

وضعیت بذردهی درختان میانسال بلندمازو (*Quercus castaneifolia* C. A. Mey.) در

قطعه خزر باغ گیاه‌شناسی ملی ایران

پریسا پناهی^{۱*}، مهدی پوره‌اشمی^۲^۱ تهران، موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، بخش تحقیقات گیاه‌شناسی^۲ تهران، موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، بخش تحقیقات جنگل

تاریخ پذیرش: ۹۱/۱۲/۲۶

تاریخ دریافت: ۹۱/۸/۸

چکیده

یکی از اهداف اصلی باغهای گیاه‌شناسی حفاظت از گونه‌های گیاهی بومی و فراهم نمودن امکان تکثیر آنهاست که در این راستا بذردهی گونه‌ها از اهمیت خاصی برخوردار است. با توجه به قدمت ۴۰ ساله قطعه خزر باغ گیاه‌شناسی ملی ایران و عدم وجود اطلاعات کافی در مورد بذردهی گونه‌های درختی موجود در این قطعه، پژوهش پیش‌رو بمدت سه سال (۱۳۸۸ تا ۱۳۹۰) با هدف بررسی وضعیت بذردهی درختان میانسال بلندمازو (*Quercus castaneifolia*) که یکی از گونه‌های شاخص و اصلی این رویشگاه است، انجام شد. ۳۰ درخت نمونه بطور کاملاً تصادفی انتخاب و شماره‌گذاری شدند. برای هر درخت ۴ پلات زمینی هر یک به مساحت ۰/۵ مترمربع در میانه فاصله بین تنه و لبه تاج بر روی زمین در چهار جهت جغرافیایی مشخص شدند. از اواسط شهریور تا اواسط آذر هر سال بذرها در داخل پلاتها با فاصله زمانی دو هفته یکبار شمارش شده و به سطح تاج تعمیم داده شدند. پس از تحلیل داده‌ها، متوسط تراکم بذر (شمار بذر در یک مترمربع سطح تاج) در سالهای ۱۳۸۸، ۱۳۸۹ و ۱۳۹۰ به ترتیب ۲۳، ۸۰ و ۶۸ و متوسط شمار بذر در سالهای فوق به ترتیب ۴۸۰۷، ۱۳۷۷ و ۴۱۴۴ به ازای یک پایه بدست آمد که در مجموع بیانگر بذردهی ضعیف این گونه در سال ۱۳۸۹ در باغ گیاه‌شناسی بود. همچنین نوسانات زیادی در بذردهی بین پایه‌های درختی و همچنین برای یک پایه در سالهای مورد مطالعه مشاهده شد.

واژه‌های کلیدی: باغ گیاه‌شناسی ملی ایران، بلندمازو، تولید بذر، قطعه خزر.

* نویسنده مسئول، تلفن: ۴۴۵۸۰۲۸۲، پست الکترونیکی: Panahi@rifr-ac.ir

مقدمه

نمود (۱، ۳ و ۵). باغ گیاه‌شناسی ملی ایران نیز که با مساحت ۱۴۵ هکتار در حاشیه اتوبان تهران- کرج و در موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور واقع شده است، از قاعده فوق مستثنی نبوده و از آغاز احداث آن (۱۳۴۷) همواره سعی شده ترکیب اهداف فوق مورد توجه قرار گیرد. این باغ شامل مجموعه‌های رویشی مختلفی است که هر کدام نشاندهنده منطقه فیتوجغرافیایی خاصی از کشور و یا سایر مناطق جهان می‌باشند. در یک تقسیم‌بندی کلی، کلکسیون‌های باغ به دو بخش جنگلی و غیرجنگلی

باغهای گیاه‌شناسی دارای کارکردهای مختلفی بوده و با اهداف متنوعی احداث می‌شوند. از مهم‌ترین اهداف تأسیس باغهای گیاه‌شناسی می‌توان به نگهداری و حفاظت از گونه‌های گیاهی بومی و غیربومی، انجام تحقیقات و پژوهشهای مختلف در مورد گیاهان، آموزش افراد مختلف از قبیل دانشجویان و دانش‌آموزان، آموزش عمومی و آشنا ساختن مردم با اهمیت گیاهان و لزوم حفاظت از آنها، حفاظت از ذخایر ژنتیکی و گونه‌های در معرض انقراض و پژوهش در مورد تکثیر و پرورش گونه‌های گیاهی اشاره

متأسفانه منابع داخلی موجود در زمینه موضوع این پژوهش در رویشگاه‌های طبیعی جنگلی نیز بسیار محدود می‌باشد که دلیل اصلی آن دشواری‌های اندازه‌گیری شمار بذر درختان بلوط و نیاز به صرف هزینه و نیروی کارگری زیاد است (۷). بطور کلی اندازه‌گیری یا برآورد شمار بذر درختان بلوط با استفاده از سه روش مختلف انجام می‌شود که عبارتند از شمارش درختی یا تاجی (شمارش بذرهای روی تاج درخت)، تله‌های بذر و پلاتهای زمینی که در دو روش اخیر با استفاده از نمونه‌برداری از بخش مشخصی از تاج، شمار بذر درخت برآورد می‌شود (۱۶ و ۲۰). بدیهی است که برای برآورد شمار بذر درختان بلندقامت (مانند بلندمازو در این پژوهش) امکان شمارش تاجی وجود ندارد و اجباراً باید از روش‌های نمونه‌برداری استفاده نمود. دو روش تله‌های بذر و پلاتهای زمینی از نظر نحوه اجرا کاملاً مشابه یکدیگرند، با این تفاوت که در روش پلاتهای زمینی تله بذر ساخته نمی‌شود و شمارش بذر با نظم زمانی مشخص در داخل پلاتهای زمینی کوچکی با شکل و مساحت مشخص که زیر تاج درختان مستقر می‌شوند، انجام می‌شود (۲۰)، بنابراین هزینه این روش بسیار کمتر از روش تله‌های بذر است و در شرایطی که امکان استفاده از این روش وجود داشته باشد، همواره بر روش تله‌گذاری برتری دارد. از سوی دیگر بزرگترین محدودیت روش پلاتهای زمینی این است که فقط برای مناطقی قابل استفاده است که بستر جنگل هموار بوده و مشکلات چرای دام یا صدمات وارده از طرف وحوش (بدلیل تغذیه بذرها) وجود نداشته باشد، بنابراین این روش فقط در مناطق قرق و حفاظت‌شده قابل اجراست. با توجه به اینکه معمولاً یافتن چنین شرایطی در جنگلهای طبیعی دشوار است، استفاده از تله‌های بذر کاربرد بیشتری دارد، اما در این پژوهش با توجه به محقق شدن شرایط استفاده از پلاتهای زمینی، از این روش نمونه‌برداری استفاده شد که از جمله ویژگیهای باغ گیاه‌شناسی ملی ایران محسوب می‌شود.

طبقه‌بندی می‌شوند که تحقیق پیش‌رو در یکی از مهم‌ترین کلکسیون‌های جنگلی بومی باغ بنام قطعه خزر انجام شد. عملیات اجرایی احداث این قطعه با مساحت ۷ هکتار از سال ۱۳۵۱ آغاز شده و از ابتدای تأسیس آن همواره سعی شده گونه‌های چوبی و علفی جنگلهای شمال در این قطعه کاشته و مراقبت شوند.

یکی از پیش‌نیازهای اساسی در مسیر توسعه پایدار عرصه‌های طبیعی، بدست آوردن اطلاعات پایه از طریق ارزیابی است (۴ و ۹). در این راستا و از آنجاییکه تکثیر گونه‌ها در باغهای گیاه‌شناسی از اولویت‌های کاری محسوب می‌شود، آگاهی از مکانیسم تجدیدحیات طبیعی (جنسی و غیرجنسی) گونه‌های مختلف از اهمیت فراوانی برخوردار است. با توجه به اینکه فرم غالب تجدیدحیات در اکثر گونه‌های درختی بصورت جنسی (با استفاده از بذر) است، آگاهی از وضعیت بذردهی درختان و نوسانهای بذردهی آنها بین پایه‌های مختلف و همچنین در سالهای مختلف از ضروریات پژوهشی است. این در حالیست که برغم قدمت زیاد باغ گیاه‌شناسی ملی ایران، متأسفانه پژوهش‌های انجام‌شده در مورد بذردهی درختان جنگلی موجود در قطعات مختلف باغ بسیار محدود بوده و در تنها پژوهشی که تاکنون انجام شده است، متوسط تراکم بذر (شمار بذر درختان در یک مترمربع سطح تاج) سه گونه برودار (*Quercus brantii*)، وی‌ول (*Q. libani*) و مازودار (*Q. infectoria*) در قطعه زاگرس باغ بترتیب ۴۶/۵، ۳۱ و ۵۲/۴ برآورد شده است (۶)، بنابراین پژوهش پیش‌رو با هدف بررسی وضعیت بذردهی گونه بلندمازو (*Q. castaneifolia*) که یکی از گونه‌های اصلی و شاخص قطعه خزر می‌باشد و فراوانی مناسبی نیز دارد، انجام شد. همچنین سعی شد نوسانهای بذردهی بین‌پایه‌ای و نوسانهای بذردهی سالانه این گونه نیز مورد تحقیق قرار گیرد. لازم به‌ذکر است که در حال حاضر عمده درختان بلندمازو موجود در قطعه خزر سنی بین ۳۰ تا ۴۰ سال داشته و تولید بذر دارند (۵).

نتایج

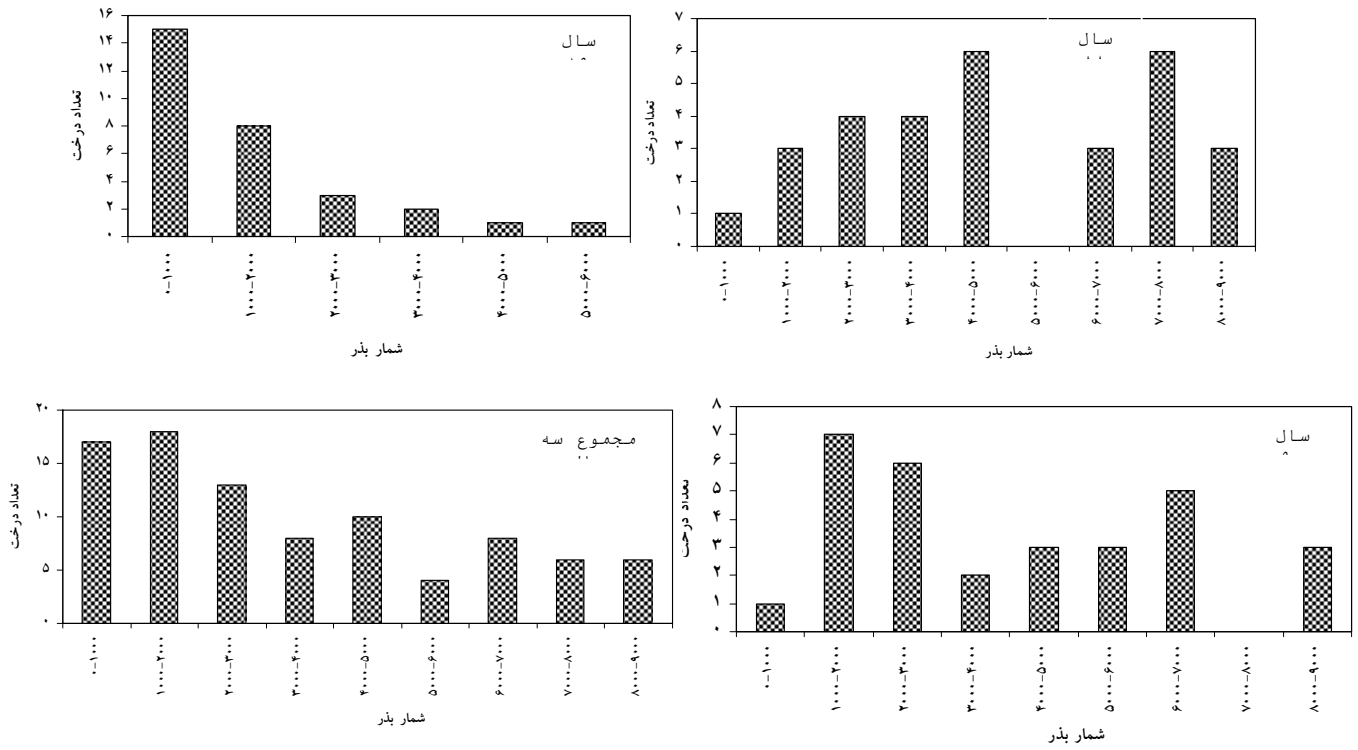
دامنه پراکنش قطری درختان نمونه بین ۲۵ تا ۵۰ سانتی‌متر بود. توزیع درختان نمونه براساس شمار بذر و تراکم بذر بتفکیک سال و در مجموع سه سال در شکل‌های ۲ و ۳ ارائه شده است. نکته جالب توجه این بود که تمام پایه‌ها در هر سه سال مورد مطالعه بذر تولید کردند، هرچند که در برخی پایه‌ها مقدار آن کم بود. میانگین شمار بذر در سال‌های ۱۳۸۸، ۱۳۸۹ و ۱۳۹۰ به ترتیب ۴۸۰۷، ۱۳۷۷ و ۴۱۴۴ به ازای هر پایه و میانگین تراکم بذر نیز در سال‌های فوق به ترتیب ۸۰، ۲۳ و ۶۸ بود. همچنین در سال اول ۱۳ درخت (۴۳ درصد کل درختان)، سال دوم ۲۰ درخت (۶۷ درصد کل درختان) و سال سوم ۱۴ درخت (۴۷ درصد کل درختان) بذری کمتر از میانگین تراکم بذر توده در سال متناظر آن تولید کرده بودند. در مجموع سال‌های مورد مطالعه نیز حدود نیمی از درختان نمونه (۴۷ درخت از ۹۰ درخت) بذری کمتر از میانگین تراکم بذر سه‌ساله توده (۵۷) تولید کرده بودند.

شکل‌های ۲ و ۳ بخوبی نشان می‌دهند که سال ۱۳۸۸ بهترین بذردهی درختان بلندمازو در قطعه خزر رخ داده است، درحالی‌که در سال ۱۳۸۹ کمترین شمار بذر تولید شده است. سال ۱۳۹۰ نیز حالت بینابینی دارد. شکل ۳ بیانگر این است که در سال ۱۳۸۸ بیشتر درختان در طبقات تراکم بذر بالا قرار دارند، بعبارت دیگر در این سال تراکم بذر در دوسوم درختان بیشتر از ۱۰۰ بوده است، اما در سال ۱۳۸۹ تعداد متناظر درختان موجود در این طبقه فقط یک درخت می‌باشد. در سال ۱۳۸۹ نیز هرچند میانگین تراکم بذر توده (۶۸) قابل توجه است، اما توزیع درختان در طبقه‌های تراکم بذر بخوبی سال ۱۳۸۸ نیست، بطوریکه توزیع درختان در طبقه‌ها تقریباً یکنواخت بوده و فقط ۴ درخت در طبقه تراکم بذر ۱۰۰ تا ۱۲۰ قرار دارند.

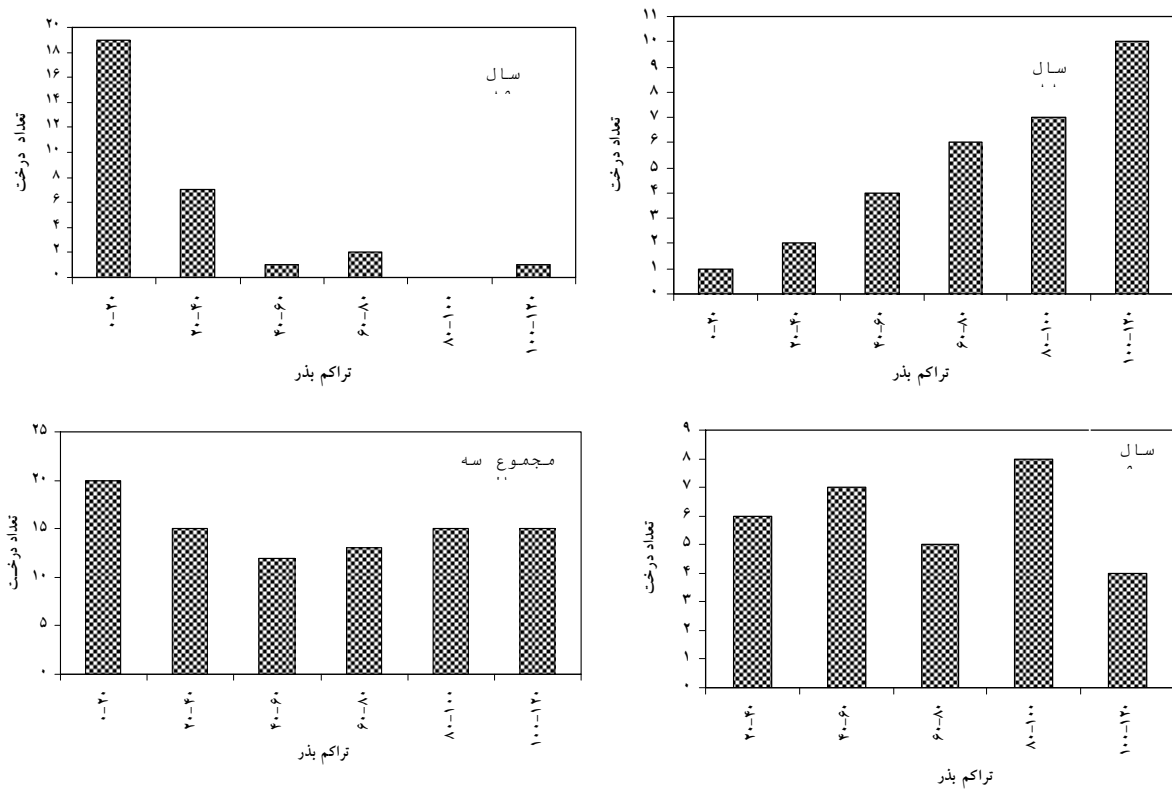
نوسانهای بذردهی بین پایه‌ها و همچنین برای هر پایه در سال‌های مختلف در شکل ۴ ارائه شده است.

تاج آنها (برای محاسبه سطح تاج) اندازه‌گیری شد. برای درختان نمونه ویژگی‌های بالغ بودن، تک‌پایه بودن، دارا بودن حداقل قطر برابر سینه ۱۵ سانتی‌متر و عدم هم‌پوشانی با تاج درختان مجاور مدنظر قرار گرفت (۱۵ و ۲۱). برآورد شمار بذر درختان نمونه با استفاده از روش پلاتهای زمینی انجام شد (۲۰). این پلاتها در اوایل شهریورماه سال اول اجرای طرح (۱۳۸۸) زیر تاج درختان و در میانه فاصله بین تنه درخت با لبه تاج بر روی زمین مستقر شدند. برای هر درخت ۴ پلات دایره‌ای شکل هر یک به مساحت نیم مترمربع (شعاع ۴۰ سانتی‌متر) و در مجموع ۲ مترمربع برای هر درخت در ۴ جهت جغرافیایی اصلی در نظر گرفته شد (۲۳، ۲۴ و ۲۹). در مرکز هر پلات پیکه‌ای کوبیده شد و از اواسط شهریورماه با فاصله زمانی هر ۱۵ روز یکبار بذرهای داخل تمام پلاتها بتفکیک پلات و همچنین بتفکیک درخت شمارش شدند. شمارش بذرهای داخل پلاتها تا اواسط آذر (زمانی که آخرین بذرها به زمین می‌افتند) ادامه یافت. در نهایت مجموع شمار بذرهای ۴ پلات مربوط به هر درخت در بازه زمانی اشاره شده محاسبه شد و پس از محاسبه سطح تاج درخت، به کل تاج تعمیم داده شد و شمار بذر درخت بدست آمد (۱۴، ۱۵، ۲۲ و ۲۹). همچنین برای اینکه امکان مقایسه توان تولید بذر درختان میسر شود، تراکم بذر نیز محاسبه شد. کلیه اندازه‌گیری‌ها طی سه سال مورد مطالعه در درختان نمونه تکرار شدند.

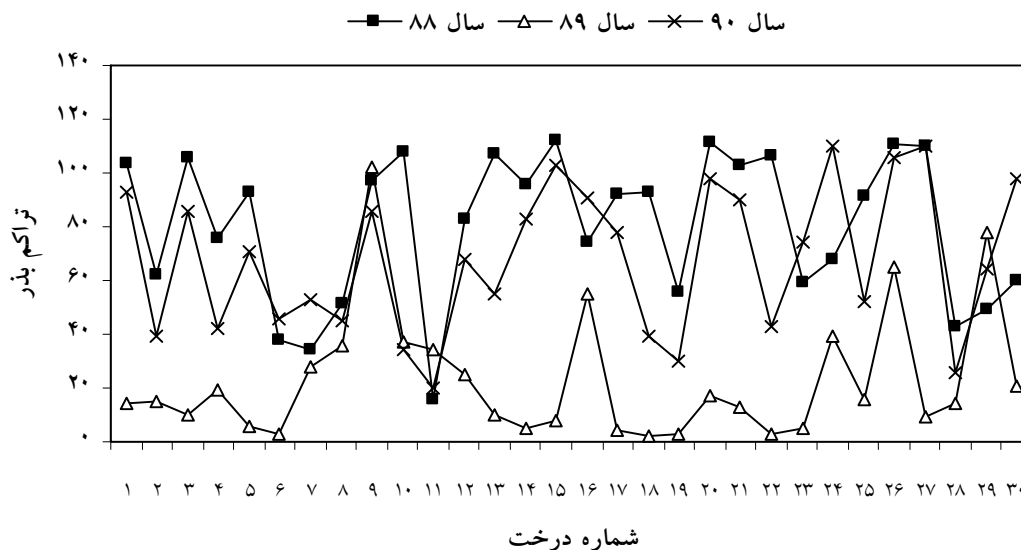
چون تعداد درختان در برخی طبقه‌های قطری کمتر از ۵ اصله بود، نرمال بودن داده‌ها با استفاده از آزمون کولموگروف-سمیرنوف تست شد. با توجه به اینکه داده‌ها نرمال بودند، برای مقایسه تراکم بذر در طبقه‌های مختلف قطری درختان نمونه، از تجزیه واریانس یکطرفه Anova و برای مقایسه میانگین‌ها از روش مقایسات چندگانه دانکن استفاده شد (۲). ترسیم نمودارها و تحلیل‌های آماری در محیط نرم‌افزارهای Excel و SPSS انجام شد.



شکل ۲- توزیع درختان نمونه براساس شمار بذر به تفکیک سال



شکل ۳- توزیع درختان نمونه براساس تراکم بذر به تفکیک سال



شکل ۴- تراکم بذر درختان نمونه در سالهای مختلف

جدول ۱- میانگین‌های تراکم بذر در طبقه‌های قطری مختلف

طبقه‌های قطری (سانتی‌متر)					
۴۷/۵-۵۲/۴۹	۴۲/۵-۴۷/۴۹	۳۷/۵-۴۲/۴۹	۳۲/۵-۳۷/۴۹	۲۷/۵-۳۲/۴۹	۲۲/۵-۲۷/۴۹
۵۱ ^{ns}	۶۵ ^{ns}	۵۵ ^{ns}	۵۹ ^{ns}	۵۲ ^{ns}	۶۷ ^{ns*}
۳	۱۲	۲۴	۲۴	۲۴	۳

^{ns} عدم معنی‌داری

صورت بود که در سال ۱۳۸۸ بیشترین شمار بذر و در سال ۱۳۸۹ کمترین تولید بذر رخ داده بود. سال ۱۳۹۰ نیز حالت بینابینی داشت. در مجموع ۶۷ درصد درختان نمونه (۲۰ درخت) از فرم کلی فوق پیروی می‌نمودند، ولی ۱۰ درخت (بعنوان مثال درختان شماره ۶، ۷، ۲۹ و ۳۰) با این فرم بذردهی مغایرت داشتند.

با توجه به نتایج بدست‌آمده از تجزیه واریانس داده‌های تراکم بذر نیز مشخص شد که در سطح اطمینان ۹۵ درصد، اختلاف معنی‌داری بین تراکم بذر درختان در طبقه‌های قطری مختلف وجود ندارد ($F = ۰/۳۱۶$ ؛ $P = ۰/۹۰۲$). میانگین‌های تراکم بذر در طبقه‌های قطری مختلف در جدول ۱ ارائه شده است.

بحث

دامنه شمار بذر درختان بلندمازو در سال ۱۳۸۸ بین ۴۱۶ تا ۸۹۴۸، در سال ۱۳۸۹ بین ۶۸ تا ۵۲۳۶ و در سال ۱۳۹۰ بین ۵۳۷ تا ۸۹۶۰ متغیر بود. دامنه تراکم بذر درختان نیز در سال ۱۳۸۸ بین ۱۶ تا ۱۱۳، در سال ۱۳۸۹ بین ۲ تا ۱۰۲ و در سال ۱۳۹۰ بین ۲۰ تا ۱۱۰ نوسان داشت. در این بین تولید بذر برخی از درختان بسیار قابل توجه بود. به‌عنوان مثال تراکم بذر درخت شماره ۲۶ در سالهای ۱۳۸۸ تا ۱۳۹۰ برترتیب ۱۱۱، ۶۵ و ۱۰۶ بود. بعبارت دیگر ۵/۶ درصد شمار بذرهای تولیدی سال ۱۳۸۸، ۱۲/۷ درصد شمار بذرهای تولیدی سال ۱۳۸۹ و ۷/۱ درصد شمار بذرهای تولیدی سال ۱۳۹۰ متعلق به این درخت می‌باشد. درختان شماره ۱۵ و ۲۰ نیز وضعیت مشابهی داشتند. همان‌طور که قبلاً اشاره شد و در شکل ۴ نیز مشخص می‌باشد، فرم کلی بذردهی درختان مورد مطالعه بدین

در توده‌های انبوه، در سنین پایین‌تری تولید بذر می‌کنند (۱۲). در مورد شرایط تاج نیز درختان بلوط با سطح تاج بزرگتر و همچنین درختانی که تاج آنها در اشکوب چیره قرار دارد، بذر بیشتری نسبت به درختان با سطح تاج کم و یا درختان اشکوب‌های زیرین تولید می‌کنند (۱۷ و ۳۰). در مورد درختان مورد مطالعه در این پژوهش، موقعیت تاج درختان مشابه بود. همچنین خسارات مربوط به حشرات وجود نداشت و با توجه به حفاظتی بودن قطعه خزر، وحوشی (مانند گراز) که دلیل تغذیه بتوانند بر شمار بذرها تأثیر محسوسی داشته باشند، موجود نبودند. البته لازم بذکر است که سهمی از بذرهای بلوط توسط سنجاب‌ها تغذیه می‌شوند که امکان سنجش آن وجود نداشت. استفاده از روش تله‌گذاری بذر نیز هرچند خطاهای نمونه‌برداری ناشی از مصرف بذرها توسط برخی وحوش مانند گراز را حداقل ممکن می‌رساند، اما همچنان خطای ناشی از تأثیر تغذیه سنجاب‌ها بر تراکم بذر بلوطها اجتناب‌ناپذیر است. از نظر شرایط خاک و رویشگاه نیز تفاوت مشهودی در قطعه خزر وجود ندارد. تحلیل تراکم بذر در طبقه‌های قطری مختلف نیز (که بیانگر اختلافات سنی درختان نیز می‌باشد)، حاکی از عدم وجود اختلاف معنی‌دار داشت، بنابراین تأثیر متغیر سن یا قطر بر بذردهی نیز منتفی می‌شود. در نتیجه دلیل اصلی تفاوت بذردهی درختان بلندمازو مورد نظر در این پژوهش را باید در ویژگی‌های ژنتیکی و ذاتی درختان و همچنین نوسانات آب و هوایی جستجو نمود. اشاره شده است که در درازمدت از بین عوامل تأثیرگذار بر بذردهی بلوطها، ویژگی‌های درخت و خصوصیات ژنتیکی آن مهم‌تر از عوامل محیطی هستند (۱۲). بنابراین ادامه این پژوهش به‌مراه مطالعات ژنتیکی می‌تواند به شناخت بهتر عوامل تأثیرگذار کمک شایانی نماید.

در قطعه زاگرس باغ گیاه‌شناسی ملی ایران، میانگین تراکم بذر ۳۰ اصله درخت مازودار با قطر برابر سینه بین ۱۵ تا ۲۵ سانتی‌متر، ۵۲/۴، ۳۰ اصله درخت وی‌ول با قطر برابر

نوسانهای بذردهی در بلوطها از موضوعات مهم جنگل‌شناسی است که برغم مطالعات متعددی که در این زمینه در نقاط مختلف دنیا انجام شده است، اما هنوز دارای ابهامات فراوانی می‌باشد (۲۴). شمار بذر تولیدی بلوطها بسته به گونه، پایه و همچنین سال بذردهی متفاوت است (۲۵ و ۲۶)، به‌طوری‌که پایه‌های مختلف یک گونه بلوط مشخص در یک منطقه جغرافیایی مشخص و در یک سال معین، شمار بذر متفاوتی تولید می‌کنند، بنابراین آگاهی از وضعیت بذردهی درختان بلوط و تغییرات و نوسانهای آن می‌تواند در مدیریت مطلوب جنگلهای بلوط و در مواردی مانند تجدیدحیات جنسی و بذرگیری از درختان بلوط برای مقاصد جنگلکاری بسیار مفید باشد.

نتایج بدست‌آمده از این پژوهش که بطور موردی به تعیین وضعیت بذردهی گونه بلندمازو در یک منطقه حفاظت‌شده می‌پردازد، بخوبی شرایط بذردهی این گونه را طی سه سال متوالی ترسیم نمود و نشان داد که بذردهی این گونه هم بین پایه‌ها و هم در سالهای مختلف نوسانهای زیادی داشت. نتایج این پژوهش نشان داد که درختان بلندمازو قطعه خزر باغ گیاه‌شناسی ملی ایران در سال ۱۳۸۸ بهترین بذردهی (با میانگین تراکم بذر ۸۰) را داشتند، درحالی‌که متوسط تراکم بذر در سال ۱۳۸۹ سیر نزولی داشته (میانگین تراکم بذر ۲۳)، ولی مجدداً در سال ۱۳۹۰ روند افزایشی را نشان می‌داد، هرچند که بذر تولید شده کمتر از سال ۱۳۸۸ بود (میانگین تراکم بذر ۶۸). بنابراین در مجموع توده مورد مطالعه در سال ۱۳۸۸ بمراتب شرایط بهتری از نظر بذردهی داشته است. به‌طور کلی فاکتورهای تأثیرگذار بر بذردهی درختان بلوط عبارتند از: شرایط آب و هوایی، رویشگاه، شرایط خاک، سن درخت، موقعیت و وضعیت تاج، ویژگی‌های ژنتیکی درخت و عوامل زنده مانند حشرات و وحوش (۱۱، ۱۶، ۲۸ و ۳۰). با افزایش سن درختان بلوط، بذردهی نیز افزایش می‌یابد (۱۴ و ۱۷). همچنین درختان بلوطی که در فضاهای باز و توده‌های تنک رشد می‌کنند، معمولاً نسبت به درختان بلوط موجود

مثبتی گذاشته باشد که متأسفانه بدلیل در دست نبودن اطلاعاتی در مورد شمار بذر تولیدی درختان بلندمازو در رویشگاه‌های طبیعی جنگلهای هیرکانی، در حال حاضر امکان مقایسه نتایج وجود ندارد. در برخی پژوهش‌های خارجی نیز تراکم بذر گونه‌های مختلف بلوط در جنگلهای طبیعی برآورد شده است که قابل قیاس می‌باشند. به عنوان مثال میانگین تراکم بذر سه گونه *Q. alba*، *Q. rubra* و *Q. velutina* در جنگلهای ایالت میسوری آمریکا بترتیب ۹، ۲۱ و ۲۳ عدد محاسبه شد (۱۳). در تحقیقی که بمدت ۱۱ سال (۱۹۸۶ تا ۱۹۹۶) در مورد گونه‌های *Q. rubra*، *Q. velutina* و دورگ‌های آنها در آمریکا انجام شد نیز بیشترین تراکم بذر در سال‌های ۱۹۹۱، ۱۹۹۳ و ۱۹۹۴ با مقدار بین ۲۲ تا ۶۳ و کمترین آن در سال‌های ۱۹۸۷، ۱۹۸۸ و ۱۹۹۲ با مقدار کمتر از ۱ تا ۳ برآورد شد (۲۱).

در انتها پیشنهاد می‌شود در صورت امکان پژوهش‌های مشابهی در مورد گونه بلندمازو در جنگلهای شمال بخصوص در جنگلهای لوه استان گلستان انجام شود تا نوسانهای بذردهی این گونه در شرایط طبیعی نیز بررسی شود. همچنین اگر امکان ادامه پژوهش حاضر فراهم باشد، مطالعات درازمدت که شامل حداقل یک یا دو سیکل بذردهی باشند، نتایج کامل‌تری را به همراه خواهد داشت.

سپاسگزاری

این پژوهش با استفاده از اعتبارات و امکانات مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور انجام شده که بدینوسیله از مسئولین محترم سپاسگزاری می‌شود. در برداشت‌های زمینی این پژوهش نیز آقای جیلان آذرسا و تعدادی از پرسنل باغ گیاه‌شناسی ملی ایران همکاری داشتند که از آنها تشکر و قدردانی می‌شود.

سینه بین ۱۵ تا ۴۰ سانتی‌متر، ۳۱ و ۳۰ اصله درخت برودار با قطر برابر سینه بین ۱۵ تا ۳۳ سانتی‌متر، ۴۶/۵ برآورد شد (۶). علت تفاوت مقادیر تراکم بذر گونه‌های فوق با نتایج پژوهش پیش‌رو را باید در عوامل متعددی شامل نوع گونه، سال نمونه‌گیری، تفاوت دامنه قطری درختان نمونه، اندازه متفاوت سطح تاج، شرایط خاک و رویشگاه و همچنین ویژگی‌های ژنتیکی درختان جستجو نمود. میانگین تراکم بذر درختان برودار در دشت‌ارژن فارس در سالهای ۱۳۸۸ تا ۱۳۹۰ بترتیب ۱۳/۶، ۱۰/۱ و ۲۴/۲، در جنگل تحقیقاتی داربادام کرمانشاه برای گونه برودار بترتیب ۱/۶، ۱۰/۷ و ۶/۳، در ذخیره‌گاه جنگلی حاتم مشکین‌شهر برای اوری به ترتیب ۰/۱، ۲/۳ و ۱۱/۹ و در استان کردستان نیز برای مازودار در سال ۱۳۸۸ معادل ۹/۱ و برای برودار و وی‌ول در سال ۱۳۸۹ بترتیب معادل ۱۱/۳ و ۲/۵ محاسبه شد (۸) که در همه موارد کمتر از مقدار متناظر آنها در پژوهش پیش‌رو بوده است. دلیل اصلی کم بودن مقادیر تراکم بذر در پژوهش‌های فوق را نیز باید در دخالت‌های انسانی، قطع مکرر سرشاخه‌های درختان بلوط در جنگلهای زاگرس که منجر به ضعف عمومی درخت می‌شود، ضعیف بودن خاک، خشکسالی‌های پی‌درپی بخصوص در سالیان اخیر، وجود عوامل خسارت‌زا از قبیل آفات و بیماری‌ها و همچنین تغذیه بذرها توسط وحوش بخصوص جوندگانی مانند سنجاب ایرانی جستجو نمود. تفاوت محسوس تراکم بذر گونه‌های مختلف بلوط در رویشگاه‌های طبیعی نسبت به بلوط‌های موجود در باغ گیاه‌شناسی ملی ایران بخوبی نقش و تأثیر مثبت حفاظت را در تجدیدحیات جنسی بلوط‌ها نمایان می‌سازد. مراقبت کامل از گیاهان کاشته شده در باغ گیاه‌شناسی و همچنین در نظر گرفتن تمهیدات خاصی برای مقابله با ضعف خاک و خشکسالی (از قبیل کوددهی و آبیاری) می‌تواند بر تولید بذر درختان بلندمازو تأثیر

منابع

- ۱- بی‌نام، ۱۳۹۰. باغ گیاه‌شناسی ملی ایران. انتشارات مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، تهران، ۶۳ صفحه.
- ۲- بی‌همتا، م.ر. و زارع‌چاهوکی، م.ع.، ۱۳۸۷. اصول آمار در علوم منابع طبیعی. انتشارات دانشگاه تهران، تهران، ۳۰۰ صفحه.

- ۳- جلیلی، ع. و جم‌زاد، ز.، ۱۳۸۸. تجربه راهبردی در طراحی منظر و فضای سبز در ایران (برداشتی از باغ گیاه‌شناسی ملی ایران). انتشارات مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، تهران، ۴۰۶ صفحه.
- ۴- خواجه‌الدین، س.ج. و یگانه، ح.، ۱۳۹۱. معرفی فهرست، شکل زیستی و گونه‌های در معرض خطر منطقه شکار ممنوع کرکس. مجله زیست‌شناسی ایران، ۲۵(۱): ۷-۲۰.
- ۵- پناهی، پ.، جم‌زاد، ز.، پوره‌اشمی، م.، حسنی‌نژاد، م. و احسانی، م.، ۱۳۸۶. بررسی کمی و کیفی قطعه خزر باغ گیاه‌شناسی ملی ایران در راستای مدیریت بهینه آن. گزارش نهایی طرح پژوهشی مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، تهران، ۷۸ صفحه.
- ۶- پناهی، پ.، جم‌زاد، ز. و پوره‌اشمی، م.، ۱۳۸۸. بررسی امکان تولید بذر گونه‌های بلوط جنگل‌های زاگرس و ویژگی‌های کیفی آنها در قطعه زاگرس باغ گیاه‌شناسی ملی ایران، نشریه جنگل و فرآورده‌های چوب، ۶۲(۱): ۴۵-۵۷.
- ۷- پوره‌اشمی، م.، زندبصری، م. و پناهی، پ.، ۱۳۹۰. برآورد شمار بذر مازودار (*Quercus infectoria*) در جنگل‌های بانه با Journal of Wildlife Management, 35(3): 520-532.
- 11- Abrahamson, W.G. and Layne, J.N., 2003. Long-term patterns of acorn production for five oak species in xeric Florida uplands. Ecology, 84(9): 2476-2492.
- 12- Beck, D.E., 1993. Acorns and oak regeneration. USDA Forest Service, General Technical Report SE-84, 9 pp.
- 13- Christisen, D.M. and Kearby, W.H., 1984. Mast measurement and production in Missouri (with special references to acorns). Missouri Department of Conservation, Terrestrial Series 13, 35 pp.
- 14- Dey, D.C., 1995. Acorn production in red oak. Ontario Forest Research Institute, Forest Research Information Paper, No: 127, 22 pp.
- 15- Garrison, B.A., Wachs, R.L., Jones, J.S. and Triggs, M.L., 1998. Visual counts of acorns of California black oak (*Quercus kelloggii*) as an indicator of mast production. Western Journal of Applied Forestry, 13: 27-31.
- 16- Gea-Izquierdo, G., Cañellas, I. and Montero, G., 2006. Acorn production in Spanish holm oak woodlands. Investigación agraria. Sistemas y recursos forestales, 15(3): 339-354.
- 17- Goodrum, P.D., Reid, V.H. and Boyd, C.E., 1971. Acorn yields, characteristics and management criteria of oaks for wildlife. The
- 18- Greenberg, C.H., 2000. Individual variation in acorn production by five species of southern Appalachian oaks. Forest Ecology and Management, 132: 199-210.
- 19- Guariguata, M.R. and Sáenz, G.P., 2002. Post-logging acorn production and oak regeneration in a tropical montane forest, Costa Rica. Forest Ecology and Management, 167: 285-293.
- 20- Gysel, L.W., 1956. Measurement of acorn crops. Forest Science 2(1): 305-313.
- 21- Healy, W.M., Lewis, A.M. and Boose, E.F., 1999. Variation of red oak acorn production. Forest Ecology and Management, 116(1-3): 1-11.
- 22- Koenig, W.D., Knops, J.M.H. and Carmen, W.J., 2002. Arboreal seed removal and insect damage in three California oaks. USDA Forest Service, General Technical Report, PSW-GTR-184, pp: 193-204.
- 23- Koenig, W.D., Knops, J.M.H., Carmen, W.J., Stanback, M.T. and Mumme, R.L., 1994a. Estimating acorn crops using visual surveys. Canadian Journal of Forest Research, 24: 2105-2112.

- 24- Koenig, W.D., Mumme, R.L., Carmen, W.J. and Stanback, M.T., 1994b. Acorn production by oaks in central coastal California: variation within and among years. *Ecology*, 75: 99-109.
- 25- Liebhold, A., Sork, V., Peltonen, M., Koenig, W.D., Bjørnstad, O.N., Westfall, R., Elkinton, J. and Knops, J.M.H., 2004. Within-population spatial synchrony in mast seeding of North American oaks. *Oikos*, 104: 156-164.
- 26- Masaka, K. and Sato, H., 2002. Acorn production by Kashiwa oak in a coastal forest under fluctuating weather conditions. *Canadian Journal of Forest Research*, 32: 9-15.
- 27- Pons, J. and Pausas, J.G., 2012. The coexistence of acorns with different maturation patterns explains acorn production variability in Cork oak. *Oecologia*, 169(3): 723-731.
- 28- Pulido, F.J. and Díaz, M., 2005. Regeneration of a Mediterranean oak: A whole cycle approach. *Ecoscience*, 12(1):92-102.
- 29- Sharp, W.M., 1958. Evaluating mast yields in the oaks. The Pennsylvania State University, College of Agriculture, Agricultural Experiment Station, University Park, Bulletin 635, 22 pp.
- 30- Sork, V.L., Bramble, J. and Sexton, O., 1993. Ecology of mast-fruiting in three species of North American deciduous oaks. *Ecology*, 74(2): 528-541.
- 31- Steen, C., Jensen, R., Vangilder, L. and Sheriff, S., 2009. Hardmast production in the Missouri Ozarks: a preliminary report of acorn production on MOFEP. Resource Science Division, Missouri Department of Conservation, 11 pp.

Acorn production of adult trees of Chestnut-leaved oak (*Quercus castaneifolia* C. A. Mey.) in Hyrcanian collection of National Botanical Garden of Iran

Panahi P.¹ and Pourhashemi M.²

¹ Botany Research Division, Research Institute of Forests & Rangelands, Tehran, I.R. of Iran

² Forest Research Division, Research Institute of Forests & Rangelands, Tehran, I.R of Iran

Abstract

Protection and reproduction of plants is one of the main objectives in botanical gardens, so masting mechanism of different species has special importance. Unfortunately, there is no information about acorn production of tree species in Hyrcanian collection of National Botanical Garden of Iran. This research was carried out in this collection to estimate acorn production of adult trees of *Quercus castaneifolia*, as one of the main tree species, during 2009-2011. Thirty sample trees were selected using stratified random sampling method in 2009. For each tree, acorn density (acorns number/m² crown area) was estimated using ground counting. In this method, 4 circular plots with an area of 0.5 m² were placed under each sample tree (totally 2 m² per tree) and acorns were counted every two weeks from early September until all acorns had fallen (typically early December). All of measurements were repeated during next years. The result showed that the mean of acorn density were 80, 23 and 68 in 2009, 2010 and 2011, respectively. Furthermore, the mean of acorns number per tree were 4807, 1377 and 4144 during studied years, respectively. Totally, acorn production results showed weak acorn production in 2010. Year-to-year variation and variation among individuals were observed in sample trees, too.

Keywords: Acorn production, Hyrcanian collection, National Botanical Garden of Iran, *Quercus castaneifolia*.