

بررسی برخی خصوصیات خاک و مشخصات کمی کنار

در رویشگاه‌های طبیعی (*Ziziphus spina-christi* L. Desf)

جنوب غربی ایران، مطالعه موردی: استان‌های خوزستان و بوشهر

- ❖ پدram غدیری پور*؛ کارشناس ارشد پژوهش، مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، تهران، ایران
- ❖ خسرو ناقب طالبی؛ دانشیار پژوهش، مؤسسه 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، دانشکده منابع طبیعی و علوم دریایی، نور، ایران

چکیده

به منظور بررسی برخی خصوصیات کمی کنار و ویژگی‌های فیزیکی-شیمیایی خاک در توده‌های جنگلی طبیعی آن، نخست ۱۰ توده طبیعی از این گونه که از نظر اقلیمی و فرم زمین وضعیت نسبتاً مشابهی داشتند انتخاب شد. سپس ارتفاع از سطح دریا، قطر یقه قطورترین جست و ارتفاع کل کنار در قطعات نمونه ده‌آری و بررسی تجدید حیات دانه‌زاد این گونه در ریزقاب‌های یک‌آری دایره‌ای صورت گرفت. در هر قطعه نمونه، به منظور بررسی خصوصیات فیزیکی-شیمیایی خاک، نمونه‌برداری خاک از سه عمق ۰-۳۰، ۳۰-۵۰ و ۵۰-۷۰ سانتی‌متری انجام گرفت. برای مقایسه مشخصات کمی از آزمون‌های *t*-student، تجزیه واریانس یکطرفه و دانکن و به منظور بررسی ویژگی‌های خاک از آنالیز خوشه‌ای و تجزیه 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 به منظور افزایش موفقیت در استقرار کنار، چنین رویشگاه‌هایی برای جنگلکاری برگزیده شوند.

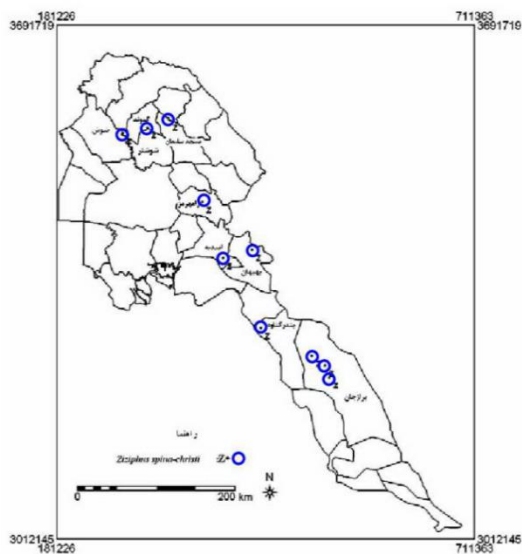
واژگان کلیدی: ارتفاع درخت، خاک، خوزستان، قطر یقه، کنار، PCA.

مقدمه

به منظور حفظ و احیای رویشگاه‌های طبیعی پیش از هر چیز باید اطلاعات کافی از نیازهای رویشگاهی گونه‌های گیاهی تشکیل دهنده آن‌ها در اختیار داشت. به همین دلیل طی سالیان اخیر مطالعاتی در زمینه نیازهای رویشگاهی گیاهان چوبی ایران در مناطق مختلف کشور صورت گرفته است که در آنها خاک به عنوان 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 لایه سطحی و عناصر شیمیایی در لایه تحتانی خاک رویشگاه، در بهبود شاخص‌های رویشی این گونه بلوط مؤثرند [۱] و در استان فارس بافت و مواد آلی خاک، مهم‌ترین عامل محدودکننده 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، به ترتیب ۶/۱ و ۵/۵۹ متر ثبت شده است [۲]. در رویشگاه‌های بلوط ایرانی استان چهارمحال و بختیاری، اسیدیتته خاک بین ۷/۷۲ در سطح تا ۷/۸۵ در عمق نوسان داشته و مقدار ازت کل و ماده آلی، نسبتاً خوب و شوری خاک ناچیز بوده است و قطر برابر سینه و ارتفاع درختان بلوط ایرانی به ترتیب بین ۱۳/۸ و ۱۹/۰ سانتی‌متر و ۴/۳ و ۵/۲ متر در فرم‌های مختلف زمین نوسان داشت [۳]. مقدار اسیدیتته 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 اسیدیتته آنها از ۷/۴ تا ۸ گزارش شده که نشان‌دهنده آهکی بودن این خاک‌هاست و ماده آلی در خاک آن نسبتاً خوب بوده است و بلندترین درخت اوری با ۲۳ متر ارتفاع در منطقه مسطح و قطورترین درخت با ۲۵۵ سانتی‌متر قطر بر دامنه 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* Spach (Poir.)) 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 اسیدیتته ۷/۵ در حاشیه رودخانه 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.) استان اردبیل، اسیدیتته خاک ۷/۴ تا ۸/۱ و هدایت الکتریکی آن ۰/۲۱ تا ۰/۳۹ دسی‌زیمنس بر متر است [۱۰]. در این بررسی گونه درختی گُنار (*Ziziphus spina-christi* L. Desf) به دلیل پراکنش زیاد در استان خوزستان [۱۱] و اهمیت آن از نظر قابلیت تولید چوب، میوه و کاربرد آن در داروسازی برگزیده

طبیعی کنار در استان خوزستان و قسمت غربی استان بوشهر (در امتداد مرز خوزستان) است. به این منظور ۱۰ قطعه نمونه در استان‌های خوزستان و بوشهر برداشت شد (شکل ۱).



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

وضعیت هواشناسی

با توجه به پراکنش قطعات نمونه و با استفاده از نزدیک‌ترین ایستگاه‌های هواشناسی و همچنین آمار دما و بارندگی دوره ده‌ساله ۱۹۹۷ تا ۲۰۰۶، اقلیم مناطق مورد بررسی با استفاده از فرمول آمبرژه تعیین شد که براساس آن رویشگاه‌های کُنار دارای اقلیم 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 دنباله پلت‌فرم عربی است. دشت خوزستان اغلب با رسوبات آبرفتی پوشانده شده، به طوری که تشکیلات زمین‌شناسی آن از نظر دور مانده است [۱۹].

شده است. این گونه درختی در آفریقای شمالی، اسیوی، عربستان و ایران انتشار دارد و بومی نواحی نیمه‌گرمسیری جنوب ایران است و بیش از گونه‌های دیگر در آن مناطق پراکنده است [۱۲]. براساس تقسیم‌بندی اشتوکلین رویشگاه‌های طبیعی کنار روی مناطق زاگرس چین‌خورده، دشت خوزستان 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 اصلاح و توسعه موفقیت‌آمیز آن شده است [۱۴]. کُنار گونه مناسبی برای احیای پوشش گیاهی زمین‌های نسبتاً شور تخریب‌یافته است [۱۵]. با مطالعه وضعیت فعلی شش گونه درختی و درختچه‌ای در عرصه‌های طبیعی مرکز عربستان در زمینه عوامل محدودکننده محیطی معلوم شد که تنها *Ziziphus spina christi* و *Tamarix aphylla* تحت فشار محیطی نبوده‌اند [۱۶]. در استان بوشهر، یکی از رویشگاه‌های کنار، متوسط تعداد در هکتار این گونه چوبی، ۲۳-۱۷/۵ و متوسط مساحت تاج‌پوشش ۲/۳۰-۲/۲۸ درصد ثبت شده است [۱۷].

به منظور کسب اطلاعات منطقه‌ای بیشتر درباره این گونه درختی پژوهش حاضر با اهداف شناسایی رویشگاه‌های طبیعی کُنار در استان خوزستان و قسمت غربی استان بوشهر، بررسی قطر یقه و ارتفاع کل این گونه در رویشگاه‌های طبیعی و بررسی ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی خاک به‌عنوان یکی از مهم‌ترین عوامل محیطی به اجرا درآمد.

روش شناسی

موقعیت جغرافیایی

محدوده مورد مطالعه در این پژوهش، رویشگاه‌های

روش تحقیق

نمونه‌برداری

با توجه به اینکه در گسترشگاه طبیعی گونه درختی کنار به دلیل تخریب شدید رویشگاه، توده‌های طبیعی پراکندگی زیادی داشتند، در این تحقیق از روش نمونه‌برداری انتخابی استفاده شد [۲۰]. به این منظور ابتدا توده‌های طبیعی کنار 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 نمونه ۱۰۰۰ متر مربعی دایره‌ای به ثبت مشخصات طول و عرض جغرافیایی، ارتفاع از سطح دریا، ارتفاع کل درخت و قطر یقه قطورترین جست اقدام شد. همچنین در یک قطعه نمونه دایره‌ای ۱۰۰ متر مربعی به مرکزیت قطعه نمونه ۱۰۰۰ متر مربعی، تعداد زادآوری دانه‌زاد شمارش شد و برای بررسی مشخصات خاک در محدوده قطعه نمونه اصلی، پروفیل خاکی به عمق ۷۰ سانتی‌متر حفر شده و از لایه‌های ۰-۳۰، ۳۰-۵۰، ۵۰-۷۰ 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 به ترتیب با کمک آزمون‌های کولموگروف-اسمیرنوف و لیون بررسی شد. به‌منظور بررسی اثر ارتفاع از سطح دریا بر داده‌های کمی شامل قطر قطورترین جست و ارتفاع کل

درختان کنار، آزمون t و برای مقایسه این داده‌ها در رویشگاه‌های مختلف، تجزیه واریانس یکطرفه و آزمون دانکن به‌کار گرفته شد. این آزمون‌ها و مقایسه‌ها با کمک نرم‌افزار SPSS انجام گرفت. مطالعه اثر مشخصات فیزیکوشیمیایی خاک (عوامل محیطی) بر حضور گونه درختی کنار، با استفاده از آنالیزهای چندمتغیره خوشه‌ای و تجزیه مؤلفه‌های اصلی و به کمک نرم‌افزار CANOCO انجام گرفت. به این منظور ابتدا رویشگاه‌ها براساس کلیه داده‌های ثبت‌شده و بر مبنای فاصله اقلیدسی برای محاسبه 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 (رویشگاه‌های مزبور) را براساس تشابه خصوصیات محیطی دسته‌بندی کرد [۲۱]. در این آنالیز سطح قطع دوم به‌طور تجربی [۲۲] به‌عنوان نقطه توقف برای شکل‌گیری گروه‌ها انتخاب شد. سپس به‌منظور تعیین روابط عوامل محیطی با گروه‌ها از تجزیه مؤلفه 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 ضریب همبستگی پیرسون 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 نمونه هر یک از گروه‌ها (میزان تشابه یا ضرایب عدم تشابه

قطرترین جست به ترتیب ۶ و ۵۴ سانتی متر و برای ارتفاع کل ۲ و ۱۰/۵ متر است. مقایسه مشخصات کمی درختان در دو سطح ارتفاع کمتر و بیشتر از ۱۰۰ متر از سطح دریا نشان داد که این عامل اثر معنی داری بر قطر و ارتفاع کل درختان ندارد (جدول ۱). آزمون تجزیه واریانس یکطرفه وجود اختلاف معنی دار در سطح ۵ درصد برای قطر یقه قطرترین جست در بین رویشگاه‌های مورد بررسی را نشان داد، درحالی که ارتفاع کل درختان کنار در رویشگاه‌های مختلف فاقد اختلاف معنی دار بود (جدول ۲). بیشترین میانگین قطر یقه قطرترین جست در قطعه نمونه شماره ۱ (رامهرمز) و کمترین آن مربوط به قطعه نمونه شماره ۶ (بrazجان-۱) است (جدول ۳).

درون گروهی و بین گروهی هر یک از گروه‌ها) ارائه شد تا براساس آن تفسیر میزان همگنی گروه‌ها و بررسی تفاوت (یا تشابه) اکولوژیک هر گروه با سایر گروه‌ها به سهولت امکان پذیر شود [۲۵، ۲۶].

نتایج و بحث

زادآوری دانه‌زاد

در هیچ یک از قطعات نمونه برداشت شده، زادآوری دانه‌زاد مشاهده نشد که با توجه به اینکه همه قطعات نمونه تحت چرا و تخریب شدید انسانی قرار داشتند، توجیه پذیر است.

ویژگی‌های کمی توده‌های مورد مطالعه

از ده قطعه نمونه مورد بررسی در رویشگاه‌های طبیعی کنار، کمترین و بیشترین رقم برای قطر یقه

جدول ۱. مقایسه میانگین قطر یقه قطرترین جست و ارتفاع کل گونه کنار در دو طبقه ارتفاع از سطح دریا

t	میانگین		مشخصات کمی
	بیشتر از ۱۰۰	۰-۱۰۰	
ns-۱/۹۷	۱/۷۳ ± ۲۳/۵۰	۱/۰۵ ± ۱۹/۶۸	قطر یقه قطرترین جست (cm)
ns ۱/۳۶	۱/۱۴ ± ۴/۹۵	۱/۹۱ ± ۵/۴۱	ارتفاع کل (m)

* معنی دار در سطح ۰/۰۵ و ns غیر معنی دار

جدول ۲. نتایج آزمون تجزیه واریانس یکطرفه برای مشخصه‌های کمی درختان کنار در قطعات نمونه

F	درجه آزادی	میانگین مربعات	مشخصات کمی
* ۲/۶۰	۹	۱۷۰/۲۳	بین گروه‌ها
-	۸۰	۶۵/۵۳	درون گروه‌ها
-	۸۹	-	کل
ns ۰/۷۵	۹	۰/۲۹	بین گروه‌ها
-	۷۳	۰/۳۹	درون گروه‌ها
-	۸۲	-	کل

* معنی دار در سطح ۰/۰۵ و ns غیر معنی دار

جدول ۳. مقایسه میانگین قطر یقه‌ قطورترین جست و ارتفاع کل درختان کُناَر در قطعات نمونه (حروف مشترک بیانگر نبود اختلاف معنی‌دار است)

شماره قطعه نمونه و 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

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 به ترتیب با مقادیر ویژه ۵/۳۱۳ و ۱/۸۶۵ و واریانس ۵۹/۳ و ۲۰/۷ درصد از تغییرات خصوصیات محیطی رویشگاه‌ها را توجیه می‌کنند، به منظور بررسی توزیع گروه‌ها براساس خصوصیات محیطی به کار 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 نتیجه روش‌های طبقه‌بندی شناسایی و تفکیک شدند، در آنالیز PCA نیز در امتداد مؤلفه‌های اصلی اول و دوم قابل تمایزند (شکل ۳).

تحلیل‌های طبقه‌بندی و رسته‌بندی سایت‌ها براساس فاکتورهای خاک

گونه کُناَر 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 نمونه 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 نتیجه 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 ویژه

جدول ۴. مشخصات خاک‌شناسی قطعه نمونه‌های برداشت‌شده

باقات خاک	شن (درصد)	سیلت (درصد)	رس (درصد)	فسفر قابل جذب (قسمت در میلیون)	ازت کل (قسمت در میلیون)	کربن آلی (درصد)	pH	EC میلی موس بر سانتی‌متر)	عمق نمونه (سانتی‌متر)	محل قطعه نمونه
شنی لومی	۶۶	۲۶	۸	۷/۱۰	۰/۰۶۷	۰/۴۱	۸/۰	۷/۸۰	۳۰-۰	
شنی لومی	۶۴	۲۶	۱۰	۱/۷۰	۰/۰۶۳	۰/۱۴	۷/۹	۱/۴۰	۵۰-۳۱	مسجد سلیمان
شنی لومی	۷۰	۲۲	۸	۱/۹۰	۰/۰۶۲	۰/۰۶	۸/۱	۰/۸۶	۷۰-۵۱	
لومی	۴۸	۴۴	۸	۳/۰۰	۰/۰۳۸	۰/۳۸	۷/۹	۰/۹۲	۳۰-۰	شوشتر
شنی لومی	۷۰	۲۴	۶	۱/۵۰	۰/۰۲۱	۰/۱۷	۷/۹	۱/۳۰	۵۰-۳۱	عقیلی
شنی لومی	۶۶	۲۸	۶	۱/۵۰	۰/۰۲۲	۰/۱۷	۷/۸	۱/۳۰	۷۰-۵۱	
سیلتی رسی لومی	۱۰	۵۲	۳۸	۱۳/۰۰	۰/۱۴۶	۱/۳۳	۷/۵	۶/۳۰	۳۰-۰	
سیلتی رسی لومی	۸	۵۴	۳۸	۵/۹۰	۰/۱۰۲	۰/۹۱	۷/۷	۳/۹۰	۵۰-۳۰	راهبرمز
سیلتی رسی لومی	۸	۵۰	۴۲	۲/۴۰	۰/۰۶۴	۰/۵۳	۷/۹	۴/۳۰	۷۰-۵۰	
لومی	۳۲	۴۶	۲۲	۱۰/۵۰	۰/۱۱۸	۱/۱۷	۷/۶۰	۸/۳۰	۳۰-۰	
لومی	۳۴	۴۲	۲۴	۲/۷۰	۰/۰۳۸	۰/۲۶	۷/۹۰	۲/۱۰	۵۰-۳۱	بهبهان-کنادون
لومی	۳۴	۵۰	۲۶	۱/۸۰	۰/۰۳۲	۰/۱۸	۸/۰۰	۱/۶۰	۷۰-۵۰	
سیلتی لومی	۲۴	۵۴	۲۲	۳/۵۰	۰/۱۲۵	۱/۱۱	۷/۷	۴/۹۲	۳۰-۰	
سیلتی لومی	۲۰	۶۴	۱۶	۰/۶۲	۰/۰۵۲	۰/۴۷	۷/۸	۴/۸۰	۵۰-۳۱	شوش-پناهگاه حیات وحش دز
سیلتی رسی لومی	۱۲	۵۲	۳۶	۰/۶۲	۰/۰۶۲	۰/۴۲	۸/۰	۵/۸۰	۷۰-۵۱	
شنی لومی	۷۸	۱۴	۸	۴/۰۰	۰/۰۲۴	۰/۱	۷/۶	۰/۷۱	۳۰-۰	
شنی لومی	۷۴	۱۶	۱۰	۰/۶۵	۰/۰۱۸	۰/۰۴	۷/۸	۰/۸۴	۵۰-۳۱	امیدیه
لومی شنی	۸۲	۱۰	۸	۰/۱۷	۰/۰۱۸	۰/۰۲	۷/۹	۰/۶۷	۷۰-۵۱	

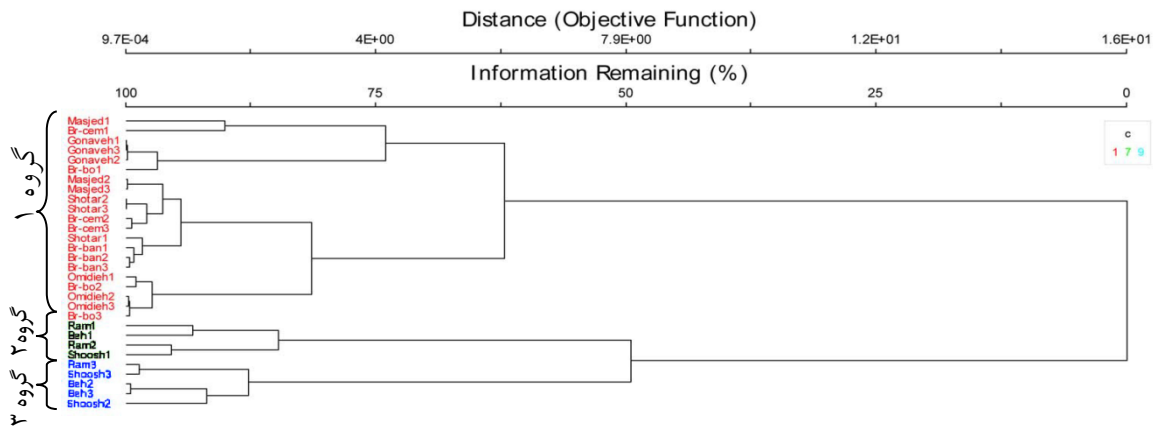
ادامه جدول ۴. مشخصات خاک‌شناسی قطعه نمونه‌های برداشت‌شده

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

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

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

* عمق ۱: ۳۰-۰ سانتی متر، عمق ۲: ۵۰-۳۰ سانتی متر، عمق ۳: ۷۰-۵۰ سانتی متر، گروه ۱، گروه ۲، گروه ۳



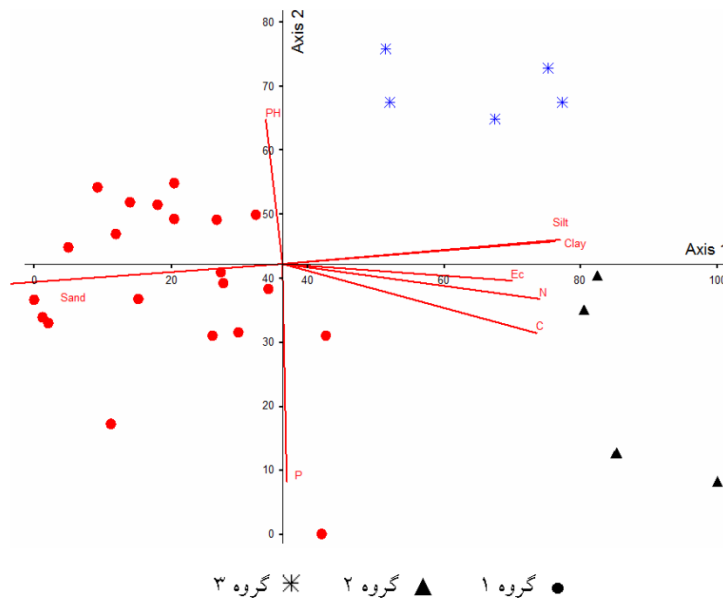
شکل ۲. طبقه بندی خوشه‌ای رویشگاه‌ها براساس مقادیر استاندارد شده خصوصیات محیطی

جدول ۶. مقادیر ویژه و درصد تبیین واریانس محورها PCA

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

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 اسیدپته همبستگی مثبت و با فسفر قابل جذب همبستگی منفی دارد (شکل ۳ و جدول ۷).

در این تحقیق همچنین از طریق تحلیل همبستگی پیرسون مقادیر نمره‌های هر رویشگاه روی محورها با مقادیر متغیرهای محیطی آن رویشگاه، دو مؤلفه 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 اسیدپته و فسفر با محور ۲ در سطح ۱ درصد



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

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

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

سپس وجود شرایط هیدرولوژیکی است که بتواند موجب تشکیل سفره آب زیرزمینی در نزدیک سطح زمین شود [۲۷]. با توجه به تشابه شرایط آب و هوایی 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 سفره آب زیرزمینی به سطح خاک، می‌توان دریافت که ریزتر بودن بافت لایه‌های پایین‌تر خاک (۲۱-۵۰ و ۵۱-۷۰ سانتی متری از سطح زمین) سبب تشدید خاصیت کاپیلاری و در پی آن افزایش قابلیت هدایت الکتریکی در لایه 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 استقرار یافته 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 نشان‌دهنده مقاومت درختان استقرار یافته این جنس به شوری‌های بالاست. بیشترین قطر یقه درختان کنار در رامهرمز ثبت شده و در دو رویشگاه دیگر نیز از قطر یقه متوسطی برخوردارند. از سوی دیگر، وجود پوشش درختی مناسب در رویشگاه‌های شوش، رامهرمز و بهبهان سبب استفاده تفرجگاهی از آنها توسط مردم منطقه شده و تردد انسان و وسایل نقلیه به کوبیدگی خاک، کاهش فعالیت

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 تعیین‌کننده پراکنش کنار در محدوده مورد مطالعه دانست. میانگین هدایت الکتریکی و اسیدیته در کلیه قطعات نمونه مورد بررسی به ترتیب $0.04 \pm 2/5$ میلی‌موس بر سانتی‌متر و $0.04 \pm 7/8$ 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 نمونه رامهرمز مشاهده شد. از طرف دیگر، ۶۰ درصد رویشگاه‌های کُنار تنها با درصد شن همبستگی زیادی داشتند. از این رو 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 اسیدیته 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، به طوری که 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 درجه اول، وضعیت آب و هوایی و

میکروارگانسیم‌ها و در نهایت تجمع لاشبرگ و افزایش کربن آلی در لایه سطحی خاک منجر شده است. علاوه بر این، استفاده روستاییان از این مناطق به‌عنوان چراگاه‌های فصلی یا محل توقف و استراحت دام سبب تجمع فضولات دامی در سطح خاک شده و به دلیل تجزیه و آزاد شدن نیتروژن، مقدار این عنصر در خاک افزایش یافته است و در نتیجه لایه سطحی خاک این رویشگاه‌ها با نیتروژن همبستگی نشان می‌دهد. کمترین قطر یقه کنار ابتدا در قطعه نمونه برازجان ۱ (کارخانه 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 به جز 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 گونه 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 به دلیل بهره‌برداری‌های بی‌رویه از بین رفته‌اند [۱۷] و خاک‌های مناسب‌تر به اراضی کشاورزی تبدیل شده‌اند. یکی از عوامل مؤثر بر قطر یقه کنار، میزان دسترسی گیاه به ذخیره آب در خاک است [۲۹]. هرچه بافت خاک ریزتر باشد، ظرفیت نگهداری آب آن بیشتر است [۳۰]. بنابراین در رویشگاه‌های دارای بافت سبک، به دلیل محدودتر شدن دسترسی کنار به آب در لایه‌های سطحی خاک، انرژی گیاه به جای اندام‌های بالای سطح خاک، صرف توسعه 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 شاخه درختان به‌عنوان چوب سوخت، ممکن است جست‌های جوان کنار دارای کنده‌هایی بسیار قدیمی باشند. ضمن آنکه در مناطق خشک و نیمه‌خشک، مهم‌ترین عامل محدودکننده، آب است. از این‌رو رقابت، بیشتر در خاک جریان دارد و در اندام‌های گیاهی بالای سطح خاک به دلیل دسترسی کافی گیاهان به نور، رقابت چندانی بر سر این عامل نیست. از طرفی به دلیل تراکم کم توده‌ها و فاصله 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 کنار 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 یقه کنار اثر معنی‌دار داشته اما روی ارتفاع درخت تأثیری ندارد [۲۹].

نتیجه‌گیری

با توجه به وجود توده‌های طبیعی کنار 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

سپاسگزاری

این مقاله از طرح پژوهشی شماره ۲-۴۶-۰۹-۸۷۰۴۹ مصوب مؤسسه 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 به ترتیب در جمع‌بندی نتایج آزمایش‌های خاک‌شناسی و تجزیه 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.

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

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., Hamzhepour, 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). Flora 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

- 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.

