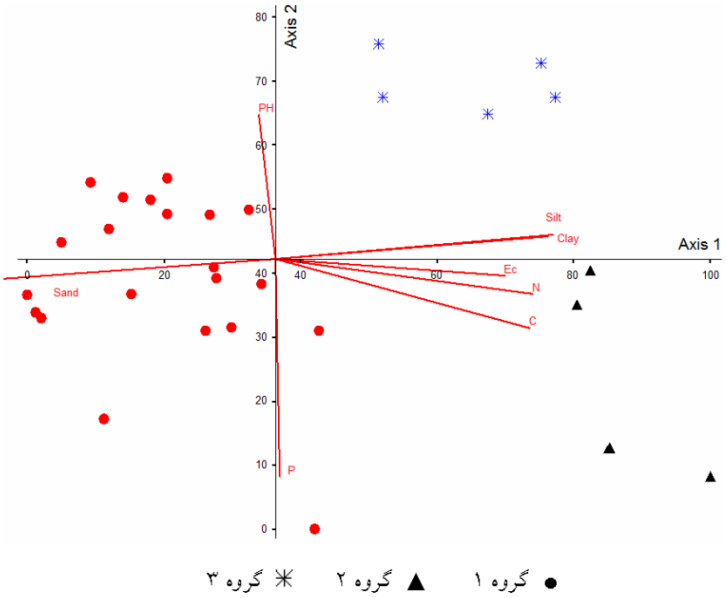
شکل ۲. طبقه‌بندی خوشه‌ای رویشگاه‌ها براساس مقادیر استانداردشدهٔ خصوصیات محیطی

جدول ۶. مقادیر ویژه و درصد تبیین واریانس محورهای تحلیل PCA

محورها	مقادیر ویژه	درصد تبیین واریانس	درصد تبیین واریانس تجمعی	مقادیر ویژه
۱	۵/۳۱۳	۵۹/۰۲۶	۵۹/۰۲۶	۲/۸۲۹
۲	۱/۸۶۵	۲۰/۷۲۸	۷۹/۷۵۶	۱/۸۲۹
۳	۰/۸۵۰	۹/۴۴۷	۸۹/۲۰۳	۱/۳۲۹
۴	۰/۴۲۶	۴/۷۳۸	۹۳/۹۴۱	۰/۹۹۶
۵	۰/۲۷۶	۳/۰۷۲	۹۷/۰۱۳	۰/۷۴۶
۶	۰/۱۵۸	۱/۷۵۹	۹۸/۷۷۲	۰/۵۴۶
۷	۰/۰۶۹.	۰/۷۶۵	۹۹/۵۳۷	۰/۳۷۹
۸	۰/۰۴۰	۰/۴۴۲	۹۹/۹۷۹	۰/۲۳۶
۹	۰/۰۰۲	۰/۰۲۱	۱۰۰/۰۰۰	۰/۱۱۱

Archive of SID
www.SID.ir

در این تحقیق همچنین از طریق تحلیل همبستگی پیرسون مقادیر نمره‌های هر رویشگاه روی محورها با مقادیر متغیرهای محیطی آن رویشگاه، دو مؤلفهٔ اول و دوم از نظر خصوصیات محیطی تفسیر شدند که نتایج نشان داد قابلیت هدایت الکتریکی، نیتروژن، کربن آلی، سیلت، رس و شن با محور ۱ و اسیدیته و فسفر با محور ۲ در سطح ۱ درصد همبستگی معنی‌داری دارند. گروه ۳ با سیلت و رس خاک همبستگی دارد و قابلیت هدایت الکتریکی (EC)، نیتروژن و کربن آلی با گروه ۲ همبستگی نشان می‌دهند و در نهایت گروه ۱ با شن و اسیدیته همبستگی مثبت و با فسفر قابل جذب همبستگی منفی دارد (شکل ۳ و جدول ۷).



شکل ۳. نمودار رسته‌بندی PCA گروه‌ها براساس متغیرهای محیطی و بردارهای همبستگی متغیرهای محیطی با محورهای اول و دوم

جدول ۷. نتایج همبستگی پیرسون بین محورهای PCA و متغیرهای محیطی

متغیرهای محیطی	محور ۱	محور ۲
اسیدیته	−۰/۲۲۱ n.s	۰/۶۵۰ **
هدایت الکتریکی (EC)	۰/۸۲۱ **	−۰/۲۲۱ n.s
نیتروژن	۰/۸۶۹ **	−۰/۳۲۲ n.s
فسفر	۰/۱۱۴ n.s	−۰/۷۹۹ **
کربن آلی	۰/۸۶۳ **	−۰/۴۵۱ *
درصد سیلت	۰/۹۰۲ **	۰/۲۶۹ n.s
درصد رس	۰/۸۹۲ **	۰/۲۵۵ n.s
درصد شن	−۰/۹۵۱ **	−۰/۲۵۸ n.s

* نشان‌دهندهٔ معنی‌دار بودن همبستگی در سطح ۰/۰۵، ** بیانگر معنی‌دار بودن در سطح ۰/۰۱ و n.s: بیانگر معنی‌دار نبودن.

Archive of SID
www.SID.ir

با توجه به تشابه نسبی اقلیم و پراکنش رویشگاه‌های طبیعی کنار در دشت و مشاهده نکردن تنوع جهت جغرافیایی و همچنین معنی‌دار نبودن تأثیر ارتفاع از سطح دریا بر قطر و ارتفاع درختان، می‌توان خاک را مهم‌ترین عامل تعیین‌کنندهٔ پراکنش کنار در محدودهٔ مورد مطالعه دانست. میانگین هدایت الکتریکی و اسیدیته در کلیهٔ قطعات نمونهٔ مورد بررسی به‌ترتیب ۰/۰۴ ± ۲/۵ میلی‌موس بر سانتی‌متر و ۰/۰۴ ± ۷/۸ بود و در هیچ‌یک از قطعات نمونه، بافت سنگین (رسی) وجود نداشت و سنگین‌ترین بافت، سیلتی رسی و سیلتی رسی لومی بود که در قطعه نمونهٔ رامهرمز مشاهده شد. از طرف دیگر، ۶۰ درصد رویشگاه‌های کُنار تنها با درصد شن همبستگی زیادی داشتند. ازاین‌رو می‌توان نتیجه گرفت که درختان کُنار در خاک‌های ریز بافت به‌خوبی رشد نمی‌کنند. براساس مطالعه‌ای که در استان بوشهر انجام گرفت، مهم‌ترین توده‌های طبیعی کنار در خاک‌های دارای بافت لومی، شنی- لومی، سیلتی- لومی و رسی- لومی با اسیدیتهٔ حدود ۷-۸/۲۰ و قابلیت هدایت الکتریکی ۰/۱۸-۳/۹ میلی‌موس بر سانتی‌متر مشاهده شدند [۱۷]. رویشگاه‌های رامهرمز، بهبهان و شوش از نظر ویژگی‌های خاک‌شناسی با سایر رویشگاه‌ها متفاوت بودند و عمق‌های سطحی آنها در یک گروه و لایه‌های عمیق‌تر در گروه دیگر جای گرفتند، به‌طوری‌که عمق‌های ۰-۲۰ سانتی‌متری در بهبهان و شوش و ۰-۵۰ سانتی‌متری در رامهرمز با فاکتورهای کربن آلی، نیتروژن و قابلیت هدایت الکتریکی و عمق‌های پایین‌تر با رس و سیلت همبستگی نشان دادند. از مهم‌ترین عوامل تجمع نمک در یک منطقه در درجهٔ اول، وضعیت آب‌وهوایی و سپس وجود شرایط هیدرولوژیکی است که بتواند موجب تشکیل سفرهٔ آب زیرزمینی در نزدیک سطح زمین شود [۲۷]. با توجه به تشابه شرایط آب‌وهوایی مناطق مورد بررسی و همچنین قرار داشتن این قطعات نمونه در حاشیه یا نزدیک رودخانه‌های دائمی (شوش و رامهرمز) یا فصلی (بهبهان) و در نتیجه نزدیک بودن سفرهٔ آب زیرزمینی به سطح خاک، می‌توان دریافت که ریزتر بودن بافت لایه‌های پایین‌تر خاک (۲۱-۵۰ و ۵۱-۷۰ سانتی‌متری از سطح زمین) سبب تشدید خاصیت کاپیلاری و در پی آن افزایش قابلیت هدایت الکتریکی در لایهٔ سطحی خاک شده است که می‌توان آن را یکی از عوامل عدم استقرار زادآوری کنار در این رویشگاه‌ها دانست. با این حال این افزایش هدایت الکتریکی حضور کنار را به مخاطره نینداخته است، چراکه درختان استقراریافته سیستم ریشه‌ای خود را در عمق خاک گسترش داده‌اند. حد مقاومت به شوری برای عناب (*Ziziphus vulgaris*) ۳۰ میلی‌موس بر سانتی‌متر و رشد موفقیت‌آمیز گونه‌های دیگر جنس *Ziziphus* در نزدیک چاه‌های آب شور با شوری ۵۹ میلی‌موس بر سانتی‌متر و همچنین رشد موفقیت‌آمیز کنار با آبیاری با آب شور در کشور کویت گزارش شده است [۲۸] که همگی نشان‌دهندهٔ مقاومت درختان استقراریافتهٔ این جنس به شوری‌های بالاست. بیشترین قطر یقهٔ درختان کنار در رامهرمز ثبت شده و در دو رویشگاه دیگر نیز از قطر یقهٔ متوسطی برخوردارند. از سوی دیگر، وجود پوشش درختی مناسب در رویشگاه‌های شوش، رامهرمز و بهبهان سبب استفادهٔ تفرجگاهی از آنها توسط مردم منطقه شده و تردد انسان و وسایل نقلیه به کوبیدگی خاک، کاهش فعالیت

Archive of SID

www.SID.ir

میکروارگانیسم‌ها و درنهایت تجمع لاشبرگ و افزایش کربن آلی در لایهٔ سطحی خاک منجر شده است. علاوه‌بر این، استفادهٔ روستاییان از این مناطق به‌عنوان چراگاه‌های فصلی یا محل توقف و استراحت دام سبب تجمع فضولات دامی در سطح خاک شده و به‌دلیل تجزیه و آزاد شدن نیتروژن، مقدار این عنصر در خاک افزایش یافته است و در نتیجه لایهٔ سطحی خاک این رویشگاه‌ها با نیتروژن همبستگی نشان می‌دهد. کمترین قطر یقهٔ کنار ابتدا در قطعه نمونهٔ برازجان ۱ (کارخانهٔ سیمان) و سپس مسجد سلیمان، برازجان ۲ (بنداروز)، گناوه، شوش، برازجان ۳ (بویری) و شوشتر ثبت شدند که در آنالیز خوشه‌ای و تجزیه به مؤلفه‌های اصلی به‌جز شوش همگی جزو گروه ۱ هستند، یعنی گروهی که با شن همبستگی دارد. بنابراین می‌توان دریافت هرچند بیشتر توده‌های طبیعی کنار روی این‌گونه خاک‌ها رویش دارند، لزوماً چنین رویشگاه‌هایی برای استقرار این گونهٔ درختی بستر ایده‌آل نیستند. وجود درختان کنار قدیمی و تنومند روی آبرفت‌های دشت خوزستان بیانگر وجود توده‌های طبیعی آن روی این دشت‌ها در زمان گذشته است که متأسفانه به‌دلیل بهره‌برداری‌های بی‌رویه از بین رفته‌اند [۱۷] و خاک‌های مناسب‌تر به اراضی کشاورزی تبدیل شده‌اند. یکی از عوامل مؤثر بر قطر یقهٔ کنار، میزان دسترسی گیاه به ذخیرهٔ آب در خاک است [۲۹]. هرچه بافت خاک ریزتر باشد، ظرفیت نگهداری آب آن بیشتر است [۳۰]. بنابراین در رویشگاه‌های دارای بافت سبک، به‌دلیل محدودتر شدن دسترسی کنار به آب در لایه‌های سطحی خاک، انرژی گیاه به‌جای اندام‌های بالای سطح خاک، صرف توسعهٔ سیستم ریشه می‌شود تا کمبود آب از اعماق بیشتر خاک تأمین شود. ارتفاع درختان کنار در رویشگاه‌های مورد بررسی اختلاف معنی‌داری نداشتند. به‌طور کلی در مناطق مورد مطالعه، اصولاً همبستگی بین ارتفاع کل و سن درخت وجود ندارد، چراکه به‌سبب قطع مداوم تنه و شاخهٔ درختان به‌عنوان چوب سوخت، ممکن است جست‌های جوان کُنار دارای کنده‌هایی بسیار قدیمی باشند. ضمن آنکه در مناطق خشک و نیمه‌خشک، مهم‌ترین عامل محدودکننده، آب است. ازاین‌رو رقابت، بیشتر در خاک جریان دارد و در اندام‌های گیاهی بالای سطح خاک به‌دلیل دسترسی کافی گیاهان به نور، رقابت چندانی بر سر این عامل نیست. از طرفی به‌دلیل تراکم کم توده‌ها و فاصلهٔ پایه‌ها از یکدیگر، نورپخش (نور غیر مستقیم حاصل از بازتابش از روی اندام‌های سایر گیاهان) که ساختمان علفی گیاهان را تقویت کرده [۳۱] و به رشد طولی آن کمک می‌کند، ناچیز است و در نتیجه اختلاف معنی‌داری میان ارتفاع درختان کُنار در رویشگاه‌های مختلف مشاهده نمی‌شود. البته باید توجه داشت که بیشتر پایه‌ها از نوع شاخه‌زاد هستند و طبعاً نمی‌توانند قطر و ارتفاع مطلوب و ایده‌آل خود را داشته باشند. پژوهشی در استان بوشهر نشان داد که تیمارهای مختلف پخش سیلاب روی قطر یقهٔ کُنار اثر معنی‌دار داشته اما روی ارتفاع درخت تأثیری ندارد [۲۹].

نتیجه‌گیری

با توجه به وجود توده‌های طبیعی کُنار در خاک‌های فاقد بافت ریز و مناطقی با اقلیم گرم میانه تا گرم شدید، پیشنهاد می‌شود به‌منظور جنگلکاری در چنین مناطقی، خاک‌های آبرفتی که تا عمق ۷۰ سانتی‌متری

Archive of SID

www.SID.ir

از سطح زمین فاقد بافت سنگین باشند، انتخاب شود. همچنین به‌علت کاهش هدایت الکتریکی از سطح به عمق خاک، توصیه می‌شود برای جنگلکاری با این گونهٔ درختی، گودال‌ها با حداقل عمق ۵۰ سانتی‌متر حفر شوند. محققان دیگر نیز این عمق کاشت را پیشنهاد کرده‌اند [۱۳]. کنار گونهٔ درختی ارزشمندی است که تاکنون تحقیقات زیادی در زمینهٔ نیازهای بوم‌شناختی آن انجام نگرفته است. در واقع به‌دلیل ارزش میوه و خواص دارویی، بیشتر به‌عنوان درختی باغی مورد توجه قرار گرفته است تا درخت جنگلی. ازاین‌رو پیشنهاد می‌شود تا بعضی توده‌های طبیعی و مناسب کنار مانند بسیاری از گونه‌های دیگر چوبی برای انجام مطالعات بعدی به‌عنوان ذخیره‌گاه جنگلی، قرق شوند.

سپاسگزاری

این مقاله از طرح پژوهشی شمارهٔ ۸۷۰۴۹-۰۹-۴۶-۲ مصوب مؤسسهٔ تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور استخراج شده است. نویسندگان بر خود لازم می‌دانند از مهندس محی‌الدین گوشه، عضو هیأت علمی بخش تحقیقات خاک‌شناسی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان و مهندس حامد اسدی که به‌ترتیب در جمع‌بندی نتایج آزمایش‌های خاک‌شناسی و تجزیهٔ مؤلفه‌های اصلی داده‌ها (PCA) اینجانبان را یاری دادند، همچنین از ریاست مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان و رئیس بخش تحقیقات منابع طبیعی این مرکز که امکانات اجرای این پروژه را فراهم کردند، نهایت سپاس و امتنان را داشته باشند.

Archive of SID

www.SID.ir

References

[1]. Zohrevandi, A.A., Sagheb Talebi, Kh., Pourreza, M., Khanhasani, M., and Khodakarami, Y. (2012). Natural Ecosystem of Iran, 2(2):53-62.

[2]. Bordbar, K., Sagheb Talebi, Kh., Hamzehpour, M., and Joukar, L. (2010). Site demands of uneven-aged oak forests (*Quercus brantii* Lindl) in Fars province, Iran. In: proceeding of 21st Century forestry: Integrating ecologically based, uneven-aged silviculture with increased demands for forests. September 23-30, Ljubljana, Slovenia, p. 87.

[3]. Talebi, M., Sagheb-Talebi, Kh., and Jahanbazi, H. (2006). Site demands and some quantitative and qualitative characteristics of Persian Oak (*Quercus brantii* Lindl.) in Chaharmahal & Bakhtiari Province (western Iran). Iranian Journal of Forest and Poplar Research, 14 (1): 67-79.

[4]. Sharafieh, H., and Sagheb-Talebi, Kh. (2012). Investigation on some silvicultural and habitat characteristics of *Quercus macranthera* F. & M. at Semnan Province of Iran. Iranian Journal of Forest and Poplar Research, 20 (3): 429-443.

[5]. Mehdifar, D., and Sagheb-Talebi, Kh. (2006). Silvicultural characteristics and site demands of Gall Oak (*Quercus infectoria* Oliv.) in Shineh, Lorestan province Iran. Iranian Journal of Forest and Poplar Research, 14 (3): 193-206.

[6]. Salarian, A., Mataji, A., and Iranmanesh, Y. (2009). Investigation on site demand of Almond (*Amygdalus scoparia* Spach.) in Zagros forests (Case study: Karebas site of Chaharmahal and Bakhtiari province). Iranian Journal of Forest and Poplar Research, 16 (4): 528-542.

[7]. Ebrahimi, E.A., Sagheb Talebi, Kh., and Gorji Bahri, Y. (2004). Site demands of False Walnut (*Pterocarya fraxinifolia* (Lam.) Spach.) in "Vaz" experimental forest of Mazandaran province. Iranian Journal of Forest and Poplar Research, 12(4): 481-507.

[8]. Sohrabi, S.R., Sagheb-Talebi, Kh., and Khademi, K. (2009). Site demands and some silvicultural characteristic of Caucasian false walnut (*Pterocarya fraxinifolia* Spach.) in Lorestan province. Iranian Journal of Forest and Poplar Research, 16 (3): 343-353.

[9]. Pourmajidian, M.R., and Moradi, M. (2009). Investigation on the site and silvicultural properties of *Juniperus excelsa* in natural forests of Ilan in Qazvin province. Iranian Journal of Forest and Poplar Research, 17 (3): 475-487.

[10]. Rostamikia, Y., Imani, A.A., Fattahi, M., and Sharafi, J. (2010). Site demands, quantitative and qualitative characteristics of wild pistachio in Khalkhal forests. Iranian Journal of Forest and Poplar Research, 17 (4): 489-499.

[11]. Mozaffarian, V. (1999). Fora of Khuzestan, Research Center of Natural Resources and Animal Husbandry of Khuzestan press. Ahvaz.

[12]. Sabeti, H. (1976). Forests, Trees and Shrubs of Iran. Ministry of Information and Tourism Press, Tehran.

[13]. Assareh, M.H., (2008). Biological characteristics of Christian thorn trees in Iran and description of other *Ziziphus* species. Research Institute of Forest and Rangelands press, Tehran.

[14]. Saied, A.S., Gebauer, J., and Hammer, K. (2008). *Ziziphus spina-christi* (L.) Willd.: A multipurpose fruit tree. Genet. Resour. Crop Evolution, 55: 929-937.

[15]. Sohail, M., Saied, A.S., Gebauer, J., and Buerkert, A. (2009). Effect of NaCl salinity on growth

Archive of SID

www.SID.ir

and mineral composition of *Ziziphus spina-christi* (L.) Willd. Journal of Agriculture and Rural Development in the Tropics and Subtropics, 110 (2): 107-114.

[16]. Shaltout, K.H., and Mady, M.A. (1993). Current situation of the raudha's woody plant populations in the central Saudi Arabia. Feddes Repertorium, 104: 503-509.

[17]. Sadeghi, S.M. (1995). A study of some ecological characteristics of three genus of *Ziziphus spp.* in Bushehr province. M.Sc thesis in Forestry, Faculty of Natural Resources, University of Tehran, Karaj.

[18]. Ghadiripour, P., Sagheb Talebi, Kh., and Saleheh Shushtari, M.H. (2012). Site demands of *Ziziphus spina-christi* and *Dalbergia sissoo* in Khouzestan province, Final report of research plan. Agriculture and Natural Resources Research Center of Khouzestan province, Ahvaz.

[19]. Khosrotehrani, Kh., (1988). Generalities of Iran Stratigraphy and Type Section of Formations. University of Tehran press, Tehran.

[20]. Zobeiri, M. (2002). Forest Biometry. University of Tehran press, Tehran.

[21]. Moghaddam, M.R. (2001). Quantitative Plant Ecology. Tehran University press, Tehran.

[22]. McNab, W.H., Browning, S.A., Simon, S.A., and Fouts. P.E. (1999). An unconventional approach to ecosystem unit classification in western North Carolina, USA. Forest Ecology and Management, 114: 405-420.

[23]. Mesdaghi, M. (2005). Plant Ecology, Mashhad Jahade Daneshgahi press, Mashhad.

[24]. Xu, X.L., Ma, K.M., Fu, B.J., Song, C.J., and Liu, W. (2008). Relationships between vegetation and soil and topography in a dry warm river valley, SW China. Catena, 75: 138-145.

[25]. Lin, C.T., Li, C.F., Zelený, D., Chytrý, M., Nakamura, Y., Chen, M.Y., Chen, T.Y., Hsia, Y.J., Hsieh, C.F., Liu, H.Y., Wang, J.C., Yang, S.Z., Yeh, C.L., and Chiou, C.R. (2012). Classification of the High-Mountain Coniferous Forests in Taiwan. Folia Geobotanica, 47: 373-401.

[26]. Roodi, Z., Jalilvand H., and Esmaeilzadeh, O. (2012). Identification of ecological plant species groups of sisangan reserve *Buxus Hyrcana* forest park and studying their relationship with soil properties. Journal of Wood and Forest Science and Technology, 19 (2): 1-21.

[27]. Ghobadian, A. (1971). Pedology of Arid and Semi-arid Zones, Jondi Shapur University press, Ahvaz.

[28]. Goor, A.Y., and Banery, (1968). Forest Tree Planting in Arid Zones, The Ronald press company, New York.

[29]. Ghasemi, A., Hydari, H., Fakhri, F., Azadfar, D., and Sadeghi, S.M. (2009). Evaluation of the effect of flood spreading on some arid zone plants species with respect to the physico- chemical properties of desert soils (A case study, Bushehr province). Iranian Journal of Range and Desert Research, 16 (3): 362-374.

[30]. Sjöholm, H., Reynders, Mr M. I., and Ffolliott, P. (1989). Arid zone forestry: A guide for field technicians, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.

[31]. Marvie Mohadjer, M. (2005). Silviculture, Tehran University press, Tehran.

Archive of SID

www.SID.ir