



دانشگاه گیلان، دانشکده منابع طبیعی گیلان

نشریه پژوهش‌های علوم و فناوری چوب و جنگل  
جلد بیست و سوم، ویژه‌نامه ۲، ۱۳۹۵  
<http://jwfst.gau.ac.ir>

## بررسی الگوی توزیع و برخی مشخصات کمی و کیفی بذور بلوط ایرانی در جنگل‌های جست زاد زاگرس میانی (مطالعه موردی: جنگل‌های کاکارضا استان لرستان)

زهرا نیک‌فر<sup>۱</sup>، بابک پیلهور<sup>۲\*</sup>، زهرا میرآزادی<sup>۳</sup> و حمیدرضا عیسوند<sup>۴</sup>

<sup>۱</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد جنگلشناسی و اکولوژی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه لرستان، خرم‌آباد،

<sup>۲</sup> دانشیار، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه لرستان، خرم‌آباد،

<sup>۳</sup> دانشجوی دکتری جنگلداری، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه لرستان، خرم‌آباد،

<sup>۴</sup> دانشیار، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه لرستان، خرم‌آباد

تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۱۰/۱۴؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۰۳/۳۰

### چکیده

**سابقه و هدف:** در اغلب گونه‌ها و به‌ویژه بلوط، موفقیت نسل بعدی گیاه بستگی به پراکنش بذور و استقرار آن‌ها در مکان‌هایی دارد که در آنجا قادر به جوانه‌زنی و تولید گیاهچه‌های قوی باشند. پراکنش بذر مهم‌ترین فرآیندی است که ارتباط الگوهای مکانی گیاهان مادری و نسل‌های بعد آن‌ها را مرتبط می‌کند. با توجه به نقش و اهمیت پراکنش بذور در موفقیت تجدید حیات و با توجه به تخریب‌های ایجاد شده در جنگل‌های زاگرس در نتیجه فعالیت‌های انسانی و عوامل طبیعی، هدف از این پژوهش، بررسی الگوی توزیع و پراکنش بذور بلوط ایرانی در موقعیت‌های مختلف نسبت به جست‌گروه بلوط در توده‌های جنگلی جست‌زاد تخریب یافته آن و تعیین ارتباط بین موقعیت توزیع بذور (زیرتاج درخت، حاشیه تاج، فواصل بین جست‌گروه‌ها و اراضی کشاورزی رها شده) و استعداد آن‌ها به ابتلا به عوامل بیماری‌زا می‌باشد.

**مواد و روش‌ها:** پژوهش حاضر در جنگل‌های حوزه آبخیز رودخانه کاکارضا در ۴۵ کیلومتری شمال شرقی شهرستان خرم‌آباد به اجرا درآمد، پوشش درختی غالب جنگل‌های این منطقه را بلوط ایرانی

\*مسئول مکاتبه: [babakpilehvar@yahoo.com](mailto:babakpilehvar@yahoo.com)

تشکیل می‌دهد. پس از تعیین منطقه مناسب جهت انجام پژوهش، ترانسکتی به طول هزار متر در حد واسط بین اراضی کشاورزی رها شده و جنگل مستقر شد و در فواصل ۲۵ متری بر روی ترانسکت عمودهایی به طول تصادفی در هر دو منطقه بر این ترانسکت اخراج گردید. بذور پراکنش یافته در نزدیک‌ترین جست‌گروه به منتهی‌الیه عمودهای استخراج شده، در قطعات نمونه‌ای در زیر تاج‌پوشش، حاشیه تاج‌پوشش و فواصل بین جست‌گروه‌های جست‌زاد جمع‌آوری و ثبت گردیدند. در منطقه کشاورزی رها شده نیز در انتهای عمودها قطعات نمونه پیاده گردید. بذور جمع‌آوری شده در سه گروه بذور سالم، نارس و بیمار طبقه‌بندی شدند و بذور بیمار جهت شناسایی عامل بیماری به آزمایشگاه انتقال داده شد.

**یافته‌ها:** براساس نتایج در اراضی کشاورزی رها شده بذور قابل ملاحظه‌ای یافت نشد، اما ۸۵ درصد بذور سالم جمع‌آوری شده در منطقه جنگلی دارای قوه نامیه بودند. بررسی آزمایشگاهی بذور بیمار نشان داد که مهمترین قارچ‌های عامل بیماری بذور به جنس‌های *Alternaria*, *Rhizopus*, *Trichoderma* و *Penicilium* تعلق داشتند. بذور جمع‌آوری شده در نواحی زیر تاج‌پوشش، حاشیه تاج‌پوشش و فواصل بین جست‌گروه‌ها از نظر وزن، طول و قطر فاقد اختلاف معنی‌داری بودند، اما به لحاظ فراوانی بذور سالم و نارس بین سه موقعیت مورد بررسی اختلاف معنی‌داری مشاهده شد. به طوری‌که در نواحی زیر تاج‌پوشش و حاشیه جست‌گروه‌ها نسبت به فواصل بین جست‌گروه‌ها بذور بیشتر و سالم‌تری مشاهده گردید، اما به لحاظ تراکم بذور بیمار، مناطق فوق اختلاف معنی‌داری را نشان ندادند.

**نتیجه‌گیری:** بر اساس نتایج این پژوهش می‌توان بیان داشت تخریب‌های رخ داده در جنگل بر حضور و الگوی توزیع مصرف‌کنندگان و پراکنده‌کنندگان بذور آن‌ها تأثیرگذار بوده و موجودات پراکنده‌کننده بذور در این جنگل‌ها، فعالیت محدودی دارند و بذور را تا فواصل کمتری از درختان مادری انتقال می‌دهند، در صورت کاهش جمعیت این موجودات و کمتر شدن فعالیت آن‌ها، با توجه به سنگین بودن بذور بلوط، کاهش دامنه انتشار بذور بلوط قابل انتظار است. به‌طور کلی نتایج این پژوهش ما آشکار می‌کنند که تخریب و دخالت شدید در جنگل به‌دلیل تغییر شرایط محیطی و کاهش ثبات، مهم‌ترین عامل تأثیرگذار بر موقعیت پراکنش بذور بلوط می‌باشد. بنابراین می‌توان گفت که در جنگل‌های جست

زاد زاگرس، با افزایش فاصله از مرکز جست‌گروه، در نتیجه کاهش توزیع بذور سالم، احتمال ایجاد زادآوری کاهش می‌یابد.

**واژه‌های کلیدی:** پراکنش بذر، تخریب جنگل، سلامت بذر، کاکارضا

### مقدمه

فعالیت‌های انسانی همچون کشاورزی و چرای دام در جنگل منجر به تخریب اکوسیستم می‌شوند (۳۴). در این چنین جنگل‌هایی شرایط محیطی با جنگل‌های دست نخورده متفاوت است و این امر می‌تواند بر پویایی جمعیت درختان باقیمانده تأثیر منفی داشته باشد (۱۰). جنگل‌های بلوط زاگرس با وسعتی بیش از ۵ میلیون هکتار، بیشترین سهم از جنگل‌های ایران را به خود اختصاص داده‌اند. متأسفانه بهره‌برداری‌های غیر علمی و بی‌رویه مانند برداشت چوب برای تولید ذغال، سوخت و علوفه، چرای دام و استفاده فراوان از محصولات فرعی پایداری و استمرار این جنگل‌ها را به خطر انداخته و زادآوری آن‌ها را با مشکل مواجه ساخته است و این اکوسیستم را به یکی از آسیب پذیرترین اکوسیستم‌های جنگلی تبدیل نموده است (۱۵). در اغلب گونه‌ها و به‌ویژه بلوط، موفقیت نسل بعدی گیاه بستگی به پراکنش بذور و استقرار در مکان‌هایی دارد که در آنجا قادر به جوانه‌زنی و تولید گیاهچه‌های قوی باشند (۱۶). بذور پراکنده شده در توده‌های جنگلی جست‌زاد به مراتب دارای تراکم و کیفیت پایین‌تری نسبت به جنگل‌های طبیعی دست نخورده می‌باشند (۳۹، ۳). در حالی که در مطالعات زیادی به‌طور گسترده اثبات شده است که تخریب در جنگل، میزان تولید بذر درختان را تحت تأثیر قرار می‌دهد ولی هنوز درباره چگونگی الگوی توزیع بذور در موقعیت‌های مختلف در رویشگاه‌هایی که تخریب یافته هستند، اطلاعات کافی وجود ندارد (۳۱). الگوی توزیع بذور می‌تواند بر الگوی توزیع جانوران مصرف‌کننده و پراکنده‌کننده بذور نیز تأثیرگذار باشد، به‌عنوان مثال پرندگان یا پستانداران کوچک از مصرف‌کنندگان بذور درختان جنگل هستند که می‌توانند در نحوه توزیع و پراکنش بذر، کمیت، فاصله و جهت گسترش بذور جنگلی تأثیرگذار باشند (۳۸، ۸)، ولی در جنگل‌های تخریب یافته، این موجودات در زیر تاج‌پوشش درخت فعالیت‌های خود را متمرکز می‌کنند (۳۲، ۲۸، ۸). همچنین به عقیده پژوهشگران زیادی پویایی جمعیت حشرات و پارازیت‌های بذر به‌ویژه در طی دوران لاروی آن‌ها به تولید بذر توسط پایه مادری ارتباط مستقیمی دارد و شدت هجوم این

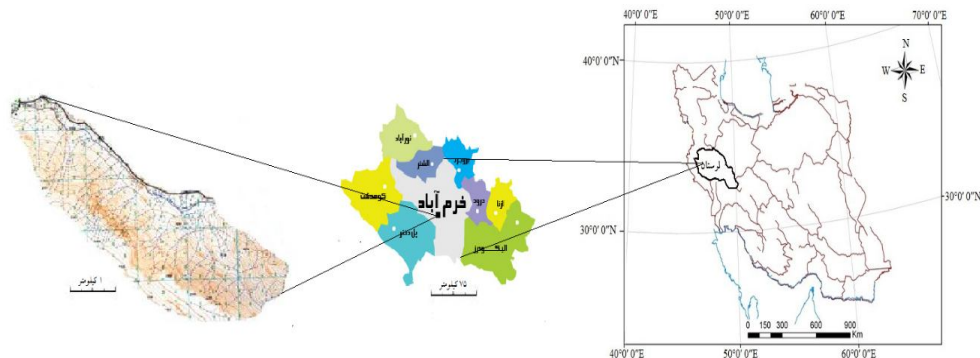
عوامل با تولید بیشتر بذور همراه است (۵). تخریب‌های شدیدی که در مناطق مجاور منطقه جنگلی رخ می‌دهند، نیز می‌تواند بر فرآیندهای تولید تا انتشار بذور درختان تأثیرگذار باشد، برای مثال گسترش کشاورزی در اکوسیستم جنگل معمولاً منجر به یک گرادیان تخریب می‌شود زیرا قطعات جنگلی که برای کشاورزی در نظر گرفته می‌شوند، در ادامه منجر به تخریب جنگل‌های به هم پیوسته می‌گردند (۲۳).

در ارتباط با پراکنش بذر بلوط مطالعاتی انجام گرفته است، نتایج پژوهش انجام گرفته توسط حسینی و همکاران در جنگل‌های میان‌تنگ ایلام نشان داد که فاصله انتشار بذور بلوط ایرانی به دلیل سنگین بودن کمتر از بذور بنه و کیکم می‌باشد. در این بررسی شیب زمین عامل مهمی در پراکنش بذور ارزیابی گردید (۲۱). شارپ و اسپراگو (۱۹۷۶) بیان کردند که بذور بلوط اغلب به صورت نامنظم در سرتاسر تاج درخت توزیع می‌شوند و بذوری که در مناطق باز رشد می‌کنند نسبت به بذوری که در مناطق بسته و متراکم رشد می‌کنند دارای توزیع منظم‌تری هستند (۳۶). در مطالعه دیگر محققان بیان داشتند که انتشار بذور در بسیاری از گونه‌های بذر سنگین مانند بلوط، محدود به اطراف تاج پوشش درختان مادری است ولی در گونه‌های بذر سبک مانند افرا تحت تأثیر نیروی باد، بذور در محدوده فراتر از تاج پوشش درخت انتشار می‌یابند (۷).

با وجود مطالعاتی که تاکنون در ارتباط با پراکنش بذرانجام پذیرفته است، ولی تاکنون در ارتباط با این‌که چگونه تخریب در منطقه می‌تواند بر فرآیند پراکنش بذر تأثیرگذار باشد مطالعه‌ای صورت پذیرفته است، به‌ویژه زمانی که در مجاورت منطقه موردنظر تخریب شدید در منطقه کشاورزی انجام گرفته باشد. با این حال سوالاتی در این زمینه مطرح خواهد شد از جمله این‌که آیا بذور بلوط در توده‌های جنگلی و در فواصل مختلف از جست‌گروه‌ها از پراکنش یکنواختی پیروی می‌کنند؟ آیا جانوران پراکننده کننده بذر در این اکوسیستم تخریب یافته در انتقال و جابجایی بذور به فواصل دورتر تأثیرگذار بوده‌اند؟ آیا بین موقعیت توزیع بذور (زیرتاج درخت، حاشیه تاج، فواصل بین جست‌گروه‌ها و اراضی کشاورزی رها شده) و استعداد آن‌ها به ابتلا به عوامل بیماری‌زا ارتباط معنی‌داری وجود دارد؟ و آیا تراکم بذور سالم، نارس و مبتلا شده به بیماری در موقعیت‌های مذکور متفاوت است، پژوهش حاضر با هدف پاسخ به سوالات مطرح شده انجام پذیرفته است.

## مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه: جهت نیل به اهداف تعیین شده، پژوهش حاضر در جنگل‌های حوزه آبخیز رودخانه کاکارضا واقع در استان لرستان به اجرا درآمد. منطقه جنگلی کاکارضا در طول جغرافیایی ۱۵ درجه و ۴۸ دقیقه و عرض جغرافیایی ۳۷ درجه و ۳۳ دقیقه، در ۴۵ کیلومتری شمال شرقی شهرستان خرم‌آباد واقع شده است (شکل ۱). پوشش درختی جنگل‌های این منطقه را بلوط ایرانی (*Quercus brantii* Lindl.) تشکیل می‌دهد. این منطقه با زمستان سرد و تابستان نسبتاً گرم دارای بهار و پاییز معتدل می‌باشد. حداقل و حداکثر درجه حرارت منطقه بر اساس آمار ۵۰ ساله، به ترتیب ۱۵- و ۳۶+ درجه سانتی‌گراد می‌باشد. در نقاطی از منطقه که دارای شیب ملایم باشد عمق خاک به ضخامت ۲۰ تا ۵۰ سانتی‌متر رسیده ولی در قسمت‌های کوهستانی که شیب‌های نسبتاً تندی دارد، عمق خاک ناچیز است. پژوهش حاضر در منطقه‌ای با شیب متوسط ۲۰ درصد انجام پذیرفت. در این منطقه جنگلی، اراضی کشاورزی که در گذشته مورد استفاده قرار گرفته و امروزه رها شده است، نیز موجود است.



شکل ۱- موقعیت منطقه جنگلی کاکارضا.

Figure 1. Location of the Kakareza forest.

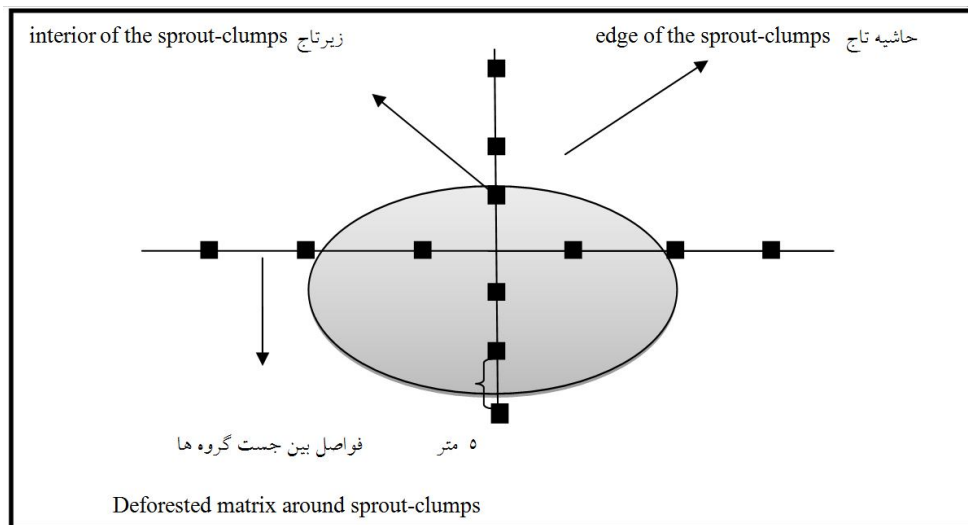
روش پژوهش: به منظور بررسی پراکنش بذر بلوط در جنگل جست‌زاد تخریب یافته، نمونه‌برداری در مهر و آبان ماه ۱۳۹۳ که مناسب‌ترین زمان رسیدن و ریزش بذور درختان بلوط است، صورت گرفت. با توجه به هدف این پژوهش پس از جنگل‌گردشی‌های انجام شده منطقه جنگلی مناسبی که در مجاورت آن اراضی کشاورزی رها شده نیز جود داشت انتخاب و ترانسکتی به طول ۱۰۰۰ متر در حد فاصل اراضی کشاورزی و جنگل پیاده گردید. در طول این ترانسکت ۴۰ نقطه با فواصل ۲۵ متر تعیین

شد. سپس از این نقاط خطوطی عمود بر ترانسکت با طول‌های تصادفی اخراج گردید. در منتهی‌الیه هر یک از خطوط نزدیک‌ترین جست‌گروه انتخاب شده و اندازه‌گیری‌ها بر روی آن جست‌گروه انجام پذیرفت. برای نمونه‌برداری از پایه‌های جست‌زاد انتخاب شده در درون توده جنگلی از مرکز هر جست‌گروه در چهار جهت اصلی به فواصل ۱ متری، چهار قطعه نمونه ۰/۲۵ مترمربعی پیاده شد. در عین حال چهار قطعه نمونه در چهار جهت اصلی در مرز حاشیه جست‌گروه و چهار قطعه نمونه دیگر در فاصله ۵ متری از مرز حاشیه جست‌گروه مستقر گردید. در مجموع در هر جست‌گروه، ۱۲ قطعه نمونه ۰/۲۵ مترمربعی پیاده شد (شکل ۲). در داخل هر قطعه نمونه تمامی بذور ریخته شده جمع‌آوری شد. از ۴۰ نقطه مشخص شده بر روی ترانسکت به طرف اراضی کشاورزی رها شده نیز با همان طول پیشروی کرده و با وجودی که در این اراضی درختی وجود نداشت، در نقطه انتهای عمود، توسط چهار قطعه نمونه ۰/۲۵ مترمربعی به فاصله ۱ متر در چهار جهت اصلی نمونه‌برداری صورت گرفت. این عمل امکان انتخاب تصادفی ۴۰ نقطه درون توده جنگلی و ۴۰ نقطه در اراضی کشاورزی رها شده را فراهم کرد (شکل ۳) (۳۱). بذور جمع‌آوری شده به سه گروه سالم، نارس و آسیب دیده تفکیک شده و با استفاده از محلول تترازولیوم ۰/۵ درصد قوه نامیه بذور سالم مورد بررسی قرار گرفت. بدین منظور بذور با دقت زیاد و به گونه‌ای که در اثر برش به قسمت گیاهیچه آن آسیب وارد نشود به دو نیم شده و در محلول تترازولیوم غوطه‌ور شدند. سپس به مدت ۲۴ ساعت (یک شبانه روز) در محیط تاریک نگهداری شدند، بذوری که قسمت گیاهیچه آن‌ها تغییر رنگ داده و تقریباً به رنگ صورتی نمایان شدند، دارای قوه نامیه بودند (۲۹).

به منظور جدا کردن و خالص‌سازی انواع قارچ از بذر، ابتدا بذور به قطعات کوچک‌تر شامل بخش بیرونی (پوسته) و درونی (اندوسپرم) تقسیم شدند. سپس با هیپوکلریت سدیم ۰/۵ درصد به مدت ۱-۲ دقیقه ضدعفونی سطحی شدند. در مرحله بعد سه بار با آب مقطر سترون شستشو داده شده و با استفاده از کاغذ صافی سترون خشک شدند. آن‌گاه دو بخش بیرونی و درونی بذر به صورت مجزا بر روی محیط کشت غذایی متشکل از عصاره سیب‌زمینی- دکستروز- آگار (PDA) حاوی اسیدلاکتیک کشت و در انکوباتور با دمای  $1 \pm 25$  درجه سانتی‌گراد نگهداری شدند. بعد از گذشت ۳ روز از قارچ‌های رشد یافته، بر روی محیط کشت به روش نوک ریشه‌ای شناسایی شدند.

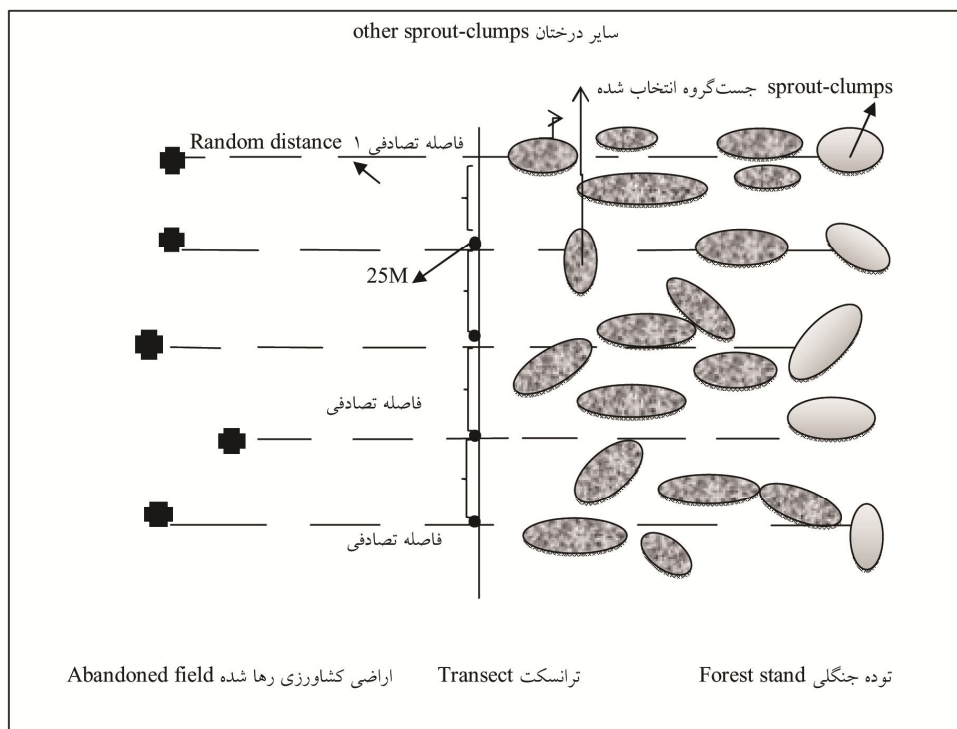
شناسایی جنس قارچ‌ها، پس از رویش آن‌ها روی قطعات بذر با استفاده منابع معتبر بارنت و هانتر (۱۹۹۸) و الیس (۱۹۷۶) و طبقه‌بندی آن‌ها براساس طبقه‌بندی اریکسون و همکاران (۲۰۰۶) و لیتوینوف (۱۹۶۷) صورت پذیرفت (۱۴، ۱۳، ۴، ۲۲).

با توجه به تأثیر شیب منطقه در دامنه پراکنش بذور و نظر به این‌که امتداد فواصل عمود بر ترانسکت در شیب‌های مختلفی واقع می‌شد، در نقاط نمونه‌برداری شیب عرصه اندازه‌گیری و در سه طبقه کمتر از ۱۰ درصد، بین ۱۰ تا ۳۰ درصد و ۳۰ تا ۵۰ درصد طبقه‌بندی گردید. به‌منظور انجام محاسبات آماری از نرم‌افزار SPSS 20.0 استفاده شد. در ابتدا تست نرمال بودن داده‌ها توسط آزمون کولموگروف-اسمیرنوف انجام گرفت. سپس با استفاده از آزمون تجزیه واریانس، میانگین تعداد بذور سالم، نارس و مبتلا شده به بیماری در موقعیت‌های مختلف جمع‌آوری شده و در سه طبقه شیب مقایسه گردید. پس از بررسی همگن بودن واریانس با استفاده از آزمون لون، جهت مقایسه اختلاف بین گروه‌ها از نظر سه نوع بذر از آزمون دانکن استفاده شد.



شکل ۲- دستورالعمل نمونه‌برداری مورد استفاده برای ارزیابی تراکم بذر بلوط در زیر تاج، حاشیه تاج و فواصل بین تاج درختان در جنگل.

Fig 2. The sampling protocol used to assess the density of acorns at the interior of the forest sprout-clumps, their edges, and the surrounds of these sprout-clumps.



شکل ۳- نمایی شماتیک از روش انتخاب تصادفی جست گروه‌ها و نقاط متناظر در منطقه شاورزی رها شده.

Fig 3. Schematic views of a the procedure used to randomly select sprout-clumps and sites in the abandoned field.

### نتایج

نتایج حاصل از بررسی قوه نامیه بذور بلوط جمع‌آوری شده در جنگل‌های جست‌زاد زاگرس نشان داد که از تعداد ۱۰۲ عدد بذر آزمایش شده حدود ۸۵ درصد از بذور سالم دارای قوه نامیه (قدرت جوانه‌زنی) بودند. نتایج تجزیه واریانس یک‌طرفه نشان داد که میانگین تعداد بذور سالم، نارس و بیمار جمع‌آوری شده در نواحی زیر تاج‌پوشش، حاشیه تاج‌پوشش و فواصل بین جست‌گروه‌ها در سطح قطعه نمونه (۰/۲۵ مترمربع)، از نظر مشخصه‌های وزن، طول و قطر بذر فاقد اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال ۹۵ درصد می‌باشند (جدول ۱).



جدول ۱- نتایج تجزیه واریانس مشخصه‌های کمی و کیفی بذر جمع‌آوری شده در جنگل جست‌زاد طبیعی.

Table 1. ANOVA results of qualitative and quantitative traits of collected acorns in coppice forest.

طبقه‌بندی بذر					
معنی داری P.value	آماره F	بذر سالم در فواصل بین جست‌گروه‌ها Viable acorns deforested matrix around sprout-clumps	بذر سالم حاشیه تاج پوشش Viable acorns edge of sprout- clumps	بذر سالم زیر تاج Viable acorns interior of sprout- clumps	مشخصه مورد بررسی Traits
0.68	0.37	28.924±0.938	4.32±0.844	34.41±0.920	طول بذر Acorn length(mm)
0.83	0.18	12.38±0.402	12.29±0.398	38.13±0.403	قطر بذر Acorn diameter (mm)
0.94	0.05	11.408±0.317	11.413±0.215	11/412± 0.254	وزن بذر (gr) Acorn weight
طبقه‌بندی بذر					
معنی داری P.value	آماره F	بذر نارس در فواصل بین جست‌گروه‌ها Aborted acorns deforested matrix around sprout-clumps	بذر نارس حاشیه تاج پوشش Aborted acorns edge of sprout- clumps	بذر نارس زیر تاج Aborted acorns interior of sprout- clumps	مشخصه مورد بررسی Traits
0.77	25	42.412±0.819	41.219±0.735	38.312±0.841	طول بذر (mm) Acorn length
0.17	1.86	13.19±0.387	12.44±0.411	13.28±0.428	قطر بذر Acorn diameter (mm)
0.55	0.61	11.411±0.248	11.403±0.232	11.319±0.288	وزن بذر (gr) Acorn weight
طبقه‌بندی بذر					
معنی داری P.value	آماره F	بذر بیمار در فواصل بین جست‌گروه‌ها Infected acorns deforested matrix around sprout-clumps	بذر بیمار حاشیه تاج پوشش Infested acorns edge of sprout- clumps	بذر بیمار زیر تاج Infested acorns interior of sprout- clumps	مشخصه مورد بررسی traits
0.55	0.55	31.421±0.911	34.211±0.822	33.417±0.901	طول بذر (mm) acorn length
0.63	0.45	13.27±0.403	12.28±0.339	12.41±0.418	قطر بذر (mm) acorn diameter
0.83	0.17	11.317±0.239	11.378±0.251	11.425±0.263	وزن بذر (gr) acorn weight

پس از طبقه‌بندی شیب نقاط جمع‌آوری بذور، نتایج تجزیه واریانس یک‌طرفه پراکنش بذور در سه طبقه شیب نشان داد که میانگین تعداد بذور سالم، بیمار و تعداد کل بذور موجود در این طبقات، دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشد ولی از نظر تعداد بذور نارس اختلاف معنی‌داری مشاهده نگردید. بر اساس نتایج در شیب‌های کمتر از ۱۰ درصد، بیشترین تعداد بذور و در شیب‌های ۳۰-۵۰ درصد کمترین تعداد بذور مشاهده گردید (جدول ۲).

جدول ۲- نتایج تجزیه واریانس تعداد بذور توزیع شده در سه طبقه شیب.

Table 2. ANOVA results of acorn's abundance in three slopes categories.

بذور بیمار در سطح قطعه نمونه	بذور نارس در سطح قطعه نمونه	بذور سالم در سطح قطعه نمونه	طبقات شیب Slope categories	
Mean of infested acorns per plot	Mean of aborted acorns per plot	Mean of viable acorns per plot		
1.444 <sup>a</sup> ±0.330	0.444 <sup>a</sup> ±0.284	2.370 <sup>a</sup> ± 0.370	Slope<10%	شیب >۱۰ درصد
0.833 <sup>b</sup> ±0.138	0.833 <sup>b</sup> ±0.138	1.483 <sup>b</sup> ± 0.175	Slope10-30%	شیب: ۱۰-۳۰ درصد
0.250 <sup>b</sup> ±0.089	0.062 <sup>a</sup> ±0.043	1.456 <sup>b</sup> ± 0.244	Slope50-30%	شیب: ۳۰-۵۰ درصد
7.93	1.42	3.26	F value	آماره F
0.01	0.2	0.04	sig	معنی‌داری

حروف یکسان نشان دهنده عدم وجود اختلاف معنی‌دار می‌باشد.

نتایج تجزیه واریانس یک‌طرفه پراکنش بذور در موقعیت‌های مختلف منطقه جست‌زاد مورد بررسی، نشان داد که میانگین تعداد بذور سالم و نارس موجود در این موقعیت‌ها در سطح احتمال ۹۵ درصد دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشند. ولی از نظر تعداد بذور بیمار اختلاف معنی‌داری مشاهده نگردید. طبق نتایج، تعداد بذور سالم و دارای قوه نامیه در زیر تاج‌پوشش جست‌گروه بلوط بیشتر از دو موقعیت دیگر می‌باشد و کمترین تعداد در فواصل بین جست‌گروه‌ها مشاهده گردید. بنابراین بذوری که در فواصل نزدیک‌تر به جست‌گروه قرار داشتند، قوه نامیه خود را بهتر حفظ کرده بودند. تعداد بذور نارس نیز در زیر تاج‌پوشش جست‌گروه‌ها بیشتر از حاشیه تاج و فواصل بین جست‌گروه‌ها بود (جدول ۳).

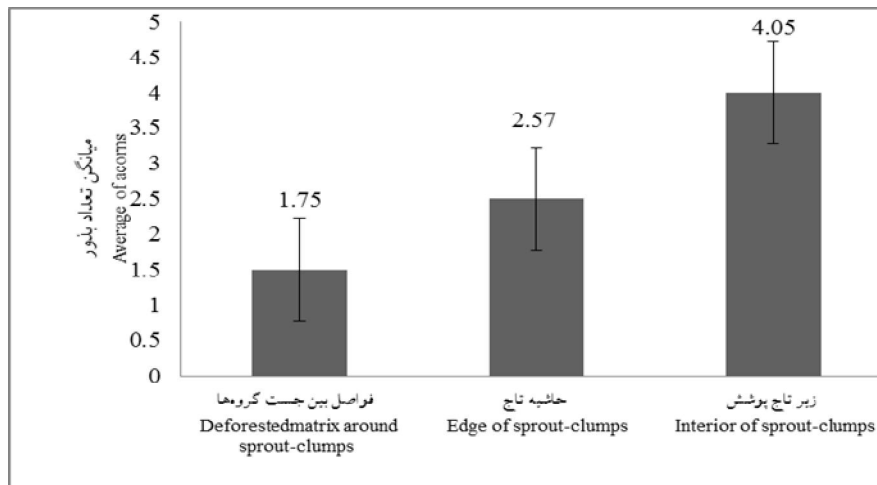
جدول ۳- نتایج تجزیه واریانس تعداد بذور توزیع شده در فواصل مختلف نسبت به جست گروه‌ها.

Table 3. ANOVA results of acorn's abundance in different distances from sprout-clumps.

بذور بیمار در سطح قطعه نمونه	بذور نارس در سطح قطعه نمونه	بذور سالم در سطح قطعه نمونه	فاصله از جست گروه Different distances from sprout-clumps
Mean of infested acorns per plot	Mean of aborted acorns per plot	Mean of viable acorns per plot	
0.875 <sup>a</sup> ±0.206	0.625 <sup>a</sup> ±0.216	2.525 <sup>a</sup> ±242.0	میانگین بذور در زیر تاج Mean of acorns interior of crown canopy
0.851 <sup>a</sup> ±0.172	0.124 <sup>b</sup> ±0.243	1.634 <sup>b</sup> ±0.238	میانگین در حاشیه تاج پوشش Mean of acorns edge of crown canopy
0.589 <sup>a</sup> ±0.181	0.102 <sup>b</sup> ±0.715	1.00 <sup>c</sup> ±0.179	میانگین در فواصل بین جست گروه‌ها Mean of acorns of deforested matrix around sprout-clumps
0.98	6.11	11.63	آماره F
0.07	0.03	0.00	معنی داری sig

حروف یکسان نشان‌دهنده عدم وجود اختلاف معنی دار می‌باشد.

طبق نتایج با افزایش فاصله از جست گروه از تعداد بذور توزیع شده کاسته شد. به طوری که بیشترین بذور پراکنش یافته در زیر تاج پوشش و کمترین بدین لحاظ در فواصل بین جست گروه‌ها مشاهده گردید، اعداد موجود در سر ستون‌ها نشان دهنده اشتباه معیار است (شکل ۴).



شکل ۴- میانگین تعداد بذور نمونه برداری شده در فواصل مختلف نسبت به جست گروه‌ها.

Fig 4. Mean of acorns in different distances from sprout-clumps.

پس از بررسی‌های آزمایشگاهی بر روی بذور بیمار مشخص گردید که جنس‌های *Penicilium* با ۶۹ درصد، *Rhizopus* با ۴۸ درصد، *Alternaria* با ۳۳ درصد و *Trichoderma* با ۱۷ درصد مهم‌ترین جنس‌های قارچ عامل ایجاد بیماری در بذره‌های مورد بررسی می‌باشند.

## بحث

نتایج تحقیق حاضر نشان داد که در منطقه مورد مطالعه به‌عنوان نماینده جنگل‌های تخریب یافته جست زاد زاگرس، تعداد بذور پراکنش یافته و تعداد بذور سالم بلوط در نواحی نزدیک به جست‌گروه‌ها (زیر تاج و حاشیه آن) بیشتر از فواصل بین جست‌گروه‌ها می‌باشد. بر اساس نتایج این پژوهش، می‌توان بیان کرد که تخریب‌های رخ داده در جنگل، بر الگوی کاهش تولید و پراکنش بذور درختان بلوط تأثیرگذار بوده است. بر اساس نتایج می‌توان گفت تخریب‌های رخ داده در جنگل بر حضور و الگوی توزیع مصرف‌کنندگان و پراکنده‌کنندگان بذر آن‌ها تأثیرگذار بوده است، مطالعات میدانی در مناطق دیگری نیز نشان داده‌اند، که جانوران پراکنده‌کننده بذر در مناطقی که به شدت تحت تأثیر فعالیت‌های انسانی، تخریب شده باشند، فعالیت کمتری دارند و جابجایی بذور در نواحی نزدیک تاج و حاشیه تاج بیشتر از فواصل بین آن‌ها می‌باشد. لذا می‌توان بیان کرد که موجودات پراکنده‌کننده بذر، در این جنگل‌ها به دلیل تخریب‌های صورت گرفته، فعالیت محدودی دارند و بذور را تا فواصل کمتری از درختان مادری انتقال می‌دهند، با توجه به سنگین بودن بذور بلوط در صورت کاهش جمعیت این موجودات و کمتر شدن فعالیت آن‌ها، کاهش دامنه انتشار بذور بلوط قابل انتظار است. در این ارتباط مطالعات زیادی بیان می‌کنند که جانوران پراکنده‌کننده و مصرف‌کننده بذر، اغلب در نواحی نزدیک به تاج‌پوشش جست‌گروه‌ها فعالیت می‌کنند. یکی از دلایل این امر جلوگیری از شکار شدن توسط موجودات شکارچی آن‌ها در مناطق تخریب یافته به دلیل ایجاد فضای باز در نتیجه تخریب‌های ایجاد شده می‌باشد، به همین دلیل این جانوران کمتر در نواحی تخریب یافته نزدیک به مناطق جنگلی حضور می‌یابند. این امر باعث می‌شود که در فواصل دورتر نسبت به جست‌گروه بذر کمتری مشاهده شود (۳۸، ۳۲). همچنین در این ارتباط کم بودن تعداد درختان و درختچه‌هایی که نقش پناهگاه و آشیانه برای برخی پرندگان (پراکنده‌کنندگان بذر) را دارند، در مناطق به شدت تخریب یافته مجاور جنگل، نیز از دیگر دلایل کاهش حضور پرندگان در مناطق اطراف جنگل شده و در نتیجه بذور درختان بیشتر در موقعیت‌های نزدیک‌تر به جست‌گروه‌ها مشاهده می‌شوند (۳۲، ۲۴). زیرا جانوران

توزیع‌کننده، بذور بلوط را به‌صورت پراکنده به‌عنوان آذوقه در خاک پنهان می‌کنند و در نهایت محل پنهان کردن این بذور را فراموش کرده و همین عامل سبب می‌شود که بذور بلوط در آن منطقه امکان تجدید حیات پیدا کنند (۳۸). در نتیجه وجود آن‌ها تأثیر مهمی بر افزایش دامنه پراکنش بذور و در نهایت افزایش امکان تجدید حیات بلوط دارد.

وزن بذور بلوط از دیگر عوامل تأثیرگذار بر نحوه توزیع و پراکنش بذور در اطراف جست‌گروه‌های بلوط می‌باشد. در واقع سنگین بودن بذور بلوط از طریق کاهش دامنه انتشار آن‌ها باعث افزایش تعداد بذور مشاهده شده در زیر و نزدیک تاج پوشش جست‌گروه‌ها (محدوده وسعت تاج) می‌شود. در این راستا نتایج پژوهش انجام گرفته توسط حسینی و همکاران نیز در تأیید این مطلب است (۲۱). همچنین این نتیجه با پژوهش بورگوس (۱۹۷۷) نیز هم‌راستا است (۷). با توجه به این‌که تحقیق حاضر در منطقه‌ای با شیب متوسط ۲۰ درصد انجام پذیرفت و بیشترین تعداد جست‌گروه‌ها در شیب‌های کمتر از ۱۰ درصد بود، از طرفی در زیر جست‌گروه‌های مستقر در شیب‌های ۳۰-۵۰ درصد تعداد بذور کمتری یافت شد، می‌توان بیان کرد که در نواحی با شیب کمتر تعداد کل بذور سالم و بیمار بیشتر است و به هر میزان که شیب بیشتر می‌شود، بذور در فواصل بیشتری پراکنش یافته و از تعداد آن‌ها کاسته می‌شود (جدول ۲). بنابراین شیب زمین را می‌توان از عوامل محیطی مؤثر بر پراکنش بذور موجود در فواصل بین جست‌گروه‌ها دانست. زیرا در شرایطی که شیب زمین زیاد باشد، تعدادی از بذور در هنگام ریزش بر روی زمین می‌غلتنند و چند متری فراتر از محدوده تاج منتقل می‌شوند. محققان دیگری نیز در بررسی انتشار بذر برخی از گونه‌های درختی، شیب زمین را از عوامل مؤثر در انتشار آن‌ها دانستند (۲۱، ۷).

در ارتباط با پراکنش تعداد بذور بیمار در سه موقعیت مورد مطالعه اختلاف معنی‌داری مشاهده نگردید. این امر نشان دهنده حضور آفات بیماری‌زا در تمام سطح جنگل و تغذیه از تمام بذور در دسترس آن‌ها است. آسیب دیدن بذور به وسیله حشرات و مورد هجوم واقع شدن توسط قارچ‌ها، می‌تواند منجر به عدم توانایی جوانه‌زنی بذور گردد. طبق نتایج تحقیق حاضر قارچ‌های *Penicilium* و *Trichoderma* و *Alternaria Rhizopus* از جمله مهمترین قارچ‌های شناسایی شده بر روی بذور جمع‌آوری شده در منطقه مورد مطالعه می‌باشد. در این راستا و بر اساس مطالعات مختلف می‌توان بیان کرد افزایش رطوبت سبب افزایش فعالیت قارچ‌های بیماری‌زای بذور می‌شود و بیشترین آلودگی بذور بلوط به عوامل بیماری‌زای قارچی در مناطقی که رطوبت بذور بیش از سایر مناطق بوده است، به‌دست

آورده شده است (۲۶، ۱۷). با توجه به این که تعداد بذور بیمار در زیر جست‌گروه بیشتر بود، می‌توان گفت در هر موقعیتی که تعداد بذر بیشتری وجود داشته باشد و شرایط برای فعالیت قارچ‌ها و دیگر پارازیت‌های بذور مناسب‌تر باشد، ابتلای بذور به بیماری نیز بیشتر است. در نتیجه می‌توان بیان داشت، در جنگل‌های زاگرس به لحاظ وجود شرایط مناسب برای فعالیت قارچ‌ها، تفاوت مشخصی بین موقعیت‌های زیر تاج درختان و فواصل بین جست‌گروه‌ها وجود ندارد و در واقع حضور انواع مختلفی از عوامل بیماری‌زا به‌خصوص بیماری‌های قارچی بذور، از عوامل اصلی است که منجر به کاهش قدرت جوانه‌زنی و رویش بذور می‌شود. بنابراین در هر فاصله‌ای از جست‌گروه‌ها اگر قارچ‌های عامل بیماری وجود داشته باشد، احتمال ابتلا شدن بذور به بیماری نیز موجود است. بذور بیمار و آسیب دیده حتی در شرایط مناسب محیطی هم نمی‌توانند زادآوری مطلوبی را برای بقای جنگل به وجود آورند. درختانی که از بذور بیمار و آسیب دیده به وجود می‌آیند، دارای رشد اندکی بوده و نهال‌هایی را که در آینده تولید می‌کنند، دارای قدرت حیاتی پایین هستند (۲۰).

در این پژوهش، نمونه‌برداری از منطقه کشاورزی تخریب یافته مجاور منطقه جنگلی حاکی از عدم وجود بذر بلوط در آن منطقه بود؛ در این ارتباط می‌توان بیان داشت که در جنگل‌های جست‌زاد تنک و اراضی کشاورزی رها شده مجاور آن پراکنش بذور تحت تأثیر عوامل مختلفی از جمله جمع‌آوری بذور توسط مردم محلی، حضور دام‌ها و رفتار مصرف‌کنندگان بذر می‌باشد (۶، ۸، ۳۸). لذا چرای مفرط و استفاده فراوان از محصولات فرعی چون بذر در کنار کاهش جمعیت پستانداران کوچک و پرندگان، می‌تواند از عمده‌ترین دلایل نبود بذر در اراضی کشاورزی رها شده مجاور جنگل قلمداد شود.

بر اساس مطالب بیان شده می‌توان بیان نمود که احیا جنگل‌های بلوط زاگرس با استفاده از فرآیند تجدید حیات طبیعی به دلیل تأثیر تخریب‌های مستقیم و غیرمستقیم انسان بر جنگل و کاهش دامنه پراکنش بذور درختان در این جنگل‌ها، سخت و دشوار به نظر می‌رسد. کم بودن تعداد جانوران پراکنده کننده بذور در این جنگل‌ها، از مهم‌ترین دلایل کاهش دامنه پراکنش بذور است، در این راستا می‌توان به شکار شدن این جانوران و یا مهاجرت آن‌ها به دلیل ایجاد شرایط نامناسب محیطی و تخریب‌های گسترده در جنگل و از بین رفتن پناهگاه و مأمن آن‌ها اشاره نمود. شرایط نامطلوبی که در منطقه کاملاً تخریب یافته مجاور جنگل نیز مشاهده می‌گردد، می‌تواند منجر به ایجاد تغییراتی در منطقه جنگلی نزدیک به آن گردد. به‌طور کلی نتایج این پژوهش آشکار می‌کنند که تخریب و دخالت شدید در

جنگل به دلیل کاهش ثبات و تأثیر بر رفتار و فعالیت جانوران پراکنده کننده بذر مهم ترین عوامل تأثیر گذار بر موقعیت پراکنش بذور بلوط می باشد. اگرچه مطالعات بیشتری نیاز است تا به طور دقیق، تأثیر فعالیت های انسان را بر تولید بذر و اثرات متقابل آن را با موجودات پراکنده کننده بررسی کند.

### منابع

1. Aizen, M.A., and Feinsinger, P. 1994. Forest fragmentation, pollination, and plant reproduction in a Chaco dry forest. *Argentina Ecology*. 75: 4. 330-351.
2. Arroyo-Rodriguez, V., Aguirr, A., and Benitez-Malvido, J. 2007. Impact of rain forest fragmentation on the population size of a structurally important palm species. *Astrocaryum mexicanum* at Los Tuxtlas, Mexico. *Forest Ecology and Management*. 138: 6. 198-206.
3. Barbeta, A., Penuelas, J., Ogaya, R., and Jump, A.S. 2011. Reduced tree health and seedling production in fragmented *Fagus sylvatica* forest sprout-clumps in the Montseny Mountains (NE Spain). *Forest Ecology and Management*. 261: 6. 2029-2037.
4. Barnett, H.L., and Hunter, B. 1998. *Illustrated genera of imperfect fungi*. ASP Press, St. Paul, Minnesota, USA, 218p.
5. Bonal, R., Hernandez, M., Ortego, J., Munõz, A., Espelta, J.M. 2012. Positive cascade effects of forest fragmentation on acorn weevils mediated by seed size enlargement. *Insect Conserv Divers* 5: 381–388.
6. Bonner, F.T., and Vozzo, J.A. 1987. Seed biology and technology of *Quercus*. *European Journal of Forest Research*. 66: 3. 1–21.
7. Burgos, A., Grez, A.A., and Bustamante, R.O. 2008. Seed production, predispersal seed predation and germination of *Nothofagus glauca* (Nothofagaceae) in a temperate fragmented forest in Chile. *Forest Ecology and Management*. 255: 4. 226–233.
8. Bustamante, R.O., Badano, E.L., and Pickett, S.T.A. 2012. Impacts of land use change on seed removal patterns of native and exotic species in a forest landscape. *Community Ecology*. 13: 7. 171-177.
9. Chacoff, N.P., Morales, J.M., and Vaquera, M.D. 2004. Efects de la fragmentacion sobre la aborcion y depredacion de semillas en el Chaco Serrano, *Biotropica*. 36: 3. 109-117.
10. Collinge, S.K. 2009. *Ecology of fragmented landscapes*. Johns Hopkins University Press, Baltimore.
11. Delatour, C., and Morelet, M. 1979. La pourriture noire des glands. *Revue Forestiere Francaise*. 31: 7. 101–115.

12. Diaz, M., Moller, A.P., and Pulido, F.J. 2003. Fruit abortion, developmental selection and developmental stability in *Quercus ilex*. *Oecologia*. 135 :4. 378–385.
13. Ellis, M.B. 1976. More dematiaceous Hyphomycetes. C.A.B. International Mycological Institute, Kewpie, 507p.
14. Eriksson, D., Baral, H., Curral, R., Hansen, K., Kurtzman, G., and Laessle, T. 2006. Outline of Ascomycota Myconet, 109p.
15. Fattahi, M. 1994. Scrutiny Zagros *quercus* forests and destruction ingredient important that (translation). Pastures and forests researches institution Press. Tehran, 63p. (In Persian)
16. Fenner, M. 2000. Seeds, the Ecology of Regeneration in Plant Communities. 2 end edition. Wallingford, UK: CABI Publishing, 410p.
17. Finch-savage, W.E., Clay, H.A., Budge, S.P., Dent, K.G., Clarkson, J.P., and Whipps, J.M. 2003. Biological control of *Sclerotinia pseudotuberosa* and other fungi during moist storage of *Quercus robur* seeds. *Plant pathology*, 109: 615-624.
18. Flores-Cano, J.A., Badano, E.L., and Flores, J. 2012. Effect of burial depth on seed germination and seedling emergence of Mexican oak: a glasshouse experiment. *Arch Biological science*. 64: 7. 1543-1554.
19. Garcia, D., Obeso, J.R., and Martinez, I. 2005. Rodent seed predation promotes differential recruitment among bird-dispersed trees in temperate secondary forests. *Oecologia*. 144: 4. 435-446.
20. Hejazi, A. 1994. Seed technology. Tehran University publishing, 442p. (Translated In Persian)
21. Hosseini, A., and Moayeri, M.H. 2007. The effect of changes in altitude and other natural regeneration quantity and quality oak forests of the west in ilam. *Journal of Agricultural sciences and natural resource gorgan*. 51: 4. 749-753.
22. Litvinov, A.M. 1967. Identify microscopic soil-born fungus. Leningrad Science publishing, 303p.
23. Lomolino, M.V., and Perault, D.R. 2004. Geographic gradients of deforestation and mammalian communities in a fragmented. Temperate rain forest landscape. *Global Ecology Biogeographic*. 13: 4. 55-64.
24. McClanahan, T.R., Wolfe, R.W. 1993. Accelerating forest succession in a fragmented landscape: the role of birds and perches. *Conservation Biology*, 7: 279–288.
25. Mittal, R.K., and Mathur, S.B. 1998. Seed Pathology, Indian Council of Agricultural Research, New Delhi, India, and Danish Government Institute of Seed pathology, Denmark. 42: 7. 177-190.
26. Mukherjee, M., Watt, D.A., and Berjak, P. 2006. Molecular detection and diagnosis of fungal contaminants of recalcitrant seeds: *Quercus robur* L. acorns as a model system. *Seed Science and Technology*, 34: 415-427.



27. Nakashizuka, T.Y., Takahashi, and Kawaguchi, H. 1977. Production-dependent reproductive allocation of the tall tree species *Quercus serrate*. Journal of Plant research. 110: 4. 7-13.
28. Nupp, T.E., and Swihart, R.K. 2000. Landscape-level correlates of small mammal assemblages in forest fragments of farmland. Mammal, 81: 512–526.
29. Ponce de Leon-Garcia, L. 2005. Ecofisiología los de frutos de *Quercus sartorii* *Quercus germana*. In: Sanchez-Ramos G, Reyes-Castillo P, Dirzo R (eds) Historia natural Reserva Biosfera Cielo, Tamaulipas. Universidad Auto noma Tamaulipas, Mexico, Pp: 280-289.
30. Pinto, S.R.R., Santos, A.M.M., and Tabarelli, M. 2009. Seed predation by rodents and safe sites for large-seeded trees in a fragment of the Brazilian Atlantic forest. Brazilian Journal of Biology. 69: 7.763-771.
31. Ramos-Palacios, Carlos Renato., Badano, Ernesto I., Flores, Joel., Flores-Cano, Jorge A., Flores- Flores, Jose´ L. 2014. Distribution patterns of acorns after primary dispersion in a fragmented oak forest and their consequences on predators and dispersers. European Journal Forest Research. 133: 391-404.
32. Rizkalla, C.E., Swihart, R.K. 2007. Explaining movement decisions of forest rodents in fragmented landscapes. Biological Conservation, 140: 339–348.
33. Rocha, O.J., and Aguilar, G. 2001. Reproductive biology of the dry forest tree *Enterolobium cyclocarpum* (guanacaste) in Costa Rica: a comparison between trees left in pastures and trees in continuous forest. Forest Ecology and Management. 88: 9. 1607–1614.
34. Santos, T., and Tellería, J.L. 2006. Pérdida y fragmentación del hábitat: efecto sobre la conservación de las especies. Ecosistemas. 15: 3–12.
35. Sanatos, B.A., Arroyo-Rodriguez, V., Moreno, C.E., and Tabarelli, M. 2010. Edge-related loss of tree phylogenetic diversity in the severely fragmented Brazilian Atlantic forest. PLoS ONE. 5: 4. 126-251.
36. Sharp, W.M., and Sprague, V.G. 1967. Flowering and fruiting in the white oaks. Pistillate flowering, acorn development, weather, and yields, Journal of Ecology. 48: 6. 243-251.
37. Shiels, A.B., and Walker, L.R. 2003. Bird perches increase forest seeds on Puerto Rican landslides. Restoration Ecology, 11: 457–465.
38. Telleria, J.L., Santos, T., and Alcantara, M. 1991. Abundance and foodsearching intensity of wood mice (*Apodemus sylvaticus*) in fragmented forests. Journal Mammalogy. 72: 4. 183–187.
39. Vesk, P.A., Davidson, A., and Chee, Y.E. 2010. Spatial distribution and prediction of seed production by *Eucalyptus microcarpa* in a fragmented landscape. Australian Ecology. 35: 3. 60–71.



Gorgan University of Agricultural  
Sciences and Natural Resources

*J. of Wood & Forest Science and Technology, Vol. 23 (2), 2016*  
<http://jwfst.gau.ac.ir>

## **Distribution pattern and some qualitative and quantitative traits of Persian Oak acorns in coppice forests of central Zagros (Case study: Kakareza forest in Lorestan province)**

**Z. Nikfar<sup>1</sup>, \*B. Pilehvar<sup>2</sup>, Z. Mirazadi<sup>3</sup> and H.R. Esvand<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>M.Sc. Student of Silviculture and Forest Ecology, Agriculture and Natural Resources Faculty, Lorestan University, Korramabad, <sup>2</sup>Associate Prof., of Forestry Dept., Agriculture and Natural Resources Faculty, Lorestan University, Korramabad, <sup>3</sup>Ph.D. Student of Forestry, Agriculture and Natural Resources Faculty, Lorestan University, Korramabad, <sup>4</sup>Associate Prof., Agriculture and Natural Resources Faculty, Lorestan University, Korramabad

Received: 01/04/2016 ; Accepted: 06/19/2016

### **Abstract**

**Background and objectives:** Aims and background: Regeneration success in the most plant species, especially oaks, depends on the acorn distribution and their establishment on proper location for germination and producing vigorous seedling. The most important process that related the spatial patterns of seeding plants to the next generation is seed dispersal. Due to lack of information on acorns distribution in different locations of coppice oak forest in the fragmented middle Zagros, this research aimed to investigate Persian oak acorns distribution pattern in fragmented coppice stands and in different distances from sprouts sprout-clumps and also determining the relation between acorn distribution location (interior and edge of sprout-clumpss, deforested matrix around sprout-clumpss, and abandoned field) and susceptibility to diseases.

**Material and methods:** The study area located on Kakareza forest catchment, 45 km far from the north east of Khoramabad. The Persian oak is the dominant tree species in this forest. In order to sample dispersed acorns, a 1, 000-m transect was drawn at the boundary zone between the forests and the abandoned field and 40 perpendicular lines with random lengths, spaced 25 m from each other on this transect were extended. The acorns were sampled at plots of interior, edge and deforested matrix around the nearest patch to the end of perpendicular lines. The acorns also were sampled at the end of perpendicular lines in the plots of

---

\*Corresponding author: [babakpilehvar@yahoo.com](mailto:babakpilehvar@yahoo.com)

abandoned field. The collected acorns were classified to three categories (viable, aborted, and Infested by fungi). The infested acorns by fungi were sent to the laboratory to reconnaissance fungi taxa.

**Results:** Results and conclusion: Based on the results nearly 85% of collected acorns in forest area were viable. Laboratory results showed that, the most important fungi species that infested acorns, belong to the *Penicilium*, *Rhizopus*, *Alternaria*, and *Trichoderma* genera. Although, no significant differences were seen in the weight, length, and diameter of acorns in the interior, edge and deforested matrix around sprout-clumpss locations, but there were significant differences in aborted and viable acorns in the three locations. The interior and the edge of sprout-clumpss comprise more acorns and viable acorns than the matrix around sprout-clumpss There was no significant difference in infested acorns in the above mentioned locations. The interior and the edge of sprout-clumpss comprise more acorns and viable acorns than the matrix around sprout-clumpss There was no significant difference in infested acorns in the above mentioned locations.

**Conclusion:** These results reveal that forest fragmentation, has major effects of the presence and the pattern of acorn dispersers and consumer's distribution and resulted to limitation of dispersers' activity. Therefore, acorns were trans located to the distances from sprout sprout-clumpss Due to reduction in the dispersers' population size and activity, distribution of heavy acorns of the Persian oak near the sprout sprout-clumpss is expected. It is concluded that the anthropogenic disturbances that lead to deterioration of forest oak ecosystems is the most effective factor on acorn dispersion and the probability of successful regeneration decrease with the distance from sprout-clumpss owing to reduction in viable acorns.

**Keywords:** Acorn dispersion, Forest fragmentation, Acorn health, Kakareza

