فصلنامه علمی - پژوهشی تحقیقات جنگل و صنوبر ایران
جلد ۲۳ شماره ۲، صفحه ۲۴۵-۲۳۴، (۱۳۹۴)

تأثیر برخی ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک بر ویژگی‌های کمی دارمازو (*Quercus infectoria* Oliv.) در منطقه شینه استان لرستان

داریوش مهدی‌فر[۱*]، رضا کرمیان[۲]، خسرو ثاقب‌طالبی[۳] و مراد سپهوند[۴]

۱*- نویسنده مسئول، کارشناس‌ارشد پژوهش، بخش تحقیقات منابع طبیعی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی لرستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، خرم‌آباد، ایران. پست الکترونیک: d.mehdifar@yahoo.com

۲- کارشناس‌ارشد پژوهش، بخش تحقیقات منابع طبیعی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی لرستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، خرم‌آباد، ایران

۳- دانشیار پژوهش، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران

۴- مربی پژوهشی، بخش تحقیقات منابع طبیعی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی لرستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، خرم‌آباد، ایران

تاریخ دریافت: ۹۲/۰۸/۱۲ تاریخ پذیرش: ۹۳/۱۰/۲۴

چکیده

این پژوهش به‌منظور بررسی تأثیر برخی ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک بر مشخصات کمی دارمازو (*Quercus infectoria*) انجام شد. ۳۶ قطعه‌نمونه دایره‌ای شکل به مساحت ۱۰ آر به‌صورت تصادفی در فرم‌های مختلف زمین در منطقه مورد مطالعه انتخاب و مشخصه‌های کمی ازقبیل تعداد، ارتفاع، قطر برابر سینه و قطر تاج درختان در داخل هر یک از قطعات‌نمونه اندازه‌گیری شد و در قالب طرح کامل تصادفی با ۱۲ تیمار و سه تکرار برداشت شد. همچنین ۳۶ پروفیل خاک در داخل قطعات‌نمونه حفر شد. بررسی همبستگی بین مشخصات کمی درختان با عامل‌های خاکی با استفاده از رگرسیون خطی چندمتغیره به روش گام‌به‌گام انجام شد. نتایج به‌دست‌آمده از تجزیه‌واریانس نشان داد که بین تیمارهای مختلف در سطح اطمینان ۹۹ درصد اختلاف معنی‌دار وجود دارد. همچنین مقایسه میانگین مشخصات کمی و ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک تیمارهای مختلف با استفاده از آزمون دانکن نشان داد که ازنظر تعداد درخت، ارتفاع، قطر برابر سینه، قطر تاج، عمق خاک، درصد رطوبت اشباع، درصد کربن آلی، فسفر و پتاسیم قابل جذب و درصد شن و رس، دره‌ها و دامنه‌های شمالی در وضعیت بهتری قرار دارند. ازنظر درصد مواد خنثی‌شونده، یال‌های جنوبی بیشترین مقدار را به‌خود اختصاص دادند. رابطه بین مشخصات کمی با عمق خاک، درصد رطوبت اشباع، درصد کربن آلی، فسفر و پتاسیم قابل جذب از نوع همبستگی مثبت و معنی‌دار و با درصد مواد خنثی‌شونده همبستگی منفی و معنی‌دار بود. درمجموع می‌توان گفت با افزایش عمق خاک، درصد رطوبت اشباع درصد کربن آلی، فسفر و پتاسیم قابل جذب، شرایط مطلوب‌تری برای رشد و افزایش صفات کمی دارمازو به‌وجود آمده است و برعکس، افزایش درصد مواد خنثی‌شونده باعث کاهش ویژگی‌های کمی دارمازو شده است، بنابراین می‌توان چنین استنباط کرد که حضور و پراکنش درختان دارمازو در منطقه مورد مطالعه با ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک همبستگی دارد.

واژه‌های کلیدی: دارمازو، لرستان، نیاز رویشگاهی، ویژگی‌های خاک، ویژگی‌های کمی درختان.

مقدمه

در بوم‌سازگان‌های مختلف بین خاک و پوشش گیاهی همواره ارتباط متقابل وجود دارد، به‌طوری‌که پس از اقلیم، از خاک به‌عنوان عامل اصلی تنوع پوشش گیاهی نام برده

Archive of SID
www.SID.ir

می‌شود. پراکنش گونه‌های مختلف بلوط در جنگل‌های زاگرس نیز متأثر از شرایط رویشگاهی است و بستر جنگل (خاک) نقش مهمی در این زمینه دارد. سه گونه بلوط بومی جنگل‌های زاگرس شامل برودار (*Quercus brantii*)، دارمازو (*Q. infectoria*) و وی‌ول (*Q. libani*) بسته به نیازهای رویشگاهی خود در گستره‌های مختلفی انتشار یافته‌اند. محدودترین گستره پراکنش بلوط‌های مذکور مربوط به وی‌ول است که فقط در زاگرس شمالی و در محدوده استان‌های آذربایجان غربی و کردستان پراکنش دارد. مازودار طیف پراکنش وسیعتری دارد و محدوده حضور آن به‌صورت پیوسته از منتهی‌الیه شمالی جنگل‌های زاگرس تا منطقه گهواره استان کرمانشاه امتداد می‌یابد و پس از آن نیز به‌صورت پراکنده تا استان لرستان قابل‌مشاهده است. برودار وسیعترین گستره پراکنش را بین سه گونه بلوط بومی زاگرس دارد و در سرتاسر جنگل‌های زاگرس قابل مشاهده است (Fattahi, 1994; Fattahi & Tavakoli, 1999; Jazirehi & Ebrahimi Rostagi, 2003; Sagheb-Talebi *et al.*, 2014).

گونه‌های بلوط جنگل‌های زاگرس گونه‌های کم‌توقع با سرشت نورپسند، بردبار و با نرمش اکولوژیک مناسب و در کل دارای قابلیت رشد در خاک‌های آهکی معرفی شده‌اند (Fattahi, 1994). بلوط در خاک‌های نیمه‌عمیق با بافت رسی تا رسی- لومی گسترش دارد و در جهت‌های شمالی از کمیت و کیفیت بهتری برخوردار است (Talebi *et al.*, 2006). وی‌ول نسبت به دارمازو و دارمازو نسبت به برودار در برابر عامل‌های خاکی و اقلیمی واکنش بیشتری نشان می‌دهند.

ازجمله پژوهش‌های مرتبط با موضوع پژوهش پیش‌رو، پژوهش انجام‌شده درمورد ارتباط رشد ساقه‌ها و شاخه‌های درختان دارمازو با ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک است (Ugurlu & Cevik, 1990). پژوهش‌های دیگر نیز نشان داده‌اند که مشخصات کمی درختان دارمازو با حاصلخیزی و ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک بیشترین ارتباط را دارد (Khodakarami *et al.*, 2011).

به‌طور کلی شرایط رویشگاهی در حضور و استقرار این گونه باارزش مؤثر است و جنگل‌های استان لرستان نیز از این قاعده مستثنی نیست. خاک یکی از مهمترین عامل‌های رویشگاهی می‌باشد و از اهمیت فراوانی برخوردار است. پژوهش پیش‌رو برای پی‌بردن به ویژگی‌های کمی دارمازو در منطقه شینه استان لرستان و رابطه آن با عامل‌های رویشگاهی به‌ویژه خاک انجام شده است که می‌تواند به شناخت بهتر نیازهای رویشگاهی این گونه کمک کند.

مواد و روش‌ها

موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه

دارمازو در استان لرستان از گونه‌های کمیاب و مهم جنگلی به‌شمار می‌آید. این گونه در منطقه شینه در شمال غرب استان لرستان با مساحتی حدود ۵۷۵۱ هکتار و از ارتفاع ۱۲۰۰ تا ۲۴۰۰ متر از سطح دریا پراکنش دارد. منطقه شینه در محدوده جنگل‌های نیمه‌خشک سلسله جبال زاگرس در شمال غرب استان لرستان، قسمت جنوبی بخش فیروزآباد از توابع شهرستان الشتر و در امتداد دامنه شمال غربی منطقه حفاظت‌شده سفیدکوه خرم‌آباد واقع شده است. ازنظر جغرافیایی در موقعیت ″۳۴ °۳۳ تا ″۵۱ °۳۳ عرض شمالی و ″۱۲ °۴۸ تا ″۴۰ °۴۸ طول شرقی بین بخش‌های فیروزآباد و چگنی قرار گرفته است.

روش پژوهش

ابتدا پس از جنگل‌گردشی‌های متعدد، محدوده پراکنش دارمازو در منطقه مورد مطالعه بر روی نقشه توپوگرافی با مقیاس ۱:۵۰۰۰۰ مشخص شد. سپس با استفاده از روش نمونه‌برداری تصادفی، قطعات‌نمونه دایره‌ای‌شکل به مساحت ۱۰ آر به تعداد ۱۲ تیمار (سه فرم زمین شامل یال، دامنه و دره و چهار جهت جغرافیایی) در سه تکرار در قالب طرح کامل تصادفی (درمجموع ۳۶ قطعه‌نمونه) انتخاب و نسبت به اندازه‌گیری مشخصات کمی درختان ازقبیل تعداد، ارتفاع، قطر برابر سینه و دو قطر عمود بر هم تاج اقدام شد. به‌منظور بررسی تأثیر ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک بر مشخصات کمی دارمازو، تعداد ۳۶ پروفیل (ابعاد ۲×۱/۵×۱

Archive of SID

www.SID.ir

متر) در داخل قطعات نمونه حفر شد و مهمترین ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک مورد مطالعه قرار گرفت. پس از مطالعه هر پروفیل در قالب کارت تشریح پروفیل خاک، طبقه‌بندی خاک‌ها براساس روش جامع طبقه‌بندی خاک‌ها (U.S.D.A soil taxonomy) و با استفاده از کلید آن (Anonymous, 1998) انجام شد. سپس از همه افق‌های خاک پروفیل‌ها نمونه تهیه شد و برای تعیین ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی به آزمایشگاه خاکشناسی منتقل شد. برای تعیین بافت خاک از روش هیدرومتر، درصد رطوبت اشباع از روش رطوبت وزنی، درصد کربن آلی از روش سوزانیدن تر، درصد مواد خنثی‌شونده از روش تیتراسیون، فسفر قابل جذب از روش اولسن و استفاده از دستگاه اسپکتروفتومتر، پتاسیم قابل جذب از روش جانشینی با استات آمونیوم و استفاده از دستگاه فلیم‌فتومتر(Flame photometer) استفاده شد.

به‌منظور بررسی میزان همبستگی بین صفات متغیرهای وابسته شامل تعداد، ارتفاع، قطر برابر سینه و قطر تاج درختان و متغیرهای مستقل شامل عمق خاک، درصد رطوبت اشباع، درصد مواد خنثی‌شونده، درصد کربن آلی، میزان فسفر و پتاسیم قابل جذب، درصد رس و درصد شن از رگرسیون خطی چندمتغیره به روش گام‌به‌گام (Stepwise) در نرم‌افزار آماری SPSS استفاده شد.

نتایج

نتایج به‌دست‌آمده از جدول تجزیه‌واریانس (جدول‌های ۱ و ۲) نشان می‌دهد که بین تیمارهای مختلف ازنظر مشخصات کمی و ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک در سطح اطمینان ۹۹ درصد اختلاف معنی‌دار وجود دارد. همچنین مقایسه میانگین مشخصات کمی و ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک تیمارهای مختلف رویشگاه دارمازو با استفاده از آزمون دانکن (جدول ۳) نشان می‌دهد که بیشترین تعداد درخت (نه اصله)، بلندترین ارتفاع (۹/۵ متر) در دره شمالی و بیشترین قطر برابر سینه (۳۱/۹ سانتی‌متر) و قطر تاج (۴/۸ متر) در دامنه‌های شمالی دیده می‌شود.

بررسی نتایج مشخصات فیزیکی و شیمیایی خاک نشان داد که دره‌های شمالی ازنظر عمق خاک (۹۰ سانتی‌متر)، رطوبت اشباع (۷۳ درصد)، کربن آلی (۶/۰۵ درصد)، فسفر قابل جذب (۱۰/۱۱ میلی‌گرم بر کیلوگرم) و شن (۴۸ درصد) و دامنه‌های شمالی ازنظر پتاسیم قابل جذب (۶۵۱ میلی‌گرم بر کیلوگرم) و رس (۵۲ درصد) در وضعیت بهتری قرار داشتند. ازنظر درصد مواد خنثی‌شونده نیز یال جنوبی (۶۹/۲۵ درصد) و یال شرقی (۵۵/۷۰ درصد) بیشترین مقدار را به‌خود اختصاص دادند.

رابطه متوسط ارتفاع درختان دارمازو با متغیرهای خاک

نتایج به‌دست‌آمده نشان داد که متوسط ارتفاع درختان دارمازو با عمق خاک و میزان فسفر قابل جذب همبستگی مثبت و معنی‌داری در سطح اطمینان ۹۹ درصد، با درصد رطوبت اشباع و پتاسیم قابل جذب همبستگی مثبت و معنی‌داری در سطح اطمینان ۹۵ درصد و با درصد مواد خنثی‌شونده همبستگی منفی و معنی‌داری در سطح اطمینان ۹۵ درصد دارد (جدول ۴).

جدول۱- تجزیه‌واریانس اثر تیمارها بر مشخصات کمی دارمازو

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات			
		تعداد (اصله)	قطر برابر سینه (سانتی‌متر)	قطر تاج (متر)	ارتفاع (متر)
تیمار	۱۱	۸/۰۵۱**	۲۹/۴۱۱**	۲/۰۱۶**	۹/۲۸۹**
اشتباه آزمایشی	۲۴	۱/۰۲۸	۰/۰۰۲	۰/۰۱۱	۰/۰۲۳
کل	۳۵				

** اختلاف معنی‌دار در سطح اطمینان ۹۹ درصد

Archive of SID

www.SID.ir

جدول۲- تجزیه‌واریانس معنی‌داربودن اثر تیمارها بر ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات							
		عمق (سانتی‌متر)	رس (درصد)	شن (درصد)	رطوبت اشباع (درصد)	کربن آلی (درصد)	مواد خنثی‌شونده (درصد)	فسفر قابل جذب ($Mg.kg^{-1}$)	پتاسیم قابل جذب ($Mg.kg^{-1}$)
تیمار	۱۱	۱۲۳۳/۶۰۹**	۴۴۵/۳۱۱**	۳۶۷/۳۲۳**	۶۰۱/۸۹۷**	۹/۵۹۴**	۱۳۰۸/۸۱۴**	۲۸/۹۱۹**	۱۱۱۹۲۲/۳۸۲**
اشتباه آزمایشی	۲۴	۰/۰۱۲	۰/۰۱۵	۰/۰۱۶	۰/۰۱۸	۰/۰۲۵	۱۰۱/۲۹۵	۰/۰۳۱	۰/۱۱۳
کل	**۳۵**								

** اختلاف معنی‌دار در سطح اطمینان ۹۹ درصد

جدول ۳- مقایسه میانگین مشخصات کمی و ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک

تیمار	مشخصات فیزیکی و شیمیایی خاک								مشخصات کمی درمازو			
	عمق خاک (سانتی‌متر)	رطوبت اشباع (درصد)	مواد خنثی‌شونده (درصد)	کربن آلی (درصد)	فسفر قابل جذب ($Mg.kg^{-1}$)	پتاسیم قابل جذب ($Mg.kg^{-1}$)	شن (درصد)	رس (درصد)	تعداد (اصله)	ارتفاع (متر)	قطر برابر سینه (سانتی‌متر)	قطر تاج (متر)
یال شمالی	۴۰c	۶۳f	۱۸/۷۸f	۲/۲۶h	۲/۲۸h	۳۳۲g	۲۱h	۴۱d	۶d	۵/۱f	۲۷c	۳/۱f
یال جنوبی	۳۵d	۳۲k	۶۹/۲۵a	۰/۶۹j	۲/۵۱g	۷۸l	۴۴b	۲۱i	۴f	۴/۷g	۲۱/۴g	۲/۶i
یال شرقی	۲۰g	۷۰c	۵۵/۷۰b	۴/۰۹c	۳/۷۱d	۲۳۸i	۲۳g	۴۷c	۵e	۳/۶i	۲۴/۳e	۲/۸h
یال غربی	۱۵h	۵۸g	۲۹/۱e	۲/۷۹f	۳/۴۱e	۳۰۸h	۲۹d	۳۱h	۵e	۴/۲h	۲۴/۳e	۲/۷i
دامنه شمالی	۹۰a	۷۱b	۹/۲۷h	۲/۵۷g	۶/۶۱b	۶۵۱a	۲۴f	۵۲a	۷c	۷/۷c	۳۱/۹a	۴/۸a
دامنه جنوبی	۲۰g	۶۸e	۳/۱۵j	۳/۱۸d	۶/۰۱c	۴۹۱c	۱۷i	۲۷c	۵e	۴/۵g	۲۸/۲c	۳/۳e
دامنه شرقی	۳۰e	۶۹d	۱۶/۸۰g	۴/۳۶b	۱۰/۱۰a	۴۷۵e	۲۵e	۳۷f	۶d	۷/۲d	۲۷/۶c	۴/۴b
دامنه غربی	۴۰c	۴۰i	۳۳/۵۰c	۰/۸۴i	۱/۷۱i	۹۱k	۴۲c	۳۲g	۸b	۷/۳d	۲۳/۱f	۴/۸a
دره شمالی	۵۰b	۷۳a	۵/۲۷i	۶/۰۵a	۱۰/۱۱a	۶۱۱b	۴۸a	۱۰j	۹a	۹/۵a	۳۰/۱b	۴/۱c
دره جنوبی	۲۰g	۵۰h	۱۶/۹۰g	۰/۲۴l	۱/۶۲j	۴۰۵f	۱۳j	۴۹b	۴f	۶/۵e	۲۶/۹d	۳/۴e
دره شرقی	۲۵f	۳۹j	۳۰/۵۰d	۰/۳۴k	۱/۷۱i	۱۴۵j	۲۳g	۳۸e	۶d	۸/۳b	۲۳/۱f	۲/۹g
دره غربی	۳۰e	۵۸g	۲/۳k	۲/۹۲e	۳/۳۱f	۴۸۰d	۲۳g	۳۸e	۴f	۷/۵c	۲۴/۲e	۳/۶d

حروف انگلیسی مشابه در هر ستون بیانگر عدم اختلاف معنی‌دار است.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۴- همبستگی بین متوسط ارتفاع درختان دارمازو و متغیرهای خاک

متغیر	ارتفاع	معنی‌داری
عمق خاک	۰/۵۱۴	۰/ ۰۰۱**
درصد رطوبت اشباع	۰/۳۰۵	۰/۰۳۵*
درصد مواد خنثی‌شونده	-۰/۳۴۸	۰/۰۱۹*
درصد کربن آلی	۰/۲۱۵	۰/۱۰۴ns
فسفر قابل جذب ($Mg.kg^{-1}$)	۰/۳۹۱	۰/۰۰۹**
پتاسیم قابل جذب ($Mg.kg^{-1}$)	۰/۳۷۸	۰/۰۱۱*
درصد شن	-۰/۰۶۵	۰/۳۵۲ns
درصد رس	-۰/۰۶۶	۰/۳۵۰ns

**معنی‌دار در سطح اطمینان ۹۹ درصد؛ * معنی‌دار در سطح اطمینان ۹۵ درصد؛ ns عدم معنی‌داری

با توجه به همبستگی زیاد بین متوسط ارتفاع دارمازو با عمق خاک، درصد رطوبت اشباع، میزان فسفر قابل جذب و درصد مواد خنثی‌شونده، برای بررسی ویژگی‌های خاک (متغیر مستقل) و متوسط ارتفاع (متغیر وابسته) از رگرسیون خطی چندمتغیره به روش گام‌به‌گام استفاده شد. در این روش مدل رگرسیون بهینه نیز محاسبه می‌شود (جدول ۵).

جدول ۵- ضرایب مدل رگرسیون ارتفاع درختان مازودار و متغیرهای خاک

مدل	مبدأ و شیب خط استانداردشده		ضرایب رگرسیون استاندارد	t	معنی‌داری
	B	خطای استاندارد	Beta		
ضریب ثابت رگرسیون	۳/۲۳۹	/۷۳۳		۴/۴۱۹	۰/ ۰۰۰**
عمق خاک	۰/۰۶۰	۰/۰۱۷	۰/۴۷۹	۳/۴۷۴	۰/ ۰۰۱**
فسفر قابل جذب ($Mg.kg^{-1}$)	۰/۲۲۸	۰/۰۹۲	۰/۳۴۱	۲/۴۷۷	۰/۰۱۹*

**معنی‌دار در سطح اطمینان ۹۹ درصد؛ * معنی‌دار در سطح اطمینان ۹۵ درصد

مدل نهایی این آزمون به‌صورت رابطه ۱ به‌دست آمد:

رابطه (۱) ارتفاع = (۰/۲۳) فسفر قابل جذب + (۰/۰۶) عمق خاک +۳/۲۴

رابطه متوسط تعداد درختان دارمازو با متغیرهای خاک

نتایج نشان می‌دهد که متوسط تعداد درختان دارمازو با عمق خاک و درصد رطوبت اشباع همبستگی مثبت و معنی‌داری در سطح اطمینان ۹۹ درصد و با درصد کربن آلی، میزان فسفر و پتاسیم قابل جذب همبستگی مثبت و معنی‌داری در سطح اطمینان ۹۵ درصد دارد و ازنظر درصد مواد خنثی‌شونده همبستگی منفی و معنی‌داری در سطح اطمینان ۹۵ درصد وجود دارد (جدول ۶).

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۶- همبستگی بین متوسط تعداد درختان دارمازو و متغیرهای خاک

متغیر	تعداد	معنی‌داری
عمق خاک	۰/۵۵۹	۰/۰۰۰**
درصد رطوبت اشباع	۰/۴۰۲	۰/۰۰۸**
درصد مواد خنثی‌شونده	-۰/۲۸۲	۰/۰۴۷*
درصد کربن آلی	۰/۳۵۴	۰/۰۱۷*
فسفر قابل جذب ($Mg.kg^{-1}$)	۰/۳۷۱	۰/۰۱۳*
پتاسیم قابل جذب ($Mg.kg^{-1}$)	۰/۲۹۰	۰/۰۴۳*
درصد شن	۰/۰۶۱	۰/۳۶۱ns
درصد رس	-۰/۱۷۴	۰/۱۵۶ns

**معنی‌دار در سطح اطمینان ۹۹ درصد؛ * معنی‌دار در سطح اطمینان ۹۵ درصد؛ ns عدم معنی‌داری

با توجه به همبستگی زیاد بین متوسط تعداد درختان دارمازو با عمق خاک، درصد رطوبت اشباع، درصد مواد خنثی‌شونده، درصد کربن آلی، میزان فسفر و پتاسیم قابل‌جذب، اقدام به تهیه مدل رگرسیونی بهینه بین آنها شد که جزئیات آن در جدول ۷ ارائه شده است.

جدول ۷- ضرایب مدل رگرسیون تعداد درختان مازودار و متغیرهای خاک

مدل	مبدأ و شیب خط استانداردشده		ضرایب رگرسیون استاندارد	t	معنی‌داری
	Beta	خطای استاندارد	Beta		
ضریب ثابت رگرسیون	۲/۹۸۲	/۶۱۲.		۴/۸۷۳	۰/۰۰۰**
عمق خاک	۰/۰۵۶	۰/۰۱۴	۰/۵۲۷	۳/۹۲۶	۰/۰۰۰**
فسفر قابل جذب ($Mg.kg^{-1}$)	۰/۱۸۱	۰/۰۷۷	۰/۳۱۷	۲/۳۵۹	۰/۰۲۴*

**معنی‌دار در سطح اطمینان ۹۹ درصد؛ * معنی‌دار در سطح اطمینان ۹۵ درصد

مدل نهایی این آزمون به‌صورت رابطه ۲ به‌دست آمد:

رابطه (۲)

تعداد = (۰/۱۸) فسفر قابل جذب +۰/۰۶ (عمق خاک) +۲/۹۸

رابطه متوسط قطر برابر سینه درختان دارمازو با متغیرهای خاک

نتایج نشان داد که متوسط قطر برابر سینه دارمازو با درصد رطوبت اشباع، درصد کربن آلی، میزان فسفر و پتاسیم قابل جذب همبستگی مثبت و معنی‌داری در سطح اطمینان ۹۹ درصد و با عمق خاک همبستگی مثبت و معنی‌داری در سطح اطمینان ۹۵ درصد دارد و ازنظر درصد مواد خنثی‌شونده، همبستگی منفی و معنی‌داری در سطح اطمینان ۹۹ درصد وجود دارد (جدول ۸).

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۸- همبستگی بین متوسط قطر برابرسینه دارمازو و متغیرهای خاک

متغیر	قطر برابر سینه	معنی‌داری
عمق خاک	۰/۳۵۲	۰/۰۱۸*
درصد رطوبت اشباع	۰/۵۷۴	۰/۰۰۰**
درصد مواد خنثی‌شونده	-۰/۴۹۰	۰/۰۰۱**
درصد کربن آلی	۰/۵۰۳	۰/۰۰۱**
فسفر قابل جذب ($Mg.kg^{-1}$)	۰/۵۴۹	۰/۰۰۰**
پتاسیم قابل جذب ($Mg.kg^{-1}$)	۰/۶۱۹	۰/۰۰۰**
درصد شن	-۰/۱۹۷	۰/۱۲۵ns
درصد رس	-۰/۱۶۱	۰/۱۹۱ns

**معنی‌دار در سطح اطمینان ۹۹ درصد؛ * معنی‌دار در سطح اطمینان ۹۵ درصد؛ ns عدم معنی‌داری

با توجه به همبستگی زیاد بین متوسط قطر برابر سینه دارمازو با عمق خاک، درصد رطوبت اشباع، درصدکربن آلی، درصد مواد خنثی‌شونده، میزان فسفر و پتاسیم قابل جذب، اقدام به تهیه مدل رگرسیونی بهینه بین آنها شد (جدول ۹).

جدول ۹- ضرایب مدل رگرسیون قطر برابر سینه و متغیرهای خاک

مدل	مبدأ و شیب خط استانداردشده		ضرایب رگرسیون استاندارد	t	معنی‌داری
	B	خطای استاندارد	Beta		
ضریب ثابت رگرسیون	۲۰/۱۳۹	۱/۲۲۶		۱۶/۴۳۳	۰/۰۰۰**
پتاسیم قابل جذب ($Mg.kg^{-1}$)	۰/۰۱۱	۰/۰۰۲	۰/۵۸۸	۴/۵۹۰	۰/۰۰۰**
عمق خاک	۰/۰۶۰	۰/۰۲۷	۰/۲۸۹	۲/۲۵۳	۰/۰۳۱*

**معنی‌دار در سطح اطمینان ۹۹ درصد؛ * معنی‌دار در سطح اطمینان ۹۵ درصد

مدل نهایی این آزمون به‌صورت رابطه ۳ به‌دست آمد:

رابطه (۳) قطر برابر سینه = (۰/۰۱) پتاسیم قابل جذب +۰/۰۶ (عمق خاک) +۲۰/۱۴

رابطه بین متوسط قطر تاج درختان دارمازو با متغیرهای خاک

نتایج به‌دست‌آمده نشان داد که متوسط قطر تاج درختان دارمازو با عمق خاک همبستگی مثبت و معنی‌داری در سطح اطمینان ۹۹ درصد و با درصد رطوبت اشباع، میزان فسفر و پتاسیم قابل جذب همبستگی مثبت و معنی‌داری در سطح اطمینان ۹۵ درصد دارد و ازنظر درصد مواد خنثی‌شونده، همبستگی منفی و معنی‌داری در سطح اطمینان ۹۵ درصد وجود دارد (جدول ۱۰).

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۱۰- همبستگی بین متوسط قطر تاج دارمازو و متغیرهای خاک

متغیر	قطر تاج	معنی‌داری
عمق خاک	۰/۶۷۹	۰/۰۰۰**
درصد رطوبت اشباع	۰/۳۱۱	۰/۰۳۳*
درصد مواد خنثی‌شونده	-۰/۲۶۹	۰/۰۵۶*
درصد کربن آلی	۰/۲۴۰	۰/۰۷۹*
فسفر قابل جذب ($Mg.kg^{-1}$)	۰/۴۰۱	۰/۰۰۸**
پتاسیم قابل جذب ($Mg.kg^{-1}$)	۰/۳۶۳	۰/۰۱۵*
درصد شن	-۰/۱۰۷	۰/۲۶۷ns
درصد رس	۰/۸۸	۰/۳۰۵ns

**معنی‌دار در سطح اطمینان ۹۹ درصد؛ * معنی‌دار در سطح اطمینان ۹۵ درصد؛ ns عدم معنی‌داری

با توجه به همبستگی زیاد بین متوسط قطر تاج دارمازو با عمق خاک، درصد رطوبت اشباع، درصد مواد خنثی‌شونده، میزان فسفر و پتاسیم قابل جذب، مدل رگرسیونی بهینه بین آنها محاسبه شد (جدول ۱۱).

جدول۱۱- ضرایب مدل رگرسیون متوسط قطر تاج و متغیرهای خاک

مدل	مبدأ و شیب خط استانداردشده		ضرایب رگرسیون استاندارد	t	معنی‌داری
	Beta	خطای استاندارد	Beta		
ضریب ثابت رگرسیون	۱/۹۲۰	۰/۲۶۱		۷/۳۶۵	۰/۰۰۰**
عمق خاک	۰/۰۳۴	۰/۰۰۶	۰/۶۴۵	۵/۶۳۵	۰/۰۰۰**
فسفر قابل جذب ($Mg.kg^{-1}$)	۰/۰۹۶	۰/۰۳۳	۰/۳۳۵	۲/۹۲۶	۰/۰۰۶**

**معنی‌دار در سطح اطمینان ۹۹ درصد؛ * معنی‌دار در سطح اطمینان ۹۵ درصد

مدل نهایی این آزمون به صورت رابطه۴ به‌دست آمد:

رابطه (۴) قطر تاج = (۰/۰۹) فسفر قابل جذب + ۰/۰۳ (عمق خاک) + ۱/۹۲

بحث

براساس نتایج به‌دست‌آمده مشخص شد که بین متوسط تعداد، ارتفاع، قطر برابر سینه و قطر تاج درختان با درصد مواد خنثی‌شونده خاک، همبستگی منفی و معنی‌داری وجود دارد. مهمترین جزء مواد خنثی‌شونده خاک‌های منطقه، آهک است که در افق سطحی مقدار آن کمتر از افق‌های زیرین است. دلیل آن می‌تواند شستشوی آهک از افق‌های سطحی در اثر بارندگی باشد. شستشوی آهک از خاک‌های واقع در یال‌ها به‌دلیل شیب زیاد کمتر اتفاق می‌افتد، بنابراین مقدار زیادی آهک در این خاک‌ها وجود دارد. این امر باعث شده است که در یال‌ها وجود آهک زیاد بر میزان متغیرهای کمی درختان تأثیر منفی بگذارد. با توجه به جدول تجزیه‌واریانس

Archive of SID

www.SID.ir

و مقایسه میانگین تیمارها مشخص شد که یال جنوبی (با ۶۹/۲۵ درصد آهک) ازنظر تعداد درخت، قطر برابر سینه و قطر تاج و همچنین یال شرقی (با ۵۵/۷ درصد آهک) ازنظر ارتفاع در وضعیت نامطلوبی قرار دارند. مطالعات انجام‌شده، گونه‌های بلوط را دارای قابلیت رشد بر روی خاک‌های آهکی دانسته و تراکم آنها را روی یال‌ها کمتر معرفی کرده‌اند (Fattahi, 1994). آهک زیاد شرایط تغذیه‌ای گیاه را با مشکل مواجه می‌کند.

بیشتر خاک‌های تشکیل‌شده در رویشگاه مورد مطالعه دارای عمق خیلی کم تا کم‌عمق هستند، درحالی‌که دامنه‌ها و دره‌های شمالی دارای عمق به‌نسبت زیادی هستند. بین متوسط تعداد درخت، ارتفاع، قطر برابر سینه و قطر تاج با عمق خاک همبستگی مثبت و معنی‌داری وجود داشت. بنابراین هرچه عمق خاک بیشتر باشد، گسترش و نفوذ ریشه‌ها نیز بیشتر و ذخیره رطوبت ناشی از نزولات آسمانی هم افزون‌تر است، به‌همین دلیل رشد دارمازو و ویژگی‌های کمی آن نیز در دامنه‌ها و دره‌های شمالی بیشتر است. با توجه به جدول تجزیه‌واریانس و مقایسه میانگین تیمارها مشخص شد که دامنه‌های شمالی (با عمق ۹۰ سانتی‌متر) و دره‌های شمالی (با عمق ۵۰ سانتی‌متر) دارای بیشترین عمق خاک هستند و درختان نیز ازنظر مشخصات کمی در وضعیت مطلوب‌تری می‌باشند. این امر باعث شده است تا ازنظر متوسط قطر برابر سینه و قطر تاج، درختان موجود در دامنه‌های شمالی و ازنظر متوسط تعداد و ارتفاع، درختان دره‌های شمالی دارای بیشترین مقدار باشند. نتیجه پژوهش پیش‌رو با نتایج سایر پژوهش‌ها مبنی بر اینکه گونه‌های بلوط روی خاک‌های نیمه‌عمیق تا عمیق گسترش دارند و جهت‌های شمالی تأثیر بهتری در پراکنش و استقرار گونه دارمازو دارد و همچنین اینکه درختان مستقر در دره‌ها و جهت‌های شمالی از کمیت بهتری برخوردارند (Fattahi, 1994; Maroufi, 2000; Jazirehi & Ebrahimi Rostaghi, 2003; Talebi *et al*., 2006)، مطابقت دارد.

بافت خاک‌های رویشگاه دارمازو متوسط (لومی)، به‌نسبت سنگین (لومی- رسی) تا سنگین (رسی) است. با توجه به جدول تجزیه‌واریانس و مقایسه میانگین تیمارها ازنظر میزان رس مشخص شد که دامنه‌های شمالی بیشترین مقدار (۵۲ درصد) را دارا هستند و این دامنه‌ها ازنظر ویژگی‌های کمی نیز در وضعیت مطلوب‌تری قرار دارند. طبیعی است که زیاد بودن درصد رس به مفهوم افزایش حاصلخیزی و توان ذخیره‌سازی رطوبت در خاک است و این امر موجب افزایش رشد گیاه می‌شود. نتایج پژوهش پیش‌رو با نتایج به‌دست‌آمده از پژوهش‌های دیگر مبنی بر اینکه بافت خاک در رویشگاه‌های دارمازو سنگین تا متوسط است (Khodakarami *et al*., 2011) و از عامل‌های مؤثر در پراکنش درختان دارمازو است (Noy-Meir, 1973) مطابقت دارد.

در خاک‌های رویشگاه دارمازو به‌دلیل برخورداری از ماده آلی زیاد و ساختمان‌دار بودن آنها، درصد اشباع رطوبتی خاک از خاک‌های معمولی بیشتر و گاه به دوبرابر نیز می‌رسد. نتایج به‌دست‌آمده نشان داد که بین متوسط تعداد، ارتفاع، قطر برابر سینه و قطر تاج درختان دارمازو با درصد رطوبت اشباع خاک همبستگی مثبت و معنی‌داری وجود دارد. با توجه به جدول تجزیه‌واریانس و مقایسه میانگین تیمارها، دره‌های شمالی و دامنه‌های شمالی به‌ترتیب با ۷۳ و ۷۱ درصد دارای بیشترین رطوبت اشباع هستند و درختان نیز ازنظر ویژگی‌های کمی در وضعیت مطلوب‌تری هستند. بنابراین با توجه به نقش رطوبت در رشد گیاه، زیاد بودن درصد رطوبت در خاک‌های دره و دامنه‌های شمالی خود یکی از عامل‌های بهتر بودن شرایط استقرار و رشد گونه دارمازو و ویژگی‌های کمی آن است. پژوهش‌های دیگر نیز جهت شمالی را به‌دلیل رطوبت زیاد (Jazirehi & Ebrahimi Rostaghi, 2003) و درصد رطوبت اشباع خاک را (El-Ghani & Wafaa, 2003) از مهمترین عامل‌های مؤثر بر پراکنش دارمازو دانسته‌اند.

خاک‌های رویشگاه مورد مطالعه ازنظر ماده آلی نیز وضعیت مناسبی داشتند، به‌طوری‌که بین متوسط تعداد و قطر برابر سینه درختان مازودار با درصد کربن آلی خاک همبستگی مثبت و معنی‌داری وجود داشت. با توجه به

Archive of SID

www.SID.ir

جدول تجزیه‌واریانس و مقایسه میانگین تیمارها مقدار آن در دره‌های شمالی (۶/۰۵ درصد) به‌دلیل پوشش گیاهی بهتر، بیشتر بود، بنابراین ازنظر مشخصات کمی نیز دره‌های شمالی در وضعیت مطلوبی قرار دارند. El-Ghani و Wafaa (۲۰۰۳) نیز درصد مواد آلی خاک را از مهمترین عامل‌های مؤثر خاک بر پراکنش دارمازو دانسته‌اند.

میزان فسفر قابل جذب رویشگاه مورد مطالعه در بیشتر خاک‌ها کم بود، اما میزان آن در دره‌های شمالی و دامنه‌های شرقی به‌ترتیب با ۱۰/۱ و۱۰/۱۱ میلی‌گرم بر کیلوگرم نسبت به سایر مناطق بیشتر بود. ازنظر توسعه ریشه، جذب و نگهداری آب مورد نیاز گیاه، فسفر قابل جذب جزء عناصر ماکرو مورد نیاز گیاهان است و هرچه مقدار آن بیشتر باشد ویژگی‌های کمی گونه‌های درختی نیز بیشتر می‌باشد. در پژوهش پیش‌رو مشخص شد که بین متوسط تعداد، ارتفاع، قطر برابر سینه و قطر تاج درختان مازودار با میزان فسفر قابل جذب خاک همبستگی مثبت و معنی‌داری وجود دارد، به‌طوری‌که دره‌های شمالی نیز ازنظر مشخصات کمی در وضعیت مطلوب‌تری قرار داشتند.

پتاسیم قابل جذب در بیشتر خاک‌های موردمطالعه زیاد بود، اما در بعضی از فرم‌های زمین و جهت‌های جغرافیایی میزان آن در حد کم ارزیابی شد. نتایج نشان داد که بین متوسط تعداد، قطر برابر سینه و قطر تاج درختان مازودار با میزان پتاسیم قابل جذب خاک همبستگی مثبت و معنی‌داری وجود داشت. با توجه به جدول تجزیه‌واریانس و مقایسه میانگین تیمارها، میزان آن در دامنه و دره‌های شمالی به ترتیب با ۶۵۱ و ۶۱۱ میلی‌گرم بر کیلوگرم بیشترین مقدار بود و این امر باعث شده است که ازنظر متوسط تعداد و ارتفاع، دره‌های شمالی و ازنظر متوسط قطر برابر سینه و قطر تاج، دامنه‌های شمالی دارای بیشترین مقدار باشند.

خاک‌های دره و دامنه‌های شمالی ازنظر عمق، تمایز طبقاتی و درجه تکامل نسبت به خاک سایر قسمت‌ها از وضعیت بهتری برخوردارند. همچنین ازنظر مشخصات کمی درختان نیز دره و دامنه‌های شمالی به‌دلیل خاک مناسبتر در وضعیت بهتری قرار دارند (Ugurlu & Cevik, 1990)، بنابراین به‌نظر می‌رسد که عامل جهت شیب و خاک در پراکنش پایه‌های دارمازو نقش مهمی دارد و براساس نتایج به‌دست‌آمده، بهترین پایه‌های این گونه در جهت‌های شمالی که خاک عمیق‌تری دارند، قرار دارد.

درمجموع، نتایج پژوهش پیش‌رو نشان داد که افزایش عمق خاک، درصد رطوبت اشباع، درصد کربن آلی، میزان فسفر و پتاسیم قابل جذب، شرایط مطلوب‌تری را برای رشد و افزایش مشخصات کمی درختان دارمازو به‌وجود آورده است و برعکس افزایش درصد مواد خنثی‌شونده تأثیر منفی بر برخی ویژگی‌های کمی دارمازو داشته است، بنابراین می‌توان چنین استنباط کرد که حضور و پراکنش درختان دارمازو در منطقه مورد مطالعه علاوه‌بر سازش و تطابق با شرایط آب‌وهوایی، با ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک و جهت شیب نیز ارتباط عمیقی دارد.

References

- Anonymous, 1998. Soil Survey Staff. Department of Agriculture and Natural Resources Conservation Service, Washington DC, 326p.
- El-Ghani, M.M.A. and Wafaa, M.A., 2003. Soil-vegetation relationship in a coastal desert plain of southern Sina, Egypt. Journal of Arid Environment, 55(4): 607-625.
- Fattahi, M., 1994. Study of Zagros Forests and the most Important Degradation Factors. Published by Research Institute of Forests and Rangelands, Tehran, 63p (In Persian).
- Fattahi, M. and Tavakoly, A., 1999. Methodes of seeding oak trees in Zagros. Published by Research Institute of Forests and Rangelands, Tehran, 242p (In Persian).
- Jazirehi, M.H. and Ebrahimi Rostaghi, M., 2003. Silviculture in Zagros. University of Tehran Press, Tehran, 560p (In Persian).
- Khodakarami, Y., Khan-Hassani, M., Zohrehvandi, A.A., Pourreza, M. and Sagheb-Talebi, Kh., 2011. Investigation on site demands of *Acer mospessulanum* and *Quercus infectoria* (Oliv.) in Kermanshah province. Final Report of Research Project, Research Institute of Forests and Rangelands, Tehran, 75p (In Persian).
- Maroufi, H., 2000. Site demands of Lebanon oak

Archive of SID

www.SID.ir

- Talebi, M., Sagheb-Talebi, Kh. and Jahanbazi Goujani, H., 2006. Site demands and some quantitative and qualitative characteristics of Persian oak (*Quercus brantii* Lindl.) in Chaharmahal and Bakhtiari province (Western Iran). Iranian Journal of Forest and Poplar Research, 14(1): 67-79.
- Ugurlu, S. and Cevik, I., 1990. Site factors affecting the success of improvement studies in degraded oak coppice in the Bingol region. Ormancilik Arastirma Enstitusu Mudurlugu, Ankara, Turkey, 20: 75-87.

(*Quercus libani* Oliv.) in Kurdistan province. M.Sc. thesis, Imam Khomeini Higher Education Center, Tehran, 89p (In Persian).
- Noy-Meir, I., 1973. Multivaritae analysis of the semi-arid vegetation of southern Australia, II. Vegetation catenae and environmental gradients. Australian Journal of Botany, 22: 40-115.
- Sagheb-Talebi, Kh., Sajedi, T. and Pourhashemi, M., 2014. Forests of Iran: A Treasure from the Past, A Hope for the Future. Springer, New York, 152p.

Archive of SID

www.SID.ir

Effects of some physical and chemical soil properties on quantitative characteristics of *Quercus infectoria* Oliv. at Shine Forest of Lorestan Province

D. Mehdifar[1*], R. Karamian[2], Kh. Sagheb-Talebi[3] and M. Sepahvand[2]

1*- Corresponding author, Research Expert, Research Division of Natural Resources, Lorestan Agricultural and Natural Resources Research Center, AREEO, Khorramabad, Iran. E-mail:d.mehdifar@yahoo.com

2- Research Expert, Research Division of Natural Resources, Lorestan Agricultural and Natural Resources Research Center, AREEO, Khorramabad, Iran

3- Associate Prof., Research Institute of Forests and Rangelands, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran

Received: 11.03.2013 Accepted: 01.14.2015

Abstract

This study was carried out to survey the effects of some physical and chemical soil properties on quantitative characteristics of *Quercus infectoria*. A number of 36 circular sample plots were randomly drawn with each plot being 1000 m^2 of size, in which the number of trees, height, diameter and breast height (DBH) and crown diameter of individual trees were measured. The sampling design was a completely randomized design with 12 treatments and 3 replications. In each plot, soil profiles were dug (2 × 1.5 × 1 m), and samples were taken to measure the physiochemical properties. The results of analysis showed significant difference among treatments (p<0.01). Moreover, comparison of quantitative characteristics and physiochemical soil properties using Duncan test showed that the tree properties (number, height, DBH and crown diameter) as well as those of soil samples (depth, moisture saturation, percent of organic matter, phosphorus, potassium, sand and clay) showed comparatively better values across valley bottoms and northern slopes. In contrast, the southern slopes were associated with higher percentages of neutral solutes. Stepwise multiple linear regressions among quantitative tree attributes and soil factors suggested significant positive correlations with soil profile depth, soil moisture saturation, organic matter, phosphorus and potassium, and significant negative correlation with the percentage of neutral solutes. All in all an increase in soil depth, soil moisture saturation, organic carbon, phosphorus and potassium are concluded to led to more favorable conditions for the growth of *Q. infectoria,* whereas increasing the percentage of neutral solutes led to reduced quantitative tree attributes. Therefore, the studied physiochemical soil properties are concluded to essentially influence the occurrence and distribution of *Q. infectoria* trees in the study area.

Keywords: *Quercus infectoria*, Lorestan, site demand, soil characteristics, quantitative charactristics of trees.

Archive of SID

www.SID.ir