

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

باغ بذر درختان جنگلی

www.ketab.ir

دکتر حسین میرزایی ندوشن

عضو هیأت علمی مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور

۱۳۹۳



شماره مسلسل ۸۳۶۲

شماره انتشار ۳۶۰۷

انتشارات دانشگاه تهران

سرشناسه	: میرزایی ندوشن، حسین، ۱۳۳۷-
عنوان و نام پدیدآور	: باغ بذر درختان جنگلی / حسین میرزایی ندوشن
مشخصات نشر	: تهران: دانشگاه تهران، مؤسسه انتشارات، ۱۳۹۳.
مشخصات ظاهری	: ۲۹۳ ص: مصور (رنگی)، جدول، نمودار.
فروست	: انتشارات دانشگاه تهران، شماره انتشار ۳۶۰۷.
شابک	: 978-964-03-6730-8
وضعیت فهرست‌نویسی	: قیفا
یادداشت	: کتابنامه.
موضوع	: باغ‌های بذر.
موضوع	: باغ‌های بذر - ایران.
موضوع	: نهالستان‌های جنگلی.
موضوع	: نهالستان‌های جنگلی ایران.
شناسه افزوده	: دانشگاه تهران، مؤسسه انتشارات
رده‌بندی کنگره	: ۱۳۹۴ ب ۲ م ۹ / ۵ / ۳۹۹ SD
رده‌بندی دیویی	: ۶۳۴/۹۵۶
شماره کتابشناسی ملی	: ۳۷۵۲۲-۱

این کتاب مشمول قانون حمایت از حقوق مؤلفان و مصنفان است. تکثیر کتاب به هر روش اعم از فتوکپی، ریسوگرافی، تهیه فایل‌های pdf، لوح فشرده، بازنویسی در وبلاگ‌ها، سایت‌ها، مجله‌ها و کتاب، بدون اجازه کتبی ناشر مجاز نیست و موجب پیگرد قانونی می‌شود.

ISBN: 978-964-03-6730-8



9 789640 367308

عنوان: باغ بذر درختان جنگلی

تألیف: دکتر حسین میرزایی ندوشن

ویراستار: فرشاد رضوان

تویت چاپ: اول

تاریخ انتشار: ۱۳۹۴

شمارگان: ۵۰۰ نسخه

ناشر: مؤسسه انتشارات دانشگاه تهران

چاپ و صحافی: مؤسسه انتشارات دانشگاه تهران

«مسئولیت صحت مطالب کتاب با مؤلف است»

«کلیه حقوق برای ناشر محفوظ است»

بها: ۱۵۰۰۰ ریال

خیابان کازگر شمالی - خیابان شهید فرش فرشی مقدم - مؤسسه انتشارات دانشگاه تهران

پست الکترونیک: press@ut.ac.ir - تارنما: <http://press.ut.ac.ir>

بخش و فروش: تلفکس ۸۸۳۲۸۷۱۲

فهرست مطالب

عنوان.....	صفحه.....
فهرست مطالب.....	ت.....
پیشگفتار.....	ز.....
خلاصه.....	ش.....
فصل اول.....	۱.....
مقدمه و کلیات.....	۱.....
مقدمه.....	۱.....
محوط بذرگیری.....	۸.....
معایب محوط بذرگیری.....	۹.....
اثر محیط مناسب در تظاهر فتوتیپی برتر.....	۹.....
توانمندی‌های ژنتیکی درختان به‌طور کامل انتقال‌پذیر به نتاج نیستند.....	۱۰.....
خویشاوندی احتمالی پایه‌های مجاور.....	۱۰.....
تشکیل پاچوش به‌وسیله برخی از گونه‌های جنگلی.....	۱۱.....
تلاقی بین پایه‌های منتخب و پایه‌های نامطلوب مجاور.....	۱۱.....
ضرورت جایگزینی محوط بذرگیری با باغ بذر.....	۱۲.....
تاریخچه تشکیل باغ بذر در ایران.....	۱۲.....
تاریخچه تشکیل باغ بذر در سایر کشورها.....	۱۴.....
نظریه و تعریف باغ بذر.....	۱۸.....
اساس باغ بذر.....	۱۹.....
نسل‌های باغ بذر.....	۲۱.....
سیر تکاملی و نسل‌های پیشرفته باغ بذر.....	۲۴.....
ضرورت پایش اوضاع در باغ بذر.....	۲۵.....
برتری محصولات باغ بذر.....	۲۸.....
بازنگری دوره‌ای در سیاست‌های مدیریتی باغ بذر.....	۲۸.....

۳۱.....	فصل دوم.....
۳۱.....	ملاحظات اصلاحی گونه‌های جنگلی.....
۳۱.....	مقدمه.....
۳۲.....	عوامل طبیعی مؤثر در تنوع ژنتیکی.....
۳۲.....	گزینش طبیعی.....
۳۳.....	رانش ژنتیکی.....
۳۴.....	جهش ژنتیکی.....
۳۵.....	انعطاف‌پذیری فنوتیپی.....
۳۵.....	جریان ژنی و مهاجرت.....
۳۷.....	جمعیت گیاهی.....
۳۷.....	انواع جمعیت‌های گیاهی.....
۴۰.....	اندازهٔ جامعهٔ گیاهی در باغ بذر.....
۴۱.....	اهداف و اولویت‌ها.....
۴۱.....	اهداف و برنامه‌های اصلاحی.....
۴۲.....	اولویت‌ها در اصلاح گونه‌های جنگلی.....
۴۳.....	ساختمان ژنتیکی گیاه و جامعهٔ گیاهی.....
۴۳.....	فنوتیپ و ژنوتیپ.....
۴۴.....	کدهای ژنتیکی.....
۴۵.....	ویژگی‌های کاربوتیپی و سطح پلوئیدی.....
۴۶.....	ژنتیک کمی و اصلاح نباتات جنگلی.....
۴۷.....	صفات کمی.....
۴۸.....	فرضیات شرایط پانمیختیک در باغ بذر.....
۴۸.....	تنوع ژنتیکی.....
۵۰.....	روش‌های حفظ تنوع ژنتیکی در گونه‌های جنگلی در طبیعت.....
۵۱.....	ارزیابی تنوع ژنتیکی.....
۵۳.....	وراثت‌پذیری.....
۵۴.....	پیچیدگی‌های خاص در صفات کمی.....
۵۵.....	روش‌های اصلاحی.....
۵۵.....	اساس روش‌های اصلاح گیاهان جنگلی.....

۵۵.....	آزمون نتاج.....
۵۶.....	ارزش اصلاحی.....
۵۸.....	گزینش.....
۵۹.....	انواع گزینش.....
۶۲.....	ملاحظات در برنامه‌های گزینشی گونه‌های جنگلی.....
۶۴.....	دست‌آورد ژنتیکی.....
۶۶.....	کمیت پاسخ به گزینش.....
۶۸.....	برآورد پاسخ به گزینش.....
۶۸.....	اختلاف گزینشی.....
۶۹.....	شدت گزینش.....
۷۰.....	محدودیت در شدت گزینش بالا.....
۷۱.....	گزینش بر اساس چینش خطی در مقابل گزینش برشی کلن‌ها.....
۷۲.....	دورگ‌گیری.....
۷۳.....	ارزیابی گونه‌های جنگلی در نونهالی.....
۷۵.....	آزمون اثرات متقابل ژنوتیپ و محیط.....
۷۶.....	حفظ ذخایر توارثی.....
۷۸.....	انتخاب پایه‌های بذری و حفظ تنوع ژنتیکی.....
۸۰.....	چرخه اصلاحی گونه‌های جنگلی.....
۸۰.....	کاربرد روش‌های نوین در اصلاح گونه‌های جنگلی.....
۸۱.....	تکثیر رویشی.....
۸۳.....	نشانگرهای ژنتیکی.....
۸۳.....	مهندسی ژنتیک.....
۸۴.....	نظام اصلاحی مورد استفاده در کشورهای مختلف.....
۸۴.....	عوامل تصمیم‌گیری.....
۸۶.....	عوامل بیولوژیک.....
۸۶.....	عوامل اقتصادی.....
۸۷.....	عوامل مؤسسه‌ای.....
۸۷.....	عوامل سیاسی اجتماعی.....
۸۸.....	نمونه‌هایی از بسته‌های اصلاحی پیشنهادی.....

- ۸۸..... نظام مبتنی بر گزینش در هسته‌های مختلف گیاهی
- ۸۹..... نظام مبتنی بر راهبردهای تلاقی و گزینش
- ۹۱..... راهبرد اول، گزینش پسر و پایه‌های تحت انتخاب در مرحله نونهالی
- ۹۱..... راهبرد دوم، گزینش پسر و پایه‌های تحت انتخاب در مزرعه
- ۹۱..... راهبرد سوم، گزینش پیشرو در مزرعه
- ۹۲..... راهبرد چهارم، آزمون پیشرو در مزرعه با جمعیت اصلاحی توسعه‌یافته
- ۹۲..... راهبرد پنجم، گزینش پیشرو پایه‌های گرده‌افشانی شده در مزرعه
- ۹۳..... راهبرد ششم، گزینش پیشرو مزرعه‌ای با تکرارهای کلنال
- ۹۳..... راهبردهای عمومی

- ۹۷..... فصل سوم
- ۹۷..... تشکیل باغ بذر
- ۹۷..... محل باغ بذر و آماده‌سازی آن
- ۹۸..... اندازه باغ بذر و فاصله پایه‌ها
- ۹۹..... حریم باغ بذر
- ۹۹..... تشکیل باغ بذر در خارج از محدوده رویشگاهی
- ۱۰۱..... استقرار باغ بذر و مدیریت آن
- ۱۰۳..... حاصلخیزی خاک محل باغ بذر
- ۱۰۳..... راهکارهای کاهش هزینه تولید در باغ بذر
- ۱۰۴..... مراقبت‌های لازم از یک باغ بذر
- ۱۰۵..... کاشت درخت
- ۱۰۶..... تولید بذر بیولوژیک
- ۱۰۷..... روش‌های تکثیر رویشی پایه‌های برتر
- ۱۰۹..... اثر کلن‌های مستقر در باغ بذر بر یکدیگر
- ۱۱۲..... تعداد کلن‌ها یا ژنوتیپ‌ها
- ۱۱۴..... تعداد والدین پدری
- ۱۱۵..... چینش کلن‌ها در باغ بذر
- ۱۱۶..... چینش تصادفی
- ۱۱۶..... چینش ردیفی

۱۱۸	چینش خطی
۱۱۹	چینش بهینه
۱۱۹	چینش کلن در ردیف متناوب تصادفی مکرر
۱۲۰	استفاده از نرم افزارهای رایانه‌ای در چینش ژنوتیپ‌ها
۱۲۲	باغ بذرهای سرپوشیده
۱۲۹	باغ بذر دورگ و ضرورت‌های مدیریتی آن
۱۳۱	فصل چهارم
۱۳۱	مدیریت ژنتیکی باغ بذر
۱۳۱	ضرورت توجه به ساختار ژنتیکی باغ بذر
۱۳۱	تنوع ژنتیکی در باغ‌های بذر
۱۳۴	شیوه‌های حفظ یا افزایش تنوع ژنتیکی در باغ بذر
۱۴۵	کفایت تنوع ژنتیکی در باغ بذر
۱۳۶	ارزش ژنتیکی
۱۳۷	برآورد دستاورد ژنتیکی در محصولات باغ بذر
۱۳۷	تکرارهای کلن‌های والدین
۱۳۹	تفاوت کلن‌ها در تولید گرده و مادگی
۱۳۹	مشارکت در تولید مثل
۱۴۳	تنوع ژنی و هم‌نسبی گروهی
۱۴۳	الگوی تلاقی‌ها
۱۴۶	خودگشنی و درون‌زادآوری
۱۴۹	دگرگشنی و تلاقی‌های غیر خویشاوندی
۱۵۰	موانع تلاقی تصادفی
۱۵۰	تعداد نامساوی کلن‌ها در باغ بذر
۱۵۰	آلودگی به گرده‌های ناخواسته
۱۵۱	خویشاوندی بین کلن‌ها
۱۵۱	عدم تقارن جنسی
۱۵۲	تعیین میزان هتروزیگوسیتی در نتاج حاصل از باغ بذر
۱۵۲	دستاورد ژنتیکی در باغ بذر

- ۱۵۵..... تغییر وراثت پذیری صفات در باغ بدر
- ۱۵۵..... اثر گرده‌های ناخواسته در رشد نتاج
- ۱۵۶..... شاخص‌های مورد محاسبه در باغ بدرهای کلنال
- ۱۵۸..... تعداد بهینه ژنوتیپ یا کلن‌های مورد استفاده
- ۱۵۹..... عوامل تعیین‌کننده تعداد ژنوتیپ یا کلن منتخب
- ۱۶۱..... تفاوت‌های بین باغ بدر حاصل از نهال بذری و باغ بدر کلنال
- ۱۶۲..... عوامل کاهش اندازه مؤثر جمعیت در باغ بدر
- ۱۶۳..... جریان زنی
- ۱۶۴..... تجزیه و تحلیل نسب والدینی
- ۱۶۶..... نشانگرهای ژنتیکی
- ۱۶۶..... روش‌های نوین در کنترل اصالت ژنتیکی بدر
- ۱۶۷..... استفاده از نشانگرهای مولکولی در ارزیابی باغ بدر
- ۱۷۰..... تنوع در باروری و شماره وضعیت

فصل پنجم..... ۱۷۳

- ۱۷۳..... مدیریت گرده‌افشانی در باغ بدر
- ۱۷۳..... فنولوژی تولید مثلی و عوامل مؤثر بر آن
- ۱۷۵..... گلدهی، گرده‌افشانی و مدیریت گرده
- ۱۷۹..... ارزیابی باروری والدین مادری پیش از تشکیل باغ بدر
- ۱۸۰..... سن باروری و تولید اقتصادی بدر
- ۱۸۰..... دوره پذیرش گرده به وسیله والدین مادری یا گل‌های ماده
- ۱۸۱..... اثر شرایط اقلیمی بر نوع تلاقی‌های درون جمعیتی
- ۱۸۱..... میزان دگرگشتی
- ۱۸۲..... آلودگی گرده
- ۱۸۲..... روش‌های ارزیابی میزان آلودگی گرده‌های ناخواسته
- ۱۸۴..... عوامل تشدید آلودگی به گرده‌های ناخواسته
- ۱۸۵..... آثار آلودگی به وسیله گرده‌های ناخواسته
- ۱۸۵..... دایره انتشار گرده
- ۱۸۶..... روش‌های مقابله با گرده‌های ناخواسته

۱۸۷	جمع‌آوری و نگهداری گرده
۱۹۰	روش‌های گرده‌افشانی مصنوعی
۱۹۲	تأخیر مصنوعی در گلدهی
۱۹۲	همزمان‌سازی گلدهی
۱۹۴	هرمافرودیسم در باغ بذر
۱۹۴	مدیریت تاج درختان
۱۹۵	پیوند سرشاخه‌ای
۱۹۵	نقش حشرات در گرده‌افشانی
۱۹۶	گرده‌افشانی توده‌ای تکمیلی
۱۹۹	فصل ششم
۱۹۹	مدیریت تولید در باغ بذر
۱۹۹	اولین سال تولید بذر در گونه‌های مختلف
۱۹۹	دوره‌های بذردهی و سال‌آوری
۲۰۰	تنظیم‌کننده‌های رشد
۲۰۲	کلاس تولید در باغ بذر
۲۰۲	کیفیت بذر تولیدی
۲۰۵	کیفیت فیزیکی
۲۰۵	کیفیت فیزیولوژیکی
۲۰۵	کیفیت ژنتیکی
۲۰۶	کمیت بذر تولیدی
۲۰۷	اثر منشأ بذر بر نتاج
۲۰۷	جوانه‌زنی بذر
۲۰۸	افزایش تولید در نهال‌های حاصل از باغ بذر
۲۰۸	اثر انتقال باغ بذر به عرض‌های پایین
۲۰۹	تنظیم محصول باغ بذر
۲۰۹	حلقه‌برداری
۲۱۰	تزریق جیبرلین برای تحریک به گلدهی
۲۱۲	کاربرد کود نیتروژنه در تحریک به گلدهی

۲۱۳	 کاربرد دی اکسید کربن در تسريع در بلوغ جنسی گیاه
۲۱۳	 توليد محصول پس از تحريك به گلدهی
۲۱۴	 تسهيل در برداشت بذر
۲۱۴	 سازگاری پایه و پیوندک در باغ بذر کلنال
۲۱۵	 برداشت انتخایی و توليد بذر با ترکیب ویژه
۲۱۵	 اختلاط بذر حاصل از سال‌های مختلف
۲۱۶	 مبارزه با آفت‌ها و امراض در باغ بذر
۲۱۸	 استفاده از مواد نیمه‌شیمیایی در مبارزه با آفت‌ها
۲۱۹	 هرس درختان در باغ بذر
۲۲۰	 تعادل بین هرس رویشی و زایشی
۲۲۲	 هرس کردن ریشه
۲۲۴	 سن اولین هرس درختان در باغ بذر
۲۲۴	 برداشت میوه و بذر گونه‌های جنگلی
۲۲۷	 خشک کردن میوه‌ها
۲۲۷	 خشک کردن در سایه
۲۲۹	 خشک کردن در آفتاب
۲۲۹	 خشک کردن به وسیله حرارت مصنوعی
۲۳۱	 روش‌های جداسازی و پاک کردن بذر
۲۳۳	 درجه بندی بذر
۲۳۳	 تنظیم میزان رطوبت بذر
۲۳۴	 ارتباط رطوبت بذر با رطوبت فضای اطراف
۲۳۶	 پرهیز از اشتباهات
۲۳۹	 منابع مورد استفاده
۲۶۷	 ABSTRACT
۲۶۹	 نمایه گونه‌های گیاهی
۲۷۱	 نمایه عبارت‌های فارسی

پیشگفتار

امروزه باغ بذر گونه‌های جنگلی، سنگ بنای گسترش و بازسازی منطقی و علمی جنگل‌ها قلمداد می‌شود و برای دستیابی به یک منبع مطمئن و تکرارپذیر بذر اصلاح‌شده گونه‌های جنگلی، تشکیل باغ بذر از جمله ضروریات انکارناپذیر است. باغ بذر حلقه اتصال بین جنگلداران از یک طرف و پژوهشگران و به‌نژادگران گونه‌های گیاهی از طرف دیگر محسوب می‌شود. بازسازی جنگل‌ها شاید به صورت طبیعی یا مصنوعی صورت گیرد. در بازسازی مصنوعی جنگل‌ها، بذر مورد نیاز از توده‌های طبیعی جنگلی، محاط بذرگیری یا از باغ بذر باید تأمین شود. در تأمین فوری بذر گونه‌های جنگلی، گاهی بذر از تک‌درختانی که ظاهر مناسب دارند یا از توده‌هایی که شرایط عمومی مناسبی دارند یا از مناطقی که با عنوان محاط بذرگیری برای این منظور انتخاب شده‌اند، تهیه می‌شود. گرچه در ادامه نوشتار خواهیم دید که استفاده از بذر حاصل از محاط بذرگیری یکی از دلائل پسروری ژنتیکی جنگل‌های بازسازی شده متکی بر محاط بذرگیری است. در تأمین نیازهای درازمدت عاقلانه‌ترین راه، احداث باغ بذر و تولید بذر کافی و با کیفیت ژنتیکی، فیزیکی و فیزیولوژیکی مناسب از پایه‌های مستقر در آنهاست. به‌همین دلیل است که گفته می‌شود باغ بذر با اغلب به‌دنبال تهیه نیازهای بذری نسل آینده هستند. اگرچه طول دوره یک نسل در برخی از گونه‌های جنگلی به اندازه‌ای کوتاه است که بسیاری از محققان مرتبط می‌توانند از حاصل کار خود در جنگل استفاده کنند. در شرایط فعلی، باغ بذر یکی از ابزارهای مقابله با تغییرات اقلیمی و گرم‌شدن هواست. در همه کشورها موضوع باغ بذر، در مقایسه با سایر گرایش‌های علمی، خیلی دیر به مجلات علمی راه یافت و در محدوده معدودی محقق و دانشمند سیر می‌کرد تا اینکه مجموعه عواملی از جمله نیاز بیشتر به مواد چوبی و نیز ضرورت پرداختن به مقابله با تغییر اقلیم (که بارها به شکل‌های مختلف در کره زمین اتفاق افتاده است) موجب شد تا امروزه در سطح درخور توجهی به آن پرداخته شود. امروزه تغییرات شدیدی که در دما، رطوبت و ترکیبات شیمیایی جو و خاک کره زمین ایجاد شده است میدان و عرصه جدیدی را به چالش‌های گذشته در تقویت و توسعه جنگل‌ها اضافه کرده است. اسیدی‌شدن و تراکم نیتروژن در خاک در بسیاری از نقاط موجب لطمه به جمعیت‌های گیاهی جنگلی شده است که قرن‌ها منشأ سرسبزی و تولید بوده‌اند. از این‌رو باغ بذر یکی از اجزای مهم بیشتر برنامه‌های اصلاحی گونه‌های جنگلی است و تجربه‌های متعدد و بی‌شماری در چند دهه گذشته حکایت از این دارد که بذر حاصل از باغ بذر، به مراتب از بذر حاصل از سایر منابع بذری از جمله محاط بذرگیری بهتر است. با این حال با توجه به عوامل متعددی که در عملکرد بهینه

باغ‌های بذر دخیلند، به‌نظر می‌رسد که توفیق در ایجاد باغ بذر گونه‌های جنگلی مستلزم رعایت نکات متعددی است که در این مجموعه به آنها به‌صورت گذرا اشاره خواهد شد.

اهداف و روش‌های احداث باغ بذر شاید در آینده تغییراتی به‌تناسب نیاز روز داشته باشند. امروزه روش‌های نوینی در مدیریت منابع ژنتیکی گیاهی به‌کار گرفته شده که تکثیر رویشی ژنوتیپ‌های برتر را در تعداد مورد نیاز تسهیل و نگهداری آنها در شرایط آزمایشگاهی و حتی فراسرد^۱ را ممکن کرده‌اند. از طرفی با بکارگیری روش‌هایی چون ریزازدیادی^۲ و تشکیل جنگل‌های کلنال امکان استفاده از واریانس غیر افزایشی و بهره‌برداری بهتر از همه قابلیت‌های ژنتیکی گونه‌های جنگلی نیز فراهم شده است. با شتابی که روش‌های نوین اصلاحی در گونه‌های زراعی و باغی نشان دادند و با تعمیم این روش‌ها به گونه‌های جنگلی، استفاده از بذر مصنوعی در گونه‌های جنگلی نیز دور از دسترس نیست.

متأسفانه در کشور ما به موضوع باغ بذر به‌صورت اصولی پرداخته نشده است. شاید یکی از دلایل آن سطح کم جنگل‌های اقتصادی در کشور است. با این حال از آنجا که مزیت‌های استفاده از توانمندی‌ها و قابلیت‌های نهفته در جمعیت‌های اصلاح شده گونه‌های مختلف جنگلی و استفاده از باغ بذر به‌عنوان حلقه اتصال فعالیت‌های اصلاحی بر روی گونه‌های جنگلی در یک کشور با امور اجرایی جنگلداری، بازسازی و گسترش جنگل‌هاست و با توجه به تغییرات شدیدی که در اکوسیستم‌های حیاتی در گوشه و کنار جهان مشاهده می‌شود، کشور ما نیز ناگزیر است از این ظرفیت‌ها، در بازسازی جنگل‌ها و بهره‌برداری بهینه از منابع جنگلی محدود خود استفاده کند. برای آشنایی با اصول استقرار، توسعه، نگهداری و مدیریت باغ بذر موضوعات متعددی باید مورد توجه قرار گیرد. از این‌رو مجموعه حاضر در پی بیان ضرورت‌ها و باید و نبایدهای مدیریتی باغ بذری است که بر پایه اصول علمی بنا نهاده شده باشد. اگرچه برخی از فعالیت‌های اصلاحی مطرح شده، در شرایط فعلی در کشور ما جایگاه خاصی ندارد، می‌توان امیدوار بود که با طرح این دیدگاه‌ها و توجه‌دادن به دست‌اندرکاران در آینده‌ای نه‌چندان دور بازسازی و توسعه جنگل‌ها در کشور ما نیز بر پایه آخرین یافته‌های علمی و روز تحقیقات جنگل باشد و از این منابع خدادادی بهره‌برداری اصولی و پایدار صورت گیرد.

حسین میرزایی ندوشن

عضو هیأت علمی مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور