Archive of SID

پایش تولید بذر برودار (*Quercus brantii* Lindl.) در جنگل‌های دشت ارژن فارس

مهدی پورهاشمی[1*]، سیدکاظم بردبار[2]، پریسا پناهی[3] و علیرضا عباسی[2]

[1] تهران، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، بخش تحقیقات جنگل

[2] شیراز، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی فارس، بخش تحقیقات منابع طبیعی

[3] تهران، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، بخش تحقیقات گیاه‌شناسی

تاریخ دریافت: ۹۵/۶/۸ تاریخ پذیرش: ۹۵/۸/۸

چکیده

پایش تولید بذر بلوط‌ها از موضوعات بنیادین و مهم در دانش جنگل‌شناسی است و اطلاعات ارزشمندی را درمورد توان بالقوه درختان فراهم می‌سازد. در پژوهش پیش رو تولید بذر ۴۰ درخت نمونه برودار (*Quercus brantii* Lindl.) در جنگل‌های دشت ارژن فارس ارزیابی و پایش شد. درختان نمونه با استفاده از روش نمونه‌برداری تصادفی با مونه‌بندی انتخاب شدند و طی سه سال (۱۳۸۸ تا ۱۳۹۰)، در نیمه اول شهریور بذر آنها روی تاج شمارش شد. همچنین قطر برابر سینه و دو قطر عمود برهم تاج درختان اندازه‌گیری شد. براساس نتایج مشخص شد که نامناسب‌ترین شرایط بذردهی (میانگین تراکم بذر ۱۰/۱) مربوط به سال ۱۳۸۹ بود. بهترین بذردهی (میانگین تراکم بذر ۲۴/۲) نیز در سال ۱۳۹۰ اتفاق افتاد. سال ۱۳۸۸ نیز حالت بینابینی داشت (میانگین تراکم بذر ۱۳/۶). نتایج تجزیه واریانس نشان داد که در سال‌های ۱۳۸۸ و ۱۳۹۰ بین تراکم بذر درختان برودار در طبقه‌های قطری مختلف اختلاف معنی‌داری وجود نداشت. مقایسه تراکم بذر در طبقه‌های قطری مختلف در سال ۱۳۸۹ با استفاده از آزمون کروسکال- والیس نیز نتایج مشابهی را به‌همراه داشت. درمجموع مشخص شد که در گونه برودار نوسانات زیادی در تولید بذر بین پایه‌های مختلف و همچنین بین سال‌های مختلف وجود دارد.

واژه‌های کلیدی: بذر بلوط، برودار، دشت ارژن، شمارش تاجی.

* نویسنده مسئول، تلفن: ۷-۰۲۱۴۴۷۸۷۲۸۲ ، پست الکترونیکی: pourhashemi@rifr-ac.ir

مقدمه

تولید بذر در گونه‌های مختلف بلوط نقش اساسی در پویایی جنگل‌های بلوط دارد (۵، ۱۵). بنظر می‌رسد توان بذردهی در درختان بلوط به ویژگی‌های ژنتیکی درخت مرتبط است که در طول دوره حیات درخت نیز ثابت هستند (۲۳). علاه‌براین، عامل‌های دیگری مانند سال، فاکتورهای اقلیمی، موقعیت جغرافیایی و شرایط رویشگاه بر بذردهی بلوط‌ها تأثیرگذارند (۷، ۱۶). وفور بذرهای بلوط بطور مستقیم بر تجدیدحیات جنسی این درختان و فراوانی جانورانی که از این بذرها تغذیه می‌کنند و بطور غیرمستقیم بر جمعیت شکارچی‌ها و پارازیت‌هایی که از مصرف‌کنندگان بذر بلوط تغذیه می‌کنند، تأثیرگذار است (۸، ۱۹)، درنتیجه شناخت کلیه عامل‌هایی که بر بذردهی درختان بلوط تأثیرگذارند، در مدیریت این جنگل‌ها حائز اهمیت است (۱۵). با توجه به موارد فوق، آگاهی از وضعیت تولید بذر گونه‌های مختلف بلوط باعث تسهیل مجموعه فعالیت‌هایی می‌شود که در دانش جنگل‌شناسی در راستای تجدیدحیات جنسی بلوط‌ها انجام می‌شود.

برغم ضرورت آگاهی از تولید بذر، نوسانات بین پایه‌ای و بین سالی و همچنین مکانیسم بذردهی در بلوط‌ها، متأسفانه در داخل کشور پژوهش‌های محدودی در این زمینه انجام

www.SID.ir

Archive of SID

شده است. این درحالی است که جنس بلوط یکی از مهمترین جنس‌های درختی جنگل‌های ایران محسوب می‌شود و گونه‌های مختلف این جنس گستره وسیعی را در جنگل‌های زاگرس، هیرکانی و ارسباران پوشش می‌دهند (۲۲). نظر به اهمیت موضوع، در یک طرح جامع پژوهشی متشکل از چندین زیرطرح، تولید بذر بلوط‌های بومی به‌مدت سه سال (۱۳۸۸ تا ۱۳۹۰) در برخی رویشگاه‌های جنگلی کشور ارزیابی و پایش شد. نتایج بدست آمده از برخی زیرطرح‌های طرح جامع مذکور پیشتر منتشر شده است که بصورت مختصر به آنها اشاره می‌شود. میانگین تراکم بذر (شمار بذر در یک مترمربع سطح تاج) مازودار (*Quercus infectoria* Oliv.) در سال ۱۳۸۸ در جنگل‌های روستای هلو بانه، ۷/۲ (۴) و میانگین تراکم بذر برودار (*Q. brantii* Lindl.) در سال ۱۳۸۹ در همین منطقه، ۱۱/۳ برآورد شد (۲۱). در باغ گیاه‌شناسی ملی ایران، میانگین تراکم بذر بلندمازو (*Q. castaneifolia* C. A. Mey.) در سال‌های ۱۳۸۸، ۱۳۸۹ و ۱۳۹۰ بترتیب ۸۰، ۲۳ و ۶۸ و میانگین شمار بذر در سال‌های فوق بترتیب ۴۸۰۷، ۱۳۷۷ و ۴۱۴۴ برآورد شد. همچنین نوسانات زیادی در بذردهی بین پایه‌های درختی و همچنین برای یک پایه در سال‌های مورد مطالعه مشاهده شد (۲). در جنگل داربادام استان کرمانشاه نیز نوسانات زیادی در تولید بذر بین درختان مختلف برودار و همچنین بین سه سال مورد مطالعه (۱۳۸۸ تا ۱۳۹۰) مشاهده شد. نامناسبترین شرایط بذردهی مربوط به سال ۱۳۸۸ (میانگین تراکم بذر ۱/۶) بود و بهترین بذردهی (میانگین تراکم بذر ۱۰/۷) نیز در سال ۱۳۸۹ اتفاق افتاد (۳). در پژوهش‌های دیگری نیز به تولید بذر بلوط‌ها اشاره شده است. بعنوان مثال شمار کل بذرهای جمع‌آوری شده از ۳۴ پایه درخت وی‌ول (*Q. libani* Oliv.) در منطقه چناره مریوان در یک سال کم‌بذرده (۱۳۸۴)، ۸۹۴ عدد ذکر شده است (۶). در پژوهشی دیگر، با جمع‌آوری بذر ۳۰ پایه دانه‌زاد و ۳۰ پایه شاخه‌زاد برودار در جنگل‌های شهرستان گیلان‌غرب استان کرمانشاه، شمار بذرهای درختان دانه‌زاد حدود ۵ برابر بیشتر از درختان شاخه‌زاد بدست آمد (۱).

برخلاف پژوهش‌های داخلی، در منابع خارجی به موضوع تولید بذر بلوط‌ها توجه زیادی شده است. بعنوان مثال تولید بذر هفت اصله از گونه *Q. serrata* در یک جنگل ثانویه در توکیو طی دو سال ۱۹۸۷ و ۱۹۸۸ مورد پایش قرار گرفت و مشخص شد که برخی درختان نوسانات زیادی بین دو سال داشتند (۹). در پژوهشی دیگر، بمدت ۱۷ سال (۱۹۸۰ تا ۱۹۹۶) برآورد بذر ۲۴۹ درخت نمونه از گونه‌های مختلف بلوط در یک ذخیره‌گاه ۹۰۰ هکتاری در جنگل‌های ایالت کالیفرنیای آمریکا انجام شد (۱۷). همچنین وضعیت بذردهی و سیکل بذردهی ۹ گونه بلوط بومی جنگل‌های بلوط آمریکای شمالی در پنج رویشگاه مختلف پایش شد (۱۸). تولید بذر سه گونه از بلوط‌های بخش *Lobatae* و دو گونه از بلوط‌های بخش *Quercus* در جنگل‌های غرب کارولینای شمالی آمریکا نیز بمدت ۲۱ سال (از ۱۹۸۵ تا ۲۰۰۵) پایش شد که درمجموع شامل داده‌های شمار بذر ۲۰۱۱۳ درخت می‌شد (۱۳). در پژوهش‌های دیگری نیز به نوسانات زیاد تولید بذر پایه‌های مختلف یک گونه بلوط و همچنین نوسانات سالانه آن اشاره شده است (۱۰، ۲۰).

همانطور که پیشتر اشاره شد، بمنظور دستیابی به اطلاعات کامل‌تر درمورد تولید بذر درختان برودار، پژوهش پیش‌رو در بخشی از جنگل‌های استان فارس انجام شد.

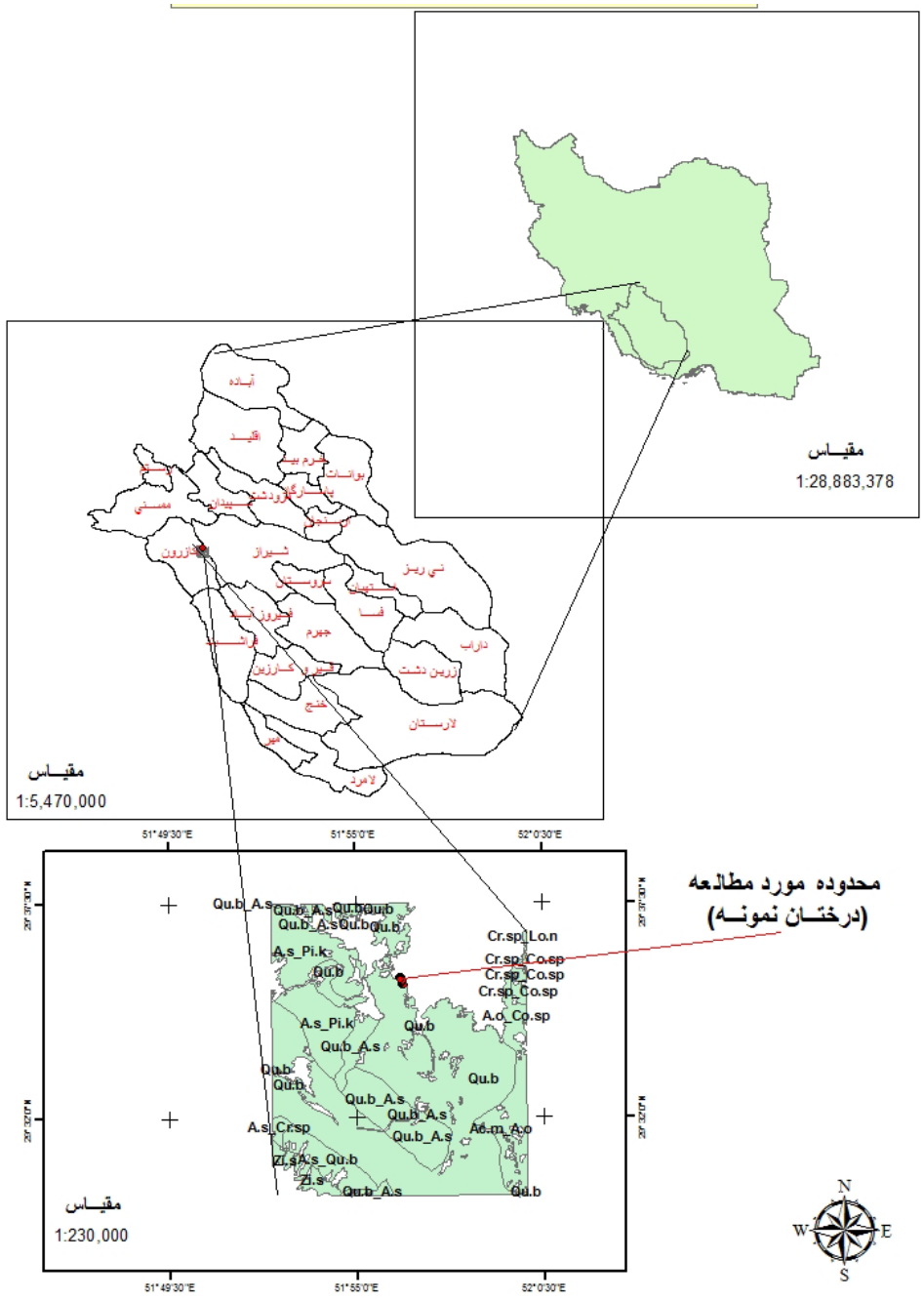
مواد و روشها

این پژوهش از سال ۱۳۸۸ تا ۱۳۹۰ در بخشی از جنگل‌های دشت ارژن شیراز واقع در استان فارس در مورد گونه برودار انجام شد. منطقه مورد مطالعه در محدوده جغرافیایی ″۴۴ ´۵۰ °۵۱ تا ″۱۴ ´۵۰ °۵۱ طول شرقی و ″۴۹ ´۳۷ °۲۹ تا ″۰۱ ´۳۸ °۲۹ عرض شمالی واقع شده است (شکل ۱). ارتفاع از سطح دریای منطقه اجرای طرح ۲۲۰۰ متر بوده و

www.SID.ir

Archive of SID

در دامنه شمالی و شمال شرقی قرار گرفته است. میانگین بارندگی سالانه منطقه براساس جدیدترین آمار آب و هوایی ایستگاه شیراز (۱۳۷۵ تا ۱۳۹۳) ۳۰۸/۶ میلی‌متر و میانگین دمای سالانه آن ۱۸/۶ درجه سانتی‌گراد است.



شکل ۱- موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه در استان فارس (دشت ارژن)

روش پژوهش: روش نمونه‌برداری مورد استفاده، تصادفی با مونه‌بندی بود و مونه‌بندی برای طبقات قطری استفاده شد. پس از جنگل‌گردشی‌های اولیه، حد پایین و بالای قطر برابر سینه درختان بردار در منطقه مشخص شد. سپس دامنه قطری موجود به طبقه‌های ۵ سانتی‌متری تقسیم‌بندی شد و ۴۰ درخت نمونه طوری انتخاب شدند که در هر

www.SID.ir

Archive of SID

طبقه قطری حداقل دو درخت مورد اندازه‌گیری قرار گیرد. درختان نمونه شماره‌گذاری شدند، موقعیت آنها با استفاده از GPS ثبت شد و قطر برابر سینه و دو قطر عمود برهم تاج (برای محاسبه سطح تاج) آنها اندازه‌گیری شد. برای درختان نمونه ویژگی‌های بالغ بودن، تک‌پایه بودن، دارا بودن حداقل قطر برابر سینه ۱۵ سانتی‌متر و عدم همپوشانی تاج درختان مجاور مورد توجه قرار گرفت (۱۱، ۱۵). باتوجه به اهمیت موضوع، برای تعیین میزان بذر درختان نمونه از دقیق‌ترین روش یعنی روش شمارش تاجی استفاده شد (۱۴). در این روش با استفاده از کارگران ماهر، کلیه بذرها روی تاج شمارش می‌شوند. باتوجه به اینکه درختان با قطرهای مختلف و همچنین اندازه‌های متفاوت تاج، تولید بذر متفاوتی دارند (معمولاً در درختان با تاج بزرگتر، سهم بذر تولیدی بیشتر است)، برای اینکه امکان مقایسه توان تولید بذر درختان مختلف میسر شود، از متغیر تراکم بذر استفاده شد (۱۲، ۱۵). برای تعیین این متغیر، بذر تولید شده در واحد سطح تاج (یک متر مربع) محاسبه شد. شمارش تاجی بذرها طی سه سال مورد مطالعه در درختان نمونه تکرار شد.

تحلیل آماری داده‌ها: نرمال بودن داده‌ها با استفاده از آزمون شاپیرو- ویلک (Shapiro-Wilk) و همگنی واریانس‌ها با استفاده از آزمون لیون (Levene) بررسی شد. باتوجه به اینکه داده‌های تراکم بذر نرمال نبودند، سعی شد با تبدیل داده‌ها نرمال شوند. داده‌های مربوط به سال‌های ۱۳۸۸ و ۱۳۹۰ نرمال شدند، بنابراین برای بررسی معنی‌دار بودن اختلاف بین تراکم بذر در طبقات قطری مختلف از تجزیه‌واریانس یکطرفه (One-way ANOVA) استفاده شد. از آنجائیکه داده‌های تراکم بذر سال ۱۳۸۹ پس از تبدیل نیز نرمال نشدند، برای مقایسه تراکم بذر بین طبقات قطری مختلف در این سال از آزمون ناپارامتری کروسکال- والیس (Kruskal-Wallis) استفاده شد. لازم بذکر است که برای مقایسه، طبقات قطری ۱۰ سانتی‌متری (شامل چهار طبقه ۱۵ تا ۲۵، ۲۵ تا ۳۵، ۳۵ تا ۴۵ و ۴۵ تا ۵۵) مورد ملاک قرار گرفتند. ترسیم نمودارها و تحلیل‌های آماری در محیط نرم‌افزارهای Excel و $SPSS_{16}$ انجام شد.

نتایج

آماره‌های توصیفی متغیرهای کمی اندازه‌گیری شده، شمار بذر درختان نمونه به‌ازای هر پایه و بتفکیک سال و همچنین تراکم بذر درختان نمونه در جدول ۱ ارائه شده است.

دامنه پراکنش قطری درختان نمونه بین ۱۵ تا ۵۴ سانتی‌متر بود. در سال ۱۳۸۸ از مجموع ۴۰ درخت نمونه فقط یک درخت بذر تولید نکرده بود. این مقدار برای سال ۱۳۸۹ معادل هفت درخت بود، درحالی‌که در سال ۱۳۹۰ تمام درختان تولید بذر داشتند. نامناسب‌ترین شرایط بذردهی مربوط به سال ۱۳۸۹ بود که میانگین تراکم بذر ۱۰/۱ محاسبه شد. بهترین بذردهی (با میانگین تراکم بذر ۲۴/۲) نیز در سال ۱۳۹۰ اتفاق افتاد. سال ۱۳۸۸ نیز حالت بینابینی داشت (میانگین تراکم بذر ۱۳/۶).

جدول ۱- آماره‌های توصیفی عامل‌های مورد بررسی در دشت ارژن فارس

عامل	۱۳۸۸			۱۳۸۹			۱۳۹۰		
	انحراف‌معیار± میانگین	کمینه	بیشینه	انحراف‌معیار± میانگین	کمینه	بیشینه	انحراف‌معیار± میانگین	کمینه	بیشینه
قطر برابر سینه (سانتی‌متر)	۳۰/۳ ± ۳/۳	۱۵	۵۴	۳۰/۳ ± ۳/۳	۱۵	۵۴	۳۰/۳ ± ۳/۳	۱۵	۵۴
سطح تاج (متر مربع)	۳۵/۲ ± ۵/۱	۱۰/۲	۱۱۳	۳۵/۲ ± ۵/۱	۱۰/۲	۱۱۳	۳۵/۲ ± ۵/۱	۱۰/۲	۱۱۳
شمار بذر درخت	۵۰۴/۶ ± ۱۰/۲	۰	۷۴۵۰	۲۷۳/۵ ± ۱۱/۴	۰	۱۳۸۵	۷۴۸/۲ ± ۱۵/۳	۱۵	۴۳۵۰
تراکم بذر	۱۳/۶	۰	۱۱۲/۱	۱۰/۱	۰	۶۲/۲	۲۴/۲	۰/۴	۱۱۲/۱

تولید بذر درختان نمونه بتفکیک سال‌های مورد مطالعه در شکل ۲ ارائه شده است. براساس نتایج، تولید بذر برخی از درختان بسیار قابل توجه بود. بعنوان مثال تراکم بذر درخت شماره ۲۳ در سال ۱۳۸۸ معادل ۱۱۲/۱ و تراکم بذر

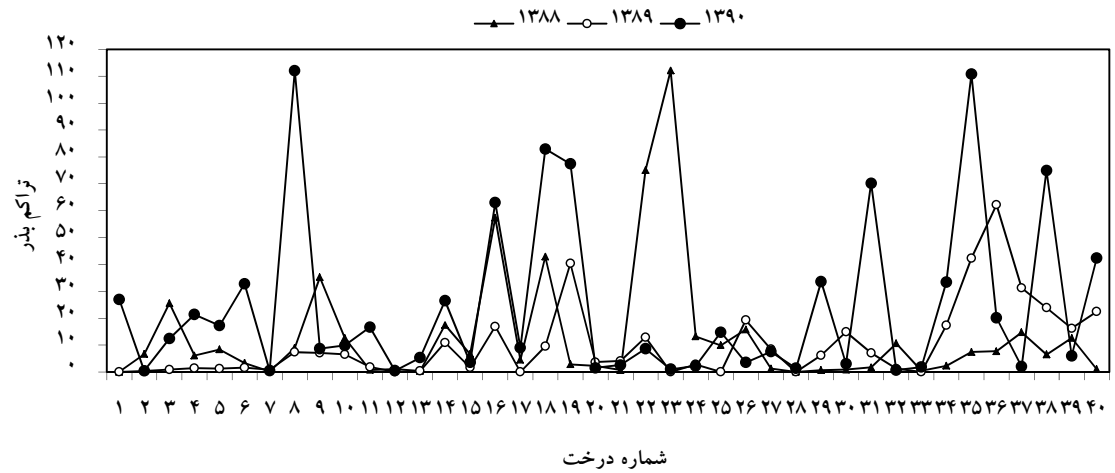
www.SID.ir

Archive of SID

درختان شماره ۸ و ۳۵ در سال ۱۳۹۰ بترتیب ۱۱۲/۱ و ۱۱۰/۸ بود که بسیار بیشتر از میانگین تراکم بذر در سال‌های ۱۳۸۸ (۱۳/۶) و ۱۳۹۰ (۲۴/۲) بود. همانطور که پیشتر اشاره شد و در شکل ۲ نیز مشخص است، فرم کلی بذردهی درختان مورد مطالعه بدین‌صورت بود که در سال ۱۳۹۰ بیشترین شمار بذر و در سال ۱۳۸۹ کمترین تولید بذر رخ داده بود. سال ۱۳۸۸ نیز حالت بینابینی داشت. درمجموع فقط ۳۳ درصد درختان نمونه (۱۳ درخت) از فرم کلی فوق پیروی می‌کردند.

توزیع درختان نمونه براساس تراکم بذر بتفکیک سال در شکل ۳ ارائه شده است. همانطور که مشاهده می‌شود، در سه سال مورد مطالعه، تراکم بذر اکثر درختان نمونه کمتر از ۲۰ بود. علاوه‌براین، در سال ۱۳۹۰ نسبت به دو سال دیگر، بیشتر درختان در طبقات تراکم بذر زیاد متمرکز شده بودند. بعبارت دیگر سهم درختانی که تولید بذر مطلوب‌تری داشتند، بیشتر بود. درمجموع، در سال‌های ۱۳۸۸، ۱۳۸۹ و ۱۳۹۰ بترتیب ۳۱، ۲۷ و ۲۷ درخت بذری کمتر از میانگین تراکم بذر توده در سال‌های متناظرشان تولید کرده بودند.

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که در سال‌های ۱۳۸۸ و ۱۳۹۰ بین تراکم بذر درختان برودار در طبقه‌های قطری مختلف اختلاف معنی‌داری وجود نداشت (جدول ۲). مقایسه تراکم بذر درختان برودار در طبقه‌های قطری مختلف در سال ۱۳۸۹ با استفاده از آزمون کروسکال-والیس نیز نتایج مشابهی را بهمراه داشت (*Chi-Square* = ۵/۳۳۸؛ *df* = ۳؛ *p* = ۰/۱۴۹).



شکل ۲- نوسانات تراکم بذر درختان نمونه در سال‌های مختلف

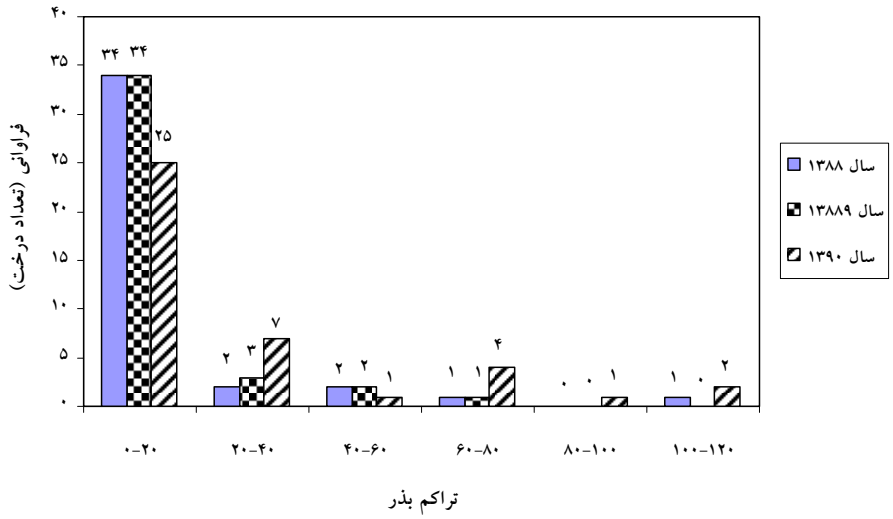
جدول ۲- تجزیه واریانس تراکم بذر درختان برودار در طبقه‌های قطری مختلف برای سال‌های ۱۳۸۸ و ۱۳۹۰

سال	میانگین مربعات	درجه آزادی	مجموع مربعات	میانگین مربعات	آماره F	معنی‌داری
۱۳۸۸	بین طبقات	۳	۱/۲۵۸	۰/۴۱۹	۰/۴۰۴	۰/۵۱ ns
	درون طبقات	۳۶	۳۷/۳۵۲	۱/۰۳۸		
	کل	۳۹	۳۸/۶۱۰			
۱۳۹۰	بین طبقات	۳	۳/۵۲۵	۱/۱۷۵	۱/۳۱۲	۰/۲۸۶ ns
	درون طبقات	۳۶	۳۲/۲۴۳	۰/۸۹۶		
	کل	۳۹	۳۵/۷۶۷			

ns غیرمعنی‌دار

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۳- فراوانی درختان برودار در طبقه‌های مختلف تراکم بذر به‌تفکیک سال

بحث

نتایج پژوهش پیش‌رو نشان داد که تولید بذر درختان برودار در جنگل دشت ارژن نوسانات زیادی بین پایه‌های مختلف و همچنین بین سال‌های مختلف داشت. درحالی‌که در سال ۱۳۸۸ برخی درختان بذر تولید نکردند یا تراکم بذر آنها بسیار کم بود، برخی درختان تراکم بذر زیادی (تراکم بذر ۱۱۲/۱ و ۷۵ بترتیب در درختان شماره ۲۳ و ۲۲) داشتند، بطوریکه دامنه نوسانات تولید بذر در این سال ۱۱۲/۱ بود. در سال ۱۳۸۹ شمار درختان فاقد بذر به هفت اصله (۱۷/۵ درصد کل درختان) رسید و درمجموع تولید بذر توده کاهش یافت، بطوریکه بیشینه تراکم بذر در درختان شماره ۳۶ و ۳۵ بترتیب به‌مقدار ۶۲/۲ و ۴۲/۲ مشاهده شد. در این سال دامنه نوسانات تولید بذر نیز ۶۲/۲ بود، درنتیجه نسبت به سال ۱۳۸۸ دامنه نوسانات بین‌پایه‌ای کاهش یافت. در سال ۱۳۹۰ شرایط بذردهی توده مورد مطالعه کمی مطلوبتر شد و توان تولید بذر درختان افزایش یافت. در این سال کلیه درختان تولید بذر داشتند و میانگین تراکم بذر سال ۱۳۸۸ (۱۳/۶) که در سال ۱۳۸۹ به ۱۰/۱ کاهش یافته بود، دوباره با جهشی قابل توجه در سال ۱۳۹۰ به عدد ۲۴/۲ رسید. در این سال نیز درحالیکه برخی درختان تراکم بذر بسیار کمی داشتند (بعنوان مثال ۰/۳۸ در درخت شماره ۲)، برخی دیگر بذر زیادی تولید کردند (بعنوان مثال تراکم بذر ۱۱۲/۱ و ۱۱۰/۸ بترتیب در درختان شماره ۸ و ۳۵). درمجموع می‌توان گفت در سال‌های ۱۳۸۸ و ۱۳۹۰ توده جنگلی مورد مطالعه نوسانات تولید بذر بیشتری را تجربه کرده بود.

در پژوهش‌های داخلی مشابه که در بخش مقدمه به آنها اشاره شد (۲، ۳، ۵ و ۲۱)، نتایج متفاوتی بدست آمده است که همگی دلالت بر تأثیرگذاری عامل‌های مختلف بر تولید بذر در جنس بلوط و همچنین پیچیدگی مکانیسم بذردهی در این جنس دارد. هرچند در برخی از پژوهش‌های اشاره شده، گونه مورد مطالعه نیز مشابه است، اما نتایج متفاوتی بدست آمده است. در جنگل داربادام شهرستان گیلان‌غرب استان کرمانشاه نامناسبترین شرایط بذردهی برای برودار بین سه سال مورد مطالعه، مربوط به سال ۱۳۸۸ با میانگین تراکم بذر ۱/۶ بود. بهترین بذردهی نیز با میانگین تراکم بذر ۱۰/۷ در سال ۱۳۸۹ اتفاق افتاد. سال ۱۳۹۰ نیز با میانگین تراکم بذر ۶/۳، حالت بینابینی داشت (۳). درمجموع، تولید بذر توده مورد مطالعه در جنگل داربادام در مقایسه با توده جنگلی دشت ارژن بذر بسیار کمتر بود، بطوریکه بیشترین میانگین تراکم بذر جنگل داربادام (۱۰/۷) تقریباً مشابه کمترین میانگین تراکم بذر توده

www.SID.ir

Archive of SID

جنگلی دشت ارژن (۱۰/۱) بود. قطر و سن کمتر درختان برودار در جنگل داربادام (میانگین، کمینه و بیشنه قطر بترتیب ۲۳/۳، ۱۸ و ۳۷ سانتی‌متر) در مقایسه با دشت ارژن (میانگین، کمینه و بیشنه قطر بترتیب ۳۰/۳، ۱۵ و ۵۴ سانتی‌متر)، سرشت ذاتی درخت و همچنین شرایط رویشگاه ازجمله عامل‌های اصلی این تفاوت می‌تواند باشد. در جنگل‌های هلو شهرستان بانه استان کردستان با نمونه‌گیری از ۱۲۰ درخت برودار در سال ۱۳۸۹، میانگین تراکم بذر ۱۱/۳ محاسبه شد که از پژوهش پیش‌رو (۱۰/۱) کمی بیشتر است. در این منطقه نیز دامنه قطری درختان بین ۲۳ تا ۵۷ و میانگین قطر ۳۳/۳ سانتی‌متر بود که از پژوهش پیش‌رو بیشتر بود (۲۱). میانگین تراکم بذر بلندمازو در باغ گیاه‌شناسی ملی ایران نیز در سال‌های ۱۳۸۸، ۱۳۸۹ و ۱۳۹۰ بترتیب ۸۰، ۲۳ و ۶۸ بدست آمد (۲) که بمراتب بیشتر از پژوهش‌های مذکور است. قطر بیشتر درختان بلندمازو (میانگین، کمینه و بیشنه قطر بترتیب ۳۶/۲، ۲۵ و ۵۰ سانتی‌متر) و همچنین شرایط حفاظت شده این باغ و رسیدگی مناسب به درختان بلندمازو ازجمله دلایلی هستند که باعث این تفاوت قابل توجه در میزان بذر تولیدی شده‌اند. نکته مهم در این زمینه این است که هرچند نوسانات زیادی در تولید بذر بین پایه‌های مختلف مشاهده شد، اما تمام درختان بلندمازوی مورد مطالعه (شامل ۳۰ اصله) در هر سه سال بذر تولید کردند.

در پژوهش پیش‌رو در سال‌های ۱۳۸۸، ۱۳۸۹ و ۱۳۹۰ بترتیب ۳۱ درخت (۷۷/۵ درصد کل درختان)، ۲۷ درخت (۶۷/۵ درصد کل درختان) و ۲۷ درخت (۶۷/۵ درصد کل درختان)، بذری کمتر از میانگین تراکم بذر توده در سال متناظر آن تولید کرده بودند. این مقدار در جنگل داربادام برای برودار بترتیب ۳۲ درخت (۸۰ درصد کل درختان)، ۲۴ درخت (۶۰ درصد کل درختان) و ۲۶ درخت (۶۵ درصد کل درختان)، در باغ گیاه‌شناسی ملی ایران برای بلندمازو بترتیب ۱۳ درخت (۴۳ درصد کل درختان)، ۲۰ درخت (۶۷ درصد کل درختان) و ۱۴ درخت (۴۷ درصد کل درختان) و در جنگل هلو بانه برای برودار در سال ۱۳۸۹ معادل ۹۳ درخت (۷۷/۵ درصد کل درختان) بود (۲، ۳، ۲۱). در پژوهش‌های خارجی نیز تراکم بذر گونه‌های مختلف بلوط همواره مورد توجه بوده است. بعنوان مثال در پایش بذردهی ۱۲۰ پایه *Q. rubra* در آمریکا طی ۱۱ سال (۱۹۸۶ تا ۱۹۹۶) مشخص شد که سال‌های ۱۹۹۱ و ۱۹۹۳ بیشترین سهم را در تولید بذر (۵۵ درصد کل بذر تولیدی در ۱۱ سال) داشته‌اند، درحالیکه در این بازه زمانی، پنج سال بذردهی ضعیف وجود داشت که مجموع بذر تولیدی در این سال‌ها فقط ۱۰ درصد کل بذر تولیدی ۱۱ سال را شامل می‌شد (۱۵). در پژوهش دیگری در یک جنگل ثانویه در توکیو طی دو سال ۱۹۸۷ و ۱۹۸۸ در مورد هفت اصله *Q. serrata*، نوسانات بین‌پایه‌ای و بین سالی تولید بذر تأیید شد. در این پژوهش، دامنه شمار بذر درختان در سال ۱۹۸۷ معادل ۲۴۶ (کمینه و بیشینه بترتیب ۶۳ و ۳۰۹) و در سال ۱۳۸۸ معادل ۱۳۲ (کمینه و بیشینه بترتیب ۱۲ و ۱۴۴) بدست آمد. همچنین میانگین شمار بذر درختان مورد مطالعه در سال‌های ۱۹۸۷ و ۱۹۸۸ بترتیب ۱۵۹/۳ و ۵۵/۳ بود که تفاوت زیادی با یکدیگر داشت (۹). در ایالت میسوری آمریکا نیز شمار بذر تعدادی از بلوط‌های بخش‌های *Quercus* و *Lobatae* در فاصله زمانی ۱۹۹۳ تا ۲۰۰۷ محاسبه شد که براساس نتایج آن مشخص شد که بذردهی گونه‌های مورد مطالعه در سال‌های مختلف نوسانات زیادی داشته است. بیشترین تعداد بذر جمع‌آوری‌شده در بلوط‌های بخش *Lobatae* به میزان ۱۹۸۷۵ عدد در سال ۲۰۰۶ و برای بلوط‌های بخش *Quercus* به میزان ۱۲۸۶۷ عدد در سال ۱۹۹۵ بود (۲۴).

درمجموع، نتایج پژوهش پیش‌رو نوسانات بین پایه‌ای و بین سالی را برای گونه برودار در جنگل‌های دشت ارژن فارس اثبات کرد. نتایج این پژوهش اطلاعات اولیه و مفیدی را در اختیار جنگل‌شناسان قرار می‌دهد تا در برنامه‌های احیایی جنگل که مبتنی بر تجدید حیات جنسی است و همچنین ارزیابی توان بالقوه تولید بذر درختان

www.SID.ir

Archive of SID

برودار و بررسی سیکل بذردهی آنها مثمر ثمر باشد. اجرای پژوهش‌های مشابه در سایر مناطق جنگلی کشور و همچنین درمورد سایر بلوط‌های بومی، اطلاعات کاملتری را در اختیار پژوهشگران قرار خواهد داد.

منابع

۱- پروانه، ا.، اعتماد، و.، زبیری، م. و مروی مهاجر، م.ر.، ۱۳۹۰. بررسی اثر فرم درختان بر برخی از خصوصیات بذر بلوط ایرانی (*Quercus persica*). مجله جنگل ایران، ۳(۳): ۲۳۲-۲۲۳.

۲- پناهی، پ. و پورهاشمی، م.، ۱۳۹۲. وضعیت بذردهی درختان میانسال بلندمازو (*Quercus castaneifolia* C. A. Mey.) در قطعه خزر باغ گیاه‌شناسی ملی ایران. مجله پژوهش‌های گیاهی (زیست‌شناسی ایران)، ۲۶(۳): ۲۵۶-۲۴۷.

۳- پورهاشمی، م.، پوررضا، م.، خداکرمی، ی. و پناهی، پ.، ۱۳۹۴. نوسانات بین‌پایه‌ای و سالانه تولید بذر برودار (*Quercus brantii* Lindl.) در جنگل داربادام کرمانشاه. تحقیقات جنگل و صنوبر ایران، ۲۳(۲): ۲۵۵-۲۴۶.

۴- پورهاشمی، م.، زند بصیری، م. و پناهی، پ.، ۱۳۹۱. ارزیابی روش‌های چشمی برآورد میزان بذردهی مازودار (*Quercus infectoria*) در جنگل‌های بانه. تحقیقات جنگل و صنوبر ایران، ۲۰(۲): ۲۵۵-۲۴۳.

۵- پورهاشمی، م.، زند بصیری، م. و پناهی، پ.، ۱۳۹۲. ارتباط متغیرهای ریختاری درختان برودار (*Quercus brantii* Lindl.) با شمار بذر در جنگل‌های بانه. مجله پژوهش‌های گیاهی (زیست‌شناسی ایران)، ۲۶(۳): ۲۶۶-۲۵۷.

۶- یزدانفر، ه.، ۱۳۸۵. بررسی رابطه بین ابعاد بلوط (وی‌ول) با میزان تولید بذر و قوه نامیه آن (مطالعه موردی: منطقه چناره مریوان). پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران، کرج، ۶۸ صفحه.

7- 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, 34p.

8- Elkinton, J.S., Healy, W.M., Buonaccorsi, J.P., Boettner, G.H., Hazzard,, A.M., Smith, H.R. and Liebhold, A.M., 1996. Interactions among gypsy moths, white-footed mice, and acorns. Ecology, 77(8): 2332-2342.

9- Fujii, S., 1993. Study on acorn production and seed predation in *Quercus serrata*- Growth, falling phenology, estimation of production, and insect seed predators. Bulletin of the Osaka Museum of Natural History, 47: 1-17.

10- García-Mozo, H., Dominguez-Vilches, E. and Galán., C., 2012. A model to account for variations in holm-oak (*Quercus ilex* subsp. *ballota*) acorn production in southern Spain. Annals of Agricultural and Environmental Medicine, 19(3): 403-408.

11- 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.

12- Greenberg, C.H., 2000. Individual variation in acorn production by five species of southern Appalachian oaks. Forest Ecology and Management, 132: 199-210.

13- Greenberg, C.H. and Warburton, G.S., 2007. A rapid hard-mast index from acorn presence-absence tallies. The Journal of Wildlife Management, 71(5): 1654-1661.

14- Gysel, L.W., 1956. Measurement of acorn crops. Forest Science, 2(1): 305-313.

15- 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.

16- Johnson, P.S., Shifley, S.R. and Rogers, R. 2002. The ecology and silviculture of oaks. CABI Publishing, Wallingford, Oxon, UK, 503p.

17- Koenig, W.D. and Haydock, J., 1999. Oaks, acorns, and the geographical ecology of acorn woodpeckers. Journal of Biogeography, 26(1): 159-165.

18- Liebhold, A., Sork, V., Peltonen, M., Koenig, W., 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.

19- Ostfeld, R.S., Jones, C.G. and Wolff, J.O., 1996. Of mice and mast, ecological connections in

www.SID.ir

Archive of SID

eastern deciduous forests. Bioscience, 46(5): 323-330.

20- Perez-Izquierdo, L. and Pulido, F., 2013. Spatiotemporal variation in acorn production and damage in a Spanish holm oak (*Quercus ilex*) dehesa. Forest Systems, 22(1):106-113.

21- Pourhashemi, M., Panahi, P. and Zandebasiri, M. 2013. Application of visual surveys to estimate acorn production of Brant`s oak *(Quercus brantii* Lindl.) in northern Zagros Forests of Iran. Caspian Journal of Environmental Sciences, 11(2): 85-95.

22- Sagheb Talebi, Kh., Sajedi, T. and Pourhashemi, M., 2014. Forests of Iran: A Treasure from the Past, A Hope for the Future. Springer, 152p.

23- Sharp, W.M. and Sprague, V.G., 1967. Flowering and fruiting in the white oaks, postillate flowers acorn development, weather, and yields. Ecology, 48(2): 243-251.

24- 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, 11p.

Acorn production monitoring of Brant`s oak (*Quercus brantii* Lindl.) in Dasht-e Arjan, Fars province

Pourhashemi M.[1], Bordbar S.K.[2], Panahi P.[3] and Abbasi A.R.[2]

[1] Forest Research Division, Research Institute of Forests & Rangelands, AREEO, Tehran, I.R. of Iran

[2] Research Division of Natural Resources, Fars Agricultural & Natural Resources Research & Education Center, AREEO, Shiraz, I.R. of Iran

[3] Botany Research Division, Research Institute of Forests & Rangelands, AREEO, Tehran, I.R. of Iran

Abstract

Monitoring of acorn production has fundamental and important role in silviculture and provides the valuable information about inherent potential of oaks. In this research, acorn production of 40 Brant`s oak (*Quercus brantii* Lindl.) trees were assessed and monitored in Dasht-e Arjan forests, Fars province. Sample trees were selected using stratified random sampling method and their acorns were counted on the crown in early September, just prior to acorn fall, during three years (2009 to 2011). Furthermore, DBH and two diameters of crown were measured in all sample trees. Based on the results, poor acorn production (acorn density of 10.1) was observed in 2010 and the best one observed in 2011 (acorn density of 24.2). Year of 2009 had intermediate situation (acorn density of 13.6). ANOVA analysis showed that there was not significant difference between acorn density of diameter classes in 2009 and 2011. Kruskal-Wallis analysis showed the same results for 2010. Totally, Individual and annual variation in acorn production of Brant`s oak in Dasht-e Arjan forests was confirmed.

Key words: Acorn, *Quercus brantii*, Dasht-e Arjan, crown counting.

www.SID.ir