

الله أكبر



دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی کرمان

دانشکده علوم جنگل

پایان نامه کارشناسی ارشد رشته جنگل شناسی و اکولوژی جنگل

عنوان پایان نامه

محتوای رطوبتی و بهبود جوانه زنی بذرهای افرا کرکو

پژوهش و نگارش

غفار صلواتی

اساتید راهنما

دکتر وحیده پیام نور

دکتر محمد رضا کاوسی

اساتید مشاور

دکتر علیرضا علی عرب

مهندس رضا ناصری

شکر و قدردانی

پس از تائید و سپاس به درگاه ایزدمنان که بدون لطف و توفیق او انجام این تحقیق غیر ممکن می‌نمود، بر حسب وظیفه قدردانی و قدرشناسی بر خود لازم می‌دانم از عنایات و زحمات بی‌دریغ اساتید معظم، خانواده عزیز، دوستان مکرم و کلیه کسانی که مرا طی دوران دانشجویی یاری نمودند، صمیمانه سپاسگزار می‌نمایم. همچنین بجاست مراتب امتنان فراوان خویش را از الطاف بی‌سائبه اساتید ارجمند فرزندانم سرکار خانم دکتر وحیده پیام نور و جناب آقای دکتر محمد رضا کاوسی که با وجود مشغله‌های فراوان علمی در تمامی مراحل تحقیق از طرح موضوع و ایده پیمان نامه تا آخرین مرحله آن با علاقه‌ای و صفت نپذیر و با مساعدت، همیاری‌های فکری و معنوی مراباری نمودند، ابراز نمایم. از جناب آقای دکتر علی رضا علی عرب که در طول انجام این پژوهش باروی کوشا پذیرای بنده بودند و از بختکری و مشاورت ایشان بهره برده‌ام صمیمانه قدردانی می‌نمایم، بی‌شک خاطرات ارزنده و سازنده این مدت که توسط این عزیز به یادگار مانده فراموش ناشدنی است و روحیه تحقیق، ایمان به امور علمی و تواضع علمی اخلاقی ایشان آموختنی است. خداوند توفیق را در تمام امور زندگی همراهشان کرداند. از تلاش و بختکری و مساعدت جناب آقای مهندس علی ناصری و کارمندان اداره کل منابع طبیعی استان گلستان که از پیچ‌گلی دریغ نورزیدند، کمال شکر و قدردانی را دارم. سخاوتمندی و بزرگواری ایشان شتی است ابدی. از اساتید بزرگواریست داور بی‌طرف جناب آقای دکتر سید فضل الله عابدیان و جناب آقای دکتر هاشم حبیبی که علاوه بر داور بی‌طرف پیمان نامه از حضورشان کسب علم نمودم، سپاسگزارم. از ناینده محترم تحصیلات تکمیلی جناب آقای دکتر ایاس افرا به خاطر مساعدت‌های بی‌دریغشان شکر مینمایم. از دوستان و بهکلاسی‌های عزیزم آقایان محمد علی فذرکلی، مهدی دیلم جعفرآباد، حامد بک محمدی، آرش ایمنی، عمران محمودی، سلام یزدانی، بهتیار اردوان پور، ابراهیم صنیعی، حسین احمدی، محمد دانشی، نبی سلطانیا، پیمان خالدیان، کیوان بزرگ امید، و خانم باکبری اسحاق و مریم کریم، که طی انجام این تحقیق به اینجانب یاری رساندند، شکر می‌نمایم. امیدوارم این عزیزان در تمام مراحل زندگی خود موفق و سربلند باشند.

تقدیم به:

پدر عزیز و بزرگوارم، به پاس زحمات فراوانی که در طول سالین عمر پر برکتش، و در طی انجام مراحل پایان نامه برای اعتلای من متحمل شده است.

مادر عزیز و مهربانم، زیباترین و پاکترین سرچشمه زلال عطف و بشری، او که سال ها نگاه نگران و لب های دعاگویش بدرقه راهم گشت و پیوسته به دعای خیر او محتاجم.

عنوان	فهرست مطالب	صفحه
فصل اول: مقدمه و کلیات		
۱-۱. مقدمه و اهداف.....		۱
۲-۱. کلیات.....		۶
۱-۲-۱. تعاریف.....		۶
۲-۲-۱. جنس افرا.....		۷
۳-۲-۱. مکانیسم‌های خواب بذر.....		۱۵
فصل دوم: سابقه تحقیق		
۱-۱. حساسیت به خشکی.....		۱۶
۲-۲. شکستن خواب بذر.....		۱۸
فصل سوم: مواد و روش‌ها		
۱-۳. منطقه مورد مطالعه.....		۲۳
۲-۳. جمع‌آوری و آماده سازی بذرها.....		۲۵
۳-۳. بررسی ویژگی‌های اولیه بذرها.....		۲۷
۴-۳. آزمون حساسیت به خشکی.....		۳۰
۱-۴-۳. بررسی اثر کاهش رطوبت داخلی.....		۳۲
۵-۳. تیمار استراتیغیکاسیون و فاکتورهای بهبود جوانه‌زنی.....		۳۴
۶-۳. ردیابی عوامل بیماری‌زایی بذر.....		۳۹
۱-۶-۳. شناسایی قارچ بذری.....		۴۰
۲-۶-۳. شناسایی آفت.....		۴۱

عنوان	فهرست مطالب	صفحه
فصل چهارم: نتایج		
۱-۴. ویژگی های اولیه بذر افرا کرکو.....		۴۳
۲-۴. آزمون حساسیت به خشکی و رفتار ذخیره ای بذر افرا کرکو.....		۴۵
۲-۴. اثر رطوبت داخلی بذر بر جوانه زنی و کیفیت بذر افرا کرکو.....		۴۶
۳-۴. اثر رطوبت داخلی بذر بر صفات اولیه نونهال های افرا کرکو.....		۵۰
۴-۴. اثر تیمار استراتیغیکاسیون و فاکتورهای بهبود جوانه زنی بر صفات جوانه زنی بذر و خصوصیات اولیه نونهال های افرا کرکو در منطقه دره زرین گل.....		۵۱
۱-۴-۴. اثرات متقابل تیمار استراتیغیکاسیون و فاکتورهای بهبود جوانه زنی بر صفات جوانه زنی و خصوصیات اولیه نونهال های افرا کرکو.....		۶۰
۵-۴. اثر تیمار استراتیغیکاسیون و فاکتورهای بهبود جوانه زنی بر صفات جوانه زنی بذر و خصوصیات اولیه نونهال های افرا کرکو در منطقه سیاه مرز کوه.....		۶۶
۱-۵-۴. اثرات متقابل تیمار استراتیغیکاسیون و فاکتورهای بهبود جوانه زنی بر صفات جوانه زنی و خصوصیات اولیه نونهال های افرا کرکو.....		۷۳
۶-۴. اثر تیمار استراتیغیکاسیون و فاکتورهای بهبود جوانه زنی بر صفات جوانه زنی بذر نارس افرا کرکو در منطقه سیاه مرز کوه.....		۷۷
۷-۴. شناسایی عوامل خسارت زای بذور افرا کرکو.....		۷۸
۱-۷-۴. شناسایی آفت.....		۷۸
۲-۷-۴. شناسایی قارچ بذری.....		۸۰

عنوان	فهرست مطالب	صفحه
فصل پنجم: بحث و نتیجه‌گیری		
۱-۵. حساسیت به خشکی و رفتار ذخیره‌ای بذر افرا کرکو.....		۸۱
۲-۵. اثر تیمار استراتیغیکاسیون سرد و مرطوب بر صفات جوانه‌زنی بذر و خصوصیات اولیه نونهال‌های افرا کرکو.....		۸۳
۳-۵. اثر تیمارهای بهبود جوانه‌زنی بر صفات جوانه‌زنی بذر افرا کرکو.....		۸۶
۴-۵. پیشنهادات.....		۸۹
منابع.....		۹۱

عنوان	فهرست جداول	صفحه
(جدول ۱-۲) رفتار ذخیره‌ای و وزن ۱۰۰۰ دانه در افراها.....		۱۶
(جدول ۱-۳) خصوصیات ظاهری پایه‌های مادری و ویژگی‌های عمومی منطقه سیاه مرزکوه.....		۲۶
(جدول ۳-۳) روابط مربوط به شاخص‌های جوانه زنی و بنیه بذر.....		۳۴
(جدول ۱-۴) مقایسه وزن بذر جمع‌آوری شده از دو منطقه سیاه مرزکوه و زرین‌گل.....		۴۳
(جدول ۲-۴) خصوصیات اولیه توده‌های بذر جمع‌آوری شده.....		۴۴
(جدول ۳-۴) اجزای توده‌های بذر جمع‌آوری شده.....		۴۴
(جدول ۴-۴) نتایج آزمون تترازولیوم.....		۴۴
(جدول ۵-۴) حد آستانه، حد بحرانی و حد کشنده بذرهای افرا کرکو.....		۴۵
(جدول ۶-۴) نتایج تجزیه واریانس صفات جوانه زنی، بنیه بذر و ویژگیهای نونهال‌ها در تیمارهای رطوبتی مختلف.....		۴۷
(جدول ۷-۴) میانگین قدرت حیاتی، صفات جوانه زنی و شاخص بنیه بذر افرا کرکو در تیمارهای رطوبتی مختلف.....		۴۹
(جدول ۸-۴) میانگین طول ریشه‌چه، طول ساقه‌چه و بایومس گیاه‌چه نونهال‌های افرا کرکو در تیمارهای رطوبتی مختلف.....		۵۱
(جدول ۹-۴) نتایج تجزیه واریانس دو طرفه اثر تیمار استراتیفه و فاکتورهای بهبود جوانه‌زنی بر صفات جوانه‌زنی و رشد نونهال‌های افرا کرکو در منطقه دره زرین‌گل.....		۵۲
(جدول ۱۰-۴) نتایج تجزیه واریانس دو طرفه اثر تیمار استراتیفه و فاکتورهای بهبود جوانه‌زنی بر صفات جوانه‌زنی و رشد نونهال‌های افرا کرکو در منطقه دره سیاه مرزکوه.....		۶۷
(جدول ۱۱-۴) ویژگی‌های جوانه‌زنی و رشد گیاهچه در بذرهای نارس.....		۷۸

عنوان	فهرست اشکال	صفحه
(شکل ۱-۱) نقشه پراکنش گونه‌های افرا در دنیا.....		۷
(شکل ۱-۳) موقعیت منطقه مورد مطالعه در ایران و استان گلستان.....		۲۳
(شکل ۲-۳) آزمون تترازولیوم بذر افرا، بذور دارای قابلیت حیاتی (الف) و بذور فاقد قابلیت حیاتی (ب).....		۲۹
(شکل ۳-۳) تله‌گذاری و جمع‌آوری تله‌ها		۴۲
(شکل ۱-۴) اثر کاهش رطوبت داخلی بر قدرت حیاتی بذرهای افرا کرکو.....		۴۶
(شکل ۲-۴) روند تغییرات صفات جوانه‌زنی و شاخص بنبه بذر افرا کرکو در تیمارهای رطوبتی مختلف.....		۴۸
(شکل ۳-۴) روند تغییرات صفات اولیه نونهال‌های افرا کرکو در تیمارهای رطوبتی مختلف.....		۵۰
(شکل ۴-۴) مقایسه میانگین صفات جوانه‌زنی پس از ۴ و ۶ ماه استراتیفیکاسیون سرد و مرطوب.....		۵۳
(شکل ۵-۴) مقایسه میانگین طول ریشه‌چه و وزن خشک نونهال‌های افرا کرکو پس از ۴ و ۶ ماه		
استراتیفیکاسیون سرد و مرطوب.....		۵۴
(شکل ۶-۴) مقایسه اثر فاکتورهای بهبود جوانه‌زنی بر درصد جوانه‌زنی بذور افرا کرکو.....		۵۵
(شکل ۷-۴) مقایسه اثر فاکتورهای بهبود جوانه‌زنی بر ظرفیت حیاتی بذور افرا کرکو.....		۵۶
(شکل ۸-۴) مقایسه اثر فاکتورهای بهبود جوانه‌زنی بر ارزش جوانه‌زنی بذور افرا کرکو.....		۵۷
(شکل ۹-۴) مقایسه اثر فاکتورهای بهبود جوانه‌زنی بر سرعت جوانه‌زنی بذور افرا کرکو.....		۵۷
(شکل ۱۰-۴) مقایسه میزان تأثیر فاکتورهای بهبود جوانه‌زنی بر طول ریشه‌چه نونهال‌های افرا کرکو.....		۵۸
(شکل ۱۱-۴) مقایسه میزان تأثیر فاکتورهای بهبود جوانه‌زنی بر طول ساقه‌چه نونهال‌های افرا کرکو.....		۵۹
(شکل ۱۲-۴) مقایسه میزان تأثیر فاکتورهای بهبود جوانه‌زنی بر وزن خشک گیاهچه‌های افرا کرکو.....		۵۹
(شکل ۱۳-۴) مقایسه میزان تأثیر تیمارهای استراتیفه و فاکتورهای بهبود جوانه‌زنی بر درصد جوانه‌زنی بذر		
افرا کرکو.....		۶۱
(شکل ۱۴-۴) مقایسه میزان تأثیر تیمارهای استراتیفه و فاکتورهای بهبود جوانه‌زنی بر ظرفیت حیاتی بذر		
افرا کرکو.....		۶۱

عنوان	فهرست اشکال	صفحه
(شکل ۴-۱۵) مقایسه میزان تأثیر تیمارهای استراتیفه و فاکتورهای بهبود جوانه‌زنی بر انرژی جوانه‌زنی بذر افراکرکو.....		۶۲
(شکل ۴-۱۶) مقایسه میزان تأثیر تیمارهای استراتیفه و فاکتورهای بهبود جوانه‌زنی بر سرعت جوانه‌زنی بذر افراکرکو.....		۶۲
(شکل ۴-۱۷) مقایسه میزان تأثیر تیمارهای استراتیفه و فاکتورهای بهبود جوانه‌زنی بر ارزش جوانه‌زنی بذر افراکرکو.....		۶۳
(شکل ۴-۱۸) مقایسه میزان تأثیر تیمارهای استراتیفه و فاکتورهای بهبود جوانه‌زنی بر شاخص بنیه بذر افراکرکو.....		۶۳
(شکل ۴-۱۹) مقایسه میزان تأثیر تیمارهای استراتیفه و فاکتورهای بهبود جوانه‌زنی بر طول ریشه‌چه نونهای افراکرکو.....		۶۴
(شکل ۴-۲۰) مقایسه میزان تأثیر تیمارهای استراتیفه و فاکتورهای بهبود جوانه‌زنی بر طول ساقه‌چه نونهای افراکرکو.....		۶۵
(شکل ۴-۲۱) مقایسه میزان تأثیر تیمارهای استراتیفه و فاکتورهای بهبود جوانه‌زنی بر وزن خشک گیاهچه‌های افراکرکو.....		۶۵
(شکل ۴-۲۲) مقایسه میانگین صفات جوانه‌زنی پس از ۴ و ۶ ماه استراتیفیکاسیون سرد و مرطوب.....		۶۸
(شکل ۴-۲۳) مقایسه اثر فاکتورهای بهبود جوانه‌زنی بر درصد جوانه‌زنی بذور افرا کرکو.....		۶۹
(شکل ۴-۲۴) مقایسه اثر فاکتورهای بهبود جوانه‌زنی بر انرژی جوانه‌زنی بذور افرا کرکو.....		۷۰
(شکل ۴-۲۵) مقایسه اثر فاکتورهای بهبود جوانه‌زنی بر شاخص بنیه بذور افرا کرکو.....		۷۱
(شکل ۴-۲۶) مقایسه میزان تأثیر فاکتورهای بهبود جوانه‌زنی بر طول ریشه‌چه نونهای افرا کرکو.....		۷۲
(شکل ۴-۲۷) مقایسه میزان تأثیر فاکتورهای بهبود جوانه‌زنی بر طول ساقه‌چه نونهای افرا کرکو.....		۷۲
(شکل ۴-۲۸) مقایسه میزان تأثیر فاکتورهای بهبود جوانه‌زنی بر وزن خشک گیاهچه‌های افرا کرکو.....		۷۳

عنوان	فهرست اشکال	صفحه
(شکل ۴-۲۹) مقایسه میزان تأثیر تیمارهای استراتیغه و فاکتورهای بهبود جوانه‌زنی بر درصد جوانه‌زنی بذر افراکرکو.....		۷۴
(شکل ۴-۳۰) مقایسه میزان تأثیر تیمارهای استراتیغه و فاکتورهای بهبود جوانه‌زنی بر ظرفیت حیاتی بذر افراکرکو.....		۷۵
(شکل ۴-۳۱) مقایسه میزان تأثیر تیمارهای استراتیغه و فاکتورهای بهبود جوانه‌زنی بر انرژی جوانه‌زنی بذر افراکرکو.....		۷۵
(شکل ۴-۳۲) مقایسه میزان تأثیر تیمارهای استراتیغه و فاکتورهای بهبود جوانه‌زنی بر شاخص بنیه بذر افراکرکو.....		۷۶
(شکل ۴-۳۳) مقایسه میزان تأثیر تیمارهای استراتیغه و فاکتورهای بهبود جوانه‌زنی بر طول ریشه‌چه نونهال‌های افراکرکو.....		۷۶
(شکل ۴-۳۴) مقایسه میزان تأثیر تیمارهای استراتیغه و فاکتورهای بهبود جوانه‌زنی بر وزن خشک گیاهچه‌های افراکرکو.....		۷۷
(شکل ۴-۳۵) حشره کامل و لارو سرخرطومی افرا کرکو.....		۷۹
(شکل ۴-۳۶) میلیسیوم و اسپور قارچ فوزاریوم <i>Fusariumsp</i> و آلترناریا- آلترناتا <i>Alternariasp</i>		۸۰

چکیده

در تحقیق حاضر با هدف بهبود صفات جوانه‌زنی و شناسایی رفتار ذخیره‌ای بذور سیاه کرکو، دو آزمایش جداگانه طراحی و اجرا گردید. در آزمایش اول تاثیر تیماهای اسید جبرلیک (GA3) با دو غلظت ۲۵۰ و ۵۰۰ (ppm)، قارچ‌کش (دیفنوکنازول) و آفت‌کش (ایمیراکلراید) پس از ۲ و ۴ و ۶ ماه استراتیغه سرد و مرطوب مورد بررسی قرار گرفت و در آزمایش دوم به منظور بررسی میزان حساسیت به خشکی بذرهای سیاه کرکو، اثرات کاهش رطوبت داخلی بذر بر صفات جوانه‌زنی و خصوصیات اولیه بذر و نونهال‌های این گونه بررسی شد. به این منظور ابتدا بذور رسیده و نارس افرا کرکو در منطقه سیاه مرز کوه واقع در فاصله ۱۸ کیلومتری جنوب شرق شهر گرگان و محدوده ارتفاعی ۱۷۰۰-۱۰۰۰ متر از سطح دریا و بذور رسیده دره زرین گل واقع در ۱۷ کیلومتری جنوب شرقی شهرستان علی آباد استان گلستان با ارتفاع ۱۱۰۰-۵۰۰ متر از سطح دریا جمع‌آوری گردید. در آزمایش اول بذرهای پس از ۲ و ۴ و ۶ ماه استراتیغه سرد و مرطوب تحت تاثیر تیمارهای GA3، قارچ‌کش و آفت‌کش قرار گرفت و به مدت ۳۰ روز جوانه‌زنی بذور پایش گردید. نتایج نشان داد که بذور نارس توانایی لازم برای جوانه‌زنی را ندارد. حداقل زمان لازم جهت استراتیغه بذور افرا کرکو ۴ ماه می باشد. اسید جبرلیک با غلظت ۲۵۰ (ppm) بیشترین تاثیر و قارچ‌کش دیفنوکونازول کمترین تاثیر را در بهبود جوانه‌زنی بذور داشتند. تیمارهای بهبود جوانه‌زنی پس از ۶ ماه استراتیغه بذور تاثیر بهتری بر صفات جوانه‌زنی و خصوصیات اولیه نونهال‌ها داشته‌اند. در آزمایش دوم پس از تعیین رطوبت اولیه، تعداد ۲۷۰۰ عدد بذور سالم و رسیده در ۹ سطح رطوبتی شامل رطوبت ۴۵ (شاهد)، ۴۰، ۳۵، ۳۰، ۲۵، ۲۰، ۱۵، ۱۰ و ۵ درصد تحت آزمون جوانه‌زنی قرار گرفتند. نتایج نشان داد بذرهای افرا کرکو دارای رفتار ذخیره‌ای حدواسط هستند. حد آستانه، حد بحرانی و حد کشنده رطوبت داخلی بذر این گونه به ترتیب ۴۰، ۲۰ و ۵ درصد می باشد همچنین با کاهش رطوبت داخلی، صفات جوانه‌زنی بذر (ظرفیت حیاتی، سرعت، ارزش، انرژی و درصد جوانه‌زنی و شاخص بنیه بذر) و خصوصیات اولیه نونهال‌های افراکرکو (وزن خشک ساقه‌چه، وزن خشک ریشه‌چه و طول گیاه‌چه) کاهش یافت.

کلمات کلیدی: استراتیغه، سیاه کرکو، صفات جوانه‌زنی، رطوبت داخلی بذر

۱-۱. مقدمه، اهداف و فرضیات

ازدیاد روزافزون جمعیت انسان و مدیریت ناصحیح جنگل‌ها باعث شده است که امروزه کاهش سطح و کیفیت جنگل‌ها و تبعات آن به یکی از مشکلات جهانی محیط زیست بشر تبدیل شود به گزارش سازمان خوار و بار و کشاورزی ملل متحد (فائو) در سال ۲۰۰۵ به طور متوسط ۵ درصد از کل گونه‌های درختی بومی کشورهای مختلف جهان در معرض انقراض قرار گرفته‌اند و از سال ۲۰۰۰ تا ۲۰۰۵ هر سال به طور متوسط ۷/۳۱۷ میلیون هکتار (۰/۱۸٪) از سطح جنگل‌های جهان نابود می‌شود (فائو، ۲۰۰۹ و فائو، ۲۰۰۶). جنگل‌های مناطق معتدله به‌ویژه در مناطق خشک به طور قابل توجهی کاهش یافته‌اند و در بسیاری از موارد خاک سطحی آنها با یک لایه سخت غیر زراعی جایگزین شده است. این بدان معنی است که تنوع گیاهی و تنوع ساختار گیاهی و همچنین فراوانی و غنای گونه‌ای به طور مداوم در حال کاهش است. جامعه گیاهی مناطق معتدله از نقطه نظر گیاهشناسی به خوبی توصیف شده است و اطلاعات فراوانی در مورد ویژگی‌های بوم شناختی، پراکنش، ارزش و کاربرد گونه‌ها وجود دارد اما در ارتباط با تکثیر طبیعی و مصنوعی آنها اطلاعات موجود کافی نیست. فقدان دانش در مورد جنگل‌کاری و ترمیم و احیا توسط درختان و درختچه‌های چوب سخت کم ارتفاع که بیش از ۶۰ تا ۷۰ درصد جامعه گیاهی مناطق معتدله را تشکیل می‌دهند باعث می‌شود تا سطح تنوع زیستی تا حد زیادی کاهش یابد (عشقی و صالحی، ۱۳۸۹). در کشورهایی مثل ایران که از پوشش جنگلی کمی برخوردارند (فائو، ۲۰۰۹) و سطح وسیعی از آنها را مناطق خشک و نیمه خشک پوشانیده‌اند (هاشم پور، ۱۳۸۸)، کاهش سطح و کیفیت جنگل‌ها می‌تواند اثرات جبران‌ناپذیری بر محیط زیست و زندگی مردم داشته باشد، لذا از این نظر جنگل‌کاری و احیای بوم سازگان‌های تخریب یافته در ایران از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است (هدایتی، ۱۳۸۰). نیاز روزافزون جامعه به چوب از یک طرف و محدودیت جنگل‌ها از طرف دیگر، بخش تحقیقات را بر آن داشته است تا برای تولیدات سلولزی به دنبال مواد اولیه مناسب و در دسترس باشد که از آن جمله می‌توان کشت و توسعه گونه‌های سریع‌الرشد و به ویژه گونه‌های بومی کشور را توصیه نمود. در سال‌های اخیر با تهیه و اجرای طرح‌های وسیع جنگل‌کاری در جهت تولید چوب یا دگرگونی سیمای خشک و بی‌طراوت بیابان‌ها تحول چشم‌گیری در زمینه توسعه جنگل‌کاری در مناطق مستعد صورت گرفته است. البته در این امر مهم

باید سعی شود که حتی المقدور تنوع گونه‌های استفاده شده در برنامه‌های جنگل‌کاری سیمای طبیعی و واقعی منطقه را منعکس نماید از طرف دیگر اصلاح و نگهداری خصوصیات ژنتیکی درختان از اهدافی است که در برنامه جنگل‌کاری و احیای جنگل‌های کشورهای پیشرفته از اولویت بالا و اهمیت ویژه‌ای برخوردار است (فارتیال و همکاران، ۲۰۰۳ و یولماز، ۲۰۰۷). جنگل‌کاری و احیای جنگل‌ها وابسته به تجدید حیات درختان می‌باشد که به دو صورت تکثیر جنسی توسط بذر و تکثیر غیرجنسی توسط سلول، بافت و اندام گیاه مادری امکان پذیر است در طبیعت از مهم‌ترین مزایای تکثیر گیاهان از طریق بذر نسبت به تکثیر غیرجنسی، حفظ تنوع و پایداری توده، مقاومت در برابر بیماری‌ها، حمله حشرات و تغییرات آب و هوایی می‌باشد (عشقی و صالحی، ۱۳۷۵). در جنگل‌کاری با هدف حفظ تنوع و پایداری توده، از روش تکثیر جنسی و به دو طریق نهال‌کاری و بذرکاری استفاده می‌شود. در نهال‌کاری، شانس استقرار نهال نسبت به بذرکاری بیشتر است، اما با توجه به هزینه زیاد و نیز سازگاری کمتر نهال‌های مستقر شده با محیط، بذرکاری ترجیح داده می‌شود (اسمیت و همکاران، ۱۹۹۷). از جمله مهم‌ترین مزایای بذرکاری نسبت به نهال‌کاری، هزینه کمتر، توسعه ریشه‌ای بهتر نهال‌ها در عرصه کاشت و انعطاف پذیری بیشتر عملیات اجرایی می‌باشند (علی عرب، ۱۳۸۳). در اکثر موارد، درختان همه ساله بذر نمی‌دهند و تواتر بذردهی دارند. در نتیجه برای تامین بذر مورد نیاز جنگل‌کاری در سال‌هایی که بذردهی فراوان صورت نمی‌گیرد نیاز به نگهداری بذر در سردخانه می‌باشد که تحت این شرایط توجه به وضعیت بذر از نظر میزان رطوبت از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است (اسکوپ‌مایر، ۱۹۷۴). رطوبت بذر تحت تاثیر رفتار ذخیره‌ای بذر می‌باشد شناخت رفتار ذخیره‌ای بذر باعث فراهم آمدن امکان نگهداری بذر تا زمان شروع عملیات جنگل‌کاری و بوجودآمدن امکان اتخاذ فصل کاشت مناسب می‌شود (کاوانگ، ۲۰۰۶). رطوبت بذر مهمترین عاملی است که در نگهداری و ذخیره بذر تاثیر فراوانی دارد. کاهش رطوبت بذر، اثرات نامطلوبی بر حفظ قدرت رویشی آن دارد. در این رابطه بذرهای بزرگ‌تر از مقاومت کمتری نسبت به بذرهای کوچک‌تر برخوردار هستند و حتماً باید در طول دوره رویشی مقدار رطوبت آنها از حد معینی کمتر نشود در بسیاری از گونه‌ها رطوبت بذر همزمان با رسیدن بذر و آمادگی آن برای جدا شدن از درخت و پراکنده شدن در طبیعت کاهش می‌یابد، طوری که بیشتر بذرهای در این زمان رطوبتی معادل ۱۵ تا ۵۰ درصد دارند. این بذرهای

بذرها پس از جدا شدن از درخت مادری و با ورود به شرایط جدید پس از گذشت مدتی کوتاه (حدود چند ساعت) با رطوبت موجود در محیط به تعادل می‌رسند. علاوه بر میزان رطوبت، بذرها به تغییرات رطوبتی نیز بسیار حساس هستند و چنانچه رطوبت موجود در آنها بنا به شرایط خاص محل نگهداری، تغییرات مداومی داشته باشند، با صدمات بسیاری مواجه خواهند شد (باقری و اسدی، ۱۳۸۲). بذر اغلب درختان جنگلی از دوره خواب نسبتاً طولانی برخوردار می‌باشند. از این رو علاوه بر توجه به رطوبت بذر در طی دوره خواب، باید اقداماتی در جهت شکستن خواب بذر صورت گیرد که از جمله آنها می‌توان به خراش مکانیکی (گرمادهی، سرمادهی، فرو بردن کوتاه مدت بذر در آب جوش و غیره)، خراش شیمیایی (اسید سولفوریک، پراکسید هیدروژن، هیپوکلرید سدیم و غیره) و استراتیفه کردن^۱ اشاره کرد. این اقدامات باعث می‌گردد تا جوانه‌زنی با یکنواختی و شتاب بیشتری صورت گیرد (گین‌وال و همکاران، ۲۰۰۵ و فوردهم و اسپارکر، ۱۹۷۷ و لاورنس^۲، ۱۳۸۷).

خواب بذر در گونه‌های مختلف افرا بر اساس خصوصیات مورفولوژیکی و فیزیولوژیکی متفاوت بوده شامل خواب درونی (جنین) و یا بیرونی (پوسته) می‌باشد (فارمر، ۱۹۹۶). بذر بیشتر گونه‌های جنس افرا (*Acer sp.*) دارای هر دو نوع خواب فیزیولوژیکی و مورفولوژیکی می‌باشند (نصیری، ۱۳۸۶). در بعضی گونه‌های افرا زمان جمع‌آوری بذر نیز در جوانه‌زنی آن تاثیر گذاشته (توماس زسکا، ۱۹۸۰) و جمع‌آوری بذور نارس موجب کاهش زمان خواب جنین در مقایسه با بذرهای کاملاً رسیده می‌شوند (کمپورا و رزووسکی، ۲۰۰۲). در افراها نوع خواب ممکن است با بلوغ بذر تغییر کند و یا ارتباط کمی بین خواب بذر رسیده و نارس وجود داشته باشد (توماس و همکاران، ۱۹۷۳). بنابراین در بعضی از گونه‌های جنس افرا افرا کاشتن بذرهای نارس نتیجه بهتری داشته و در بعضی دیگر از گونه‌ها با وجود شکسته شدن خواب جنین به دلیل محکم بودن پوسته، جوانه‌زنی بذرها به تاخیر می‌افتد (ویلسون و همکاران، ۱۹۷۹).

۱- Stratification

۲- Lourens.G

گونه کرکو با نام علمی *Acer monspessulanum* L. یکی از گونه‌های مهم جنس *Acer* از خانواده افرا *Aceraceae* و راسته *Sapindales* می‌باشد. این گونه گیاهی بومی مناطق جنوبی اروپا می‌باشد و در ایران دارای ۵ زیرگونه است که به طور عمده در دامنه‌های البرز و زاگرس انتشار دارند. زیر گونه‌های آن در ایران شامل کیکم کردستانی (*A.sub. assyriacum*)، کیکم قفقازی (*A.sub. Ibericum*) سیاه‌کرکو یا کیکم ترکمن (*A.sub. turcomanicum*)، کیکم شیرازی (*A.sub. cinerascens*) و کیکم ایرانی (*A.sub. persicum*) می‌باشد (ثابتی، ۱۳۵۵ و مظفریان، ۱۳۸۳). زیر گونه سیاه کرکو یا کیکم ترکمن در نواحی شمال شرق کشور و از گرگان تا شمال خراسان امتداد دارد (ثابتی، ۱۳۵۵). کمبود تجدید حیات طبیعی در رویشگاه‌های طبیعی و مشکلات ناشی از خشک‌سالی باعث از بین رفتن بسیاری از پایه‌های کرکو در ایران شده است (نصیری، ۱۳۸۶) همچنین آفات و در عین حال عدم وجود اطلاعات کافی باعث شده که این گونه در ایران در معرض خطر انقراض قرار بگیرد (نصیری، ۱۳۸۶).

اهداف این تحقیق شامل مشخص کردن رفتار ذخیره‌ای بذور افرا کرکو (ارتودوکس، ریکالسیترنت یا حد واسط)، بررسی اثر کاهش محتوای رطوبتی بذر بر جوانه‌زنی بذور افرا کرکو، تعیین مقدار رطوبت مجاز برای نگهداری و ذخیره بذور بدون کاهش قوه‌نامه و بنیه بذر، تعیین مناسب‌ترین زمان استراتیفه و بهبود جوانه‌زنی بذر افرا کرکو با استفاده از تیمارهای انتخاب شده در این تحقیق شامل GA3 با غلظت ۲۵۰ و ۵۰۰ (ppm)، قارچ‌کش (دیفنوکنازول) و آفت‌کش (ایمپراکلراید) می‌باشد که نتایج آن اطلاعات مفیدی در زمینه نگهداری، ذخیره و آماده سازی بذور افرا کرکو و همچنین آفات و بیماری‌های بذر این گونه و نیز تیمار و مدت زمان مناسب استراتیفه جهت افزایش جوانه‌زنی بذور افرا کرکو که یکی از زیرگونه‌های با ارزش و اندمیک ایران و در معرض خطر انقراض می‌باشد در اختیار کارشناسان موسسه اصلاح بذور جنگلی، مجریان طرح‌های جنگلداری، ادارت منابع طبیعی و سایر موسسات ذیربط قرار می‌دهد.

سوالاتی که این تحقیق در پی پاسخگویی به آنها می باشد، شامل موارد زیر هستند.

- ۱- محتوای رطوبتی بذر چه تاثیری در صفات جوانه زنی بذور افرا کرکو دارد؟
- ۲- مناسب ترین دوره زمانی برای استراتیغه بذور افرا کرکو چه مدتی است؟
- ۳- بهترین پیش تیمار بعد از استراتیغه برای بهبود جوانه زنی افرا کرکو کدام است؟
- ۴- آیا میزان رسیدگی بذور (نارس و رسیده) در ویژگی های جوانه زنی بذر افرا کرکو تاثیر دارد؟
- ۵- آیا استفاده از قارچ کش (دیفنوکنازول) و آفت کش (ایمیراکلراید) می تواند در ویژگی های جوانه زنی بذر افرا کرکو موثر باشد؟

فرضیه های این تحقیق شامل موارد زیر می باشد.

- ۱- کاهش رطوبت داخلی بذر صفات جوانه زنی بذر افرا کرکو را تحت تاثیر قرار می دهد.
- ۲- طول مدت استراتیغه در میزان جوانه زنی بذر افرا کرکو موثر است.
- ۳- پیش تیمار GA3 بر جوانه زنی بذر افرا کرکو موثر است.
- ۴- درجه رسیدگی بذر افرا کرکو بر ویژگی های جوانه زنی آن اثر می گذارد.
- ۵- استفاده از قارچ کش (دیفنوکنازول) و آفت کش (ایمیراکلراید) بر ویژگی های جوانه زنی بذر افرا کرکو موثر است.

۲-۱. کلیات

۱-۲-۱. تعاریف

کیفیت بذر: به ویژگی‌های کیفی بذر در یک نمونه بذری گفته می‌شود. این ویژگی‌ها به ترتیب اهمیت، شامل کیفیت ژنتیکی، جوانه‌زنی و بنیه بذر، خلوص بذر و سلامتی بذر می‌باشند. خصوصیتی که برای تعیین کیفیت بذر در آزمایشگاه مورد توجه قرار دارند عبارتند از قوه‌نامه بذر، ظرفیت جوانه‌زنی و بنیه بذر، خلوص بذر، تعلق بذر به یک گونه بوتانیکی مشخص، وزن هزار دانه و میزان رطوبت بذر می باشد (ایستا، ۱۹۸۵).

بنیه بذر: مجموعه خواصی است که سطح بالقوه فعالیت و عملکرد بذر را در طی جوانه‌زنی اصطلاحاً رشد گیاهچه مشخص می‌کند. عوامل موثر در بنیه بذر شامل ژنوتیپ، اندازه بذر، تراکم بذر و شیوع عوامل بیماری‌زایی بذرزاد می‌باشد (ایستا، ۱۹۷۶).

قوه‌نامه: توانایی بالقوه بذور برای جوانه‌زنی است و مشخص کننده درصد بذور زنده می‌باشد (سوهانی و همکاران، ۱۳۷۷).

جوانه‌زنی: مجموعه فعالیت‌هایی است که در نتیجه آن جنین رشد و نمو خود را آغاز کرده و پوسته بذر شکافته و ریشه‌چه و ساقه‌چه از بذر خارج شده و در نهایت گیاه جدیدی ایجاد شود (رستگار و همکاران، ۱۳۷۶).

سرعت جوانه‌زنی: تعداد بذور جوانه‌زده در واحد زمان می باشد (سوهانی و همکاران، ۱۳۷۷).

۱-۲-۲. جنس افرا

- پراکنش و ویژگی‌های جنگل‌شناسی: افراها جزء درختان خزان‌کننده (به ندرت همیشه سبز) و شامل ۱۴۸ گونه می‌باشند که در مناطق معتدله، معتدله شمالی و حاره‌ای کره زمین پراکنش دارند منشأ اکثر این آنها در آسیای شرقی و مرکزی، چین و ژاپن است (ون‌گلدن و همکاران، ۱۹۹۴). گونه‌های این جنس در اندازه‌ها و اشکوب‌های مختلف، از درختانی در اشکوب غالب تا درختچه‌هایی در زیر اشکوب وجود دارند (بارنس و هونکالا، ۱۹۹۰).



(شکل ۱-۱) نقشه پراکنش گونه‌های افرا در دنیا

- موارد استفاده: بعضی از گونه‌های افرا منبع مهمی برای هیضم، خمیرکاغذسازی، الوار با کیفیت بالا و روکش هستند (آلدن، ۱۹۹۵ و بارنس و هونکالا، ۱۹۹۰). چهار گونه مهم که برای تولید شیر افرا (قند) استفاده می‌شوند شامل *A. macrophyllum*، *A. grandidentatum*، *A. rubrum* و *A. nigrum* می‌باشند (جونز، ۱۸۳۲). تاثیر افراها در حیات وحش بسیار مهم است زیرا منبع غذا و پناهگاه برای انواعی از