



زنتیک و اصلاح نژاد درختان جنگلی

تالیف:

دکتر آفاق تابنده ساروی

(عضو هیات علمی دانشکده منابع طبیعی و کویرشناسی دانشگاه یزد)



انتشارات حق شناس
HAGHSHENASS
PUBLICATION

۱۳۹۶

سرشناسه	: تابنده ساروی، آفاق، ۱۳۵۹ -
عنوان و نام پدیدآور	: ژنتیک و اصلاح نژاد درختان جنگلی / تالیف آفاق تابنده ساروی.
مشخصات نشر	: رشت: حق شناس، ۱۳۹۶.
مشخصات ظاهری	: ۱۰۲ ص.: مصور، جدول، نمودار.
شابک	: 978-600-7304-81-5
وضعیت فهرست نویسی	: فیپا
یادداشت	: کتابنامه: ص. [۱۰۱] - ۱۰۲.
موضوع	: ژنتیک درختان جنگلی
موضوع	: Forest genetics
موضوع	: درختان ها - اصلاح نژاد
موضوع	: Trees -- Breeding
رده بندی کنگره	: SD۸/۳۹۱:۹ ۱۲۹۶:۵۶/۶۳۴
رده بندی دیویی	: ۵۶/۶۳۴
شماره کتابشناسی ملی	: ۴۷۳۸۸۱۰

نام کتاب	: ژنتیک و اصلاح نژاد درختان جنگلی
تالیف	: دکتر آفاق تابنده ساروی
ناشر	: نشر حق شناس
چاپ اول	: ۱۳۹۶
چاپخانه و صحافی	: هنگام
قیمت	: ۱۰۰۰۰۰ ریال
شمارگان	: ۵۰۰
شابک	: ISBN 978-600-7304-81-5 ۹۷۸-۶۰۰-۷۳۰۴-۸۱-۵

حق چاپ برای ناشر محفوظ می باشد.

مرکز نشر و پخش: رشت - سبزه میدان - نبش بیستون - مرکز تجاری سبز
تلفن: ۳۳۲۴۴۴۱۴ نمابر: ۳۳۲۴۶۷۶۹ همراه: ۰۹۱۱۶۳۴۷۸۲۰

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۷	پیشگفتار
۸	مقدمه

فصل ۱- ژنتیک سلولی

۱۱	۱-۱- رن و کروموزوم
۱۳	۱-۲- کربوتیپ کروموزومی
۱۴	۱-۳- تقسیم سلولی
۱۴	۱-۳-۱- تقسیم میوز
۱۷	۱-۳-۲- تقسیم میوز
۱۹	۱-۴- مطالعات کروموزومی و تعیین کایوتیپ درختان جنگلی
۱۹	۱-۴-۱- مراحل آماده سازی نمونه برای مطالعات سیتوژنتیکی
۲۴	۱-۴-۲- بررسی نمونه میکروسکوپی، غشبرداری، زه گیری و محاسبه آماره های کربوتیپی
۲۴	۱-۴-۳- مقایسه تقارن کربوتیپی
۲۸	۱-۴-۴- تجزیه و تحلیل اطلاعات سیتوژنتیکی
۲۹	۱-۴-۵- رسم ایدیوگرام کربوتیپ ها
۳۰	۱-۵- پلی پلوئیدی
۳۰	۱-۵-۱- پلی پلوئیدی در بازدانگان
۳۰	۱-۵-۲- پلی پلوئیدی در نهاندانگان
۳۱	۱-۵-۳- حاصلخیزی پلی پلوئیدها
۳۲	۱-۵-۴- روش های القای پلی پلوئیدی

فصل ۲- ژنتیک مولکولی

۳۳	۲-۱- ژن و مولکول حامل آن
۳۳	۲-۱-۱- ساختار مولکول دی آن ای
۳۶	۲-۱-۲- همانندسازی دی آن ای
۳۷	۲-۱-۳- نسخه برداری دی آن ای
۴۰	۲-۱-۴- ترجمه دی آن ای
۴۲	۲-۲- انتقال ژن و مهندسی ژنتیک

- ۲-۳- جهش ۴۶
- ۲-۴- نشانگرهای مولکولی ۴۶
- ۲-۴-۱- نشانگرهای دی آن ای ۴۷
- ۲-۴-۱-۱- نشانگرهای دی آن ای غیرمبتنی بر واکنش زنجیره‌ای پلیمراز ۴۷
- ۲-۴-۱-۱-۱- استخراج و هضم دی آن ای ۴۷
- ۲-۴-۱-۱-۲- الکتروفورز ۴۷
- ۲-۴-۱-۱-۳- تفاوت طول قطعه‌های حاصل از هضم (RFLP) ۵۰
- ۲-۴-۱-۲- نشانگرهای دی آن ای مبتنی بر واکنش زنجیره‌ای پلیمراز ۵۳
- ۲-۴-۱-۲-۱- واکنش زنجیره‌ای پلیمراز (PCR) ۵۳
- ۲-۴-۱-۲-۲- تفاوت طول قطعه‌های قابل تکثیر (ALP) ۵۶
- ۲-۴-۱-۲-۳- تفاوت طول قطعه‌های حاصل از هضم فرآورده‌های PCR یا پی‌بی‌آر ۵۷
- ۲-۴-۱-۲-۴- چند شکل تکثیر شده تصادفی (RAPD) ۵۸
- ۲-۴-۱-۲-۵- تفاوت طول قطعه‌های حاصل از تکثیر (AFLP) ۵۹
- ۲-۴-۱-۲-۶- ردیف‌های تکراری ساده یا ریزماهواره‌ها (SSRs) ۶۰
- ۲-۴-۲- نشانگرهای مبتنی بر ۶۲
- ۲-۴-۲-۱- آیزوزایم‌ها ۶۲
- ۲-۴-۲-۱-۱- مطالعه آیزوزایم‌ها توسط الکتروفورز ژل نشاسته ۶۲
- ۲-۴-۲-۱-۲- کاربرد آیزوزایم‌ها ۶۴
- ۲-۴-۲-۱-۳- مزایا و محدودیت‌های طرح‌های آیزوزایمی ۶۴

فصل ۳- ژنتیک مندلی یا کلاسیک

- ۳-۱- توارث مونوهیبرید ۶۵
- ۳-۱-۱- تشخیص افراد خالص از ناخالص ۶۸
- ۳-۲- توارث دی‌هیبرید ۶۸
- ۳-۳- آزمون مربع کای ۷۰

فصل ۴- ژنتیک جمعیت

- ۴-۱- تعریف جمعیت مندلی و ژنتیک جمعیت ۷۳
- ۴-۲- قانون هاردی واینبرگ ۷۴
- ۴-۳- تکامل و عوامل موثر بر آن ۷۵
- ۴-۳-۱- انتخاب ۷۵
- ۴-۳-۲- جهش ۷۶
- ۴-۳-۳- جریان ژن ۷۶

۷۷	۴-۳-۴- رانده‌شدگی ژنتیکی
۷۷	۴-۳-۵- آمیزش غیرتصادفی
۷۸	۴-۳-۵-۱- لقاح درون گروهی
	فصل ۵- ژنتیک کمی
۸۰	۵-۱- پارامترهای ژنتیکی
۸۰	۵-۱-۱- واریانس
۸۱	۵-۱-۱-۱- اجزای واریانس
۸۱	۵-۱-۱-۲- واریانس ژنتیکی و اجزای آن
۸۲	۵-۱-۱-۳- واریانس محیطی
۸۲	۵-۱-۲- شباهت بین خویشاوندان
۸۳	۵-۱-۲-۱- کوواریانس ژنتیکی
۸۵	۵-۱-۲-۲- کوواریانس محیطی
۸۶	۵-۱-۲-۳- شباهت فنوتیپی
۸۶	۵-۱-۳- وراثت‌پذیری
۸۸	۵-۱-۳-۱- وراثت‌پذیری عمری
۸۸	۵-۱-۳-۲- وراثت‌پذیری خصوصی
۸۹	۵-۱-۴- ترکیب‌پذیری
۸۹	۵-۱-۴-۱- ترکیب‌پذیری عمومی
۹۰	۵-۱-۴-۲- ترکیب‌پذیری خصوصی
۹۰	۵-۱-۵- همبستگی صفات
۹۰	۵-۱-۵-۱- همبستگی فنوتیپی
۹۱	۵-۱-۵-۲- همبستگی ژنتیکی
۹۲	۵-۲- آزمون‌های اصلاحی و انتخاب
۹۲	۵-۲-۱- آزمون پروونانس
۹۲	۵-۲-۱-۱- کلیات
۹۳	۵-۲-۱-۲- طراحی آزمون‌های پروونانس
۹۳	۵-۲-۱-۲-۱- آزمون‌های پروونانس با دامنه وسیع
۹۴	۵-۲-۱-۲-۲- آزمون‌های پروونانس با دامنه محدود و مرکب از پروونانس و نتاج
۹۴	۵-۲-۲- آزمون نتاج
۹۵	۵-۲-۲-۱- Half-sib آزمون نتاج
۹۷	۵-۲-۳- شاخص انتخاب
۹۸	۵-۳- دورگ‌گیری
۹۸	۵-۳-۱- موانع موجود در دورگ‌گیری طبیعی

- ۹۹ ۵-۳-۲- عوامل موثر در موفقیت دورگ‌گیری
- ۱۰۰ ۵-۳-۳- هتروزیگوسیتی
- ۱۰۰ ۵-۳-۳-۱- محاسبه عملکرد هتروزیس در دورگ‌گیری
- ۱۰۱ منابع

www.ketab.ir

پیشگفتار

ژنتیک شاخه‌ای از علم زیست‌شناسی است که با تنوع و توارث ارتباط دارد. امروزه در سیر سریع علوم و افزایش مرزهای دانش، علم ژنتیک و اصلاح‌نژاد از جایگاه ویژه‌ای برخوردار است. شناخت تنوع و ساختار ژنتیکی گونه‌های موجود در عرصه‌های منابع طبیعی و جنگل‌ها و مراتع، امکان حفاظت و بهبود کمی و کیفی این منابع ارزشمند را فراهم می‌سازد.

نگارش کتابی که بتواند اصول و مبانی علم ژنتیک و اصلاح نژاد را به زبان ساده و کاربردی برای دانشجویان علوم جنگل و سایر علوم مرتبط با منابع طبیعی بیان نماید، ضروری بنظر می‌رسد. این کتاب در ۵ فصل بر اساس شاخه‌های اصلی علم ژنتیک یعنی ژنتیک سلولی یا سیتوژنتیک، ژنتیک مولکولی، ژنتیک کیفی یا مندلی، ژنتیک جمعیت و ژنتیک کمی تدوین گردید و با لوری تنظیم شده است که سرفصل دروس ژنتیک عمومی و ژنتیک جنگل در دوره کارشناسی همین‌طور ژنتیک و اصلاح نژاد درختان جنگلی در دوره کارشناسی ارشد را شامل می‌شود.

با وجود دقت صورت گرفته در تهیه و تدوین کتاب، شکی نیست که نمی‌تواند خالی از اشکال باشد لذا از همکاران محترم، کارشناسان ارجمند و دانشجویان عزیز استدعا دارم اینجانب را از نظرات و راهنمایی‌های ارزشمند خود بی‌نهیید. نگذارند و در رفع اشکالات احتمالی یاری رسانند.

فائق تابنده ساروی

tabandeh@yazd.ac.ir

مقدمه

ژنتیک جنگل عبارت است از مطالعه تنوع و وراثت درختان جنگلی. دو هدف عمده از مطالعه ژنتیک جنگل، اصلاح نژاد و حفاظت است. تحقیقات ژنتیک و اصلاح نژاد درختان جنگلی زمینه‌های متعددی از جمله شناخت ساختار ژنتیکی گونه‌های درختی و درختچه-ای، انتخاب و معرفی ارقام سریع‌الرشد، تعیین ارقام مقاوم به آفات و امراض و تنش‌های محیطی، تولید دورگ‌های جدید از طریق گرده‌افشانی مصنوعی و... را شامل می‌شود.

در این قبیل مطالعات آگاهی از تنوع موجود در اکوسیستم‌های جنگلی بسیار حائز اهمیت است. مدیریت و حفاظت بهتر اکوسیستم جنگل نیازمند آگاهی از تنوع ژنتیکی بین و درون جمعیت است. در واقع تنوع ژنتیکی موجود در بین گونه‌ها و نیز ترکیب این تنوع، پایداری اکوسیستم را تعیین می‌کند. انتخاب جمعیت‌ها یا توده‌هایی که تنوع بالایی دارند، برای حفاظت ژنتیکی نیز مناسب می‌باشد. شناخت خصوصیات ژنتیکی درختان در رویشگاه‌های طبیعی کشوری توان نقش مهمی در برنامه‌های اصلاحی آبی این درختان در جهت قابلیت افزایش تولید کپسول بذر و سایر محصولات فرعی داشته باشد. جایی که تنوع بالا باشد، می‌توان از روش‌های مختلف اصلاح نژاد به‌ویژه انتخاب استفاده نمود. در واقع تنوع ماده اصلی اصلاح نژاد است.

حفاظت اصولی و حتی برنامه‌های احیا و توسعه، نیازمند موفقیت همراه خواهد بود که از پشتوانه شناخت کافی از ساختار و تنوع ژنتیکی گونه‌ها برخوردار باشد. تعیین کمیت و ارزیابی تنوع ژنتیکی درون و بین جمعیت‌های یک گونه، این امکان را فراهم می‌کند تا بهترین روش‌های حفظ و نگهداری این ذخایر ارزشمند را شناخت. جای که تنوع پایداری گونه را تضمین می‌کند. افرادی که در شرایط فعلی برتر هستند؛ همیشه برتر نخواهند بود. زیرا سازگاری هرگز کامل نیست. اقلیم و سایر شرایط محیطی در حال تغییر است و با تغییر شرایط مثلاً گرم‌تر شدن جهانی، جمله یک آفت بخصوص و... ممکن است افراد دیگری که به شرایط جدید مقاومند، مطلوب‌تر باشند.

برای افزایش سطح کمی و کیفی جنگل، روش‌های مختلف اصلاح نژاد به کار گرفته می‌شود که باید در کنار آن حفاظت از همه ژن‌ها و ژنوتیپ‌ها صورت گیرد تا ضمن افزایش عملکرد، پایداری گونه و در نهایت اکوسیستم تضمین گردد. لذا برای رسیدن به اهداف

اصلاحی و حفاظت از جنگل باید ساختار ژنتیکی جنگل و عوامل موثر بر این ساختار را بشناسیم و با ابزار شناخت آشنا باشیم.

امروزه از روش‌های مختلفی برای بررسی تنوع ژنتیکی استفاده می‌شود. از جمله آن‌ها می‌توان روش‌های مورفولوژی، بیوشیمیایی (آنزیمی و پروتئین‌های ذخیره‌ای) و روش‌های مولکولی (بررسی DNA) نظیر RFLP، SSR و RAPD و غیره را نام برد.

در نگارش کتاب حاضر سعی بر این بوده است تا ضمن بیان مبانی علم ژنتیک، روش‌های بررسی تنوع و ساختار ژنتیکی درختان جنگلی و نیز اصلاح‌نژاد مانند القای پلی‌پلویدی، هندسی ژنتیک و انتقال ژن، القای جهش، انتخاب از طریق آزمون‌های اصلاحی و دورگ‌گیری به‌طور اجمالی بیان شود. همچنین روش‌های مختلف بررسی تنوع مانند تجزیه و تحلیل تباری، کروموزومی، استفاده از نشانگرهای مولکولی، نشانگرهای بیوشیمیایی و همچنین نشانگرهای رفلوژیک پرداخته شد و در نهایت برآورد پارامترهای ژنتیکی جمعیت و نحوه استقرار ژنوم، پرووانس و نتاج تشریح گردید.