

تأثیر روش‌های مختلف شکست خواب بر صفات نهال زنی بذر درخت

زبان گنجشک ایرانی (*Fraxinus persica* Boiss)

فاطمه پناهی^۱، سید محمد مهدی موسویان^۲ و خدیجه رحیمی بالکانلو^۳

چکیده

بهره‌برداری‌های بی‌رویه، حیات گونه‌های جنگلی کشور را با تهدید مواجه نموده است، از جمله گونه زبان گنجشک ایرانی که احیای این گونه‌ی بومی اهمیت ویژه‌ای دارد. برای یافتن دلیلی مناسب برای علل عدم استقرار تجدید حیات طبیعی گونه مذکور در جنگل کاری شتر کوه طبرستان، تحقیق حاضر انجام شده است. بررسی تیمارهای سرمادهی، تیمار قرار دادن بذر در لایه ماسه مرطوب در بذور خشک نشده و تازه زردرنگ شده و شاهد بر روی این بذور صورت گرفته است. همچنین با توجه به اینکه در بعضی از تیمارها از بذورهای سال‌های مختلف استفاده شد، بذورهای هر سال به‌عنوان یک تیمار مستقل در نظر گرفته شد. این پژوهش بر پایه بلوک کامل تصادفی با هفت تیمار و برای هر تیمار پنج تکرار بود. جهت انجام آنالیز آماری از نرم‌افزار R و از آزمون دانکن (۰/۰۱ درصد) برای مقایسه میانگین تیمارهای مختلف استفاده شد. نتایج نشان داد تیمارهای صورت دهن سطحی، تیمار سرمادهی و قرار دادن در لایه ماسه مرطوب در بذر هر دو سال از درصد نهال زنی، سرعت و شاخص ظهور گیاهچه و ارزش و قدرت نهال زنی پایینی برخوردار بودند؛ اما تیمار قرار دادن بذور خشک نشده در لایه ماسه مرطوب با ۷۴/۲ درصد نهال‌زنی، دارای تفاوت معنی‌دار با تمام تیمارها بود.

واژه‌های کلیدی: ارزش و قدرت نهال زنی، سرعت و شاخص ظهور گیاهچه، سرمادهی، لایه ماسه مرطوب

^۱ استادیار، دانشکده منابع طبیعی و علوم زمین، دانشگاه کاشان

^۲ نویسنده مسئول، دانشجوی دکتري بیابانزدايي، دانشکده منابع طبیعی و علوم زمین، دانشگاه کاشان

^۳ دانشجوی دکتري بیابانزدايي، دانشکده منابع طبیعی و علوم زمین، دانشگاه کاشان

مقدمه

بذر مهم‌ترین عامل تولیدمثل جنسی گیاهان است و علاوه بر حفاظت ذخایر توارثی، حفظ و بقای نسل گونه‌های گیاهی در شرایط سخت زیست‌محیطی، نقش مهمی در انتقال خصوصیات وراثتی، مکانیسم‌های پراکنش و استقرار گیاه در مناطق مختلف دارد. اگرچه پدیده خواب بذر در شرایط طبیعی مزیتی اکولوژیک به حساب می‌آید که بذر را تا آماده شدن شرایط لازم جهت جوانه‌زنی و استقرار در مقابل شرایط سخت زیست‌محیطی حفظ می‌کند اما هنگامی که نیاز به جوانه‌زنی و رویش پس از برداشت می‌باشد، محدودکننده است (میان‌آبادی و یزدان‌پرست، ۱۳۸۸؛ نصیری و همکاران، ۱۳۸۳).

جنگل‌کاری در مناطق خشک و نیمه‌خشک عموماً برای رسیدن به اهداف کوتاه یا میان‌مدت صورت می‌گیرد (افولیوت^۱، ۱۹۹۵). محیط‌هایی که این‌گونه جنگل‌کاری‌ها در آن‌ها انجام می‌شود برای استقرار دائم اولویت مستلزم حمایت دائم هستند. اصولاً اولویت نخست این جنگل‌کاری‌ها، استقرار هرچه سریع‌تر نهال‌های درختی و درختچه‌ای کشت‌شده است و هنگامی که اهداف اولیه محقق شد، در خصوص استمرار حمایت از جنگل‌کاری‌های موجود تصمیم‌گیری می‌شود (فائو^۲، ۱۹۸۹).

بذرهای اغلب درختان جنگلی از دوره خواب نسبتاً طولانی برخوردار بوده و برای تحریک جوانه‌زنی به استراتیفیه^۳ سرد و مرطوب نیاز دارند. مدت‌زمان لازم برای سرمادهی بستگی به نوع بذر دارد؛ یعنی بذرهای آبیگری کرده را با یک دوره سرما مواجه می‌کنند. در عمل برای استراتیفیه کردن بذر را در میان لایه‌های ماسه مرطوب، خاک‌اره یا پیت خزه و ... قرار داده و پس از چند روز آبیگری آن‌ها را تحت سرما قرار می‌دهند. ممکن است تیمار سرما برای بذرها به‌طور طبیعی انجام نشود و جوانه‌زنی بذرهایی که دوره استراتیفیه طولانی دارند به سال دوم و حتی سوم بعد از جدا شدن از درخت مادری موکول شود (زنتیچ^۴، ۱۹۷۰). گرچه در خیلی از موارد گفته‌شده که خصوصیات جوانه‌زنی بذرهای برخی درختان بشدت در کنترل عوامل ژنتیکی قرار دارد (گل‌سیر^۵ و همکاران، ۲۰۰۴)؛ اما اساساً تغییرات مربوط به زمان شروع جوانه‌زنی و توقف آن‌الگوی اکوتیپی محسوب می‌شود (کروکر و بارتن^۶، ۱۹۵۳). بالی بلک^۷ (۱۹۱۴) اظهار داشت که تیمار سرما سبب کاهش تراز هورمون‌های بازدارنده (مهم‌ترین آن‌ها آبسزیک اسید) و افزایش تراز هورمون‌های محرک (مهم‌ترین آن‌ها ژیبیرلین) شده و بدین ترتیب سبب افزایش توانمندی جوانه‌زنی بذر می‌شود. معمولاً دمای پنج درجه سانتی‌گراد یا اندکی کمتر برای گیاهانی که در اقلیم‌های سرد می‌رویند، بیشترین تأثیر را در رفع خواب بذر دارد. محمدی چپانه و همکاران (۱۳۹۰) به بررسی اثر سرمادهی و شوک حرارتی در شکستن خواب و تحریک جوانه‌زنی بذور گیاه کنگر (*Gundelia tournefortii*)

¹ Ffolliott

² FAO

³ stratification

⁴ Zentsch

⁵ Gleiser

⁶ Crocker & Barton

⁷ Bewley black

پرداختند. نتایج این مطالعه نشان داد که از بین تیمارهای مورد مطالعه جوانه‌زنی، بهترین تیمار سرمادهی بذور بوده است و نسبت به شوک حرارتی بیشترین تعداد جوانه‌زنی را داشت. همچنین نصیری و همکاران (۱۳۸۳) بهترین تیمار برای شکستن خواب بذر جاشیر (*Prangos frulacea*) را سرمادهی گزارش کردند. شهرستان طبس با وسعت حدود ۵/۵ میلیون هکتار جزو مناطق خشک و فرا خشک و از نظر رویشگاهی جزو جنگل‌های ایران - تورانی محسوب می‌شود. در این شهرستان، در ارتفاعات شتری بر روی سازند جمال در نزدیکی روستای خرو گونه منحصر به فردی به نام فارسی‌زبان گنجشگ ایرانی و نام محلی سنو (*fraxinus persica Boiss*) دیده می‌شود. وجود این گونه در کوه‌های شتری با بارندگی ۲۶۰ میلی‌متر مقاومت این گونه به خشکی را نشان می‌دهد.

با توجه به اینکه زادآوری (ایستا^۱، ۱۹۹۹) این گونه بندرت صورت می‌گیرد، به منظور بررسی موانعی که پیش روی جوانه‌زنی آن در این منطقه قرار دارد و به دلیل اهمیت ویژه این گونه در شرق کشور و تنها نقطه موجود در این منطقه از کشور (خارج از ارتفاعات زاگرس و البرز) و همچنین برای یافتن دلیلی مناسب برای بخشی از علل عدم استقرار تجدید حیات طبیعی گونه مذکور در جنگل‌کاری شتر کوه طبس، تحقیق حاضر انجام شده است. در این بررسی با سنجش قوه نامیه بذرها پس از جدا شدن از درخت مادری و مقایسه آن پس از قرارگیری در محیط جنگل‌کاری به تأثیر زمستان‌گذرانی و شرایط محیطی روی قابلیت زادآوری این گونه مطالعه گردید.

مواد و روش‌ها

رویشگاه جنگلی سنو و ذخیره‌گاه جنگلی چهرستو محاط در آن در شرق شهرستان طبس و بین عرض‌های جغرافیایی ۳۷۰۵۶۶۶ تا ۳۷۲۵۴۹۰ و بین طول‌های جغرافیایی ۵۱۸۴۴۷ تا ۵۲۶۲۱۷ و ارتفاع ۱۷۰۰ تا ۲۳۰۰ متر از سطح دریا واقع و دارای اقلیم خشک (به روش آمبرژه) است. رویشگاه سنو دارای بارندگی بین ۲۳۰-۲۸۰ میلی‌متر و متوسط حرارت سالانه به ترتیب بین ۱۴/۵-۱۰/۸ درجه سانتی‌گراد می‌باشد. در این منطقه شرایط اقلیمی تقریباً با رویشگاه جنگلی یکسان است. محل انجام شرایط بررسی تیمار و کشت در روستای خرو که در حاشیه غربی رویشگاه واقع است انجام شد. جمع‌آوری بذرهای درخت سنو از پایه‌های مادری مناسب با باردهی مطلوب انجام شد. این بذرها برای سال‌های ۱۳۹۳ و ۱۳۹۴ در اول آذرماه هر سال به صورت خشک شده از روی درختان و برای تیمار بذرهای زردرنگ شده که کامل خشک نشده و رسیده می‌باشد در مهرماه (۹۴/۷/۲۵) جمع‌آوری شد.

با توجه به اینکه در بعضی از تیمارها از بذرهای سال‌های مختلف استفاده شد بذرهای هر سال به عنوان یک تیمار مستقل در نظر گرفته شد که به شرح زیر است:

^۱ ISTA

الف) تیمار سرمادهی (بذور سال‌های ۱۳۹۳ و ۱۳۹۴)

در تاریخ ۱۳۹۴/۹/۱۵ بذرها جمع‌آوری شده سال‌های ۹۳ و ۹۴ به صورت مجزا در دمای زیر صفر به مدت ۳۰ روز قرار گرفت، سپس در کرت کشت گردید.

ب) تیمار قرار دادن بذر در لایه ماسه مرطوب

دو عدد کانال به عمق ۶۰ سانتی‌متر، طول ۱۰۰ سانتی‌متر و عرض ۵۰ سانتی‌متر احداث گردید. ۲۰ سانتی‌متر در کانال ماسه شسته شده ریخته شد و بذرها در ۵ دسته ۱۰۰ تایی تقسیم و سپس ۴۰ سانتی‌متر ماسه مرطوب روی آن قرار داده شد و بعد از تیمار برای آنکه رطوبت خود را از دست ندهند مرطوب شدند.

ج) تیمار قرار دادن بذور خشک نشده و تازه زردرنگ شده در لایه ماسه مرطوب

بذرهایی که تازه تغییر رنگ داده شده و از سبزرنگی شروع به زرد شدن نموده‌اند در تاریخ ۱۳۹۴/۷/۲۵ جمع‌آوری و به روش تیمار بذر لایه ماسه مرطوب، در لایه ماسه قرار گرفت و ۱۳۹۴/۱۲/۱ از تیمار خارج و در کرت اصلی کشت گردید.

د) تیمار شاهد (بذور سال‌های ۱۳۹۳ و ۱۳۹۴)

بذرها جمع‌آوری شده از سال‌های ۹۳ و ۹۴ به صورت مجزا در تاریخ ۱۳۹۴/۹/۱۵ به صورت مستقیم در کرت‌های مجزا کشت گردید.

این پژوهش بر پایه بلوک کامل تصادفی با هفت تیمار و برای هر تیمار ۵۰۰ عدد بذر جهت پنج تکرار ۱۰۰ تایی در نظر گرفته شد. در شمارش نهال‌ها، بعد از خاک بیرون آمدن اولین جوانه شروع و به صورت دو روز در میان انجام شد. پایان آزمایش زمانی بود که شمارش نهال‌ها در چند روز متوالی یکنواخت باشد.

درصد و سرعت سبز شدن نهال‌ها

در پایان آزمایش درصد، سرعت و میانگین سبز شدن نهال‌ها بررسی شد. متوسط زمان از رابطه ۱ (الیس و رابرتز^۱، ۱۹۸۱) و سرعت سبز شدن از رابطه ۲ محاسبه شد. جهت انجام آنالیز آماری از نرم‌افزار R 3.3.2 و از آزمون دانکن^۲ در سطح یک درصد برای مقایسه میانگین تیمارهای مختلف استفاده شد.

$$MGT = \frac{\sum D.m}{\sum n} \quad \text{(رابطه ۱)}$$

$$GR = \frac{1}{MGT} \quad \text{(رابطه ۲)}$$

^۱ Ellis & Roberts

^۲ Duncan

در رابطه‌های فوق MGT و GR به ترتیب متوسط زمان لازم برای نهال زنی شاخصی از سرعت و شتاب نهال زنی محسوب می‌گردد و سرعت سبز شدن نهال‌ها، همچنین n تعداد نهال‌های سبز شده در روز D و D تعداد روزهای شمارش از شروع آزمایش می‌باشد.

از تقسیم تعداد گیاهچه‌های (نهال‌های) ظاهر شده بر تعداد بذره‌ای کاشته شده به دست آمد. معیار ظاهر شدن گیاهچه خروج برگ‌های لپه‌ای از خاک در نظر گرفته شد.

قدرت و ارزش نهال‌زنی

میزان قدرت نهال زنی^۱ از رابطه ۳ به دست می‌آید:

$$GE = MNG/N \times 100 \quad (\text{رابطه ۳})$$

در این رابطه GE قدرت نهال زنی، MNG حداکثر درصد تجمعی بذره‌ای نهال زده، N تعداد بذره‌ای کاشته شده همچنین میزان ارزش نهال زنی^۲ نیز از رابطه زیر محاسبه شد:

$$GV = MDG \times PV \quad (\text{رابطه ۴})$$

در این رابطه GV ارزش نهایی نهال زنی، MDG میانگین تعداد روزهای لازم برای نهال زده، PV حداکثر میانگین نهال زنی طی دوران نهال زنی

سرعت و شاخص ظهور گیاهچه

سرعت ظهور گیاهچه‌ها^۳ در مزرعه با استفاده از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$SER = \frac{a}{b} \quad (\text{رابطه ۵})$$

در این رابطه a برابر با درصد ظهور نهایی گیاهچه‌ها و b برابر با تعداد روز از کاشت تا پایان یادداشت برداری شاخص ظهور گیاهچه در مزرعه^۴ نیز با استفاده از رابطه ۶ محاسبه شد (رم^۵ و همکاران، ۱۹۸۹).

$$FEI = \frac{a}{b} \quad (\text{رابطه ۶})$$

در این رابطه نیز a برابر با میانگین ظهور گیاهچه در مزرعه و b برابر با قابلیت نهال زنی

¹ Germination energy

² Germination value

³ Seedling emergence rate (SER)

⁴ Field emergence index (FEI)

⁵ Ram

نتایج و بحث

درصد و سرعت سبز شدن نهال‌ها

نتایج تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که بین تیمارهای شکستن خواب بذر سنو از نظر تأثیر بر درصد نهال‌زنی در سطح احتمال یک درصد تفاوت معنی‌داری وجود دارد (جدول ۱).

جدول ۱- تجزیه واریانس تیمارهای شکست خواب بر درصد نهال زنی بذر سنو
(*Fraxinus persica* Boiss)

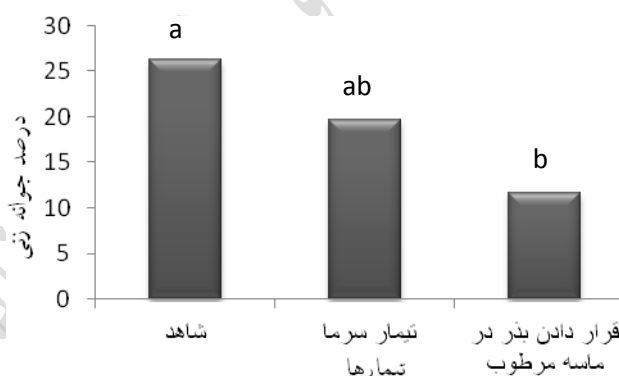
منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات	مجموع مربعات
بلوک	۴	۲۲/۱	۸۸/۴
تیمار	۶	۲۹۴۷/۶**	۱۷۶۸۵/۶**
خطا	۲۴	۳۴/۹	۸۳۷/۶

** معنی‌داری در سطح احتمال خطای آماری ۱ درصد

بررسی نتایج حاصل از آزمایش نهال زنی گونه سنو تحت تیمارهای مختلف نشان داد که بذور سال ۹۳ از نهال زنی کمتری نسبت به نمونه‌های شاهد برخوردار بودند. همان‌طور که از شکل ۱ مشخص است، تیمار سرما با مقدار ۱۹/۷ درصد و تیمار قرار دادن بذر در ماسه مرطوب برابر ۱۱/۶ درصد (در حدود دو برابر کمتر از شاهد) بودند؛ که نشان‌دهنده تأثیرپذیری کم بذرها از تیمارهای مورد استفاده می‌باشد. اما بررسی تیمارها بر بذرها سال ۹۴، با نتایج بذرها سال ۹۳ مغایرت داشت (شکل ۲). چنانکه بذرها تحت تیمار با سرما و قرار دادن بذرها در ماسه مرطوب تفاوت زیادی با نمونه‌های شاهد نداشتند، اما هر سه تیمار یادشده با تیمار قرار دادن بذور خشک نشده و تازه زرد رنگ شده در لایه ماسه مرطوب تفاوت معنی‌دار داشت حدود ۷۰ برابر افزایش درصد نهال زنی نشان دادند. این افزایش درصد نسبت به نمونه‌های شاهد و سایر تیمارها بین سال‌های ۹۳ و ۹۴ این‌گونه مشاهده شد. بذوری که تازه زرد شده و نسبت به سایر نمونه‌ها تازه‌تر، با قرارگیری در لایه‌ای مرطوب نهال زنی بهتری از خود نشان دادند. در صورتی‌که اگر ملاک انجام تیمارهای سرما یا قرار دادن در لایه ماسه مرطوب باشد، بذرها سال ۹۳ درصد نهال زنی بهتری را نسبت به سال ۹۴ نشان دادند. دلیل جوانه‌زنی محدود بذرها سال ۹۴، جوان و حساس بودن آن‌ها و از بین رفتن بنیه بذر و توان نهال زنی بذرها باشد. با این حال نهال زنی ۱۹/۷ درصد در بذرها سال ۹۳ حائز اهمیت بوده چراکه در بیشتر گونه‌های گیاهی فرار از خواب کاملاً بستگی به دریافت نوسانات شدید دمایی دارد (وان دروالس^{۱۹} و همکاران، ۲۰۰۵) و درصد نهال‌زنی کم بذور جوان‌تر هم به

^{۱۹} Van der Wall

دلیل آن است که آن‌ها زمان محدودتری تحت تأثیر دما نسبت به بذور سال بعد بودند. به طوری که بذر بسیاری از گونه‌های تابستانه معمولاً در پاییز به خواب‌رفته و در طول زمستان با دریافت نوسانات حرارتی طبیعی محیط، کم‌کم از خواب خارج شده و برای نهال زنی در بهار آماده می‌شوند (بنیچ-آرنولد^{۲۰} و همکاران، ۲۰۰۰). تحقیقات گذشته نیز نشان داده‌اند که عوامل محیطی بر پسرسی و رفع خواب در بذور مختلفی مؤثر بوده است. کریم‌مجنی و همکاران (۱۳۸۹) با مطالعه‌ای که بر شکست خواب بذر توق (*Xanthium strumarium* L.) تحت نوسانات دمایی داشتند، نشان دادند که بالاترین درصد جوانه‌زنی به میزان ۸۲/۵ درصد در بذره‌ای تحت نوسانات دمایی به وجود آمده است. بر اساس تحقیقات دراقیچی و ابرودان^{۲۱} (۲۰۱۱) بالاترین درصد جوانه‌زنی برای جنس *Fraxinus* (۸۷ درصد) و برای گونه *F. angustifolia* (۷۱ درصد) در دمای سه درجه سانتی‌گراد با رطوبت بین ۳۵ تا ۶۵ درصد می‌باشد. تحقیقات دودج و ریلگ^{۲۲} (۲۰۱۱) روی جوانه‌زنی بذر گونه *F. excelsior* نیز نشان داد سرمادهی ۲۰ تا ۳۰ هفته بیشتر از تیمار ۱۰ هفته در شکستن خواب بذر این گونه مؤثر می‌باشد.



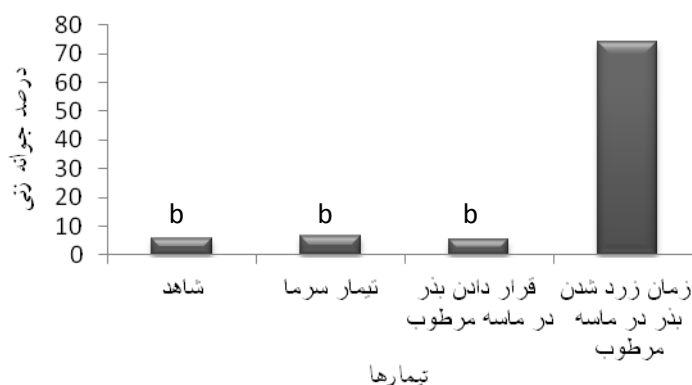
شکل ۱- تأثیر تیمارهای مختلف بر درصد نهال زنی بذر سنو (*fraxinus persica*) (بذور سال ۱۳۹۳)

a

²⁰ Benech-Arnold

²¹ Draghichi & Abrudan

²² Doodg & Rillg



شکل ۲- تأثیر تیمارهای مختلف بر درصد نهال‌زنی بذر سنو (*fraxinus persica*)
(بذور سال ۱۳۹۴)

نتایج حاصل از مقایسه میانگین‌های سرعت نهال‌زنی گونه سنو تحت تیمارهای مختلف نشان داد که تیمارهای مختلف انجام‌شده بر بذره‌های سال ۹۳، اختلاف معنی‌دار داشته‌اند؛ اما نسبت به شاهد از سرعت کمتری برخوردار بوده است (شکل ۳). با توجه به زادآوری بسیار پایین به‌صورت طبیعی در رویشگاه مورد مطالعه و همچنین تیمارهای شاهد، سرمادهی، قرار دادن بذور رسیده در لایه مرطوب نشانه آن است که قوه نامیه بذر به محض خشک شدن کاهش می‌یابد. به‌علاوه تیمار سرمادهی نسبت به تیمار قرار گرفتن در لایه مرطوب تأثیر معنی‌داری بر سرعت نهال‌زنی بذر گیاه سنو دارد. چون در بیشتر موارد بذرهایی که دچار خواب هستند، برای شکست این خواب نیاز به سرمادهی دارند (طویلی، ۱۳۸۹). اسلیتر و بریانت^{۲۳} (۱۹۸۲) بیان کردند که بسیاری از بذرها که بیان کردند که در بسیاری از بذرها که به‌طور گسترده‌ای نیاز به سرما جهت برطرف شدن خواب‌دارند، مانند فندق و افرای برگ چناری، طی دوره سرمادهی مقدار زیادی RNA جمع می‌شوند، تجمع RNA دیده نمی‌شود. این رویداد اهمیت سرما در باز ساخت مولکول‌های بزرگ برای ازسرگیری رشد و نمو بذر را مورد تأکید قرار می‌دهد. نجفی و همکاران (۲۰۰۶) به‌منظور شکست خواب بذر گونه *Ferula gomussa* نشان دادند که تیمار سرمادهی پنج درجه سانتی‌گراد به مدت دو هفته باعث افزایش جوانه‌زنی این‌گونه شده است. در این پژوهش نیز با ایجاد تغییر در دوره سرما می‌توان امکان افزایش سرعت نهال‌زنی را افزایش داد، در این تحقیق نیز در بذور سال ۹۳ سرمادهی تأثیر بیشتری بر نهال‌زنی داشته است.

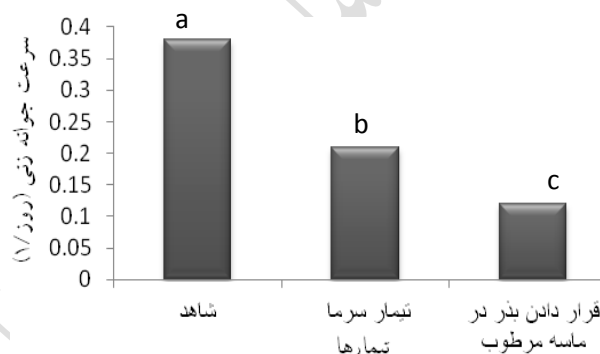
بذره‌های سال ۹۴ در دو تیمار سرمادهی و قرار دادن در رطوبت نسبت به شاهد تفاوت معنی‌داری نداشته است. کارلسون و میلبرگ^{۲۴} (۲۰۰۷) در بررسی خفتگی بذر گونه *Papaver aculeatum* مشاهده نمودند که لایه گذاری سرد منجر به کاهش جوانه‌زنی بذر این‌گونه گردید. شاکری و همکاران (۱۳۸۸)

²³ Slater & Bryant

²⁴ Karlsson & Milberg

نشان دادند که تیمار سرما بر جوانه‌زنی بذرهای گیاه مریم‌نخودی (*Teucrium polium*) اثری نداشت. همچنین اربابیان^{۲۵} و همکاران (۲۰۰۹) روش‌های شکست خواب بذر گونه گون (*Astragalus fridea*) نتیجه گرفتند که سرما به‌تنهایی کمترین درصد جوانه‌زنی را دارا بود. بذرهای زرد نشده قرارگرفته در ماسه مرطوب از سرعت جوانه‌زنی بالایی برخوردار بودند (شکل ۴).

تیمار قرار گرفتن بذرهای زرد نشده در ماسه مرطوب هم در سرعت و هم در درصد نهال زنی نسبت به شاهد و سایر تیمارهای دیگر از بیشترین مقدار برخوردارند. وجود پوشش به‌عنوان ایجادکننده یک مانع در برابر تغییرات محیطی در کنار وجود عوامل محیطی دیگر مانند خیس خوردگی دائمی بذرها، از عوامل اصلی حفظ قوه نامیه است (تاکوس و افثیمیو^{۲۶}، ۲۰۰۳). بر اساس تحقیقات ژانگ و زای^{۲۷} (۲۰۰۵) بذرهایی که روی سطح خاک قرار می‌گیرند در معرض خطر از دست دادن آب هستند، بنابراین دفن شدن در خاک نه‌تنها بذر را از تغییرات شدید رطوبتی مصون می‌دارد بلکه ذخیره بانک بذر خاک را بالابرده و احتمال شکار شدن آن را نیز کاهش می‌دهد (ریچ و خون^{۲۸}، ۱۹۹۰).



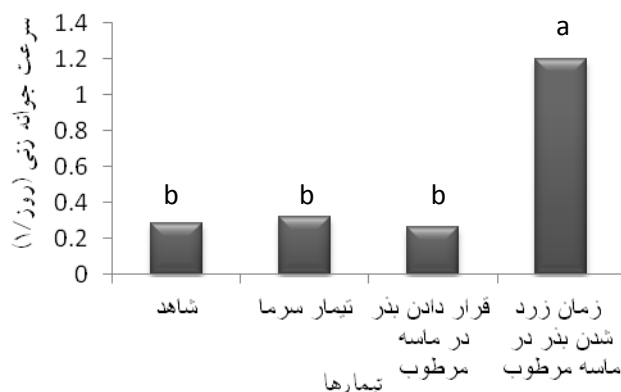
شکل ۳- تأثیر تیمارهای مختلف بر سرعت نهال زنی (تعداد بذر جوانه‌زده در روز) بذر سنو (*fraxinus persica*) (بذور سال ۱۳۹۳)

²⁵ Arbabiyan

²⁶ Takos I.A. and Efthimiou

²⁷ Zhong & Xie

²⁸ Raich & Khoon



شکل ۴- تأثیر تیمارهای مختلف بر سرعت نهال‌زنی (تعداد بذر جوانه‌زده در روز) بذر سنو (*fraxinus persica*) (بذور سال ۱۳۹۴)

ارزش و قدرت نهال‌زنی

نتایج تجزیه واریانس صفات ارزش و قدرت نهال‌زنی در جدول ۲ نشان داده شده است. بر اساس این جدول بین تیمارهای شکستن خواب بذر سنو در سطح احتمال یک درصد تفاوت معنی‌داری وجود داشت (جدول ۲). تیمارهای بذور سال ۹۳ نسبت به شاهد از ارزش و قدرت نهال‌زنی کمتری برخوردار هستند؛ اما تیمارهای سال ۹۴، نسبت به شاهد از قدرت و ارزش نهال‌زنی بهتری برخوردار بودند. در رابطه با تیمار زمان زرد شدن بذر در ماسه مرطوب، دارای بیشترین میزان ارزش و قدرت نهال‌زنی بودند.

سرعت و شاخص ظهور گیاهچه

مقایسه نتایج تجزیه واریانس صفات سرعت و شاخص ظهور گیاهچه نشان‌دهنده اختلاف معنی‌دار میان تیمارهای مورد آزمایش بود (جدول ۲)؛ اما از آنجایی که میزان نهال‌زنی تیمارهای سرما و قرار دادن بذر در ماسه مرطوب از درصد پایینی برخوردار بوده است، در نهایت هم شاخص و هم سرعت ظهور نسبت به نمونه‌های شاهد کمتر بوده است؛ اما در تیمارهای مشابه برای بذر ۹۴، میزان سرعت و ظهور بیشتر از نمونه‌های شاهد و نمونه‌های بذر سال ۹۳ بود. تیمار زمان زرد شدن بذور قرار داده شده در ماسه مرطوب از بیشترین سرعت و شاخص ظهور برخوردار بوده که نسبت به تمام تیمارها ارزش بیشتری دارا بود.

جدول ۲- مقایسه میانگین مربعات صفات مربوط به اثر تیمارهای شکست خواب بر بذر سنو (*Fraxinus persica* Boiss)

منابع تغییرات	درجه آزادی	ارزش نهال زنی	قدرت نهال زنی	سرعت ظهور گیاهچه	شاخص ظهور گیاهچه
بلوک	۴	۲۲/۱	۱۴۰۲/۹۸	۲/۴۱۸	۱/۶۰۳
تیمار	۶	۲۷/۰۴**	۳۰۵۶/۳۴**	۶/۱۳۵**	۵/۳۴۵**
خطا	۲۴	۹/۸۱	۲۶۱۴/۴۱	۱/۵۶۳	۱/۳۸۴

** معنی‌داری در سطح احتمال خطای آماری یک درصد

نتیجه‌گیری کلی

تیمارهای انجام‌شده در این تحقیق با توجه به نوع و شرایط اکولوژیک گونه مورد مطالعه انتخاب شد. منطقه شتر کوه طبس جز مناطق مناسب از گونه جنگلی سنو (*fraxinus persica*) می‌باشد و با توجه به اینکه در منطقه زادآوری این گونه اندک می‌باشد، بنابراین نیاز مبرم دیده شد که نهال زنی این بذر مطالعه و دوره‌های متفاوت برای خواب بذر بررسی گردد. در منطقه جنگلی مورد مطالعه بیشترین پایش و بعد از خزان درخت از آذر تا پایان بهمن ماه به صورت برف مشاهده می‌شود و کمترین دما در دی ماه می‌باشد. پوشش برف از عوامل بازدارنده خشک شدن مکرر بذرها، سرمازدگی و شکار بذر توسط موجودات زنده می‌باشد. بر این اساس تیمار سرمادهی بذور در سنو در این پژوهش تا حدی منجر به نهال زنی بذور سال ۹۳ شد.

در این پژوهش با توجه به نتایج مختلف به دست آمده، تیمار شاهد به صورت دفن سطحی، تیمار سرمادهی و قرار دادن در لایه ماسه مرطوب تفاوت معنی‌داری مشاهده نگردید و از درصد نهال زنی، سرعت و شاخص ظهور گیاهچه و ارزش و قدرت نهال زنی پایینی برخوردار بودند، از طرفی با توجه به پایین بودن بیش از حد زادآوری به صورت طبیعی و اینکه طبیعت می‌تواند تیمارهای ذکر شده را در شرایط اقلیمی مختلف (مانند هرز آب‌ها) به وجود آورد، بنابراین تیمارهای مذکور با طبیعت هم‌خوانی دارند و می‌توان با ایجاد تغییراتی در آن‌ها مانند افزایش دوره سرما و یا تغییر در عمق قرار دادن در لایه ماسه درصد نهال زنی را افزایش داد که بهتر است در پژوهش‌های بعدی به آن نیز توجه کنند. به علاوه تنها تیمار که در این تحقیق تفاوت معنی‌دار دارد و قوه نامیه بذرها در آن حفظ شده، تیمار قرارگیری بذرهای زردرنگ شده (قبل از خشک شدن کامل) در لایه ماسه مرطوب (عمق حداقل ۴۰ سانتی‌متر) بوده است که نمونه‌های بذر کاشته شده سرعت و شاخص ظهور گیاهچه و ارزش و قدرت نهال زنی بیشتری نسبت به تمام تیمارهای آزمایش شده داشت. به نظر می‌رسد با خشک شدن و رسیدن کامل بذر تغییرات شیمیایی در روی بذر اتفاق می‌افتد که باعث کاهش قوه نامیه می‌گردد که نیاز به پژوهش در این زمینه می‌باشد.

منابع

- ۱- م، میان‌آبادی. م و یزدان‌پرست. ر (۱۳۸۸) اثر تیمارهای مختلف در شکستن خواب بذر در گیاه مریم‌نخودی (*Teucrium polium*). دو فصلنامه علمی پژوهشی تحقیقات ژنتیک و اصلاح گیاهان مرتعی و جنگلی ایران. ۱۷(۱): ۱۰۰-۱۱۱.
- ۲- کریم مجنی، ح، زارع، ا، کشتکار، ا، رحیمیان مشهدی، ح، علی زاده، ح (۱۳۸۹) شکست خواب و تحریک جوانه‌زنی بذر توف (*Xanthium strumarium* L). مجله علوم گیاهان زراعی ایران (علوم کشاورزی ایران): ۴۱(۳): ۵۰۳-۵۱۱.
- ۳- محمدی چپانه، س، علیزاده، م، حسنی، ع (۱۳۹۰) اثر چینه‌سرمایی و شوک حرارتی در شکستن خواب و تحریک جوانه‌زنی بذر گیاه دارویی کیگر (*Gundelia tournefortii*). اولین کنگره ملی علوم و فناوری‌های نوین در کشاورزی. دانشگاه زنجان، شهریور ۱۳۹۰.
- ۴- نصیری، م، مداح عارفی، م، عیسوند، ح ر (۱۳۸۳) بررسی تغییرات قوه نامیه و شکستن خواب بذر برخی از گونه‌های موجود در بانک ژن منابع طبیعی، فصلنامه پژوهشی تحقیقات ژنتیک و اصلاح گیاهان مرتعی و جنگلی ایران، (۲): ۱۸۲ - ۱۶۳.
- 5- Arbabiyan, S., M. Moghanloo. And A. Maj (2009) the effect of different treatments on seed dormancy of *stragalus fridae Rech*. journal of biological sciences, 2(7): 50-45.
- 6- Benech-Arnold, R. L., Sanchez, R., A. Forcella, F., Kruk, B. C. & Ghera, C. M (2000) Environmental control of dormancy in weed seed banks in soil. *Field Crops Research*, 67, 105-122.
- 7- Bewley, J. D., and Black, M (1994) *Seeds: Physiology of Development and Germination* New York, Plenum Press. 445p
- 8- Crocker, W. and Barton, L.V (1953) *Physiology of seed: An Introduction to the experimental study of seed and germination problems*. Waltham, Mass, Chronica Botany Company. 267 p.
- 9- Doody, C. N. and O'Reilly, C (2011) Effect of long- phase stratification treatments on seed germination in ash. *Annals of Forest Science*, 68:139 147.
- 10- Draghici, C. and Abrudan, I.V (2011) The Effect of Different Stratification Conditions on the Germination of *Fraxinus angustifolia* Vahl. And *F. ornus* L. Seeds. *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca*, 39(1): 283 287.
- 11- FAO (1989) *arid zone forestry: A guide for field technicians*. Rome: UN, 143p.
- Ffolliott, P. F (1995) *Dry land Forestry: Planning and Management*. New York, John Wiley and Sons. New York, USA, 453 p.
- 12- Gleiser, G., Picher, M.C., Veintimillas, P., Martinez, J. And Verdu, M (2004) Seed dormancy in relation to seed storage behaviour in *Acer*. *Botanical Journal of the linnean Society*, 2: 203-208.
- 13- ISTA (International Seed Testing Association) (1999) *International rules for seed testing*. *Seed Science and Technology*, (Supplement). 27: 333p.
- 14- Karlsson, L.M., P.Milberg (2006) seed dormancy pattern and germination preferences of the south African annual *papaver aculeatum* south African journal of Botany, 73:422-422.
- 15- Nadjafi, F.,M. Bannayan, L. Tabrizi, M. Rastgoo, M (2006) seed germination and dormancy breaking techniques for *Ferula gummosa* and *Teucrium polium*, journal of arid environments, 64: 542-547.

- 16- Raich, J. W. and Khoon, G. W (1990) Effects of canopy openings on tree seed germination in a Malaysian dipterocarp forest. *Journal of Tropical Ecology*, 6: 203- 217.
- 17- Ram,C., Kumari, P., Singh, O., and Sardana, R.K (1989) Relationship between seed vigour tests and field emergence of chickpea. *Seed Science and Technology* 17: 169-177.
- 18- Slater, R.J., and J.A. Bryant (1982) RNA Metabolism during breakage of seed dormancy by low temperature treatment of fruits of *Acer platanoides*. *Annals of Botany*. 50:141-149.
- 19- Takos I.A. and Efthimiou, G.S., 2003. Germination results on dormant seeds of fifteen tree species autumn sown in northern Greek nursery. *Silvae Genetica*. 52: 67-710.
- 20- Van der Wall, S. B., Kuhn, K. M. and Beck, M. J., 2005. Seed removal, seed predation, and secondary dispersal. *Journal of Ecology*, 86: 801-806.
- 21- Zentsch, W (1970) Stratification of *Surbus aucuparia* L. seeds. *Proceedings of the International Symposium on seed physiology of woody plants*. Kornik Poland 3-8 September: 127-132.
- 22- Zhong, Y. and Xie, Z (2005) Effects of burial in sand and water supply regime on seedling emergence of six species. *Annals of Botany*, 95(7): 1237-1245.

The effect of different methods of seed dormancy germination *Fraxinus persica Boiss*

Fateme Panahi, Seyed Mohammad Mahdi Moosavian, Khadije Rahimi balkanlou

Abstract

Uncontrolled exploitation life of *Fraxinus persica Boiss* are threatened by the need to restore the forest reveals. The cause of good reasons for the lack of natural regeneration of the forest plantation at Shirkouh -Tabas, the present study aims to investigate the chilling treatment, putting the seeds in the layer of moist sand, treated embed seed layer of moist sand in the dry seeds and fresh a yellowish and control on their seeds. Also according to the different years were used in the treatment of seeds, the seeds each year as a stand-alone treatment was considered. This study is based on a randomized complete block with 7 treatments (5 replicates for each treatment), respectively. For statistical analysis software R and Duncan (0.01 %) was used for comparison of different treatments. The results showed that treatments for shallow burial, chilling, and place in moist sand layer (seed every two years) of germination, seedling emergence rate and field emergence index and germination energy and germination value was low. But treatment embed seeds in moist sand layer with 74.2 % germination, a significant difference was observed at all.

Keywords: Chilling treatment, Germination energy and germination value, Moist sand layer, Seedling emergence rate and field emergence index.