فصلنامه علمی – پژوهشی تحقیقات جنگل و صنوبر ایران
جلد ۲۳ شماره ۳، صفحه ۵۲۶ـ ۵۱۶، (۱۳۹۴)

برآورد تولید بذر مازودار (*Quercus infectoria* Oliv.) درجنگل‌های بانه

زبیده کریمی[۱]، زاهد شاکری[۲*] و نقی شعبانیان[۳]

۱– کارشناسی ارشد جنگل‌شناسی و اکولوژی جنگل، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه کردستان، سنندج، ایران

۲*– نویسنده مسئول، استادیار، مرکز پژوهش و توسعه جنگلداری زاگرس شمالی، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه کردستان، سنندج، ایران

پست الکترونیک: shakeri.zahed@gmail.com

۳– دانشیار، مرکز پژوهش و توسعه جنگلداری زاگرس شمالی، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه کردستان، سنندج، ایران

تاریخ دریافت: ۹۳/۱۰/۲۷ تاریخ پذیرش: ۹۴/۰۳/۱۴

چکیده

بذر درختان بلوط یک منبع مهم برای تغذیه گونه‌های مختلف جانوری، مصارف سنتی و همچنین استقرار زادآوری طبیعی در جنگل به‌حساب می‌آید. در پژوهش پیش‌رو، برآورد کمی بذر مازودار (*Quercus infectoria* Oliv.) در جنگل‌های روستای کانی‌برد شهرستان بانه، استان کردستان مورد بررسی قرار گرفت. ابتدا به‌منظور آگاهی از وضعیت عمومی منطقه، ۲۰ قطعه‌نمونه ۴۰۰ متر مربعی (۲۰×۲۰ متر) به روش تصادفی منظم انتخاب و مشخصه‌های قطر برابر سینه، ارتفاع کل، ارتفاع تنه، ارتفاع تاج، دو قطر بزرگ و کوچک تاج درختان به‌تفکیک گونه برداشت شد. برای برآورد کمی بذر محدوده‌ای به مساحت ۸۰ هکتار انتخاب شد و ۸۰ اصله درخت در دو طبقه قطری (کمتر از ۲۵ و بیشتر از ۲۵ سانتی‌متر) و در چهار جهت جغرافیایی اصلی (درمجموع هشت سطح) گزینش شدند. همه بذرهای روی درخت در آبان ۱۳۹۲ با استفاده از چوب دستی برداشت و جمع‌آوری شد و وزن آن‌ها با استفاده از ترازو در عرصه اندازه‌گیری شد. از هر درخت به‌طور تصادفی ۵۰ عدد بذر انتخاب شد و طول، عرض و وزن آن‌ها اندازه‌گیری شد. نتایج نشان داد که جهت‌های جغرافیایی اثر معنی‌داری بر مشخصه‌های کمی درختان و مقدار تولید بذر نداشتند، اما درختان موجود در جهت‌های شمالی و شرقی بذرهای بزرگتر و سنگین‌تری نسبت به جهت‌های جنوبی و غربی تولید می‌نمایند. قطر درخت نیز اثر معنی‌دار بر تولید بذر داشت و با افزایش قطر، تولید بذر نیز افزایش می‌یابد. به‌طورکلی، میانگین تولید بذر ۱/۹ کیلوگرم برای هر درخت مازودار بود که مقدار آن از صفر تا ۱۹/۸۷ کیلوگرم و شمار آن از صفر تا ۳۰۸۸ برای هر درخت متغیر بود. نتایج این بررسی نشان از سال بذردهی ضعیف برای توده‌های مورد بررسی داشت و نتایج به‌دست‌آمده می‌تواند در مدیریت و برنامه‌ریزی توده‌های جنگلی غرب و همچنین ارزیابی توان تولید بذر این جنگل‌ها مورد استفاده قرار گیرد.

واژه‌های کلیدی: بذر بلوط، جنگل‌های زاگرس، جهت‌های جغرافیایی، شمار بذر، وزن بذر.

مقدمه

جنگل‌های غرب و شمال غرب ایران که رویشگاه اصلی درختان بلوط می‌باشند، بالغ بر ۴۱ درصد از جنگل‌های کل کشور را شامل می‌شوند (Fatahi, 2000). اهمیت جنگل‌های زاگرس از دیدگاه و زوایای مختلفی قابل بحث است. این جنگل‌ها بیشترین اثر را در تأمین آب، حفظ خاک، تعدیل

Archive of SID

www.SID.ir

آب و هوا و تعادل اقتصادی و اجتماعی در کل کشور دارند (Talebi *et al*., 2006). جنگل‌های شهرستان بانه در طبقه‌بندی جنگل‌های زاگرس جزو جنگل‌های زاگرس شمالی قرار می‌گیرند (Jazirehi & Ebrahimi Rostaghi, 2003). با توجه به سابقه طولانی برداشت‌های سنتی و عرفی از جنگل، ساختار توده‌های جنگلی زاگرس تغییر کرده و بسیار شکننده شده است. طی این سال‌ها، الگویی از مدیریت عرفی جنگل در این عرصه‌ها شکل گرفته است که در آن مردم محلی با ترکیب رمه‌گردانی و جنگل‌داری سنتی نیازهای معیشتی خود را تأمین می‌کنند (Valipour *et al*., 2014). متأسفانه در الگوی رایج هیچ فرصتی به زادآوری جنسی جنگل داده نمی‌شود و با وجود این‌که بیشتر درختان بلوط واجد شرایط بذردهی هستند، اما استمرار جنگل مشاهده نمی‌شود و بیشتر توده‌های موجود با بحران زادآوری روبرو هستند (Shakeri, 2007; Namiranian *et al*., 2008).

زادآوری طبیعی در جنگل به دو شکل جنسی و غیرجنسی انجام می‌شود. زادآوری توسط بذر، روش طبیعی تجدید نسل بیشتر جنگل‌های دنیا است. موفقیت زادآوری طبیعی به سه عامل مهم بستگی دارد: وجود درختان مادری (بذر سالم و کافی)، شرایط اقلیمی و خاکی مناسب برای استقرار بذر و محیط مساعد برای جوانه‌زنی بذر و استقرار نونهال‌ها (Marvi Mohajer, 2005). بذرها برای استقرار زادآوری ضروری هستند و یک منبع غذایی مهم برای گونه‌های حیات وحش و همچنین عامل مهمی در تغییرات جمعیت حیات وحش می‌باشند، بنابراین برآورد تولید بذر برای زادآوری جنگل و مدیریت حیات وحش باارزش و مهم است (Goodrum *et al*., 1971; Auchmoody *et al*., 1993; Greenberg, 2000; Izquierdo *et al*., 2006). در کشورهای حوزه مدیترانه به‌ویژه اسپانیا، تولید بذر اهمیت اقتصادی و محیط زیستی زیادی دارد، زیرا مقدار و کیفیت بذر نه‌تنها در مدیریت حیوانات وحشی بلکه در پرورش حیوانات اهلی به‌ویژه خوک اهمیت زیادی دارد (Garcia-Mozo *et al*., 2012). در ایران تولید بذر نقش اساسی در تحول و پویایی جنگل‌های بلوط دارد، به‌طوری که از یک سو ارتباط مستقیم با زادآوری جنسی بلوط‌ها داشته و بر استمرار جنگل‌ها اثرگذار است و از سوی دیگر بر جمعیت حیوانات مصرف‌کننده بذر، به‌عنوان مثال سنجاب ایرانی در جنگل‌های زاگرس و گراز در جنگل‌های شمال و زاگرس، اثرگذار است (Pourhashemi *et al*., 2012).

مازودار یکی از گونه‌های اصلی جنگل‌های زاگرس شمالی است. گسترش افقی این گونه از شمال غربی تا جنوب مریوان به‌طور پیوسته و سپس تا شمال خرم‌آباد به‌طور منقطع ادامه می‌یابد و ازنظر گسترش عمودی، مناطق میان‌بند را ترجیح می‌دهد (Fatahi, 1999). گونه مازودار به هر دو شکل جنسی و غیرجنسی تجدید نسل می‌کند. تجدید نسل دانه‌زاد آن در صورت وجود پایه‌های مادری بذرده و نبود عامل‌های محدودکننده غیرطبیعی مانند چرای دام به‌سهولت انجام می‌شود. مازودار به‌دلیل دارا بودن محصولات ثانویه مانند گز علفی و انواع گال‌ها (مانند مازوج، قلقاف و سیچکا) ارزشمند است (Jazirehi & Ebrahimi Rostaghi, 2003). در کنار محصولات فرعی و استفاده از شاخ و برگ این درخت به‌منظور تعلیف دام، جمع‌آوری بذر برای تغذیه دام و طیور نیز به‌صورت سنتی انجام می‌گیرد و با مطرح شدن بحث استفاده صنعتی از بذر درختان بلوط زاگرس لزوم کسب اطلاعات دقیق از میزان تولید بذر این درختان روز به روز افزایش می‌یابد.

در راستای اندازه‌گیری تولید بذر گونه‌های جنگلی مطالعات متعددی در داخل و خارج کشور انجام شده است. پژوهش‌های انجام شده در زمینه اثر طبقات قطری بر مقدار تولید بذر نشان‌دهنده ارتباط معنی‌دار مثبت بین تولید بذر با قطر درخت است. Etemad و همکاران (۲۰۰۳) در پژوهشی درمورد گونه راش (*Fagus orientalis*) به این نتیجه رسیدند که ارتباط معنی‌داری بین قطر برابرسینه با میزان تولید بذر وجود دارد. Greenberg (۲۰۰۰) تنوع تولید بذر در چهار گونه بلوط شامل *Q. alba*، *Q. velutina*، *Q. rubra* و *Q. coccinea* و شاه‌بلوط (*Castanea sativa*) در آپالاش جنوبی در سال‌های ۱۹۹۳

Archive of SID

www.SID.ir

تا ۱۹۹۷ را بررسی کردند. مقدار تولید بذر بین سال‌ها و گونه‌ها بسیار متفاوت بود و قطر برابر سینه به‌طور قابل توجهی ارتباط معنی‌دار با تولید بذر داشت.

با توجه به اینکه عامل‌های متعددی (زنده و غیرزنده) بر تولید بذر بلوط اثرگذارند، میزان تولید بذر بین سال‌ها، گونه‌ها و پایه‌های یک گونه می‌تواند بسیار متفاوت باشد (Johnson *et al.*, 2002). Fatahi (۱۹۹۹) میانگین تولید سالانه بذر مازودار را در جنگل‌های استان کردستان، ۲۰ تا ۱۵۰ کیلوگرم برآورد کرده است. Panahi و همکاران (۲۰۰۸) در قطعه زاگرس باغ گیاه‌شناسی ملی ایران، متوسط شمار بذر مازودار در واحد سطح تاج (یک متر مربع) را ۵۲/۴ به‌دست آوردند. Pourhashemi و همکاران (۲۰۱۱) شمار بذر مازودار در جنگل‌های بانه برای ۹۰ اصله درخت را با استفاده از روش Koenig برآورد کردند که میانگین شمار بذر در واحد سطح تاج ۱۰/۳ و میانگین شمار بذر به‌ازای هر درخت ۱۵۸/۸ به‌دست آمد. در بررسی دیگری، Pourhashemi و همکاران (۲۰۱۲) میانگین تراکم بذر ۱۲۰ درخت مازودار را در جنگل‌های شهرستان بانه ۷/۲ به‌دست آوردند. Iranmanesh و همکاران (۲۰۱۳) میانگین زی‌توده بذر بلوط ایرانی (*Q. brantii*) را در توده‌های تک‌پایه ۱۴/۱ کیلوگرم و در توده‌های شاخه‌زاد ۲/۱ کیلوگرم برای هر پایه به‌دست آوردند.

Izquierdo و همکاران (۲۰۰۶) میزان تولید بذر را در جنگل‌های ایبریای غربی (دهساها) برای هر درخت بلوط ۲۰ تا ۲۵ کیلوگرم برآورد کردند. Pons و Pausas (۲۰۱۲) تولید بذر را در توده‌های بلوط چوب‌پنبه (*Q. suber*) در شبه‌جزیره ایبریای شرقی با شمارش تعداد کل بذرها در ۱۵۵ درخت در یک دوره هشت ساله ارزیابی کردند. براساس نتایج پژوهش مذکور، شمار بذرهای تولید شده توسط هر درخت در سال از صفر تا بیشتر از ۲۰۰۰۰ متغیر بود. این مطالعه نشان داد که تعداد محدودی از درختان بخش زیادی از تولید بذر را بر عهده داشتند. به‌عنوان مثال حدود شش درصد درختان، تولید بیشتر از ۵۰ درصد بذرها و ۲۰ درصد درختان تولید ۸۰ درصد از بذرها را به عهده داشتند. این توزیع تا حدی به‌دلیل اندازه درخت بوده است.

بذرهای تولید شده توسط یک درخت بلوط از ابعاد و وزن‌های متفاوتی برخوردار است (Johnson *et al.*, 2002). بررسی‌ها نشان داده است که اندازه بذر می‌تواند بر درصد جوانه‌زنی، استقرار و زی‌توده نهال‌ها در سال‌های ابتدائی تأثیرگذار باشد. در بیشتر پژوهش‌ها، بذرهای بزرگتر و سنگین‌تر بلوط از قدرت جوانه‌زنی بیشتری برخوردار بوده‌اند و نهال‌های به‌دست‌آمده از این بذرها قدرت زنده‌مانی بیشتری داشته‌اند (Broncano *et al.*,1998; Gomez, 2004; Karrfalt, 2004; Navarro *et al.*, 2006). از سوی دیگر، Zolfaghari و همکاران (۲۰۱۲) با مطالعه ویژگی‌های ریخت‌شناسی بذر سه گونه بلوط بومی زاگرس و ارتباط آن با درصد جوانه‌زنی و رویش نونهال در جنگل‌های بانه دریافتند که اندازه و وزن بذر بر رویش نونهال‌ها اثرگذار نیست.

بهره‌برداری‌های بی‌رویه از جنگل‌های زاگرس، سبب کاهش کمی (سطح) و کیفی (رویشگاه) این جنگل‌ها شده است، به‌طوری‌که امروزه با مشکلاتی همچون خشکیدگی بلوط و عدم استقرار زادآوری طبیعی روبرو هستند. بذرها گذشته از نقشی که در زادآوری و استمرار تولید جنگل و تغذیه حیوانات دارند، به عنوان محصولات فرعی بسیار مورد استفاده جنگل‌نشینان قرار می‌گیرند. به‌دلیل عدم وجود اطلاعات کافی در مورد مقدار تولید بذر گونه‌های مختلف بلوط ضروری است مطالعاتی در زمینه برآورد میزان تولید در مناطق مختلف و سال‌های متفاوت و همچنین نقش فاکتورهای مختلف در ابعاد بذرها انجام شود. پژوهش پیش‌رو با هدف اصلی اندازه‌گیری تولید بذر گونه مازودار در جنگل‌های شهرستان بانه انجام شد. در این راستا دو فرضیه اصلی زیر مورد آزمون قرار گرفت: ۱) قطر برابر سینه درخت، بر تولید بذر مؤثر است و ۲) در جهت‌های جغرافیایی متفاوت، میزان تولید بذر متفاوت است.

مواد و روش‌ها

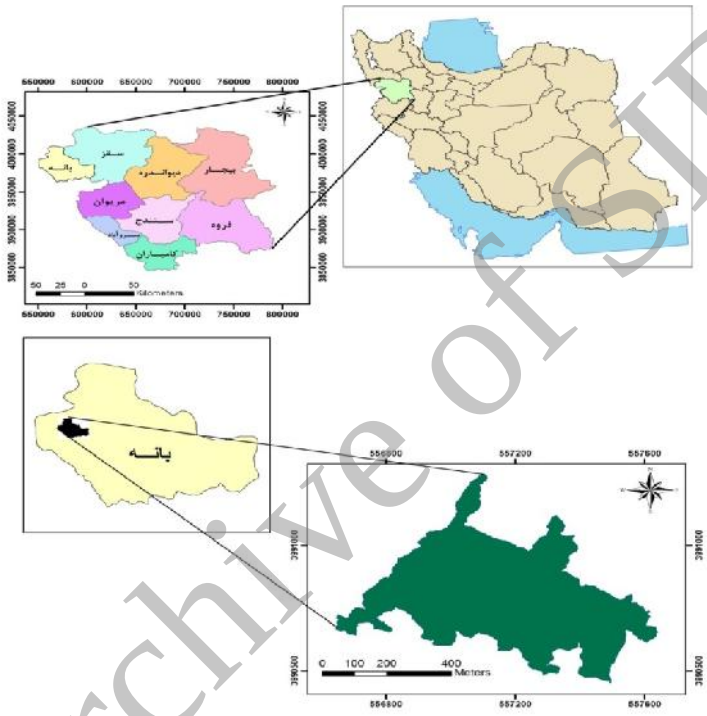
منطقه مورد بررسی

پژوهش پیش‌رو در سال ۱۳۹۲ و در روستای کانی‌برد

Archive of SID

www.SID.ir

واقع در جنگل‌های شهرستان بانه انجام شد. روستای کانی‌برد در ۲۴ کیلومتری شمال غرب بانه قرار دارد. متوسط شیب در جهت‌های شمالی، شرقی و جنوبی بین ۲۰ تا ۳۰ درصد و در دامنه غربی ۴۰ درصد می‌باشد. ارتفاع متوسط منطقه از سطح دریاهای آزاد ۱۴۴۶ متر است و در محدوده "۲۵ '۰۳ °۳۶ تا "۵۱ '۰۳ °۳۶ درجه عرض جغرافیایی شمالی و "۴۴ '۳۷ °۴۵ تا "۲۳'۳۸ °۴۵ درجه طول جغرافیایی شرقی قرار دارد (شکل ۱). وضعیت آب و هوائی منطقه بیشتر متأثر از جبهه‌های هوای مدیترانه‌ای است. براساس گزارش اداره هواشناسی شهرستان بانه، میانگین بارندگی سالانه در دوره ۱۰ساله (۱۳۸۱ تا ۱۳۹۱) در این منطقه ۶۵۷ میلی‌متر بوده است. بیشترین حجم بارندگی در فصل زمستان و کمترین آن در فصل تابستان رخ داده است (Anonymous, 2014).



شکل ۱- موقعیت منطقه مورد مطالعه

در جنگل مورد مطالعه، مازودار گونه غالب است که همراه با برودار و وی‌ول تشکیل تیپ‌های آمیخته می‌دهد. به‌دلیل تولید گال‌های باارزش و گز علفی، درختان مازودار از گذشته کمتر مورد قطع قرار گرفته‌اند و ساختار جنگل به‌صورت شاخه‌زاد و به‌طور تقریبی هم‌سال و مسن درآمده است. مهمترین ضعف سیستم، عدم اسقرار زادآوری و خطر عدم استمرار جنگل در منطقه است. در منطقه مورد مطالعه در قسمت‌های کم‌شیب و نزدیک روستا، زراعت زیراشکوب به‌صورت دیم (گندم) وجود دارد و به‌طور تقریبی در کل منطقه گلازنی و چرای دام انجام می‌شود.

روش پژوهش

پس از جنگل‌گردشی، منطقه مورد مطالعه انتخاب شد. با توجه به همگنی نسبی توده انتخاب شده و این نکته که هدف از انجام این بررسی فقط گونه مازودار بود، تعداد ۲۰ قطعه‌نمونه ۴۰۰ متر مربعی (۲۰×۲۰ متر) به روش تصادفی منظم با ابعاد شبکه ۲۰۰ ×۲۰۰ متر انتخاب شد و مشخصه‌های ساختاری توده‌ها ازقبیل گونه، قطر برابر سینه،

Archive of SID

www.SID.ir

ارتفاع کل، ارتفاع تنه، ارتفاع تاج، دو قطر بزرگ و کوچک تاج (برای محاسبه سطح تاج) برداشت شد. با توجه به اینکه تعداد به‌تنهایی نمی‌تواند معیار مناسبی برای نشان دادن تراکم واقعی یک توده جنگلی شاخه‌زاد باشد (Marvi Mohajer, 2005)، برای بیان وضعیت توده‌ها از سطح تاج درختان (انبوهی) نیز استفاده شد. بررسی وضعیت پراکنش مکانی درختان با استفاده از ضریب تجمعی کلارک – اوانزا (رابطه‌های ۱ و ۲) انجام شد (Pommerening, 2002).

$$R = \frac{\bar{r}\,observed}{E(r)}$$ رابطه ۱

$$E(r) = \frac{1}{2*\sqrt{\frac{N}{A}}}$$ رابطه ۲

در رابطه‌های فوق: $\bar{r}$ میانگین فاصله درختان موجود در یک قطعه‌نمونه، N تعداد درخت موجود در قطعه‌نمونه، A مساحت قطعه‌نمونه، E(r) میانگین فاصله نزدیک‌ترین درخت همسایه در وضعیتی که درختان پراکنش کامل تصادفی داشته باشند (پراکنش پواسون) و R شاخص الگوی پراکنش مکانی می‌باشد.

باتوجه به اینکه در داخل تعدادی از قطعه‌نمونه‌ها، تعداد کافی درخت از طبقه قطری مورد نظر وجود نداشت، بنابراین در مساحت ۸۰ هکتار، تعداد ۸۰ اصله درخت با استفاده از روش نزدیکترین درخت به نقطه تصادفی (آزیموت و فاصله تصادفی) در چهار جهت جغرافیایی (شمال، جنوب، شرق و غرب) در دو طبقه قطری کمتر از ۲۵ و بیشتر از ۲۵ سانتی‌متر (درمجموع هشت سطح) انتخاب شدند و با دستگاه موقعیت‌یاب جهانی (GPS) موقعیت آن‌ها ثبت و با رنگ نشانه‌گذاری شد. لازم به یادآوری است کف به‌دلیل همبستگی زیاد بین سطح تاج و تولید بذر، فقط درختانی انتخاب شدند که سه سال از گلازنی آنها گذشته و تاج آنها کامل شده باشد. قطر برابر سینه، ارتفاع درخت، ارتفاع تاج، قطر بزرگ و قطر کوچک تاج درختان نمونه به‌دقت اندازه‌گیری شدند. چون تولید بذر بلوط در قسمت‌های مختلف تاج یکنواخت نیست، بنابراین دقیق‌ترین روش برای اندازه‌گیری تولید بذر، جمع‌آوری کل بذرهای یک درخت در کوتاه‌ترین زمان ممکن است (Johnson *et al*., 2002). برای جلوگیری از جمع‌آوری بذر توسط جنگل‌نشینان، قبل از بلوغ کامل بذرها با مالکین عرفی جنگل هماهنگی لازم به‌عمل آمد و از عدم جمع‌آوری بذر درختان علامت‌گذاری‌شده توسط آنها اطمینان حاصل شد. همه بذرهای روی درختان نمونه در آبان ماه با استفاده از چوب دستی برداشت و جمع‌آوری شدند و وزن آن‌ها با استفاده از ترازوی دیجیتالی در عرصه اندازه‌گیری شد (Izquierdo *et al*., 2006). شمار بذرهای تولیدی هر درخت در عرصه نیز شمارش شد تا تولید بذر هر کدام از درختان مشخص شود. از هر سطح به‌طور تصادفی ۵۰ عدد بذر انتخاب شد و طول و عرض بذرها با کولیس تا دقت ۰/۱ میلی‌متر و وزن بذرها با ترازوی دیجیتالی تا دقت ۰/۰۰۱ گرم محاسبه شد.

تجزیه وتحلیل داده‌ها

نرمال بودن داده‌های جمع‌آوری شده ابتدا با استفاده از آزمون کولموگروف- سمیرنوف بررسی شد. داده‌های مربوط به میزان تولید بذر از توزیع نرمال پیروی نمی‌کردند و با هیچکدام از تبدیل‌های مرسوم نیز نرمال نشدند، بنابراین از آزمون‌های ناپارامتری من- ویتنی برای آزمون اثر طبقه قطری بر تولید بذر و آزمون کروسکال- والیس برای آزمون اثر جهت جغرافیایی بر تولید بذر استفاده شد. داده‌های مربوط به ساختار توده‌ها و ابعاد بذرها (طول، عرض و وزن) نرمال بود و به‌ترتیب در قالب تجزیه واریانس یکطرفه (ANOVA) و آزمایش فاکتوریل برمبنای طرح کامل تصادفی طبقه قطری (در دو سطح)، جهت جغرافیایی (در چهار سطح) تجزیه و تحلیل شدند. میانگین‌های به‌دست‌آمده پس از تأیید همگنی واریانس‌ها، با استفاده از آزمون چنددامنه دانکن با یکدیگر مورد مقایسه قرار گرفتند.

نتایج

وضعیت کمی و ساختاری توده‌های جنگلی

در محدوده مورد بررسی، درختان مازودار ۶۴ ٪،

Archive of SID
www.SID.ir

برودار ۱۳ ٪، وی‌ول ۱۱ ٪ و سایر گونه‌ها (زالزالک، گلابی وحشی، بادام وحشی، شن، سماق و آلبالوی وحشی) مابقی ترکیب گونه‌ای را به‌خود اختصاص می‌دادند. باتوجه به ترکیب گونه‌ای، تیپ جنگل مازو- برو- وی‌ول با فرم رویشی شاخه‌زاد و همسال بود. با توجه به سابقه بهره‌برداری‌های سنتی از توده‌های مورد نظر که شامل گلازنی، چرای دام و قطع درخت برای مصرف سوخت می‌باشد، از هر جست‌گروه یک یا دو پایه توسط جنگل‌نشینان باقی مانده است، درنتیجه سیمای ظاهری جنگل بسیار مشابه توده‌های دانه‌زاد است.

مشخصه‌های کمی تمام درختان موجود در توده مورد بررسی مانند قطر برابر سینه (F=۰/ ۹۱۵, P=۰/۴۳۹)، ارتفاع درخت (F=۰/۹۲۶, P=۰/۴۳۴)، ارتفاع تاج (F=۲/۰۵۰, P=۰/۱۱۸) و سطح تاج (P=۰/۴۲۵, F=۰/۹۴۵) در هیچکدام از جهت‌های جغرافیایی اختلاف معنی‌داری با یکدیگر نداشتند (جدول۱).

جدول ۱- میزان مشخصه‌های کمی درختان در جنگل مورد مطالعه

جهت جغرافیایی	تعداد درخت	متوسط قطر برابر سینه (سانتی‌متر)	متوسط ارتفاع کل (متر)	متوسط ارتفاع تاج (متر)	متوسط سطح تاج تک درخت (مترمربع)
شمالی	۱۴۵(±۵۶/۶۷)	۲۹/۹۴(±۱/۸۱)	۵/۵۵(±۰/۵۶)	۴/۹۷(±۰/۴۸)	۱۹/۶۷ (±۳/۷۶)
شرقی	۸۸(±۱۲/۵۰)	۳۳/۶۷(±۲/۳۲)	۶/۰۸(±۰/۶۹)	۴/۸۰(±۰/۶۵)	۱۴/۳۳ (±۲/۵۹)
جنوبی	۵۹(±۱۶/۶۱)	۳۴/۶۹(±۲/۸۲)	۵/۹۵(±۰/۵۸)	۴/۳۰(±۰/۵۰)	۱۴/۶۷ (±۲/۳۳)
غربی	۶۵(±۱۰/۰۰)	۳۲/۳۳(±۳/۱۲)	۴/۰۵(±۰/۳۸)	۲/۶۲(±۰/۳۸)	۹/۷۸ (±۲/۱۵)

اعداد داخل پرانتز بیانگر اشتباه معیار می‌باشند.

پراکنش مکانی

وضعیت پراکنش مکانی درختان با استفاده از ضریب تجمعی کلارک- اوانزا نشان داد که پراکنش درختان در تمام توده‌های مورد بررسی و جهت‌های جغرافیایی به‌صورت منظم است (جدول ۲).

جدول ۲- مقدار آماره به‌دست‌آمده برای پراکنش مکانی درختان در سطح قطعه‌نمونه

جهت جغرافیایی	پراکنش مکانی (R)
شمالی	۲/۱(±۰/۳۶)
شرقی	۱/۶(±۰/۱۷)
جنوبی	۱/۲۴(±۰/۴۱)
غربی	۲/۰۲(±۰/۰۶)

اعداد داخل پرانتز بیانگر اشتباه معیار می‌باشند.

تولید بذر

میزان تولید بذر (۱/۹۱ کیلوگرم و ۳۳۴ عدد برای هر درخت) بیانگر سال بذردهی ضعیف بود. از ۸۰ درخت مازودار مورد مطالعه، پنج درخت فاقد بذردهی بودند. با افزایش قطر درختان میزان تولید بذر به‌طور معنی‌دار افزایش می‌یافت. آماره Z برای میزان تولید بذر برحسب کیلوگرم و تعداد بذر به‌ترتیب (Z=-۳/۲۲۴, P=۰/۰۰۱) و (Z=-۳/۱۵۷, P=۰/۰۰۲) به‌دست آمد. با وجودی‌که تولید بذر در دامنه‌های شمالی و شرقی بیشتر از دامنه‌های جنوبی و غربی بود، اما به‌دلیل نوسانات زیاد تولید بذر بین درختان، اختلاف معنی‌داری بین آن‌ها وجود نداشت (P=۰/۶۱۹) (جدول ۳).

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۳- میزان تولید بذر بر حسب درخت در توده

میزان بذر	میانگین	کمینه	بیشینه
مقدار بذر (کیلوگرم)	۱/۹۱(±۰/۴۲)	۰	۱۹/۸۷
شمار بذر	۳۳۳/۸۲(±۶۸/۵۷)	۰	۳۰۸۸
طبقه قطری کمتر از ۲۵ سانتی‌متر (کیلوگرم)	۰/۸۴(±۰/۲۴)	۰	۶/۶۸
طبقه قطری بیشتر از ۲۵ سانتی‌متر(کیلوگرم)	۲/۹۷۵(±۰/۷۸)	۰/۰۰۶۵	۱۹/۸۷
طبقه قطری کمتر از ۲۵ سانتی‌متر(شمار)	۱۸۰/۵۵(±۵۷/۸۷)	۰	۱۶۷۷
طبقه قطری بیشتر از ۲۵ سانتی‌متر (شمار)	۴۸۷/۱(±۱۲۰/۳۹)	۱	۳۰۸۸
جهت شمالی (کیلوگرم)	۳/۲۲(±۱/۱۱)	۰	۱۸/۷۲
جهت شرقی(کیلوگرم)	۲/۷۲(±۱/۱۶)	۰	۱۹/۸۷۰
جهت جنوبی (کیلوگرم)	۰/۹۰۵(±۰/۲۸)	۰	۴/۰۱
جهت غربی (کیلوگرم)	۰/۷۸۹(±۰/۲۵)	۰/۰۳۵	۴/۵۳
جهت شمالی (شمار)	۵۲۶/۱(±۱۷۳/۵)	۰	۲۶۷۵
جهت شرقی (شمار)	۴۲۷/۷۵(±۱۸۰/۹)	۰	۳۰۸۸
جهت جنوبی (شمار)	۱۹۰/۸(±۶۲/۲)	۰	۸۹۱
جهت غربی(شمار)	۱۹۰/۶۵(±۸۲/۹)	۶	۱۶۷۷

اعداد داخل پرانتز بیانگر اشتباه معیار می‌باشند.

طول، عرض و وزن بذرها

بذرهای تولید شده در دامنه‌های شمالی از ابعاد بزرگتری برخوردار بودند (P= ۰/۰۰)، اما طبقه قطری اثری بر ابعاد بذر نداشت (جدول‌های ۴ و ۵).

جدول ۴- تجزیه واریانس طول (میلی‌متر)، عرض (میلی‌متر) و وزن بذر (گرم)

منبع تغییرات	درجه آزادی	مقدار F (طول بذر)	مقدار F (عرض بذر)	مقدار F (وزن بذر)
قطر	۱	۰/۰۸۱^{ns}	۱/۱۱۴^{ns}	۰/۲۸۸^{ns}
جهت جغرافیایی	۳	۹/۴۳۹**	۱۲/۱۰۹**	۱۹/۴۵۵**
قطر در جهت	۳	۱/۹۴۶^{ns}	۰/۹۳۸^{ns}	۰/۸۲۹^{ns}
خطا	۳۹۲			
کل	۴۰۰			

** معنی‌دار در سطح اطمینان ۹۹ درصد، ^{ns} عدم وجود تفاوت معنی‌دار

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۵- مقایسه میانگین طول (میلی‌متر)، عرض (میلی‌متر) و وزن بذر (گرم) براساس آزمون چنددامنه‌ای دانکن

جهت جغرافیایی	طول بذر(میلی‌متر)	عرض بذر(میلی‌متر)	وزن بذر (گرم)
شمالی	۴۵/۳۰^{a}	۱۶/۳۰^{a}	۷/۸۶^{a}
شرقی	۴۳/۶۷^{b}	۱۶/۳۰^{a}	۵/۸۸^{bc}
جنوبی	۴۲/۴۷^{b}	۱۵/۰۹^{c}	۵/۹۵^{c}
غربی	۴۲/۵۷^{b}	۱۵/۷۴^{b}	۶/۶۶^{b}

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

بحث

ساختار جنگل در توده مورد بررسی به‌صورت درختان تک‌پایه با مبدأ شاخه‌زاد و ازنظر سنی میان‌سال تا مسن بود. با توجه به مدیریت سنتی انجام شده در این منطقه بیشتر درختان دارای ابعاد به‌نسبت یکسان، فاصله زیاد و تراکم پایین بودند. در طی سال‌ها استفاده از جنگل (چرای دام و زراعت زیراشکوب)، بیشتر درختان حذف شده‌اند، درنتیجه فاصله درختان از یکدیگر افزایش یافته است و پراکنش درختان به‌طور تقریبی منظم درآمده است. درخت مازودار علاوه بر جنبه‌های اکولوژیک در اکوسیستم‌های جنگلی و تولید بذر، به‌دلیل دارا بودن محصولات ثانویه مانند گزو و انواع گال‌ها (مانند قلقاف، مازوج و سیچکا) برای جنگل‌نشینان بسیار ارزشمند ایت. به همین دلیل نسبت به درختان برودار و وی‌ول کمتر قطع می‌شود و پایه‌های قطور این درخت در بیشتر مناطق زاگرس شمالی نسبت به دو گونه دیگر حضور بیشتری دارند (Jazirehi & Ebrahimi Rostaghi, 2003; Ghahramany *et al*., 2010).

نتایج پژوهش پیش‌رو نشان داد که تولید بذر بین پایه‌های مختلف بسیار متفاوت است. میانگین تولید بذر به‌ازای هر درخت ۱/۹۱ کیلوگرم به‌دست آمد. در درختان نمونه، شمار بذر از صفر تا ۳۰۸۸ و وزن بذر از صفر تا ۱۹/۸ کیلوگرم متغیر بود. Auchmoody و همکاران (۱۹۹۳) نیز شمار بذر *Q. rubra* را در جنگل‌های شمال‌غرب پنسیلوانیای آمریکا بین ۷۰۰۰ تا۲۷۳۰۰۰ در هر ایکر (۰/۴ هکتار) به‌دست آوردند. Pons و Pausas (۲۰۱۲) نیز شمار بذرهای بلوط چوب‌پنبه در شبه‌جزیره ایبریایی شرقی را صفر تا ۲۰۰۰۰ به‌دست آوردند. تفاوت زیاد در تولید بذر یکی از ویژگی‌های مهم درختان بلوط است. این امر تا حد زیادی ناشی از عامل‌های محیطی (گرده‌افشانی ضعیف، بارندگی خیلی زیاد یا خیلی کم، تأثیر باد، یخبندان و خشکسالی)، سطح مقطع، اندازه درخت، تراکم درخت و سن است (Auchmoody *et al*., 1993; Johnson *et al*., 2002; Izquierdo *et al*., 2006; Lashely *et al*., 2009; Pons & Pausas, 2012).

نتایج به‌دست آمده از پژوهش پیش‌رو بیانگر سال بذردهی ضعیف برای درختان مازودار در جنگل‌های مورد بررسی بود. Fatahi (۱۹۹۲) تولید بذر هر درخت مازودار را در جنگل‌های استان کردستان ۲۰ تا ۱۵۰ کیلوگرم برآورد کرد. Panahi و همکاران (۲۰۰۹) در قطعه زاگرس باغ گیاه‌شناسی ملی ایران، متوسط شمار بذر مازودار در واحد سطح تاج (یک متر مربع) را ۵۲/۴ به‌دست آوردند. Pourhashemi و همکاران (۲۰۱۱) میانگین شمار بذر به‌ازای هر درخت مازودار را در جنگل‌های روستای هلو شهرستان بانه، ۱۵۸/۸ عدد به‌دست آوردند. Iranmanesh و همکاران (۲۰۱۳) نیز زی‌توده بذر بلوط ایرانی را ۱۴/۱ کیلوگرم برآورد کردند. Pourhashemi و همکاران (۲۰۱۲) در پژوهشی دیگر میانگین تراکم بذر مازودار را در جنگل‌های روستای هلو شهرستان بانه ۷/۲ به‌دست آوردند. Izquierdo و همکاران (۲۰۰۶) نیز متوسط تولید بذر بلوط همیشه‌سبز (*Q. ilex*) را در اسپانیا بین ۲۰ تا ۲۵ کیلوگرم برای هر درخت برآورد کردند. Garcia-Mozo و همکاران (۲۰۱۲) نیز در پژوهشی که به‌مدت ۱۲ سال (۱۹۹۸ تا ۲۰۱۰) در مورد میزان تولید بذر بلوط همیشه سبز در جنوب اسپانیا انجام دادند، بیشترین میزان تولید بذر را در سال ۲۰۰۱ بیش از ۵۰۰ کیلوگرم برآورد کردند.

Archive of SID

www.SID.ir

در پژوهش پیش‌رو مشخص شد که تولید بذر ارتباط مثبت با قطر برابر سینه داشت، به‌طوری که با افزایش قطر میزان تولید بذر افزایش می‌یافت. این نتیجه با نتایج Etemad و همکاران (۲۰۰۳)، Lashely و همکاران (۲۰۰۹) و Greenberg (۲۰۰۰) که ارتباطی مثبت بین قطر برابر سینه با میزان تولید بذر به‌دست آوردند، همخوانی دارد. درختان قطورتر بلوط که تولید بذر بیشتر و سالم‌تری دارند را می‌توان به‌عنوان درختان مادری بذرده برای تهیه بذر مورد استفاده در نهالستان‌ها و جنگل‌کاری‌ها انتخاب کرد.

براساس نتایج پژوهش پیش رو، جهت جغرافیایی اثر معنی‌داری بر تولید بذر نداشت، اما تولید بذر در دامنه‌های شمالی و شرقی بیشتر از دامنه‌های جنوبی و غربی بود. این امر می‌تواند تا حدی به‌دلیل کمتر بودن حاصلخیزی رویشگاه در دامنه‌های جنوبی و غربی باشد (Johnson *et al*., 2002). اگر این پژوهش در سال بذردهی فراوان درختان مازودار انجام می‌شد، امکان وجود اختلاف در تولید بذر در جهت‌های مختلف جغرافیایی بیشتر می‌شد، زیرا واریانس موجود کاهش یافته و تعداد درختانی که هیچ بذری تولید نمی‌کنند، کاهش می‌یافت (Garcia- Mozo *et al*., 2012).

تنوع در اندازه بذر در مورد بیشتر گونه‌ها وجود دارد (Greenberg, 2000; Rodriguez-Estevez *et al*., 2009). بذرهای بزرگتر بلوط، بیشتر توسط شکارچیان بذر ازجمله گراز، سنجاب و جی‌جاغ مصرف می‌شوند که این امر خود باعث پراکنش بیشتر این بذرها خواهد شد (Garcia-Mozo *et al*., 2012). از سوی دیگر، نونهال‌های به‌دست‌آمده از بذرهای بزرگتر، دارای مقاومت بیشتری به تنش خشکی هستند و پتانسیل رویشی بیشتری دارند (Johnson *et al*., 2002). بذرهای تولید شده در دامنه‌های شمالی از ابعاد بزرگتری برخوردارند که مهمترین دلیل آن می‌تواند میزان حاصلخیزی بیشتر رویشگاه و اختصاص مقدار کافی انرژی توسط درخت مادری به تولید بذرهای درشت و سنگین باشد.

با توجه به نتایج به‌دست‌آمده از پژوهش پیش‌رو و مطالعات دیگری که در سایر نقاط دنیا انجام شده است، می‌توان نتیجه‌گیری کرد که تولید بذر بلوط‌ها بین سال‌ها، گونه‌ها و پایه‌های مختلف بسیار متفاوت است. نتایج پژوهش پیش‌رو نشان از سال بذردهی ضعیف برای توده‌های مورد بررسی داشت و برای کسب اطلاع دقیق از میزان تولید بذر در جنگل‌های زاگرس لازم است طی دوره‌های درازمدت (پنج تا ۱۰ساله) برآورد کمی و کیفی بذر در رویشگاه‌های مختلف انجام شود تا اطلاعات دقیق و جامعی از توان تولید بذر این جنگل‌ها به‌دست آید. نتایج به‌دست‌آمده می‌تواند در مدیریت و برنامه‌ریزی توده‌های جنگلی بلوط زاگرس و همچنین ارزیابی توان تولید بذر این جنگل‌ها برای مصارف مختلف (زادآوری جنگل، استفاده سنتی و صنعتی) مورد استفاده قرار گیرد.

References

- Anonymous, 2014. Kurdistan Meteorological Office, available at: http://www.kurdistanmet.ir/pages/default.aspx
- Auchmoody, L.R., Clay Smith, H. and Walters, R.S., 1993. Acorn production in northern red oak stands in northwestern Pennsylvania. USDA Forest Service, Research Paper NE-680, 5p.
- Broncano, M., Riba, M. and Retana, J., 1998. Seed germination and seedling performance of two Mediterranean tree species, holm oak (*Quercus ilex* L.) and Aleppo pine (*Pinus halepensis* Mill.): A multifactor experimental approach. Plant Ecology, 138(1): 17-26.
- Etemad, V., Marvi Mohadjer, M.R, Jazirehie, M.H. and Zobeiri, M., 2003. Investigation on effects of some ecological factors on beech nut production in Kheyrood-kenar Forest (Compartment 117). Iranian Journal of Natural Resources, 55(4): 491-508 (In Persian).
- Fatahi, M., 1992. Regeneration problems of Zagros forest. Proceedings of the Conference on Regeneration Problems in Northern Zagros Forests, Kermanshah, 20p (In Persian).
- Fatahi, M., 1999. Appropriate methods of seed sowing in Zagros forests. Published by Research Institute of Forest and Rangelands, Tehran, 259p (In Persian).
- Fatahi, M., 2000. Zagros Forests Management. Published by Research Institute of Forests and Rangelands, Tehran, 471p (In Persian).
- Ghahramany, L., Salehian M. and Gazanfari, H., 2010. Comparison of forest structure utilized by traditional method with less-disturbed forest stands in northern Zagros (Case study: Baneh, western Iran). 10th International Conference of Young Scientists "Forests of Eurasia", Russia, Moscow, 69-71.

Archive of SID

www.SID.ir

Fernandez-Ondono, E., Gallego, E. and Simon, E., 2006. Direct sowing of holm oak acorns: Effects of acorn size and soil treatment. Annals of Forest Science, 63(1): 961-967.
- Panahi, P., Jamzad, Z. and Pourhashemi, M., 2009. Acorn production of Zagros forests oaks and their qualitative characteristics in Zagros section of National Botanical Garden of Iran. Journal of Forest and Wood Products (Iranian Journal of Natural Resources), 62(1): 45-57 (In Persian).
- Pommerening, A., 2002. Approaches to quantifying forest structures. Forestry, 75(3): 305-324.
- 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.
- Pourhashemi, M., Zande Basiri, M. and Panahi, P., 2011. Estimation of acorn production of gall oak (*Quercus infectoria* Oliv.) in Baneh forests by Koenig visual method. Iranian Journal of Forest and Poplar Researches, 19(2): 194-205 (In Persian).
- Pourhashemi, M., Zande Basiri, M. and Panahi, P., 2012. Evaluation of visual surveys to estimate acorn production of Gall oak (*Quercus infectoria* Oliv.) in Baneh. Iranian Journal of Forest and Poplar Researches, 20(2): 243-255 (In Persian).
- Rodriguez-Estevez, V., Garcia, A. and Gomez, G., 2009. Characteristics of the oak selected by free range Iberian pig montanera season, Livestock Science, 122(2-3): 169-176.
- Shakeri, Z., 2007. Silviculture and ecological effect of Galazani on oak tree in Baneh forests (Kurdistan province NW Iran). M.Sc. thesis, Department of Forestry and Forest Economic, Faculty of Natural Resources, University of Tehran, 59p (In Persian).
- Talebi, M., Sagheb-Talebi, Kh. and Jahanbazi, H. 2006. Site demands and some quantitative and qualitative characteristics of Persian oak (*Quercus brantii* Lindl.) in Chaharmahal & Bakhtiari province (western Iran). Iranian Journal of Forest and Poplar Researches, 14(1): 67-79 (In Persian).
- Valipour, A., Plieninger, T., Shakeri, Z., Ghazanfari, H., Namiranian, M. and Lexer, M.J., 2014. Traditional silvopastoral management and its effects on forest stand structure in northern Zagros Iran. Forest Ecology and Management, 327(1): 221-230.
- Zolfaghari, R., Nazari, M., Karimi, Kh., Fayyaz, P. and Alvaninejad, S., 2012. Relation between seed morphological characteristics of three native oak species of Zagros with germination characteristics and seedling growth. Journal of Forest and Wood Products (Iranian Journal of Natural Resources), 65(1): 33-45 (In Persian).
- Garcia- Mozo, H., Dominguez-Vilchez, E. and Galan, 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.
- Gomez, J.M., 2004. Bigger is not always better: Conflicting selective pressures on seed size in *Quercus ilex*. The Society for the Study of Evolution, 58(1): 71-80.
- Goodrum, P.D., Reid, V.H. and Boyd, C.E., 1971. Acorn yield, characteristics, and management criteria of oak for wildlife. Journal of Wildlife Management, 35(3): 520-535.
- Greenberg, C.H., 2000. Individual variation in acorn production by five species of southern Appalachian oaks. Forest Ecology and Management, 132(2): 199-210.
- Iranmanesh, Y., Jalali, S.G.A., Sagheb-Talebi, Kh., Hosseini, S.M. and Sohrabi, H., 2013. Allometric equations of biomass and carbon stocks for *Quercus brantii* acorn and its nutrition elements in Lordegan, Chaharmahal & Bakhtiari. Iranian Journal of Forest and Poplar Research, 20(2): 541-552 (In Persian).
- Izquierdo, G., Canellas, I. and Montero, G., 2006. Acorn production in Spanish holm oak woodlands. Departamento de Sistemas y Recursos Forestales, 15(3): 339-354.
- Jazirehi, M.H. and Ebrahimi Rostaghi, M., 2003. Silviculture in Zagros. University of Tehran Press, Tehran, 560p (In Persian).
- Johnson, P.S., Shifley, S.R. and. Robert, R., 2002. The Ecology and Silviculture of Oaks. CABI Publishing, 503p.
- Karrfalt, R.P., 2004. How acorn size influences seedling size and possible seed management choices. In: Riley, L.E., Dumroese, R.K., Landis, T.D., (Eds.). Forest and Conservation Nursery Associations, USDA Forest Service RMRS-33p., Fort Collins 117-118.
- Lashely, M.A., McCord, J.M., Greenberg, C.H. and Harper, C.A., 2009. Masting characteristics of white oak implications for management. Proceedings of Annual Conference of Southeastern Association of Fish and Wildlife Agencies, Scientific Journal (JRNL), 63(1): 21-26.
- Marvi Mohajer, M.R., 2005. Silviculture. University of Tehran Press, Tehran, 385p (In Persian).
- Namiranian, M., Henareh Khalyani, A., Zahedi Amiri, Gh. and Ghazanfari, H., 2008. Study of different restoration and regeneration techniques in northern Zagros (Case study: Armardeh oak forest, Baneh). Iranian Journal of Forest and Poplar Research, 15(4): 386-397 (In Persian).
- Navarro, F.B., Jimenez, M.N., Ripoll, M.A.,

Archive of SID

www.SID.ir

Estimation of acorn production by gall oak (*Quercus infectoria* Oliv.) in Baneh forests

Z. Karimi[1], Z. Shakeri[2*] and N. Shabanian[3]

1- M.Sc. Forestry, Faculty of Natural Resources, University of Kurdistan, Sanandaj, Iran
2*- Corresponding author, Assistant Prof., The Center for Research & Development of Northern Zagros Forestry, Faculty of Natural Resources, University of Kurdistan, Sanandaj, Iran. Email: shakeri.zahed@gmail.com
3- Associate Prof., The Center for Research & Development of Northern Zagros Forestry, Faculty of Natural Resources, University of Kurdistan, Sanandaj, Iran

Received: 01.17.2015 Accepted: 06.04.2015

Abstract

Acorns provide important food sources for wildlife. In addition, they are traditionally used by forest dwellers and promote natural regeneration within forest ecosystems. However, a sufficient acorn mass is essential for a successful regeneration establishment. Here, we estimated acorn production of gall oak (*Quercus infectoria* Oliv.) trees in Kanybard in Baneh forests of Kurdistan province. Stand structure and general information were obtained from 20 square plots (20×20 m), which were scattered randomly in the study area. In a homogenous area of 80 ha, 80 sample trees were selected. To evaluate the effect of tree diameter and geographical aspect on acorn production, we selected two diameter classes (<25 cm and >25 cm) nested in four main cardinal aspects (totally 8 levels). All acorns on each tree were collected at the end of 2013 growing season and were weighted in the field. In each level, 50 acorns were selected randomly, and their weight, length and width were measured. The results showed that geographical aspect does not affect acorn production. However, oak trees on northern and eastern aspects produce bigger and heavier acorns. In addition, tree diameter was found to positively affect acorn production, i.e. thicker trees produce more acorn. In average, each gall oak tree produces 1.907 kg acorn mass which varies between 0 to 19.87 kg in weight and 0 to 3088 acorns per tree. Our result indicated a weak acorn mast year for studied forest stands, which can help forest managers to evaluate and plan for acorn production in northern Zagros forests.

Keywords: Acorn, Zagros forest, geographic aspects, acorn number, acorn weight.

Archive of SID

www.SID.ir