

## بررسی اثر فرم درختان بر برخی از خصوصیات بذر بلوط ایرانی (*Quercus persica*) (مطالعه موردی: جنگل‌های زاگرس گیلانغرب)

ایرج پروانه<sup>۱\*</sup>، وحید اعتماد<sup>۲</sup>، محمود زبیری<sup>۳</sup> و محمدرضا مروی مهاجر<sup>۴</sup>

<sup>۱</sup> دانشجوی دکتری گروه جنگلداری دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران

<sup>۲</sup> استادیار گروه جنگلداری دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران

<sup>۳</sup> استاد گروه جنگلداری دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران

(تاریخ دریافت: ۱۵/۱۰/۸۸، تاریخ پذیرش: ۲۰/۴/۹۰)

### چکیده

به منظور آگاهی از تاثیر فرم درختان بر خصوصیات بذر بلوط ایرانی در جنگل‌های زاگرس، در یک دامنه شمالی (۱۹۶۰-۱۰۴۰ متر از سطح دریا) در جنگل‌های بلوط شهرستان گیلانغرب، بذر ۶۰ درخت (از هر دو نوع فرم دانه‌زاد و شاخه‌زاد) جمع‌آوری و بررسی شد. نتایج تجزیه واریانس نشان داد که قطر، تاج‌پوشش و ارتفاع درخت، تعداد بذر، وزن بذر و بذر پوک در بین درختان متعلق به دو فرم درخت، تفاوت معنی‌دار داشتند. نتایج همبستگی نشان داد که در درختان دانه‌زاد، صفت وزن هزار دانه با صفات تعداد بذر، وزن تک بذر، بذر سالم و بذر پوک در سطح احتمال ۱ درصد و با صفت جوانه‌زنی در سطح احتمال ۵ درصد همبستگی مثبت و معنی‌دار دارد. در درختان شاخه‌زاد، صفت وزن هزار دانه با صفات وزن تک بذر و بذر سالم در سطح احتمال ۱ درصد و با صفت بذر پوک در سطح احتمال ۵ درصد همبستگی مثبت و معنی‌دار دارد و با صفات تعداد بذر و جوانه‌زنی همبستگی ندارد. نتایج تجزیه واریانس برای صفات بین هر دو فرم نیز نشان داد که غیر از صفات وزن تک بذر و وزن هزار دانه که تفاوت معنی‌دار نشان ندادند، در دیگر فاکتورها بین دو فرم، تفاوت معنی‌دار وجود دارد. بنابراین پیشنهاد می‌شود هنگام تهیه بذر از درختان به منظور تولید نهال و دیگر عملیات احیایی (جنگلکاری)، بذرهای بیشتر از درختان دانه‌زاد، از دامنه ارتفاعی مشابه ارتفاع منطقه مورد عمل (همراه با در نظر گرفتن دیگر شرایط مرتبط) و از مناطق متفاوت جمع‌آوری شوند.

واژه‌های کلیدی: بلوط ایرانی، دانه‌زاد، شاخه‌زاد، خصوصیات بذر.

## مقدمه و هدف

جنگل‌ها از مهم‌ترین منابع تجدیدشونده‌اند که بسیاری از نیازهای بشر را برطرف می‌سازند. سطح و کیفیت این منابع ارزشمند در سال‌های اخیر به دلیل افزایش جمعیت جوامع انسانی و عدم اجرای روش‌های مدیریتی علمی و فراگیر رو به کاهش نهاده است (مروی مهاجر، ۱۳۸۴؛ حسین‌زاده و همکاران، ۱۳۸۳) با توجه به روند سریع تخریب و نابودی جنگل‌ها، باید هرچه زودتر با اعمال روش‌های مدیریتی علمی و جامع از کاهش نگران‌کننده سطح و کیفیت این منابع ارزشمند جلوگیری و برای حفاظت و احیای آنها تلاش شود (پروانه، ۱۳۸۸). در این راستا بانک‌های ژن گیاهی در سراسر جهان با جمع‌آوری، شناسایی، حفاظت و احیای منابع تجدیدشونده گیاهی، نقش مهمی را در حفظ و بقای پوشش گیاهی و تنوع گونه‌ای ایفا می‌کنند. اما از آنجا که تاثیر عواملی همچون شیب، ارتفاع، شرایط آب و هوایی و میکروکلیمای متفاوت، سبب ایجاد اکوتیپ‌های مختلف و در نتیجه، اندازه‌های متفاوت در مقدار و اندازه بذر می‌شود (Ke & Zhang, 2000)، به‌منظور ایجاد و غنی‌سازی بانک ژن، جمع‌آوری بذر از درختان با فرم‌های مختلف (دانه‌زاد یا شاخه‌زاد بودن) آن گونه، توصیه می‌شود. از طرف دیگر تفاوت اندازه بذر بر توزیع و جوانه زدن بذر (بالاتر بودن بذر درختان دانه‌زاد از درختان شاخه‌زاد) و ویژگی‌های جوانه‌ها و در نهایت دانه‌های حاصل تاثیر می‌گذارد (Broncano, 1996). فرم درختان، یکی از عوامل موثر بر برخی خصوصیات بذر از جمله اندازه بذر، مقدار بذر، تعداد بذر سالم و ... است (پروانه، ۱۳۸۸). برای مثال در مقایسه با نهال‌های حاصل از بذرهای بزرگ‌تر، نهال‌هایی که از بذرهای کوچک‌تر به‌وجود می‌آیند، رشد کمتر و در نتیجه مرگ و میر بیشتری دارند. از طرف دیگر یکی از زمینه‌های تحقیقاتی که نقش مهمی را در انتخاب عناصر (نهال) مناسب برای پروژه‌های جنگلکاری ایفا می‌کند آزمایش پرووانس<sup>۱</sup> است (Alexander, 1999; Paz & Ramos, 2003). اعتماد (۱۳۸۱) به بررسی کمی و کیفی بذر درخت راش در جنگل‌های استان مازندران پرداخت و نتیجه گرفت که رابطه معنی‌داری بین صفات کمی درخت و مقدار

تولید بذر وجود دارد. جزیره‌ای (۱۳۴۵) در اولین تحقیق فیتوسوسیولوژیک خود در جوامع راش شمال ایران اظهار داشت که بذر راش در توده‌هایی که درجه تاج‌پوشش آنها کمتر باشد، بیشتر است ولی هرچه تعداد بذر بیشتر باشد، همه آنها از آینده خوبی برخوردار نیستند. دوست‌حسینی (۱۳۵۵)، با بررسی مسئله زادآوری در جنگل خیرود به این نتیجه دست یافت که با افزایش ارتفاع از سطح دریا، مقدار بذر راش و دیگر گونه‌ها (افرا، نمدار، انجیلی و ...) کاهش می‌یابد. سیفالهیان (۱۳۶۷) به بررسی قوه نامیه بذر راش در جنگل‌های ناو اسالم پرداخت و نتیجه گرفت که وزن هزار دانه بذر راش ایران بین ۲۳۳-۲۱۰ گرم متغیر است و در یک کیلوگرم آن، ۴۸۰۰-۴۳۰۰ عدد بذر وجود دارد.

یکی از ویژگی‌ها و نشان‌های محرز بلوط‌ها این است که تولید بلوط از سالی به سال دیگر و از درختی به درخت دیگر تفاوت زیادی دارد (Koenig et al., 1994; Nakashizuka et al., 1997). Carvell & Tryon (1962) با پژوهش بر روی بلوط سفید و بلوط سرخ شمالی در غرب ویرجینیا، به این نتیجه رسیدند که تفاوت مقدار تولید بذر از درختی به درخت دیگر، بیشتر از تفاوت سال به سال است. Wolgast (1972) با بررسی بلوط خرس<sup>۲</sup> (*Quercus ilicifolia*) نتیجه گرفت که تفاوت در تولید بلوط از درختی به درخت دیگر به‌طور قوی تحت کنترل عوامل ژنتیکی است. Wood (1934) اظهار داشت که محیط، ژنتیک و اثرهای متقابل موثر این عامل‌ها، توانایی تولید بلوط را تعیین می‌کنند. Olson (1974) به این نتیجه رسید که بیشتر گونه‌های بلوط میوه‌های خوبی در یک سال از سه تا چهار سال، تولید می‌کنند. Oganygan, (1981) با نمونه‌گیری از ۹۳۶ درخت از ارتفاعات ۹۰۰، ۱۵۰۰ و ۱۸۵۰ متری از سطح دریا در روسیه به این نتیجه رسید که مقدار بذر با قطر درخت رابطه مستقیم دارد. Sharp & Sprague (1967) بیان کردند که اختلاف در تولید بذر بلوط خیلی کم تحت تاثیر عامل‌های محیطی قرار می‌گیرد. Westoby & Jurado (1992) و Shibuya et al. (2001) با بررسی نهال‌های حاصل از بذر در رابطه با اندازه آنها نشان دادند که در رقابت درون‌گونه‌ای و بین‌گونه‌ای، نهال‌هایی که از بذرهای بزرگ‌تر (بذر حاصل از درختان دانه‌زاد) به‌وجود

می‌آیند به‌طور نسبی از مواد ذخیره‌ای بیشتری بهره می‌برند که به رشد بیشتر و افزایش زی‌توده منجر می‌شود. (Li & Shibuya (2001), Oganyan & Leiva (2005) Fernandez عقیده دارند که بیشتر گیاهان موفق از بذرهای بزرگ‌تر به‌وجود می‌آیند. Helms (1998) به این نتیجه رسید که بلوط دندانه‌ای<sup>۱</sup> (*Quercus coccifera*) در سه‌سالگی که اندازه آن به یک متر می‌رسد، به بذر می‌نشیند. Greulich (1973) نشان داد که میوه‌دهی درختان ممکن است تحت تأثیر عواملی از قبیل فرم درختان، ریزش نابهنگام گل‌ها، محدود بودن گرده‌افشانی و باروری، تغذیه نامناسب، سقط جنین یا گیاهک، ریزش نابهنگام میوه‌های جوان و ... تغییر یابد. (Goodrum et al (1971) نتیجه گرفتند که تولید بلوط با تولید برگی رابطه قوی دارد. درختان بزرگ‌تر از درختان کوچک‌تر، و درختانی که در مکان‌های بازتر رشد می‌کنند، از درختانی که در مکان‌های بسته رشد می‌کنند بذر بیشتری تولید می‌کنند. از این‌رو تفاوت‌های بزرگی میان گونه‌ها در توانایی تولید بلوط وجود دارد (Sharp, 1985; Sharp & Sprague, 1967).

می‌آیند به‌طور نسبی از مواد ذخیره‌ای بیشتری بهره می‌برند که به رشد بیشتر و افزایش زی‌توده منجر می‌شود. (Li & Shibuya (2001), Oganyan & Leiva (2005) Fernandez عقیده دارند که بیشتر گیاهان موفق از بذرهای بزرگ‌تر به‌وجود می‌آیند. Helms (1998) به این نتیجه رسید که بلوط دندانه‌ای<sup>۱</sup> (*Quercus coccifera*) در سه‌سالگی که اندازه آن به یک متر می‌رسد، به بذر می‌نشیند. Greulich (1973) نشان داد که میوه‌دهی درختان ممکن است تحت تأثیر عواملی از قبیل فرم درختان، ریزش نابهنگام گل‌ها، محدود بودن گرده‌افشانی و باروری، تغذیه نامناسب، سقط جنین یا گیاهک، ریزش نابهنگام میوه‌های جوان و ... تغییر یابد. (Goodrum et al (1971) نتیجه گرفتند که تولید بلوط با تولید برگی رابطه قوی دارد. درختان بزرگ‌تر از درختان کوچک‌تر، و درختانی که در مکان‌های بازتر رشد می‌کنند، از درختانی که در مکان‌های بسته رشد می‌کنند بذر بیشتری تولید می‌کنند. از این‌رو تفاوت‌های بزرگی میان گونه‌ها در توانایی تولید بلوط وجود دارد (Sharp, 1985; Sharp & Sprague, 1967).

Sharp (1958) و Myer (1978) نشان دادند که میوه‌دهی در میان تمام درختان یک گونه اتفاق می‌افتد. سال بذردهی آنها به ذات فردی آنها بستگی دارد و اغلب تحت تاثیر عوامل محیطی هستند. Sharp & Sprague (1967) نتیجه گرفتند که بلوط‌ها اغلب به‌صورت نامنظم در سرتاسر تاج درخت توزیع می‌شوند و بلوط‌هایی که در مناطق باز رشد می‌کنند، با نظم بیشتر از حالتی که در منطقه بسته رشد می‌کنند، توزیع شده‌اند. در تاج‌پوشش‌های بسته، بیشتر بلوط‌ها روی شاخه‌هایی که در معرض نورند، ظاهر می‌شوند. با توجه به این موارد، لزوم انتخاب مبدأ بذر (پرووانس) مناسب برای تولید نهال با کیفیت مطلوب‌تر و نیز افزایش بازده کمی، در نهالستان‌ها و دیگر مراکز تولید نهال اجتناب‌ناپذیر است. یکی از گونه‌هایی که با توجه به ارزش زیست‌محیطی و سهولت بهبود به‌منظور ثبات و پایداری اکوسیستم جنگل، جایگاه وسیعی در احیای جنگل‌های مخروب غرب کشور دارد و بررسی پرووانس آن نیز حائز اهمیت است، گونه بلوط ایرانی

## مواد و روش‌ها

### - مکان تحقیق

این تحقیق در بخشی از جنگل‌های زاگرس در ۲۳ کیلومتری شرق شهرستان گیلانغرب، واقع در استان کرمانشاه، با طول جغرافیایی ۴۶° ۴' ۵" تا ۴۶° ۵' ۲" و عرض جغرافیایی ۳۷° ۶۵' ۳۴" تا ۳۷° ۶۸' ۳۴"، متوسط دمای ۱۳/۸ درجه سانتی‌گراد (کمترین دما در دی با ۳/۷- درجه سانتی‌گراد، بیشترین دما در تیر ماه ۳۵/۲ درجه سانتی‌گراد) و میانگین بارندگی سالیانه ۴۳۲/۵ میلی‌متر انجام پذیرفته است. نوع اقلیم و وضعیت آب‌وهوایی منطقه براساس روش آمبرژه، نیمه‌خشک سرد تعیین شد. طول فصل خشک با توجه به منحنی آمبروترمیک، از اواسط اردیبهشت تا اواسط آذر است و دیگر ماه‌های سال، جزو فصل مرطوب به‌حساب می‌آیند. بررسی خاک‌شناسی منطقه نشان داد که منطقه دارای خاک‌های کم‌عمق تا نیمه‌عمیق با بافت متوسط بوده و بر روی سنگ مادر آهکی واقع شده است (خداکرمی، ۱۳۸۱).

### - روش تحقیق

گونه بلوط ایرانی که در جنگل‌های زاگرس گسترش دارد، به‌عنوان گونه هدف برای انجام تحقیق انتخاب شد. با استفاده از حداقل درختان مورد نیاز برای جمع‌آوری بذر در این زمینه به‌روش منظم تصادفی با یک شبکه ۲۵۰×۲۰۰ متری، برای بذر ۶۰ اصله درخت (۳۰ درخت دانه‌زاد و ۳۰ درخت شاخه‌زاد) با استفاده از روش نزدیک‌ترین درخت همسایه به

پلاستیک‌های حاوی ماسه استریل شده مرطوب در یخچال با دمای ۴ درجه سانتی‌گراد قرار داده شد. برای تعیین تعداد بذرهای جوانه زده و رطوبت‌دهی لازم تا زمانی که ۱۰ درصد بذرها جوانه زده و سپس در شرایط یکسان کشت داده شوند، هر سه روز یک بار، مراقبت، سرکشی و رطوبت‌دهی به نمونه‌ها انجام گرفت و تعداد بذرهای سبز شده در فرم‌های آزمایشگاهی به ثبت رسید.

فرضیه‌های این پژوهش شامل فرضیه‌های همبستگی و مقایسه‌ای بود. فرضیه‌های همبستگی به وسیله آزمون همبستگی پیرسون بررسی شد. در تجزیه‌های آماری از نرم‌افزارهای SPSS و SAS استفاده شد.

### نتایج

نتایج به دست آمده از تجزیه آماری داده‌ها، مقایسه میانگین تیمارهای مورد بررسی و نتایج همبستگی صفات مورد پژوهش با فرم درختان، دانه‌زاد و شاخه‌زاد در جدول‌های ۱ و ۲ و شکل ۱ آورده شده است.

نقطه تصادفی نمونه‌های زوجی جمع‌آوری شد. سپس بذرهای جمع‌آوری شده در چهار جهت تاج درخت به طور جداگانه در کیسه‌های پلاستیکی جمع‌آوری و به آزمایشگاه منتقل شدند. بعد از انتقال بذرها به آزمایشگاه، ابتدا همه بذرها از کیسه‌های پلاستیکی خارج شدند و به صورت تفکیک شده و با توجه به شماره درخت و فرم درختان، در دمای طبیعی نگه داشته شدند. سپس به سرعت نمونه تصادفی مناسبی از بذرها به منظور اندازه‌گیری درصد رطوبت تهیه شد و طبق رابطه زیر محاسبه صورت گرفت:

$$\text{درصد رطوبت بذر} = \frac{(M_2 - M_3)}{(M_2 - M_1)} \times 100$$

که در آن:

$M_1$ : وزن ظرف،  $M_2$ : وزن ظرف و محتویات آن قبل از خشک کردن و  $M_3$ : وزن ظرف و محتویات آن بعد از خشک کردن است.

سپس برای تعیین مقدار جوانه‌زنی، بذرهای به دست آمده به اندازه کافی به هم زده شد و به طور تصادفی از هر فرم درخت، ۱۲ نمونه صدتایی شمارش و به منظور از بین بردن خواب و آزمایش جوانه‌زنی و اندازه‌گیری قوه نامیه، در

جدول ۱- تجزیه واریانس صفات مورد بررسی

جدول تجزیه واریانس فرم (دانه‌زاد و شاخه‌زاد)

میانگین مربعات							درجه آزادی	منابع تغییر
تعداد بذر	وزن بذر	بذر سالم	بذر پوک	قطر	تاج پوشش	ارتفاع درخت		
**۹۱۲۸۰	**۵۵۵۶۶۶۶	**۷۵۶۸۴	**۷۴۲/۶۱	**۱۵۱۳/۷۳	**۲۱۹۵/۵۸	**۲۷/۳۱	۱	فرم درختان
۲۷۷۴/۴۹	۱۱۷۶۷۸/۷۴	۲۴۱۶/۰۱	۳۱	۳۸/۲۴	۸۷/۰۶	۰/۹۲	۵۸	خطا

جدول ۲- همبستگی صفات مورد پژوهش

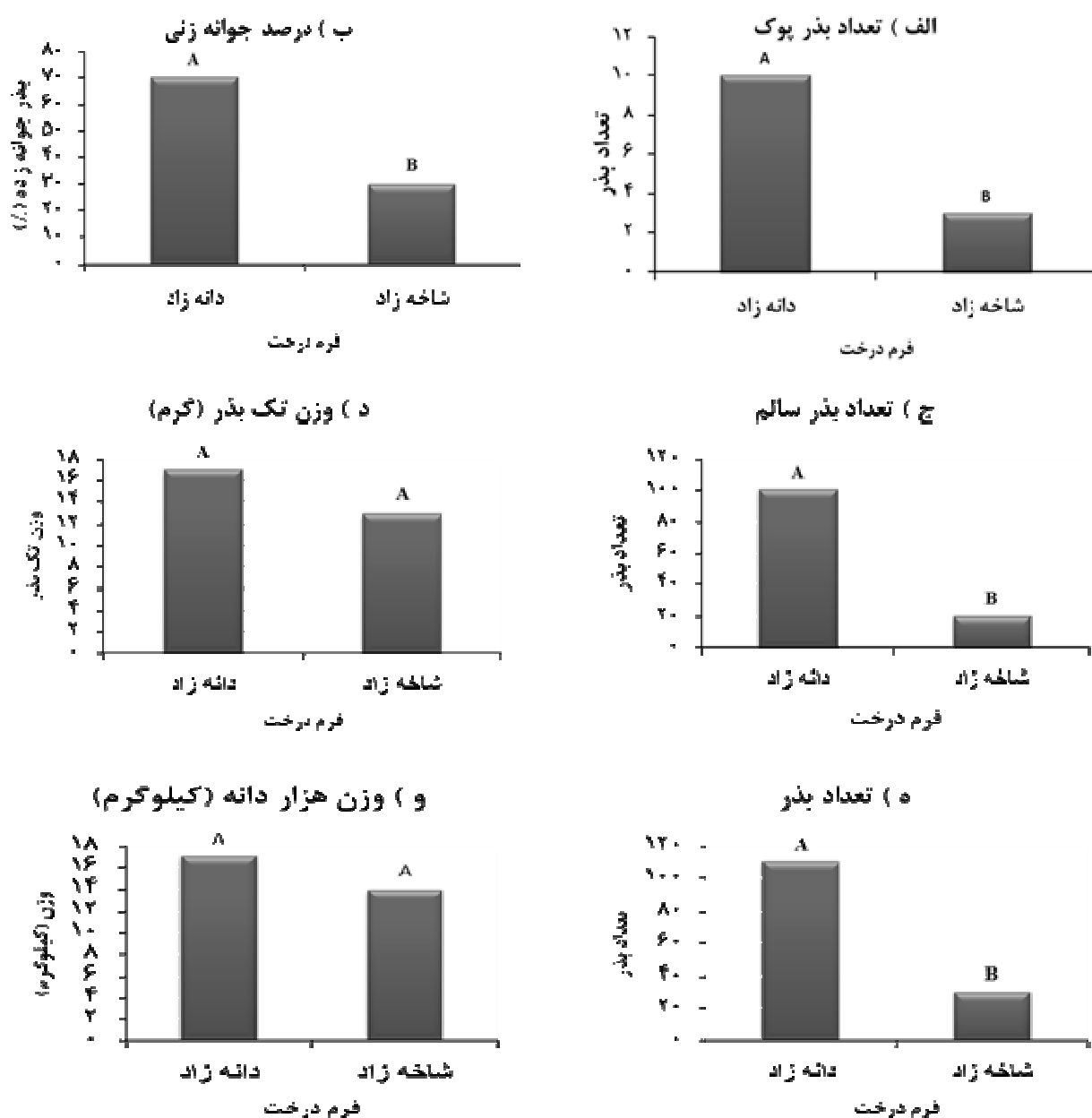
درختان دانه‌زاد

وزن هزار دانه	بذر پوک	جوانه‌زنی	بذر سالم	وزن تک بذر	تعداد بذر
۱	-۰/۷۱۸**	۰/۵۹۹*	۰/۶۷۴**	۰/۷۵۵**	۰/۸۷۸**
۱	۱	-۰/۵۹۸*	۰/۲۷۴	-۰/۵۴۹*	۰/۶۱۲
۱	۱	۱	۰/۷۷۸**	۰/۷۶۸*	۰/۷۳۱
۱	۱	۱	۱	۰/۵۶۳	۰/۷۴۲
۱	۱	۱	۱	۱	۰/۷۱۲
۱	۱	۱	۱	۱	۱

ادامه جدول ۲- همبستگی صفات مورد پژوهش

درختان شاخه‌زاد						
وزن هزار دانه	بذر پوک	جوانه‌زنی	بذر سالم	وزن تک بذر	تعداد بذر	
وزن هزار دانه	۰/۷۷۸*	۰/۶۲۳	۰/۵۷۹**	۰/۴۷۸**	۰/۷۲۳	
بذر پوک	۱	-۰/۶۸۸*	۰/۳۷۴	۰/۴۶۹*	۰/۷۱۱	
جوانه‌زنی		۱	۰/۶۹۹**	۰/۷۲۹	۰/۶۴۲	
بذر سالم			۱	۰/۳۲۳	۰/۴۴۶	
وزن تک‌بذر				۱	۰/۶۳۸	
تعداد بذر					۱	

\* و \*\* به ترتیب نشان‌دهنده همبستگی معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد و ۱ درصد.



شکل ۱- وضعیت صفات مورد بررسی در فرم‌های مختلف درخت، (A و B به ترتیب نشان‌دهنده معنی‌دار بودن و نبودن اختلاف)

در ضمن باید ذکر شود که طول زمان جوانه‌زدن برای فرم دانه‌زاد و شاخه‌زاد، به ترتیب ۱۷ و ۲۶ روز است و در رابطه‌های بالا:

$$n = \text{تعداد کل بذر های جوانه‌زده در طول دوره}$$

$$N = \text{تعداد بذرهای کاشته شده}$$

$$C_{gp} = \text{درصد تجمعی جوانه‌زنی در روز شمارش}$$

$$n_i = \text{تعداد بذرهای جوانه‌زده در یک فاصله زمانی مشخص}$$

$$C_{pgt} = \text{درصد جوانه‌زنی بذر های جوانه‌زده طی دوره}$$

$$T = \text{طول کل دوره جوانه‌زنی}$$

$$t_i = \text{تعداد روزهای پس از جوانه‌زنی}$$

$$M_{ng} = \text{ماکزیمم درصد تجمعی بذرهای جوانه‌زده}$$

$$PV = \text{ماکزیمم میانگین جوانه‌زنی طی دوره جوانه‌زنی است.}$$

### بحث

تجزیه واریانس برای صفات مورد بررسی (تعداد بذر، بذر سالم، بذر پوک، قطر درخت، تاج پوشش و ارتفاع درخت) در مورد فرم درختان نشان داد که از نظر صفات ذکر شده بین هر دو نوع فرم، تفاوت معنی‌دار وجود دارد و بیشترین مقدار صفات مورد بررسی متعلق به درختان دانه‌زاد است. از نظر وزن هزار دانه و وزن تک بذر تفاوت معنی‌داری بین دو فرم مشاهده نشد که در ادامه به تفسیر نتایج به‌دست‌آمده پرداخته می‌شود.

می‌توان بیشتر بودن تعداد بذر درختان دانه‌زاد را در مقایسه با درختان شاخه‌زاد به ابعاد بزرگ‌تر درختان دانه‌زاد نسبت داد. بیشتر بودن وزن تک بذر در درختان دانه‌زاد در مقایسه با درختان شاخه‌زاد بیشتر به دانه‌زاد و شاخه‌زاد بودن درختان برمی‌گردد از این‌رو می‌توان نتیجه گرفت که هر چه ابعاد درخت بزرگ‌تر و عوامل مؤثر بر وزن بذر تولیدی (وزن تک بذر و مقدار بذر) بیشتر باشد، وزن بذر تولیدی آن درخت بیشتر خواهد بود که این نتیجه با نتایج تحقیق اعتماد (۱۳۸۱) همخوانی دارد.

تعداد بذر سالم بیشتر در درختان دانه‌زاد به نسبت درختان شاخه‌زاد، بیشتر به مقدار کل بذر تولیدی درختان برمی‌گردد اغلب هرچه درختی بذر بیشتری تولید کند، تعداد بذر (سالم و ناسالم) آن نیز بیشتر است و از آنجاکه سطح تاج‌پوشش در

درصد جوانه‌زنی و دیگر صفات مورد پژوهش مرتبط با جوانه‌زنی به ترتیب با استفاده از فرمول‌های زیر برای هر دو فرم دانه‌زاد و شاخه‌زاد محاسبه و ارائه می‌شود (Panwar *et al.*, 2005).

به ترتیب نتایج مربوط به این بخش عبارت بودند از:

- براساس رابطه  $(GR = n/N \times 100)$ ، برای فرم دانه‌زاد و شاخه‌زاد، به ترتیب درصد جوانه‌زنی<sup>۱</sup> ۷۰/۵ و ۳۲ درصد به‌دست آمد؛

- براساس رابطه  $(MDG = \sum C_{psgt}/T)$ ، میانگین جوانه‌زنی روزانه<sup>۲</sup> برای فرم دانه‌زاد و شاخه‌زاد به ترتیب ۳/۱۲ و ۰/۱۲۸ عدد به‌دست آمد؛

- براساس رابطه  $(MMDG = c_{gp}/t_i)$ ، ماکزیمم میانگین جوانه‌زنی روزانه<sup>۳</sup> برای فرم دانه‌زاد و شاخه‌زاد، به ترتیب ۵/۹ و ۲/۸۹ عدد به‌دست آمد؛

- براساس رابطه  $(GS = \sum (n_i/t_i))$ ، سرعت جوانه‌زنی<sup>۴</sup> برای فرم دانه‌زاد و شاخه‌زاد، به ترتیب ۵/۷ و ۲/۵۶ عدد به‌دست آمد؛

- براساس رابطه  $(MTG = \sum (n_i \cdot t_i) / \sum n)$  میانگین زمان جوانه‌زنی<sup>۵</sup> برای فرم دانه‌زاد و شاخه‌زاد، به ترتیب ۱۷ و ۲۶ روز است؛

- براساس رابطه  $(GE = M_{ng} / N \times 100)$ ، قدرت جوانه‌زنی<sup>۶</sup> برای فرم دانه‌زاد و شاخه‌زاد، به ترتیب ۱/۴۱ و ۰/۰۰۶۴ عدد به‌دست آمد؛

- براساس رابطه ارزش جوانه‌زنی  $(GV = \text{final MDG} \times PV)$ ، ارزش جوانه‌زنی<sup>۷</sup> به ترتیب برای فرم دانه‌زاد و شاخه‌زاد، به ترتیب برابر ۱۳/۷۹ و ۶/۷۸ عدد به‌دست آمد.

- براساس رابطه  $(KCV = (\sum n_i / \sum t_i) \times 100)$  ضریب سرعت کوتوووسکی<sup>۸</sup> برای فرم دانه‌زاد و شاخه‌زاد، به ترتیب ۵ و ۴ به‌دست آمد.

- 1- Germination Rate
- 2- Mean Daily Germination
- 3- Maximum Mean Daily Germination
- 4- Germination Speed
- 5- Mean Time to Germination
- 6- Germination Energy
- 7- Germination Value
- 8- Kotowski Coefficient of Velocity

تک بذر در سطح احتمال ۵ درصد همبستگی مثبت دارد و با تعداد بذر همبستگی ندارد. صفت وزن تک بذر با صفت تعداد بذر نیز همبستگی ندارد.

در درختان شاخه‌زاد صفت وزن هزار دانه با صفات بذر سالم و وزن تک بذر در سطح احتمال ۱ درصد همبستگی مثبت معنی‌داری دارد که نتایج تحقیق یزدانفر (۱۳۸۵) را تایید و تصدیق می‌کند و با صفات بذر پوک در سطح احتمال ۵ درصد همبستگی منفی دارد. بین صفت مذکور با دیگر صفات همبستگی وجود ندارد. صفت بذر پوک با صفات جوانه‌زنی و وزن تک بذر به ترتیب همبستگی منفی و مثبتی در سطح احتمال ۵ درصد دارد که همسو با نتایج تحقیق جزیره‌ای (۱۳۴۵) است و با صفات بذر سالم و تعداد بذر همبستگی ندارد. صفت جوانه‌زنی با صفت بذر سالم در سطح ۹۹ درصد همبستگی مثبت دارد و با صفت وزن تک بذر و تعداد بذر همبستگی ندارد. صفت بذر سالم با صفات وزن تک بذر و تعداد بذر و نیز صفت وزن تک بذر با تعداد بذر هیچ‌گونه همبستگی ندارد. از این‌رو می‌توان نتیجه گرفت که درختانی که بذر بزرگ‌تر تولید می‌کنند (دانه‌زاد) از درختانی که بذر کوچک‌تر تولید می‌کنند (شاخه‌زاد)، قدرت جوانه‌زنی و در نتیجه درصد جوانه‌زنی بیشتری دارند. نتایج آزمون مقادیر میانگین در شکل ۱ نشان‌دهنده تفاوت دو فرم درختان است، به طوری که بیشترین و کمترین مقدار عامل‌های مورد پژوهش به ترتیب مربوط به درختان با فرم دانه‌زاد و شاخه‌زاد است. شایان ذکر است که این تفاوت برای عامل‌های تعداد بذر، درصد جوانه‌زنی، تعداد بذر سالم و تعداد بذر پوک بین هر دو فرم دارای تفاوت معنی‌دار است و برای عامل‌های وزن تک بذر و وزن هزار دانه، تفاوت معنی‌دار ندارد. که این نتیجه با نتایج پژوهش Leiva & Fernandez-Alez (2005) مبنی بر اینکه هر چه درختی بذر بیشتری تولید کند اغلب تعداد بذر پوک تولیدی آن (لقاح نیافته به علت عدم گرده‌افشانی یا حمله لارو حشرات) هم بیشتر است و از وزن تک بذر آن نیز کاسته می‌شود، کاملاً همسوست.

محاسبه درصد جوانه‌زنی، میانگین جوانه‌زنی روزانه، ماکزیمم میانگین جوانه‌زنی روزانه، سرعت جوانه‌زنی، میانگین زمان جوانه‌زنی، قدرت جوانه‌زنی، ارزش جوانه‌زنی

درختان دانه‌زاد بیشتر از درختان شاخه‌زاد است، قسمتی از مقدار تولید بذر را می‌توان به آن نسبت داد.

بیشتر بودن تعداد بذر پوک درختان دانه‌زاد از درختان شاخه‌زاد، به مقدار کل بذر تولیدی درختان، عدم گرده‌افشانی و بالتبع عدم لقاح و تغذیه لارو حشرات از بذرها برمی‌گردد، زیرا هر چه درختی بذر بیشتری تولید کند (درختان دانه‌زاد) اغلب تعداد بذر سالم و پوک تولیدی آن و در نتیجه تولید بذر آن، از درختانی که بذر کمتری تولید می‌نمایند بیشتر خواهد بود. قطر، تاج‌پوشش و ارتفاع بیشتر درختان دانه‌زاد به نسبت درختان شاخه‌زاد، به دانه‌زاد و شاخه‌زاد بودن درختان و در نتیجه ابعاد بزرگ‌تر درختان دانه‌زاد در مقایسه با درختان شاخه‌زاد بر می‌گردد.

براساس نتایج این پژوهش، درختان بزرگ‌تر (دانه‌زاد) بیشتر از درختان کوچک‌تر (شاخه‌زاد) بذر تولید می‌کنند که این موضوع با نتایج تحقیقات Powen & Mcquilkkin (1944) و Goodrum *et al.* (1971) مطابقت دارد. درختانی که در مکان‌های بازتر رشد می‌کنند (اندازه بزرگ‌تر) بیشتر از درختانی که در مکان‌های بسته رشد می‌کنند، بذر تولید می‌کنند که این نتایج با نتایج پژوهش‌های Sharp (1958) و Sharp & Sprague (1967) همخوانی دارد، زیرا از لحاظ جنگل‌شناسی اندازه درخت و تراکم پایه در هکتار مقدار بذر تولیدی را تحت تأثیر قرار می‌دهد و تفاوت‌های بزرگی میان گونه‌ها در توانایی تولید بلوط به وجود می‌آورد. همچنین از این ارتباط‌های علمی می‌توان در مدیریت بذردهی جنگل‌های بلوط استفاده کرد.

همان‌طور که در جدول ۲ آورده شده است در درختان دانه‌زاد صفت وزن هزار دانه با صفات بذر سالم، وزن تک بذر تعداد بذر همبستگی مثبت و معنی‌داری در سطح ۹۹ درصد دارد که نتیجه پژوهش یزدانفر (۱۳۸۵) هم با آن همسو است. این صفت با صفت جوانه‌زنی همبستگی مثبت و معنی‌داری در سطح ۹۵ درصد دارد، اما همبستگی آن با صفت بذر پوک در سطح ۹۹ درصد به صورت منفی است. صفت بذر پوک با صفات جوانه‌زنی و وزن تک بذر در سطح احتمال ۵ درصد همبستگی منفی معنی‌داری دارد و همبستگی معنی‌داری با دیگر صفات ندارد. صفت جوانه‌زنی با صفت بذر سالم در سطح احتمال ۱ درصد و با صفت وزن

دوست حسینی، کاظم، ۱۳۵۵. بررسی مساله زادآوری در جنگل خیرودکنار، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران، ۸۹ ص.

جزیره‌ای، محمدحسین، ۱۹۴۵. جنگلکاری در خشکبوم، انتشارات دانشگاه تهران، ۴۴۷ ص.

حسین زاده، جعفر، منوچهر نمیرانیان، محمدرضا مروی مهاجر و قوام‌الدین زاهدی امیری، ۱۳۸۳. بررسی ساختار جنگل‌های کمتر تخریب یافته بلوط در استان ایلام، مجله منابع طبیعی ایران، ۵۷ (۱): ۸۹-۷۵.

خداکرمی، یحیی، ۱۳۸۱. بررسی شرایط رویشگاهی بنه در جنگل‌های قلاجه و باینگان استان کرمانشاه، گروه جنگلداری و اقتصاد جنگل، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه گیلان، ۹۵ ص.

سیف‌الهیان، مجید، ۱۳۶۷. بررسی قوه نامیه بذر راش در جنگل‌های اسالم، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران، ۷۸ ص.

مروی مهاجر، محمدرضا، ۱۳۸۴. جنگل‌شناسی و پرورش جنگل، انتشارات دانشگاه تهران، شماره ۲۷۰۹، ۳۸۷ ص.

یزدانفر، هیدی، ۱۳۸۵. بررسی رابطه بین ابعاد بلوط و یول با میزان تولید بذر و قوه‌نامیه آن در شهرستان چناره، پایان‌نامه کارشناسی ارشد در رشته جنگلداری و اقتصاد جنگل، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران، ۶۸ ص.

Alexander, J.S., & E.M. Lowell, 1999. Switch grass seedling development as affected by seed size, *Agronomy Journal*, 91: 335-338.

Broncano, M.J., M. Riba & J. Retan, 1996. Seed germination and seedling performance of two Mediterranean tree species, holm oak and Aleppo pine: a multifactor experimental approach, *Plant Ecology*, 138(1): 17-26.

Goodrum, P.D., V.H. Reid & C.E. Boyd, 1971. Acorn yield, characteristic, and management criteria of oaks for wildlife, *Journal of wildlife management*, 35: 520-532.

Greulach, V.A., 1973. *Plant Function and Structure*. Macmillan. New Jersey, 159pp.

Helms, J.A., 1998. *The dictionary of forestry*. Bethesda, MD: The Society of American Foresters, 210 pp.

Jurado, E. & M. Westoby, 1992. Seedling growth in relation to seed size among species of arid Australia, *Journal of Ecology*, 80: 407-416.

و ضریب سرعت کوتووسکی براساس رابطه (Panwar et al., 2005) در هر دو نوع فرم درخت، حاکی از برتری فرم دانه‌زاد بر فرم شاخه‌زاد است و بذر درختان فرم دانه‌زاد زمان جوانه‌زدن کوتاه‌تری (۱۷ روز) از بذر درختان فرم شاخه‌زاد (۲۶ روز) دارند که این موارد با نتیجه پژوهش Broncano (1996) همخوانی دارد.

بر پایه نتایج ذکرشده ممکن است در بعضی موارد، تهیه بذر به‌منظور تولید نهال در نهالستان، جنگلکاری و دیگر عملیات احیایی از درختان شاخه‌زاد یا درختان شاخه و دانه‌زاد نتیجه‌ای به‌نسبت پذیرفتنی داشته باشد، اما نتایج این تحقیق و دیگر پژوهش‌ها در این زمینه نشان می‌دهد که برای فعالیت‌های مشابه با فعالیت‌های ذکرشده و علاوه بر این برای نتیجه بهتر و اطمینان بیشتر از نتیجه کار تهیه بذر از درختان دانه‌زاد به‌نسبت درختان شاخه‌زاد در اولویت است. با این حال، عدم جمع‌آوری بذر از رویشگاه‌های مستقر در ارتفاعات به‌مرور موجب خالص‌سازی ژنی بیشتر (در مقایسه با زمانی که بذر از رویشگاه‌های مختلف تهیه می‌شود) این گونه می‌شود بنابراین پیشنهاد می‌شود برای تولید نهال و دیگر عملیات مرتبط (جنگلکاری و ...) از مناطق متفاوت و شبیه به منطقه مورد عمل، بذر جمع‌آوری شود.

حتی یک طرح مدیریتی بسیار ساده نیز می‌تواند از بروز موارد نامطلوب جلوگیری کند از این‌رو امید است این بررسی گام نخست در این راه باشد و سبب شود که تحقیقات دیگر از زوایای مختلف تهیه، تدوین و تکمیل شوند. امید است در آینده با پژوهش‌های بیشتر، راهنمای مؤثری برای حفظ و مدیریت صحیح در این زمینه فراهم آید.

## منابع

اعتماد، وحید، ۱۳۸۱. بررسی کمی و کیفی بذر درخت راش در جنگل‌های استان مازندران، رساله دکتری، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران، ۲۸۵ ص.

پروانه، ایرج، ۱۳۸۸. تیپولوژی و برآورد کمی بذر بلوط ایرانی در تیپ‌های مختلف جنگل‌های زاگرس، پایان‌نامه کارشناسی ارشد در رشته جنگل‌شناسی و اکولوژی جنگل دانشگاه تهران، ۱۰۱ ص.



Ke, W.S., Z.C. Zhong & H.A. Xi, 2000. The variation of seed sizes of *Gordonia acuminata* geographic population and its effect on seed germination and seedling, *Acta Ecologica Sinica*, 20(4): 697-701.

Leiva M.J. & R. Fernández-Alés, 2005. Holm-oak (*Quercus ilex* subsp. *Ballota*) acorns infestation by insects in Mediterranean dehesas and shrublands its effect on acorn germination and seedling emergence, *Forest Ecology and Management*, 212: 221-229.

Koeing, W.D., R.L. Mumme., W.J. Carmen & Stanback, M.T, 1994. Acorn production by oaks in central coastal California : variation within and among years, *Journal of Ecology*, 75: 99-109.

Li, B., T. Shibuya., & Y. Yogo, 2001. Effects of light quantity and quality on growth and reproduction of a clonal sedge, *Cyperus esculentus*, *Plant Species Biolog*, 16: 69-81.

Myer, S.A., 1978. Insect impact on acorn production in Missouri upland forest. PHD dissertation, University of Missouri, Columbia, 246 pp.

Nakashizuka, T., Y. Takahashi & H. Kawaguchi, 1997. Production-dependent reproductive allocation of the tall tree species *Quercus serrata*, *Journal of Plant research*, 110: 7-13.

Oganygan, S.A., 1981. The fruiting of *Fagus orientalis* in northern Armenia *lesmoi zhurnal. lesotekh institute. Voronezh USSR*, N.06. 113-115.

Olson, D.F., 1974. *Quercus L. Oak*. USDA Forest service Agricultural Handbook 450, 88 pp.

Paz, H. & M.M. Ramos, 2003. seed mass and seedling performance within eight species of *Psychotria* (Rubiaceae), *Ecological Society of America*, 84(2): 439-450

sharp, W.M. & V.G. Sprague, 1967. Flowering and fruiting in the white oaks. Pistillate flowering, acorn development, weather, and yields, *Journal of Ecology*, 48, 243-251.

Sharp, W.M., 1958. Evaluation mast yield in the oaks. Pennsylvania State University Agriculture Experiment Station Bulletin, 635pp.

Tryon, E.H. & K.L. Carvell, 1962. Acorn production and damage. West Virginia University agricultural Experiment Station Bulletin, 466 pp.

Wolgast, L.J., 1972. Mast production in scrub oak (*Quercus ilicifolia*) on the coastal plain in New Jersey. PHD dissertation, Rutgers University. Princeton, New Jersey, 172 pp.

Wood, O.M., 1934. A brief record of seed productivity for chestnut oak in the southern New Jersey, *Journal of forestry*, 32: 1014-1016.

## Investigation on the effect of tree forms on characteristics of *Quercus brantii* (*Quercus persica*) seeds (Case study: Zagros forests, Gilane Gharb)

E. Parvaneh<sup>\*1</sup>, V. Eetemad<sup>2</sup>, M. Zobeiri<sup>3</sup> and M.R. Marvie Mohadjer<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Ph.D Student, Faculty of Natural Resources, University of Tehran, I. R. Iran

<sup>2</sup>Assistant Prof., Faculty of Natural Resources, University of Tehran, I. R. Iran

<sup>3</sup>Prof., Faculty of Natural Resources, University of Tehran, I. R. Iran

(Received: 5 January 2010, Accepted: 11 July 2011)

### Abstract

In order to investigate the effect of tree forms on characteristics of *Quercus brantii*, seeds of 60 trees (both tree forms: high and coppice trees) were collected and studied on north-facing slopes ranging from 1040 to 1960 m a.s.l in Gilane Gharb city, Iran. The results of analysis of variance showed that there is significant difference between two forms of trees regarding to number and weight of seed, unsound seed, canopy and height of trees. Analysis of correlation indicated that in high trees, 1000- seed weights had positive and significant correlation with number of seeds, weight of individual seeds, sound seeds, unsound seeds ( $p \leq 1\%$ ), and with germination ( $p \leq 5\%$ ). In coppice trees, 1000-seed weights had positive and significant correlation with individual seed weight, sound seeds ( $p \leq 1\%$ ), and unsound seed ( $p \leq 5\%$ ), but they had no correlation with seed number and seed germination. The results of ANOVA showed that the difference between two forms was significant other than individual seed weights and 1000-seed weights. Therefore it would be better to collect seeds from high trees, use the seeds of trees grown in the same elevation (considering other affecting conditions) and from different areas to prepare seeds for seedlings and afforestation.

**Key words:** *Quercus brantii*, High tree, Coppice tree, Seed characteristics.