

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

داریوش مهدی‌فر<sup>۱\*</sup>، رضا کریمیان<sup>۲</sup>، خسرو ثاقب‌طالبی<sup>۳</sup> و مراد سپهوند<sup>۴</sup>

۱- نویسنده مسئول، کارشناس ارشد 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- کارشناس ارشد 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 پذیرش: ۹۳/۱۰/۲۴

تاریخ دریافت: ۹۲/۰۸/۱۲

### چکیده

این پژوهش به منظور بررسی تأثیر برخی ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک بر مشخصات کمی دارمازو (*Quercus infectoria*) انجام شد. ۳۶ قطعه نمونه دایره‌ای شکل به مساحت ۱۰ آر به صورت تصادفی در فرم‌های مختلف زمین در منطقه مورد مطالعه انتخاب و مشخصه‌های کمی از قبیل تعداد، ارتفاع، قطر برابر سینه و قطر تاج درختان در داخل هر یک از قطعات نمونه اندازه‌گیری شد و در قالب طرح کامل تصادفی با ۱۲ تیمار و سه تکرار برداشت شد. همچنین ۳۶ پروفیل خاک در داخل قطعات نمونه حفر شد. بررسی همبستگی بین مشخصات کمی درختان با عامل‌های خاکی با استفاده از رگرسیون خطی چندمتغیره به روش گام‌به‌گام انجام شد. نتایج به دست آمده از تجزیه واریانس 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 از نظر 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. از نظر درصد مواد خنثی‌شونده، یال‌های جنوبی بیشترین مقدار را به خود 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. در مجموع 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 به وجود 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

همواره ارتباط متقابل وجود دارد، به طوری که پس از اقلیم،

از خاک به عنوان عامل اصلی تنوع پوشش گیاهی نام برده

در بوم‌سازگان‌های مختلف بین خاک و پوشش گیاهی

به طور کلی شرایط رویشگاهی در حضور و استقرار این گونه با ارزش 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. از نظر جغرافیایی در موقعیت  $33^{\circ}34'$  تا  $33^{\circ}51'$  عرض شمالی و  $48^{\circ}12'$  تا  $48^{\circ}40'$  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، قطعات نمونه دایره‌ای شکل 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 (در مجموع ۳۶ قطعه نمونه) انتخاب و نسبت به اندازه‌گیری مشخصات کمی درختان از قبیل تعداد، ارتفاع، قطر برابر سینه و دو قطر عمود بر هم تاج اقدام شد. به منظور بررسی تأثیر ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک بر مشخصات کمی دارمازو، تعداد ۳۶ پروفیل (ابعاد  $1 \times 1/5 \times 2$ )

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 به صورت پیوسته از منتهی‌الیه شمالی جنگل‌های زاگرس تا منطقه گهواره استان کرمانشاه امتداد می‌یابد و پس از آن نیز به صورت پراکنده تا استان لرستان قابل مشاهده 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.

از جمله پژوهش‌های مرتبط با موضوع پژوهش پیش‌رو، پژوهش انجام‌شده در مورد 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).

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 از نظر 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 از نظر پتاسیم قابل جذب (۶۵۱ میلی‌گرم بر کیلوگرم) و رس (۵۲ درصد) در وضعیت بهتری قرار داشتند. از نظر درصد مواد خنثی‌شونده نیز یال جنوبی (۶۹/۲۵ درصد) و یال شرقی (۵۵/۷۰ درصد) بیشترین مقدار را به خود 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).

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 جانسنی با استات آمونیوم و استفاده از دستگاه فلیم‌فوتومتر (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 از نظر

جدول ۱- تجزیه‌واریانس اثر تیمارها بر مشخصات کمی دارمازو

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

\*\* اختلاف معنی‌دار در سطح اطمینان ۹۹ درصد

جدول ۲- تجزیه و آریانس معنی دار بودن اثر تیمارها بر ویژگی های فیزیکی و شیمیایی خاک

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

\*\* اختلاف معنی دار در سطح اطمینان ۹۹ درصد

جدول ۳- مقایسه میانگین مشخصات کمی و ویژگی های فیزیکی و شیمیایی خاک

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

حروف انگلیسی مشابه در هر ستون بیانگر عدم اختلاف معنی دار است.

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	۰/۱۰۴ <sup>ns</sup>
فسفر قابل جذب ( $\text{Mg.kg}^{-1}$ )	۰/۳۹۱	۰/۰۰۹**
پتاسیم قابل جذب ( $\text{Mg.kg}^{-1}$ )	۰/۳۷۸	۰/۰۱۱*
درصد شن	-۰/۰۶۵	۰/۳۵۲ <sup>ns</sup>
درصد رس	-۰/۰۶۶	۰/۳۵۰ <sup>ns</sup>

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

(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).

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

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

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

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

مدل نهایی این آزمون به صورت رابطه ۱ به دست آمد:

$$\text{رابطه (۱)} = ۳/۲۴ + \text{عمق خاک (۰/۰۶)} + \text{فسفر قابل جذب (۰/۲۳)} = \text{ارتفاع}$$

میزان فسفر و پتاسیم قابل جذب همبستگی مثبت و معنی‌داری در سطح اطمینان ۹۵ درصد دارد و از نظر درصد مواد خنثی‌شونده همبستگی منفی و معنی‌داری در سطح اطمینان ۹۵ درصد وجود دارد (جدول ۶).

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،

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 خنثی شونده	-۰/۲۸۲	۰/۰۴۷*
درصد کربن آلی	۰/۳۵۴	۰/۰۱۷*
فسفر قابل جذب (Mg.kg <sup>-1</sup> )	۰/۳۷۱	۰/۰۱۳*
پتاسیم قابل جذب (Mg.kg <sup>-1</sup> )	۰/۲۹۰	۰/۰۴۳*
درصد شن	۰/۰۶۱	۰/۳۶۱ <sup>ns</sup>
درصد رس	-۰/۱۷۴	۰/۱۵۶ <sup>ns</sup>

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

قابل جذب، اقدام به تهیه مدل رگرسیونی بهینه بین آنها شد که جزئیات آن در جدول ۷ ارائه شده است.

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

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

مدل	مبدأ و شیب خط استاندارد شده		t	ضرایب رگرسیون استاندارد	
	Beta	خطای استاندارد		Beta	
ضریب ثابت رگرسیون	۲/۹۸۲	۰/۶۱۲	۴/۸۷۳	۰/۰۰۰**	۰/۰۰۰**
عمق خاک	۰/۰۵۶	۰/۰۱۴	۳/۹۲۶	۰/۰۰۰**	۰/۰۰۰**
فسفر قابل جذب (Mg.kg <sup>-1</sup> )	۰/۱۸۱	۰/۰۷۷	۲/۳۵۹	۰/۰۲۴*	۰/۰۲۴*

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

مدل نهایی این آزمون به صورت رابطه ۲ به دست آمد:

$$\text{رابطه (۲)} \quad ۲/۹۸ + (\text{عمق خاک}) ۰/۰۶ + \text{فسفر قابل جذب (۰/۱۸)} = \text{تعداد}$$

۹۹ درصد و با عمق خاک همبستگی مثبت و معنی‌داری در سطح اطمینان ۹۵ درصد دارد و از نظر درصد مواد خنثی‌شونده، همبستگی منفی و معنی‌داری در سطح اطمینان ۹۹ درصد وجود دارد (جدول ۸).

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

جدول ۸- همبستگی بین متوسط قطر برابر سینه دارمازو و متغیرهای خاک

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

\*\* معنی دار در سطح اطمینان ۹۹ درصد؛ \* معنی دار در سطح اطمینان ۹۵ درصد؛ <sup>ns</sup> عدم معنی داری

با توجه به همبستگی زیاد بین متوسط قطر برابر سینه دارمازو با عمق خاک، درصد رطوبت اشباع، درصد کربن آلی، درصد مواد خنثی شونده، 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

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

\*\* معنی دار در سطح اطمینان ۹۹ درصد؛ \* معنی دار در سطح اطمینان ۹۵ درصد

مدل نهایی این آزمون به صورت رابطه ۳ به دست آمد:

$$\text{رابطه (۳)} \quad ۲۰/۱۴ + (\text{عمق خاک}) \times ۰/۰۶ + \text{پتاسیم قابل جذب (۰/۰۱)} = \text{قطر برابر سینه}$$

پتاسیم قابل جذب همبستگی مثبت و معنی داری در سطح اطمینان ۹۵ درصد دارد و از نظر درصد مواد خنثی شونده، همبستگی منفی و معنی داری در سطح اطمینان ۹۵ درصد وجود دارد (جدول ۱۰).

رابطه بین متوسط قطر تاج درختان دارمازو با متغیرهای خاک نتایج به دست آمده نشان داد که متوسط قطر تاج درختان دارمازو با عمق خاک همبستگی مثبت و معنی داری در سطح اطمینان ۹۹ درصد و با درصد رطوبت اشباع، میزان فسفر و

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

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

\*\* معنی دار در سطح اطمینان ۹۹ درصد؛ \* معنی دار در سطح اطمینان ۹۵ درصد؛ <sup>ns</sup> عدم معنی داری

با توجه به همبستگی زیاد بین متوسط قطر تاج دارمازو و رگرسیون بهینه بین آنها محاسبه شد (جدول ۱۱).  
با توجه به همبستگی زیاد بین متوسط قطر تاج دارمازو و رگرسیون بهینه بین آنها محاسبه شد (جدول ۱۱).

جدول ۱۱- ضرایب مدل رگرسیون متوسط قطر تاج و متغیرهای خاک

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

\*\* معنی دار در سطح اطمینان ۹۹ درصد؛ \* معنی دار در سطح اطمینان ۹۵ درصد

مدل نهایی این آزمون به صورت رابطه ۴ به دست آمد:

$$\text{رابطه (۴)} \quad ۱/۹۲ + (\text{عمق خاک}) \cdot ۰/۰۳ + \text{فسفر قابل جذب} (۰/۰۹) = \text{قطر تاج}$$

## بحث

است. دلیل آن می تواند شستشوی آهک از افق های سطحی در اثر بارندگی باشد. شستشوی آهک از خاک های واقع در یال ها به دلیل شیب زیاد کمتر اتفاق می افتد، بنابراین مقدار زیادی آهک در این خاک ها وجود دارد. این امر باعث شده است که در یال ها وجود آهک زیاد بر میزان متغیرهای کمی درختان تأثیر منفی بگذارد. با توجه به جدول تجزیه واریانس

بر اساس نتایج به دست آمده مشخص شد که بین متوسط تعداد، ارتفاع، قطر برابر سینه و قطر تاج درختان با درصد مواد خنثی شونده خاک، همبستگی منفی و معنی داری وجود دارد. مهمترین جزء مواد خنثی شونده خاک های منطقه، آهک است که در افق سطحی مقدار آن کمتر از افق های زیرین



توجه به جدول تجزیه‌واریناس و مقایسه میانگین تیمارها از نظر میزان رس مشخص شد که دامنه‌های شمالی بیشترین مقدار (۵۲ درصد) را دارا هستند و این دامنه‌ها از نظر 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 به دلیل برخورداری از ماده آلی زیاد و ساختمان‌دار بودن آنها، درصد اشباع رطوبتی خاک از خاک‌های معمولی بیشتر و گاه به دو برابر 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 تجزیه‌واریناس و مقایسه میانگین تیمارها، دره‌های شمالی و دامنه‌های شمالی به ترتیب با ۷۳ و ۷۱ درصد دارای بیشترین رطوبت اشباع هستند و درختان نیز از نظر 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 به دلیل 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 از نظر ماده آلی نیز وضعیت مناسبی داشتند، به طوری که بین متوسط تعداد و قطر برابر سینه درختان مازودار با درصد کربن آلی خاک همبستگی مثبت و معنی‌داری وجود داشت. با توجه به

و مقایسه میانگین تیمارها مشخص شد که یال جنوبی (با ۶۹/۲۵ درصد آهک) از نظر تعداد درخت، قطر برابر سینه و قطر تاج و همچنین یال شرقی (با ۵۵/۷ درصد آهک) از نظر 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 کم عمق هستند، درحالی‌که دامنه‌ها و دره‌های شمالی دارای عمق به نسبت 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، به همین دلیل رشد دارمازو و ویژگی‌های کمی آن نیز در دامنه‌ها و دره‌های شمالی بیشتر است. با توجه به جدول تجزیه‌واریناس 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 از نظر مشخصات کمی در وضعیت مطلوب‌تری می‌باشند. این امر باعث شده است تا از نظر متوسط قطر برابر سینه و قطر تاج، درختان دامنه‌های شمالی و از نظر 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)، به نسبت سنگین (لومی - رسی) تا سنگین (رسی) است. با

بنابراین به نظر می‌رسد که عامل جهت شیب و خاک در پراکنش پایه‌های دارمازو نقش مهمی دارد و براساس نتایج به‌دست آمده، بهترین پایه‌های این گونه در جهت‌های شمالی که خاک عمیق‌تری دارند، قرار دارد.

در مجموع، 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

جدول تجزیه‌وارینانس و مقایسه میانگین تیمارها مقدار آن در دره‌های شمالی (۶/۰۵ درصد) به دلیل پوشش گیاهی بهتر، بیشتر بود، بنابراین از نظر مشخصات کمی نیز دره‌های شمالی در وضعیت مطلوبی قرار دارند. Wafaa و El-Ghani (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 به ترتیب با ۱۰/۱ و ۱۰/۱۱ میلی‌گرم بر کیلوگرم نسبت به سایر مناطق بیشتر بود. از نظر 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، به طوری که دره‌های شمالی نیز از نظر مشخصات کمی در وضعیت مطلوب‌تری قرار داشتند.

پتاسیم قابل جذب در بیشتر خاک‌های مورد مطالعه 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 تجزیه‌وارینانس 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 از نظر متوسط تعداد و ارتفاع، دره‌های شمالی و از نظر متوسط قطر برابر سینه و قطر تاج، دامنه‌های شمالی دارای بیشترین مقدار باشند.

خاک‌های دره و دامنه‌های شمالی از نظر عمق، تمایز طبقاتی و درجه تکامل نسبت به خاک سایر قسمت‌ها از وضعیت بهتری برخوردارند. همچنین از نظر مشخصات کمی درختان نیز دره و دامنه‌های شمالی به دلیل خاک مناسب‌تر در وضعیت بهتری قرار دارند (Ugurlu & Cevik, 1990).

- 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. Multivariate 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.

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

D. Mehdifar<sup>1\*</sup>, R. Karamian<sup>2</sup>, Kh. Sagheb-Talebi<sup>3</sup> and M. Sepahvand<sup>2</sup>

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<sup>2</sup> 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 characteristics of trees.