



انتخاب درخت مادری و غربال بذر برودار؛ گامی مؤثر در احیای جنگل‌های زاگرس

سامان ملکی^{۱*}، شیدا خسروی^۲، مازیار حیدری^۳، جابر کریمی^۴

۱- کارشناس، بخش تحقیقات جنگل‌ها و مراتع، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان کردستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، سنندج، ایران. رایانامه: sam.maleki2017@hotmail.com | کد ارکید: 0000-0001-8048-8760

۲- پژوهشگر، بخش تحقیقات جنگل‌ها و مراتع، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان کردستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، سنندج، ایران

۳- دانشیار پژوهش، بخش تحقیقات جنگل‌ها و مراتع، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان کردستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، سنندج، ایران

۴- دانشیار، گروه گیاه‌پزشکی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شاهد، تهران، ایران

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۵/۰۵/۲۸

تاریخ بازنگری: ۱۴۰۵/۰۵/۱۲

تاریخ دریافت: ۱۴۰۵/۰۳/۲۹

چکیده

کاهش زادآوری طبیعی جنگل‌های بلوط زاگرس تحت تأثیر تنش‌های اقلیمی و زیستی، ضرورت استفاده از بذرهای مناسب را در برنامه‌های احیا افزایش داده است. این پژوهش با هدف بررسی قابلیت اتکای ویژگی‌های ظاهری درخت مادری برای انتخاب بذر برودار انجام شد. در سال ۱۴۰۳، ۱۱ درخت مادری سالم و بزرده در جنگل‌های مرانه در شهرستان مریوان از توابع استان کردستان انتخاب شد. از هر درخت، ۴۰ بذر رسیده و در ظاهر سالم جمع‌آوری شد. طول، عرض و وزن بذر، ویژگی‌های پیاله و نیز قطر، ارتفاع و سطح تاج درختان اندازه‌گیری شدند. نتایج نشان داد که بذرهای درختان مادری از نظر اندازه، وزن و ویژگی‌های پیاله یکسان نبودند. بین مشخصه‌های اندازه‌گیری‌شده درخت مادری و ویژگی‌های کمی بذر و پیاله، رابطه معنی‌داری وجود نداشت، بنابراین بزرگی درخت یا گستردگی تاج به‌تنهایی معیار مناسبی برای انتخاب بذر نیست و خود بذر نیز باید بررسی شود. براساس یافته‌های این پژوهش و نیز بررسی منابع علمی، یک راهنمای اجرایی شش مرحله‌ای از انتخاب درخت مادری تا کاشت بذرهای برودار پیشنهاد شد. این مراحل شامل ۱- انتخاب درخت مادری سالم، ۲- جمع‌آوری بذر از چند درخت مادری پراکنده، ۳- حذف اولیه بذرهای آشکارا نامناسب، ۴- برچسب‌گذاری کیسه بذر، ۵- غربالگری تکمیلی بذر و ۶- انتقال و نگهداری کوتاه‌مدت و کاشت به‌موقع هستند. در غربالگری تکمیلی، بررسی ظاهری، آزمون شناوری و برش نمونه‌ای به‌صورت مکمل به‌کار می‌روند. اجرای این راهنما می‌تواند از ورود بذرهای ناسالم به نهالستان و طرح‌های کاشت مستقیم بکاهد و کارایی احیای جنگل‌های زاگرس را افزایش دهد.

واژه‌های کلیدی: آزمون شناوری، زادآوری طبیعی، زاگرس شمالی، غربالگری بذر، قوه نامیه.

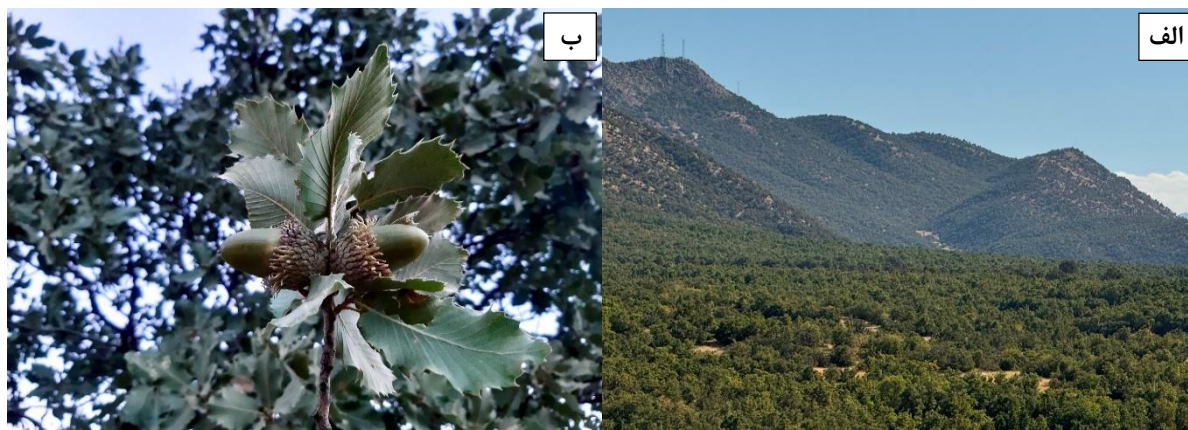
بیان مسئله

پایداری جنگل‌های زاگرس تاحد زیادی به استمرار زادآوری طبیعی درختان بلوط وابسته است. بااین‌حال، این فرایند در سال‌های اخیر تحت تأثیر هم‌زمان تنش‌های اقلیمی و فشارهای انسانی با محدودیت‌های جدی روبه‌رو شده است. برودار یا بلوط ایرانی با نام علمی *Quercus brantii* Lindl.، گونه درختی غالب در بخش وسیعی از جنگل‌های زاگرس است (جزیره‌ای و ابراهیمی رستاقی، ۱۳۸۲). این گونه با حفاظت از خاک، کاهش رواناب، ایجاد زیستگاه برای جانداران و پشتیبانی از معیشت جوامع محلی، نقش مهمی در پایداری بوم‌سازگان‌های زاگرس دارد. بااین‌حال، خشک‌سالی‌های پی‌درپی، افزایش دما، چرای بی‌رویه دام، بهره‌برداری غیراصولی، زوال درختان و خسارت آفات بذرخوار، تولید بذر سالم و استقرار زادآوری طبیعی آن را با مشکل مواجه کرده‌اند (Haidari et al., 2025). در چنین شرایطی، استفاده از بذر مناسب، یکی از عوامل تعیین‌کننده در موفقیت تولید نهال و کاشت مستقیم در برنامه‌های احیای جنگل است (باباپیری و همکاران، ۱۴۰۵). زیرا کاشت بذره‌های پوک، آسیب‌دیده یا فاقد توان جوانه‌زنی، علاوه بر کاهش سبز شدن و استقرار گیاهچه‌ها سبب هدررفت زمان، نیروی انسانی و هزینه‌های اجرایی می‌شود.

کیفیت بذر به مجموعه‌ای از ویژگی‌ها از جمله سلامت ظاهری، پُر بودن، رطوبت مناسب، نبود خسارت آفات و بیماری‌ها و قوه نامیه بستگی دارد و فقط با درشتی یا سنگینی آن تعیین نمی‌شود. قوه نامیه بیانگر توان بذر برای جوانه‌زنی و تولید گیاهچه سالم در شرایط مناسب است. اندازه‌گیری دقیق و استاندارد این ویژگی به‌طور معمول با آزمون جوانه‌زنی یا زنده‌مانی انجام می‌شود، اما در عملیات اجرایی همیشه امکانات و زمان کافی برای انجام چنین آزمون‌هایی وجود ندارد. ازاین‌رو، پیش از کاشت می‌توان از روش‌های ساده، سریع و کم‌هزینه مانند بازبینی ظاهری و آزمون شنواری برای غربال اولیه بذرها استفاده کرد. این مرحله لازم نیست در عرصه جنگلی انجام شود و می‌تواند پس از انتقال بذرها به محل نگهداری موقت و در آخرین مرحله غربالگری اجرا شود.

یکی از مشکلات رایج در جمع‌آوری بذر بلوط این است که انتخاب درخت مادری اغلب براساس سهولت دسترسی، فراوانی بذر در زمان برداشت یا ویژگی‌های ظاهری درخت انجام می‌شود. بااین‌حال، درختی که قطر بیشتر، ارتفاع بلندتر یا تاج گسترده‌تری دارد، همیشه بذره‌های سالم‌تر یا مناسب‌تری برای کاشت تولید نمی‌کند. ازسوی دیگر، کارشناسان، نیروهای اجرایی و بهره‌برداران محلی به معیارهایی نیاز دارند که بدون ابزارهای پیچیده و صرف زمان زیاد، امکان حذف بذره‌های آشکارا نامناسب و انتخاب بذره‌های سالم‌تر را فراهم کنند، بنابراین ضروری است ویژگی‌های درخت مادری در کنار ویژگی‌های خود بذر و پیاله بررسی شوند و تصمیم‌گیری فقط براساس اندازه و ظاهر درخت انجام نشود. برای بررسی این موضوع در سال ۱۴۰۳ در جنگل‌های بلوط مرانه در شهرستان مریوان از توابع استان کردستان، ۱۱ درخت مادری سالم و بزرده انتخاب شد (شکل ۱).

به‌منظور ایجاد تعادل در تعداد نمونه‌ها و امکان مقایسه بین درختان مادری، ۴۰ بذر رسیده و در ظاهر سالم از هر درخت نمونه انتخاب شد. درمجموع، ۴۴۰ بذر بررسی شد. طول، عرض و وزن بذر، ویژگی‌های پیاله و نیز قطر، ارتفاع و سطح تاج درختان مادری اندازه‌گیری و روابط میان این ویژگی‌ها بررسی شد. هدف پژوهش پیش‌رو، بررسی میزان تغییرپذیری ویژگی‌های بذر و پیاله در میان درختان مادری بود. همچنین، ارزیابی شد که آیا قطر، ارتفاع و گستردگی تاج درخت برای تشخیص مناسب بودن بذره‌های آن در عملیات احیا کافی است یا ویژگی‌های خود بذر نیز باید در فرایند غربالگری ارزیابی شوند؟ پس از پاسخ به این سؤال‌ها، براساس نتایج پژوهش و منابع علمی، راهنمایی ساده و اجرایی برای انتخاب درخت مادری، جمع‌آوری بذر، حذف بذره‌های نامناسب، انجام غربال تکمیلی پیش از کاشت و انتقال به‌موقع بذر ارائه می‌شود.



شکل ۱- الف) نمایی از جنگل‌های بلوط در شهرستان مریوان، استان کردستان (عکس از سامان ملکی)؛ ب) نمایی از بذرهای برودار روی یک درخت مادری (عکس از سروش ذبیح‌اللهی)

دستاوردها

دست‌آورد اصلی پژوهش: ویژگی‌های ظاهری درخت مادری به‌تنهایی برای پیش‌بینی ویژگی‌های بذر کافی نیست. باید خود بذر و پیاله آن نیز بررسی شوند.

بررسی بذرهای جمع‌آوری‌شده از ۱۱ درخت مادری برودار نشان داد که طول، عرض و وزن بذرها و نیز ویژگی‌های پیاله در میان درختان مادری یکسان نبود. این تغییرپذیری نشان می‌دهد که حتی در یک توده جنگلی، بذرهای حاصل از درختان مختلف ممکن است از نظر ویژگی‌های کمی و ظاهری با یکدیگر تفاوت داشته باشند. البته تفاوت در اندازه یا وزن بذر به‌تنهایی به‌معنی تفاوت قطعی در قوه نامیه یا توان تولید گیاهچه سالم نیست. زیرا جوانه‌زنی و زنده‌مانی بذر در این پژوهش اندازه‌گیری نشد. بااین‌حال، مشاهده این تفاوت‌ها، ضرورت بازبینی و غربال اولیه بذر را پیش از تشکیل محموله نهایی و کاشت نشان می‌دهد.

جدول ۱- نتایج پژوهش و پیام کاربردی آن برای انتخاب بذر برودار

یافته پژوهش	برداشت کاربردی برای اجرا
بذرهای جمع‌آوری‌شده از درختان مادری از نظر اندازه و وزن، یکسان نبودند.	پیش از تشکیل محموله نهایی، بذرهای بازبینی شوند. بذرهای بسیار سبک، رشدنیافته یا دارای نشانه‌های آشکار آسیب از محموله جدا شوند. تفاوت اندازه یا وزن به‌تنهایی نباید معیار قطعی قوه نامیه تلقی شود.
ویژگی‌های پیاله بذر بین بذرهای درختان مادری، تفاوت داشتند.	سلامت و شکل طبیعی پیاله می‌تواند به‌عنوان یک نشانه کمکی در غربال اولیه استفاده شود. بااین‌حال، آسیب‌دیدی پیاله به‌تنهایی دلیل کافی برای حذف بذر نیست و سلامت خود بذر نیز باید بررسی شود.
بین قطر، ارتفاع و سطح تاج درخت مادری و ویژگی‌های کمی بذر و پیاله رابطه معنی‌داری مشاهده نشد.	درخت بزرگ‌تر یا دارای تاج گسترده‌تر همیشه بذر درشت‌تر یا سنگین‌تری تولید نمی‌کند، بنابراین انتخاب بذر نباید فقط براساس اندازه و ظاهر درخت مادری انجام شود.
تفاوت‌های مشاهده‌شده در ویژگی‌های ظاهری بذر، امکان تشخیص قطعی قوه نامیه را فراهم نمی‌کند.	غربال ظاهری باید پیش از کاشت با یک روش ساده و تکمیلی مانند آزمون شنواری و در صورت نیاز، برش نمونه‌ای تعدادی از بذرها همراه باشد.

نتایج دیگر نشان داد که بین قطر، ارتفاع و سطح تاج درختان مادری و ویژگی‌های کمی اندازه‌گیری شده در بذر و پیاله، رابطه معنی‌داری وجود نداشت، بنابراین در شرایط این پژوهش، بزرگ بودن درخت، ارتفاع بیشتر یا گستردگی تاج نمی‌تواند به‌تنهایی مبنای قابل‌اتکایی برای پیش‌بینی اندازه و وزن بذرهای تولیدشده باشد. این نتیجه به معنی بی‌اهمیت بودن سلامت درخت مادری نیست، اما برای اطمینان از کیفیت بذر باید پایه‌های سالم، شاداب و فاقد نشانه‌های آشکار زوال همراه با بررسی مستقیم خود بذر ارزیابی شوند. خلاصه یافته‌های مستقیم پژوهش پیش‌رو و پیام‌های کاربردی حاصل از آن برای کارشناسان و مجریان برنامه‌های احیای جنگل در جدول ۱ ارائه شده است.

راهنمای گام‌به‌گام برای انتخاب درختان مادری تا کاشت به‌موقع بذر بلوط

در شکل ۲، مسیر پیشنهادی انتخاب درختان مادری، جمع‌آوری و غربال بذر و آماده‌سازی آن برای کاشت در شش گام اصلی ارائه شده است. این مسیر با هدف استفاده کارشناسان، نیروهای اجرایی و بهره‌برداران محلی طراحی شده و در آن از معیارها و روش‌هایی استفاده شده است که با امکانات ساده و در مدت کوتاه قابل اجرا باشند. گام‌های این راهنما در ادامه شرح داده می‌شوند.



شکل ۲- مسیر پیشنهادی از انتخاب درخت مادری تا کاشت به‌موقع بذرهای برودار

(منبع: طراحی نویسندگان برپایه یافته‌های پژوهش پیش‌رو؛ تولید تصویر با استفاده از OpenAI, ChatGPT)

۱- انتخاب درخت مادری سالم

درختان مادری از بین پایه‌های زنده، سالم، شاداب و دارای باردهی مناسب انتخاب شوند. از جمع‌آوری بذر درختانی که بخش قابل‌توجهی از تاج آن‌ها خشک شده یا دارای پوسیدگی تنه، زخم‌های عمیق، شیر‌زدگی، خروج خاکاره یا پودر چوب، سوراخ‌های خروج حشرات یا سایر نشانه‌های آشکار آفات و بیماری‌ها هستند، خودداری شود. بزرگی درخت، ارتفاع زیاد یا گستردگی تاج به‌تنهایی نباید معیار انتخاب قرار گیرد. زیرا نتایج پژوهش پیش‌رو نشان داد که این ویژگی‌ها، رابطه معنی‌داری با ویژگی‌های کمی اندازه‌گیری شده در بذر و پیاله ندارند، بنابراین سلامت و شادابی درخت مادری اهمیت دارد، اما تصمیم نهایی درباره استفاده از بذر باید پس از بررسی خود بذر انجام شود.

۲- جمع‌آوری بذر از چند درخت مادری پراکنده

برای کاهش وابستگی محموله بذر به یک یا چند پایه محدود و حفظ تنوع موجود در رویشگاه، بذر از چند درخت مادری سالم و پراکنده در بخش‌های مختلف همان رویشگاه جمع‌آوری شود. برداشت فقط به درختان نزدیک جاده، درختان دارای دسترسی آسان یا یک بخش کوچک از رویشگاه محدود نشود. بذرها تا حد امکان از بخش‌های مختلف هر درخت مادری شامل جهت‌ها و ارتفاع‌های متفاوت تاج جمع‌آوری شوند. بذرها جمع‌آوری شده از درختان مختلف یک رویشگاه را می‌توان پس از غربال اولیه در قالب یک محموله رویشگاهی تجمیع کرد. جداسازی بذر هر درخت فقط در پژوهش‌های مقایسه‌ی پایه‌های مادری، آزمون نتاج (ارزیابی جوانه‌زنی، زنده‌مانی و رشد اولیه گیاهچه‌های حاصل از محموله بذر) یا برنامه‌های تولید نهال شناسنامه‌دار ضرورت دارد. برداشت باید زمانی انجام شود که بذرها رسیده، دارای شکل و رنگ طبیعی و فاقد نشانه‌های آشکار فساد باشند. در سال‌های کم‌بذری از برداشت بیش‌ازحد خودداری شود و بخشی از بذرها برای زادآوری طبیعی، تغذیه حیات‌وحش و تداوم فرایندهای طبیعی جنگل در عرصه باقی گذاشته شود.

۳- حذف اولیه بذرها یا آشکارا نامناسب

هدف این مرحله، حذف سریع بذرهایی است که نامناسب بودن آن‌ها بدون استفاده از ابزار یا آزمون خاصی قابل تشخیص است. هم‌زمان با جمع‌آوری، بذرها دارای نشانه‌های واضح آسیب، آلودگی یا فساد از محموله جدا شوند. بذرها سوراخ‌دار، کپک‌زده، نرم، بدبو، پوسیده، ترک‌خورده، تغییرشکل‌یافته یا بسیار سبک، احتمال بیشتری دارد که پوک، رشدنیافته یا در اثر فعالیت حشرات و عوامل بیماری‌زا، آسیب دیده باشند و برای کاشت مناسب نباشند. بذرهایی که برای مدت طولانی روی خاک مرطوب کف جنگل باقی مانده‌اند نیز باید با دقت بیشتری بررسی شوند. زیرا احتمال آلودگی قارچی و پوسیدگی در آن‌ها بیشتر است. آسیب‌دیدگی پیاله به‌تنهایی دلیل کافی برای حذف بذر نیست. ابتدا باید خود بذر از نظر سلامت پوسته، وجود سوراخ، نرمی، کپک و نشانه‌های دیگر آسیب بررسی شود.

۴- برچسب‌گذاری کیسه بذر

بذرها جمع‌آوری شده پس از غربال اولیه در کیسه‌های تمیز و مناسب قرار گیرند. در بسته‌بندی کوتاه‌مدت باید از خشک شدن بذرها و درعین‌حال از تجمع رطوبت زیاد و ایجاد شرایط مناسب برای رشد قارچ‌ها جلوگیری شود. برای بذر بلوط، استفاده از کیسه‌های پلاستیکی (در صورت امکان از جنس پلی‌اتیلن) و به‌نسبت ضخیم مناسب‌تر است. زیرا این کیسه‌ها به حفظ رطوبت بذر تا زمان انتقال یا کاشت کمک می‌کنند و درعین‌حال، امکان تبادل محدود گاز را فراهم می‌کنند (Devine et al., 2010). کیسه‌ها نباید بیش‌ازحد پُر یا بدون امکان هیچ تهویه‌ای بسته شوند و باید دور از تابش مستقیم آفتاب، گرمای زیاد و منابع آلودگی نگهداری شوند. به‌جای تهیه برچسب جداگانه برای هر درخت، یک برچسب ساده برای هر محموله رویشگاهی تهیه شود. کمینه اطلاعات مورد نیاز شامل نام گونه، نام یا کد رویشگاه، تاریخ جمع‌آوری و نام جمع‌آوری‌کننده است. در صورت امکان، موقعیت تقریبی محل جمع‌آوری نیز ثبت شود. این اطلاعات برای جلوگیری از اختلاط بذرها در رویشگاه‌های مختلف و حفظ امکان ردیابی منشأ کلی محموله کفایت می‌کند.

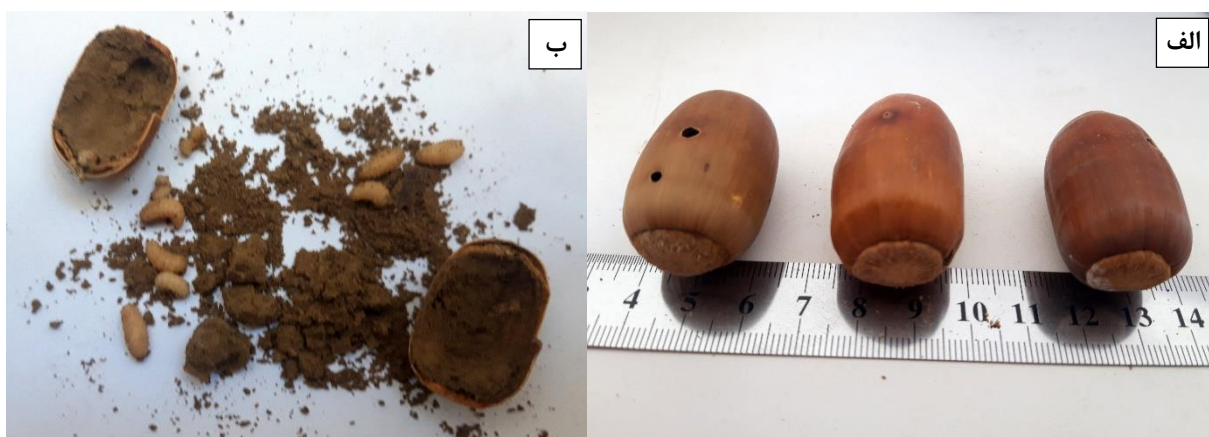
۵- غربالگری تکمیلی بذر

پیش از کاشت مستقیم یا ارسال بذرها به نهالستان، یک مرحله غربالگری نهایی انجام شود. در این مرحله، بذرها بار دیگر از نظر وجود سوراخ آفت، کپک، ترک، نرمی، تغییر شکل و وزن بسیار کم بررسی شوند (شکل ۳-الف). اندازه و وزن بذر به‌تنهایی معیار

قطعی انتخاب نیست، اما بذره‌های سالم، پُر و به‌نسبت سنگین‌تر در مقایسه با بذره‌های دیگر در همان محموله برای عبور از غربال اولیه در اولویت قرار دارند.

پس از بازیابی ظاهری و جدا کردن پیاله‌ها و بقایای سطحی، آزمون شناوری انجام شود. برای این منظور، بذرها در دسته‌های کوچک داخل ظرفی حاوی آب تمیز قرار داده و به آرامی جابه‌جا شوند تا حباب‌های احتمالی هوا از سطح آن‌ها جدا شود. پس از گذشت یک تا دو دقیقه و آرام شدن آب، وضعیت بذرها بررسی شود. بذرهایی که به‌طور کامل در آب فرو رفته باشند و در کف ظرف قرار می‌گیرند، برای بررسی نهایی و کاشت در اولویت هستند. بذرهایی که روی سطح آب باقی می‌مانند یا به کف ظرف نمی‌رسند، از محموله اصلی جدا شوند. زیرا احتمال پوکی، خشک‌شدگی، رشد ناکامل یا آسیب داخلی در آن‌ها بیشتر است. ته‌نشین شدن بذر به‌تنهایی تضمین‌کننده قوه نامیه نیست، بنابراین بذره‌های ته‌نشین‌شده نیز باید از نظر سلامت ظاهری بررسی شوند. آزمون شناوری، روشی سریع و کم‌هزینه برای غربال بذر است، اما قوه نامیه را به‌طور قطعی تعیین نمی‌کند. زیرا رطوبت، اندازه و نوع آسیب بذر می‌تواند بر نتیجه آن اثر بگذارد، بنابراین این آزمون باید همراه با بازیابی ظاهری و در صورت نیاز، آزمون برش نمونه‌ای تفسیر شود (Haidari et al., 2025; Popchok et al., 2025).

در سال‌های کم‌بذری یا هنگامی که تعداد بذره‌های شناور به‌طور غیرعادی زیاد است، پیش از حذف همه آن‌ها، تعدادی از بذره‌های شناور به‌صورت نمونه‌ای برش داده شوند تا از حذف اشتباه بذره‌های سالم جلوگیری شود (شکل ۳-ب). در آزمون برش نمونه‌ای فقط تعداد محدودی از بذره‌های هر محموله بررسی شوند. زیرا این آزمون، تخریبی است. بذر دارای بافت داخلی پُر، سفت، روشن و فاقد لارو، پوکی، تیرگی و پوسیدگی، سالم‌تر ارزیابی می‌شود. مشاهده بافت نرم، تیره، پوک، کپک‌زده یا آفت‌زده نشان‌دهنده نامناسب بودن نمونه است. نتایج این بررسی می‌تواند برای تصمیم‌گیری درباره ادامه استفاده از همان محموله به‌کار رود. در صورت امکان در نهالستان نیز درصد سبز شدن نمونه‌هایی از هر محموله رویشگاهی ثبت شود تا کیفیت منابع بذر در برنامه‌های بعدی، بهتر ارزیابی شود.



شکل ۳- نمونه‌هایی از غربال‌گری تکمیلی بذر برودار پیش از کاشت. الف) بررسی ظاهری بذرها از نظر اندازه، سلامت و وجود سوراخ آفت؛ ب) آزمون برش نمونه‌ای در بذری که از بیرون سالم به‌نظر می‌رسید، اما درون آن، نشانه‌های خسارت حشره‌های بذرخوار مشاهده شد (عکس از سامان ملکی).

۶- انتقال و نگهداری کوتاه‌مدت و کاشت به‌موقع

بذره‌های برودار از گروه بذره‌های حساس به خشک شدن و به‌عبارتی، کم‌عمر هستند و کاهش رطوبت می‌تواند قوه نامیه و بنیه آن‌ها را به‌شدت کاهش دهد (الوانی‌نژاد و همکاران، ۱۳۸۷؛ Soltani, 2022)، بنابراین بذره‌های غربال‌شده باید در کوتاه‌ترین زمان

ممکن کاشته یا به نهالستان منتقل شوند. پس از آزمون شناوری، آب سطحی بذرها گرفته شود و از نگهداری طولانی بذرهاي خیس در کیسه‌های به‌طور کامل بسته خودداری شود. زیرا تجمع رطوبت و نبود تهویه می‌تواند رشد قارچ‌ها و پوسیدگی را افزایش دهد.

تا زمان انتقال یا کاشت، محموله‌های بذر در محیطی خنک، سایه و دارای تهویه مناسب نگهداری شوند. از قرار دادن کیسه‌های بذر زیر تابش مستقیم آفتاب، داخل خودروی گرم، کنار وسایل گرمایشی یا روی خاک مرطوب خودداری شود. نگهداری در شرایط عادی میدانی باید تا حد امکان کوتاه باشد. اگر تأخیر در کاشت اجتناب‌ناپذیر است، محموله‌ها به‌صورت دوره‌ای بازبینی شوند و بذرهاي کپک‌زده، نرم، بدبو، جوانه‌زده یا آسیب‌دیده از بذرهاي دیگر جدا شوند. در برنامه‌های اجرایی احیای جنگل، کاشت سریع بذر تازه بر نگهداری بلندمدت آن اولویت دارد.

محدودیت‌های پژوهش

باتوجه به بذرآوری محدود در سال نمونه‌برداری، این پژوهش فقط روی بذرهاي ۱۱ درخت مادری برودار در یک رویشگاه انجام شد، بنابراین تعمیم نتایج آن به رویشگاه‌های دیگر و گونه‌های مختلف بلوط، نیازمند بررسی بیشتر است. همچنین، قوه نامیه، جوانه‌زنی و رشد گیاهچه‌ها به‌طور مستقیم اندازه‌گیری نشد. از این‌رو، تفاوت‌های ظاهری و کمی بذر را نمی‌توان به‌تنهایی نشانه قطعی کیفیت فیزیولوژیک آن دانست. با این‌حال، قوه نامیه از زنجیره غربالگری حذف نشد و آزمون شناوری به‌همراه بررسی ظاهری و برش نمونه‌ای براساس منابع علمی به‌عنوان روشی ساده و تکمیلی پیش از کاشت پیشنهاد شده است.

جمع‌بندی و توصیه‌های ترویجی

- ✓ در طرح‌های احیای بلوط، بذرها از چند درخت مادری سالم، شاداب و پراکنده در بخش‌های مختلف رویشگاه جمع‌آوری شوند. برداشت نباید فقط به درختان نزدیک، بزرگ یا دارای دسترسی آسان محدود شود.
- ✓ بزرگی درخت، ارتفاع زیاد یا گستردگی تاج به‌تنهایی معیار مناسبی برای انتخاب بذر نیست، بنابراین خود بذر نیز باید پیش از کاشت به‌دقت بررسی و غربال شود.
- ✓ در زمان جمع‌آوری، بذرهاي سوراخ‌دار، کپک‌زده، نرم، بدبو، پوسیده، ترک‌خورده، تغییرشکل‌یافته یا بسیار سبک حذف شوند. سلامت پیاله، یک معیار کمکی است، اما آسیب‌دیدگی پیاله به‌تنهایی دلیل کافی برای حذف بذر نیست و سلامت خود بذر باید بررسی شود.
- ✓ پیش از کاشت، آزمون شناوری انجام شود. بذرهایی که به‌طور کامل در آب فرو می‌روند و در کف ظرف قرار می‌گیرند، برای بررسی نهایی و کاشت در اولویت باشند و بذرهاي شناور از محموله اصلی جدا شوند. در سال‌های کم‌بذری یا هنگامی که تعداد بذرهاي شناور زیاد است، پیش از حذف کامل آن‌ها، تعدادی بذر به‌صورت نمونه‌ای برش داده شوند.
- ✓ آزمون شناوری به‌تنهایی تعیین‌کننده قطعی قوه نامیه نیست و باید همراه با بررسی ظاهری و در صورت نیاز، برش نمونه‌ای بذرها به‌کار رود.
- ✓ محموله‌های بذر تا زمان انتقال یا کاشت در محیطی خنک، سایه و دارای تهویه مناسب نگهداری شوند. از قرار دادن آن‌ها زیر تابش مستقیم آفتاب، داخل خودروی گرم یا در شرایط بسیار مرطوب و بدون تهویه خودداری و بذرها در کوتاه‌ترین زمان ممکن کاشته شوند.
- ✓ در سال‌های کم‌بذری، برداشت به‌گونه‌ای انجام شود که بخشی از بذرها برای زادآوری طبیعی، تغذیه حیات‌وحش و تداوم فرایندهای بوم‌شناختی در عرصه باقی بماند.

✓ در صورت امکان، درصد سبز شدن و رشد اولیه گیاهچه‌های حاصل از نمونه‌هایی از هر محموله رویشگاهی در نهالستان ثبت شود تا کیفیت منابع بذر برای برنامه‌های احیای آینده بهتر ارزیابی شود.

فهرست منابع

- الوانی‌نژاد، س.، طبری، م.، تقوایی، م.، اسپهبدی، ک. و حمزه‌پور، م.، ۱۳۸۷. بررسی اثر محتوای رطوبتی بذر بر جوانه‌زنی و بنیه بذر بلوط ایرانی (*Quercus brantii* Lindl.). تحقیقات جنگل و صنوبر ایران، ۱۶(۴): ۵۷۴-۵۸۲.
- باباپیری، پ.، سی و سه مرده، ع.، حسین پناهی، ف. و ولی‌پور، ا.، ۱۴۰۵. معرفی پیش‌تیمارها و راهکارهای مؤثر در افزایش سرعت جوانه‌زنی بذر بلوط وی‌ول. زیست‌بوم و توسعه پایدار زاگرس، ۱۱(۱): ۷۴-۸۱.
- حیدری، م.، خسروی، ش.، ملکی، س.، ۱۴۰۵. ظرفیت‌های توسعه منابع طبیعی استان کردستان در چارچوب برنامه هفتم پیشرفت کشور. زیست‌بوم و توسعه پایدار زاگرس، ۱۱(۱): ۲۸-۳۴.
- جزیره‌ای، م.ح. و ابراهیمی رستاقی، م.، ۱۳۸۲. جنگل‌شناسی زاگرس. انتشارات دانشگاه تهران، تهران، ۵۶۰ صفحه.
- Devine, W.D., Harrington, C.A. and Kraft, J.M., 2010. Acorn storage alternatives tested on Oregon white oak. Native Plants Journal, 11(1): 65-76.
- Haidari, M., Jahanbazy Goujani, H., Maleki, S., Jaafari, A., Pourhashemi, M., Henarrah, J., Rahimi, H. and Khanhasani, M., 2025. Oak decline in the Zagros Forests: Temporal variation, severity, and environmental and stand structural drivers. Global Ecology and Conservation, 62: e03811.
- Popchock, A.L., Hopkins, G.R., Moreno, O.A., Bullock, A.R. and Howard, A.R., 2025. The float test as a method to determine acorn viability and activity of insect herbivores during masting and non-masting years in *Quercus garryana*. Forest Ecology and Management, 597: 123159.
- Soltani, A., 2022. Viability loss of recalcitrant Brant's oak (*Quercus brantii* Lindl.) acorns during overwintering. Journal of Nuts, 13(3): 239-245.



Selecting mother trees and screening Brant's oak acorns: An effective step toward restoring Zagros forests in Iran

Saman Maleki^{1*}, Sheyda Khosravi², Maziar Haidari³, Jaber Karimi⁴

1*- Research Expert, Forests and Rangelands Research Department, Kurdistan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Sanandaj, Iran, Email: sam.maleki2017@hotmail.com | ORCID ID: 0000-0001-8048-8760

2- Researcher, Forests and Rangelands Research Department, Kurdistan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Sanandaj, Iran

3- Associate Professor, Forests and Rangelands Research Department, Kurdistan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Sanandaj, Iran

4- Associate Professor, Department of Plant Protection, Faculty of Agriculture, Shahed University, Tehran, Iran

Received: 19/June/2026 Revised: 03/August/2026 Accepted: 19/August/2026

Abstract

Declining natural regeneration in the oak forests of Iran's Zagros Mountains under climatic and biological stresses has increased the need to use suitable acorns in forest restoration programs. This study investigated the reliability of visible characteristics of mother trees as criteria for selecting Brant's oak acorns. In 2024, 11 healthy, acorn-bearing mother trees were selected in the Maraneh forests of Marivan County, Kurdistan Province, Iran. From each tree, 40 mature and apparently healthy acorns were collected. Acorn length, width, and weight, cupule characteristics, and mother-tree diameter, height, and crown area were measured. The results showed that acorns collected from different mother trees varied in size, weight, and cupule characteristics. No significant relationships were found between the measured characteristics of the mother trees and the quantitative traits of the acorns and cupules. Therefore, neither tree size nor crown area alone is a reliable criterion for acorn selection, and the acorns themselves should also be examined. Based on the findings of this study and a review of the scientific literature, a practical six-step guideline was proposed, covering the process from mother-tree selection to the planting of Brant's oak acorns. The six steps include: (1) selecting healthy mother trees, (2) collecting acorns from several dispersed mother trees, (3) initially removing visibly unsuitable acorns, (4) labeling acorn bags, (5) conducting supplementary acorn screening, and (6) transporting acorns, short-term storage, and timely planting. Supplementary screening combines visual inspection, the float test, and the cutting of a sample of acorns as complementary methods. Implementing this guideline can help reduce the number of unhealthy acorns entering nurseries and direct-seeding programs and improve the efficiency of Zagros forest restoration efforts.

Keywords: Acorn screening, float test, natural regeneration, northern Zagros, seed viability.