

اصلاح درختان میوه

(ژنتیک و اصلاح انگور)

تألیف

حامد دولتی بانه

دانشیار پژوهشی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی آذربایجان غربی

رسول جلیلی مرندی

دانشیار گروه باغبانی دانشگاه ارومیه

سرشناسه	: دولتی بانه ، ح
عنوان و نام پدیدآور	: اصلاح درختان میوه (ژنتیک و اصلاح انگور) / حامد دولتی بانه، رسول جلیلی مرندي، مشهد، جهاد دانشگاهی مشهد، ۱۳۹۳ .
مشخصات نشر	:
مشخصات ظاهری	: ۲۵۵ ص: مصور، جدول. (انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد؛ ۴۹۲: کشاورزی؛ ۲۰۱)
شابک	: ۹۷۸-۹۶۴-۳۲۴-۳۰۹-۸
وضعیت فهرست نویسی	:
یادداشت	:
موضوع	:
موضوع	:
شناسه افزوده	: جلیلی مرندي، ر. ، نویسنده همکار .
شناسه افزوده	: جهاد دانشگاهی مشهد.
شناسه افزوده	:
رده بندی کنگره	: ۱۳۹۳ ۱۷۸الف۹۸د/
رده بندی دیوئی	:



انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد

مشهد میدان آزادی، پردیس دانشگاه فردوسی، سازمان مرکزی جهاد دانشگاهی مشهد

ص. پ. ۱۳۷۶- ۹۱۷۷۵ تلفن ۳۸۸۳۲۳۶۷ مرکز پخش ۳۸۸۴۲۲۳۰

E-mail: info@jdmppress.com www.jdmppress.com

اصلاح درختان میوه (ژنتیک و اصلاح انگور)

حامد دولتی بانه ، رسول جلیلی مرندي

حروفچینی: واژگان خرد / لیتوگرافی: مشهد اسکر / چاپ و صحافی: چاپ نیکو

چاپ اول پاییز ۱۳۹۳ / ۱۱۰۰ نسخه / شماره نشر ۴۹۲

شابک ۹۷۸-۹۶۴-۳۲۴-۳۰۹-۸ ISBN: 978-964-324-309-8

کلیه حقوق نشر برای ناشر محفوظ است.

قیمت: ۱۳۰۰۰۰ ریال

به نام خداوند جان و خرد

کتاب بزرگترین دستاورد فرهنگی بشر است. دانش بشری مدیون هزاران هزار کتابی است که در طول تاریخ با رنج و تلاش فراوان گرد آمده‌اند. کتاب تداوم معرفت علمی انسان است که سرانجام به تراکم دانش و بروز دگرگونی‌های تمدنی می‌انجامد.

جهاد دانشگاهی مشهد بر این باور است که نخستین گام در راه بهبود ساختارهای اقتصادی- اجتماعی و توسعه کشور، دستیابی به تازه‌های دانش و نشر یافته‌های پژوهشگران است. کتاب حاضر چهارصد و نود و دومین اثری است که با همین رویکرد منتشر می‌شود. رهنمودهای خوانندگان فرهیخته می‌تواند ما را در ارتقای سطح کیفی و کمی این آثار یاری نماید.

انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد

تقدیم به

روان پاک استاد گرانقدر
دکتر رسول جلیلی مرندی
به پاس خدمات بی‌شائبه به جامعه باغبانی کشور

فهرست

پیشگفتار.....	۱۳
۱. قدمت کشت و پرورش انگور در جهان و ایران	۱۵
تولید و عملکرد انگور در ایران و جهان.....	۱۵
ارزش غذایی و اقتصادی انگور و کشمش.....	۱۷
تکامل و اهلی شدن انگور.....	۱۸
۲. رده‌بندی و گیاه‌شناسی انگور	۲۴
گروه انگورهای امریکایی.....	۲۵
ویتیس استیوالیس.....	۲۶
ویتیس سینرآ.....	۲۶
ویتیس برلاندری.....	۲۷
ویتیس روپستریس.....	۲۷
ویتیس لایروسکا.....	۲۸
ویتیس ریاریا.....	۲۸
ویتیس چامپینی.....	۲۹
گروه انگورهای آسیایی.....	۲۹
گروه اروپایی.....	۲۹
انگورهای موسکادین.....	۳۰
گل و میوه در انگور.....	۳۰
۳. گرده‌افشانی و تشکیل میوه در انگور	۳۶
بذر پوکی.....	۳۹
عقیمی.....	۴۰

۴. منابع ژنتیکی و حفاظت آن‌ها

۴۱.....

۴۲..... طبقه بندی منابع ژنتیکی انگور.....

۴۲..... روش‌های نگهداری ذخایر ژنتیکی انگور.....

۴۲..... الف- حفظ در محیط‌های اصلی یا طبیعی.....

۴۲..... ب- نگهداری در خارج از محیط اصلی.....

۴۲..... بانک ژن بذر.....

۴۳..... بانک ژن در مزرعه.....

۴۴..... نگهداری مواد ژنتیکی در ازت مایع یا فراسرما.....

۴۵..... نگهداری به صورت کشت بافت.....

۴۵..... حفظ و نگهداری دانه گرده.....

۵. تاریخچه به‌نژادی انگور

۴۶.....

۴۷..... اهداف اصلاح مدرن.....

۴۸..... روش‌های اصلاحی.....

۴۸..... توسعه و تکامل گل.....

۴۹..... مواد شیمیایی ایجادکننده مادگی در گل‌های نر.....

۴۹..... جمع‌آوری، انبار کردن و آزمایش جوانه‌زنی گرده‌ها.....

۵۰..... اخته کردن.....

۵۱..... گرده‌افشانی مصنوعی.....

۵۲..... جداسازی بذرها در دورگ.....

۵۳..... خواب بذر و سرمادهی مرطوب.....

۵۴..... جوانه‌زنی.....

۵۶..... کوتاه کردن دوره نونهالی.....

۶. سیستم‌های اصلاحی

۵۹.....

۵۹..... سیستم‌های تولید مثل در درختان میوه.....

۶۰..... عوامل تسهیل‌کننده خودگشنی و دگرگشنی در درختان میوه.....

۶۰..... خود ناسازگاری.....

۶۱..... خود ناسازگاری و اصلاح.....

۶۲..... خویش‌آمیزی.....

۶۳..... نر عقیمی.....

تلاقی برگشتی ۶۴

کارایی تلاقی برگشتی ۶۵

ارزیابی صفات در نتاج دورگ ۶۶

وارد کردن ارقام و گونه‌ها ۶۸

۷. ژن‌ها و توارث صفات مهم در انگور ۷۰

توارث جنسیت ۷۰

وراثت آنتوسیانین در حبه‌های انگورهای وینفرا ۷۱

عملکرد و کیفیت میوه ۷۲

توارث ترکیب‌های معطر میوه ۷۴

وراثت بکرباری کاذب (بی‌دانگی استواسپرموکاری) ۷۴

۸. ژنتیک مقاومت به تنش‌های زنده ۷۸

بیماری‌های قارچی ۷۸

مقاومت به سفیدک دروغی ۷۸

مقاومت به سفیدک سطحی ۷۹

مقاومت به بیماری کپک خاکستری ۸۱

سایر بیماری‌های قارچی ۸۳

بیماری‌های باکتریایی ۸۴

مقاومت به بیماری گال طوقه ۸۴

بیماری پیرس ۸۵

مقاومت به بیماری‌های ویروسی ۸۵

مقاومت به آفات مهم انگور ۸۷

شته فیلوکسرا ۸۷

نماتد ۸۹

سایر آفات ۹۰

ژنتیک مقاومت به تنش‌های غیر زنده ۹۱

سرمای زمستانه ۹۱

سرمای بهاره ۹۱

خشکی ۹۲

آلوده‌کننده‌های هوا ۹۲

کلروز آهن ناشی از وجود آهنک ۹۲

شوری ۹۳

مقاومت به ناهنجاری های فیزیولوژیکی انگور ۹۴

توارث صفات کمی ۹۶

۹. جهش های سوماتیکی ۹۸

پلی پلوئیدی ۱۰۰

تقسیم بندی گیاهان یوپلوئید ۱۰۰

روش های ایجاد پلی پلوئیدی ۱۰۲

آنیوپلوئیدی در انگور ۱۰۳

انتخاب کلونی ۱۰۵

۱۰. اصلاح برای صفات ویژه ۱۱۰

انگورهای رومیزی یا دسری ۱۱۰

انگورهای کشمشی ۱۱۱

انگورهای ویژه فرآوری و تهیه آب میوه ۱۱۱

اصلاح پایه های تجاری انگور ۱۱۱

پیشینه اصلاح پایه در انگور ۱۱۳

۱۱. فناوری زیستی و اصلاح انگور ۱۲۰

کشت درون شیشه ای ۱۲۱

سودمندی استفاده از کشت درون شیشه ای انگور ۱۲۳

تولید انگورهای عاری از ویروس ۱۲۳

ذخیره سازی ریز نمونه های انگور ۱۲۳

ریزازدیادی ۱۲۴

اندام زایی ۱۲۵

کشت مرستم ۱۲۵

جنین زایی سوماتیکی ۱۲۷

جنین زایی ثانویه ۱۳۰

قابلیت اندام زایی جنین های سوماتیکی ۱۳۰

تبدیل جنین ها به گیاهچه ۱۳۲

بهره برداری از روش جنین زایی سوماتیکی در ژنتیک، اصلاح و سالم سازی انگور ۱۳۳

۱۳۳	اصلاح ژنتیکی.....
۱۳۳	نگهداری ژرم پلاسما.....
۱۳۳	حذف ویروس ها.....
۱۳۵	چندجنینی.....
۱۳۵	اصلاح ژنتیکی از طریق تغییرات سوماکلونالی.....
۱۳۵	تکنولوژی کشت پروتوپلاست در انگور.....
۱۳۶	کاربردهای کشت پروتوپلاست.....
۱۳۸	نجات جنین.....
۱۳۸	اصلاح ژنتیکی از طریق کشت نجات جنین.....
۱۳۹	کاربرد نجات جنین در انگور.....
۱۴۰	روش های نجات جنین در انگور.....
۱۴۰	عوامل مؤثر در موفقیت تکنیک نجات جنین.....
۱۴۰	محیط کشت و ترکیبات آن.....
۱۴۲	قندها یا منبع کربن.....
۱۴۲	عناصر غذایی پر مصرف و کم مصرف.....
۱۴۲	ویتامین ها و اسیدهای آمینه.....
۱۴۳	ترکیبات نگه دارنده.....
۱۴۳	تنظیم کننده های رشد.....
۱۴۴	ذغال فعال.....
۱۴۴	ژنوتیپ.....
۱۴۵	تاریخ جداسازی نمونه از گیاه مادری و کشت.....
۱۴۵	کاربرد خارجی تنظیم کننده های رشد.....
۱۴۷	اصلاح ژنتیکی از طریق القاء هاپلوئیدی.....

۱۲. نشانگرهای مولکولی و کاربرد آن ها در برنامه های اصلاحی انگور..... ۱۴۹

۱۴۹	شناسایی مورفولوژیکی و اهمیت حفظ ژرم پلاسما انگور.....
۱۵۱	تنوع ژنتیکی و اهمیت آن.....
۱۵۲	روش های بررسی تنوع ژنتیکی.....
۱۵۲	نشانگرهای مورفولوژیکی.....
۱۵۳	نشانگرهای مولکولی.....
۱۵۴	نشانگرهای آیزوایمی.....
۱۵۵	نشانگرهای DNA غیر مبتنی بر PCR.....

۱۵۵	.....	نشانه‌گر RFLP
۱۵۵	.....	نشانه‌گرهای DNA مبتنی بر PCR
۱۵۵	.....	نشانه‌گرهای ریزماهوره هسته‌ای
۱۵۶	.....	توسعه نشانه‌گرهای ریزماهوره در انگور
۱۵۷	.....	کاربرد نشانه‌گرهای ریزماهوره‌ای در اصلاح انگور
۱۵۷	.....	بررسی تنوع ژنتیکی
۱۵۷	.....	شناسایی ارقام و پایه‌ها، تشخیص هم نامی و دگر نامی
۱۵۸	.....	بازسازی شجره و تأیید دورگ‌ها
۱۶۲	.....	مطالعات فیلوژنتیک
۱۶۴	.....	سایر کاربردها
۱۶۴	.....	نشانه‌گرهای ریزماهوره کلروپلاستی
۱۶۷	.....	نشانه‌گر AFLP
۱۶۷	.....	بررسی تنوع ژنتیکی، انگشت نگاری و شناسایی ارقام سینونیم
۱۶۸	.....	بررسی اختلافات در کلون‌های انگور
۱۷۰	.....	نشانه‌گر RAPD
۱۷۰	.....	نشانه‌گر SNP
۱۷۱	.....	ترانسپوزون‌ها
۱۷۳	.....	نشانه‌گر ISSR
۱۷۴	.....	نشانه‌گر SRAP
۱۷۴	.....	ژنوم انگور
۱۷۵	.....	نقشه ژنومی انگور
۱۷۶	.....	تاریخچه و وضعیت فعلی نقشه پیوستگی ژنتیکی انگور
۱۷۹	.....	نقشه برداری و نشانمند کردن ژن‌های بزرگ اثر
۱۸۰	.....	مقاومت به سفیدک سطحی و دروغی
۱۸۱	.....	رنگ جبه
۱۸۱	.....	گوشت جبه
۱۸۱	.....	مکان یابی QTL
۱۸۴	.....	گزینش براساس نشانه‌گر
۱۸۷	.....	تجزیه ارتباط
۱۸۹	.....	۱۳. مهندسی ژنتیک
۱۹۰	.....	مراحل کلی مهندسی ژنتیک و کلون کردن ژن

۱۹۰	بهبود روش های واریزش یا انتقال DNA به داخل سلول
۱۹۱	بافت های هدف برای انتقال ژن
۱۹۲	انتقال توسط آگروباکتریوم
۱۹۳	انتخاب
۱۹۴	تغییر ژنتیکی انگور برای افزایش تحمل به تنش های زنده و غیر زنده
۱۹۴	مقاومت به ویروس
۱۹۵	بیماری های قارچی
۱۹۷	بیماری های باکتریایی
۱۹۸	نماتدها و حشرات
۱۹۹	تنش های غیرزنده
۲۰۰	صفات زراعی
۲۰۰	نتایج آزمایشات مزرعه ای
۲۰۱	کنترل گیاهان تراریخته
۱۴. گذر از مرحله نونهالی به مرحله بلوغ در انگور	
۲۰۲	ژنتیک گل دهی در انگور
۲۰۸	مدل گل دهی در آراییدوپسیس
۲۰۹	فرایند گل دهی در گیاهان
۲۱۳	بیولوژی مولکولی گل دهی در انگور
۲۱۴	نتایج آزمایشات لکه گذاری ار ان ای در مورد الگوی بیان ژن های گل دهی
۲۱۹	
۱۵. ارقام انگور تجاری و اصلاح شده	
۲۲۳	ارقام مهم تجاری خارجی
۲۲۴	ارقام مناسب تازه خوری
۲۲۴	کاردینال
۲۲۴	ایتالیا
۲۲۴	انگور فیستا
۲۲۵	رابی سیدلس
۲۲۵	پرلت
۲۲۶	فلیم سیدلس
۲۲۶	نیابل
۲۲۷	کالمریا

۲۲۷	ریبیر.....
۲۲۸	ایمپروور.....
۲۲۸	بیوتی سیدلس.....
۲۲۸	موسکات هامبورگ.....
۲۲۸	کیوهو.....
۲۲۹	اوهانیز.....
۲۲۹	کریمسون بی دانه.....
۲۲۹	ارقام انگور مناسب فرآوری.....
۲۲۹	کابرنٹ ساوین.....
۲۳۰	ارقام انگور امریکایی.....
۲۳۰	کونکورڈ.....
۲۳۰	کاتاوبا.....
۲۳۰	دلآوار.....
۲۳۰	ایزابلا.....
۲۳۱	نیاگارا.....
۲۳۱	دورگ‌های فرانسوی.....
۲۳۱	آرورا.....
۲۳۱	باکو نویر.....
۲۳۱	رزت.....
۲۳۱	انگورهای زیر جنس موسکادین.....
۲۳۳	ضمایم
۲۳۳	بانک‌های اطلاعاتی انگور.....
۲۳۴	سایت‌های مهم مرتبط با به نژادی انگور.....
۲۴۲	منابع
۲۵۱	واژه‌نامه

پیشگفتار

امروزه باغداری و تولید محصولات باغی، به‌ویژه میوه، سهم بسیار زیادی در اشتغال‌زایی و درآمد اغلب کشورهای با آب‌وهوای مساعد را به خود اختصاص داده‌اند و بر این اساس نیز مطالعات به‌زراعی و به‌نژادی به‌منظور افزایش کمیت و کیفیت میوه در اغلب کشورهای تولیدکننده در قالب برنامه‌های طولانی‌مدت در حال اجرا می‌باشد. انگور یکی از مهم‌ترین میوه‌های تولیدی در دنیا است که کشت و کار آن به زمان‌های قدیم برمی‌گردد. براساس مطالعات باستان‌شناسی مشخص شده که ایران یکی از مبادی اصلی اهلی شدن انگور بوده است. بقایای شیره انگور یافت‌شده در تپه حاجی فیروز شهرستان نقده آذربایجان غربی به ۶۰۰ سال قبل از میلاد مسیح برمی‌گردد. با چنان سابقه طولانی، امروزه ژرم‌پلاسمی غنی مشتمل بر ارقام زراعی و ژنوتیپ‌های وحشی انگور در کشور حاصل شده است که می‌تواند پشوانه بزرگی برای انجام کارهای اصلاحی باشد. اصلاح انگور از طریق روش‌های انتخاب کلونی و انجام تلاقی درون و بین‌گونه‌ای از سابقه طولانی در دنیا برخوردار است و تا به‌امروز نیز کلون و ارقام دورگ زیادی ایجاد و معرفی شده‌اند. روند بررسی‌های ژنتیکی و ایجاد ارقام جدید انگور مقاوم به تنش‌های زیستی و غیرزیستی، سازگار به مناطق متفاوت با کیفیت مناسب برای مصارف تازه‌خوری، تهیه کشمش و صنایع تبدیلی با به‌کارگیری فناوری‌های زیستی به همراه روش‌های اصلاحی مرسوم سرعت فزاینده‌ای یافته است. در چند سال اخیر رمزگشایی کامل ژنوم انگور توسط محققان ایتالیایی و فرانسوی به اتمام رسید که با این کار افقی روشن در برنامه‌های اصلاحی به‌ویژه شناسایی ژن‌ها حاصل شده است. به‌رغم تاریخچه طولانی پرورش انگور در ایران، تنوع ژنتیکی قابل قبول و ارزش اقتصادی این محصول در تولید کار و سرمایه متأسفانه تحقیقات مدون به‌نژادی همپای کشورهای دیگر پیش نرفته است. در سال‌های اخیر با توجه به گسترش دوره‌های تحصیلات تکمیلی در رشته میوه‌کاری و ارائه دروسی مانند اصلاح درختان میوه، لزوم تأمین کتب تخصصی مرتبط را می‌طلبد. از طرفی دیگر تحقیقات به‌نژادی درختان میوه به‌ویژه انگور در مؤسسات و مراکز تحقیقات کشاورزی وابسته به وزارت جهاد کشاورزی و تعدادی از دانشگاه‌ها از رشد روزافزونی برخوردار گشته است. کمبود کتب علمی متناسب با این رشته به زبان فارسی، نگارندگان را بر آن داشت تا کتاب حاضر را تحت عنوان اصلاح درختان میوه با تأکید بر ژنتیک و اصلاح انگور تهیه نمایند.

در این کتاب علاوه بر تشریح مبانی علمی اصلاح درختان میوه توجه خاصی به مباحث نوین فناوری زیستی (کشت بافت، مهندسی ژنتیک، اصلاح مولکولی و ژنتیک گل‌دهی) به همراه روش‌های مرسوم اصلاح انگور شده است؛ به طوری که مجموعه‌ای مفید در اختیار دانشجویان مقاطع مختلف رشته باغبانی، بیوتکنولوژی و محققان و اصلاح‌گران درختان میوه و انگور قرار خواهد گرفت. در تدوین این کتاب سعی شده است که از تجربیات و نتایج تحقیقات پژوهشگران داخلی بیشتر استفاده شود. همچنین در بخش‌های پایانی کتاب اسامی ارقام انگور موجود در ایران و موارد هم‌نامی و دگرنامی آورده شده است که به واسطه زبان‌ها و لهجه‌های متنوع احتمال اشتباه وجود دارد. ضمن تقدیم این اثر علمی به جامعه باغبانی کشور امیدواریم که خوانندگان گرامی با تذکرات و نظرات خودشان ما را در رفع نقایص موجود به خصوص تصحیح اسامی ارقام انگور یاری نمایند. در پایان از کلیه سروران گرامی و دست‌اندرکاران انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد به خاطر همکاری در چاپ و همچنین داوران محترم که با ارائه نظرات سازنده خود باعث پربارتر شدن کتاب شدند و از آقای مهندس رحیم عبدالهی به خاطر مساعدت در تهیه تنظیم کتاب صمیمانه قدردانی می‌نمایم.

حامد دولتی بانه