

کاربرد جهش
در اصلاح گیاهان زراعی

تألیف

دکتر سید علی محمد میر محمدی میبدی

استاد دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی اصفهان

مأمور در دانشگاه یزد

سرشناسه : میر محمدی میبدی، علی محمد، ۱۳۴۱ -

عنوان و نام پدیدآور : کاربرد جهش در اصلاح گیاهان زراعی / تألیف سیدعلی محمد میر محمدی میبدی.

مشخصات نشر : یزد: دانشگاه یزد، ۱۳۹۲.

مشخصات ظاهری : ۲۵۰ ص: مصور (بخشی رنگی)، جدول.

شابک : 978-600-6309-36-1

وضعیت فهرست نویسی : فیبا

یادداشت : کتابنامه.

موضوع : گیاهان زراعی - کشت و اصلاح

موضوع : جهش (زیست‌شناسی)

موضوع : جهش‌زایی

شناسه افزوده : دانشگاه یزد

رده بندی کنگره : SB۱۸۵/۷۱م۹ک۲ ۱۳۹۲

رده بندی دیویی : ۶۳۱/۵۲

شماره کتابشناسی ملی : ۳۲۴۸۵۰

آکد پیگیری : ۳۲۴۴۲۱۴

مرکز انتشارات دانشگاه یزد

یزد، صفای بلوار دانشگاه، صندوق پستی ۷۴۱-۸۹۱۹۵ تلفن: ۰۳۵۱-۸۲۱۱۶۷۰-۹

دورنگار ۰۳۵۱-۸۲۰۰۱۲۶

عنوان کتاب: کاربرد جهش در اصلاح گیاهان زراعی

تألیف: دکتر سیدعلی محمد میر محمدی میبدی

ناشر: انتشارات دانشگاه یزد

لیتوگرافی، چاپ و صحافی: اصفهان، چاپ و نشر کنکاش ۰۳۱۱-۶۲۵۸۰۴۹

نوبت چاپ: اول

سال چاپ: ۱۳۹۲

شمارگان: ۱۰۰۰ نسخه

قیمت پشت جلد: ۱۳۰۰۰۰ ریال

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۶۳۰۹-۳۶-۱

مرکز پخش: موسسه کتابیران

تهران، میدان انقلاب، کارگر شمالی، خیابان نصر، خیابان دکتر قریب، نرسیده به فرصت، پلاک ۷.

تلفن: ۰۳۱-۶۶۵۶۶۵۱۰-۱۵

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱	سخن مولف
۵	فصل اول
۷	مقدمه‌ای بر اصلاح موتاسیونی
۷	تاریخچه
۷	روزهای آغازین شناخت جهش
۱۰	ورود مندل و دوواری به دنیای جهش و استفاده از لنت جهش
۱۲	شناخت مفهوم غالب در برابر مغلوب در فرآیند بیان ژن
۱۵	فصل دوم
۱۵	جهش و انواع آن
۱۵	جهش و مفهوم آن
۲۱	حفظ، تنظیم و ترمیم فرآیندهای ژنی
۲۱	انواع جهش‌ها
۲۱	برحسب علل و اسباب پیدایش

۲۳	بر حسب محل وقوع آنها
۲۳	جهش در سلول‌های غیرجنسی (سوماتیکی)
۲۴	جهش در سلول‌های زایشی یا گامت‌ها
۲۶	جهش در سطح مولکولی
۲۶	جهش‌های ظاهری
۲۷	جهش‌های تغذیه‌ای
۲۷	جهش‌های کشنده
۲۷	جهش‌های شرطی
۲۸	جهش‌های برگشتی یا معکوس
۲۹	طبقه‌بندی جهش‌ها بر اساس میزان تغییر در ماده ژنتیک
۳۰	انواع جهش‌های محدود (نقطه‌ای)
۳۰	جهش‌های محدود جایگزینی
۳۱	جهش‌های محدود (نقطه‌ای) حذفی با نقصانی
۳۲	جهش‌های محدود (نقطه‌ای) افزایشی
۳۲	جهش‌های محدود (نقطه‌ای) جابجایی
۳۲	جهش‌های محدود (نقطه‌ای) وارونه
۳۲	تقسیم‌بندی جهش‌ها بر اساس اثر آنها بر پروتئین‌سازی
۳۵	جهش مترادف
۳۵	جهش در معنای لغت رمز
۳۶	جهش به بی‌معنایی (ختم)
۳۷	فصل سوم
۳۷	عوامل جهش‌زا
۳۸	جهش‌زاهای فیزیکی
۴۲	آثار پرتوها بر موجود زنده
۴۵	کاربرد پرتوها
۴۹	جهش‌زاهای شیمیایی

۵۰	عوامل آلکیل کننده
۵۱	مواد آلکیل گذار
۵۲	اتیل متان سولفونات
۵۴	اسید نیتروز
۵۵	هیدروکربن های حلقوی
۵۶	ترکیبات آکریدین
۵۷	سایر عوامل
۵۷	آنتی بیوتیک
۵۷	جهش زایی فلزات
۵۸	عوامل مؤثر در عمل عوامل جهش زا
۵۹	ژنوتیپ و حساسیت به پرتو
۶۰	دز پرتو، نوع و غلظت مناسب عوامل جهش زا
۶۵	تراکم یونها
۶۵	سطح پلوئیدی
۶۶	پوشش بذر و ترکیبات آن
۶۶	اندازه، شکل، وزن و سن بذر
۶۷	اندازه جنین
۶۷	عامل های محیطی
۶۸	مدت زمان نگهداری اندام (بذر) پرتو تابی شده در انبار
۶۸	درجه حرارت
۶۸	مواد شیمیایی تغییر دهنده (مودی فایرها)
۶۸	ساختار مرفولوژیکی و سیتولوژیکی هسته
۷۲	نکاتی در مورد استفاده از جهش زاهای شیمیایی و فیزیکی
۷۳	ترکیب کاربرد جهش زاهای شیمیایی و فیزیکی
۷۷	فصل چهارم
	جهش القایی و اصلاح موتاسیونی

۷۷	جهش‌های القایی
۸۱	اصلاح موتاسیونی
	کفصل پنجم
۹۱	اصول اساسی برنامه‌های اصلاح موتاسیونی
۹۱	مقدمه
۹۲	انتخاب دقیق والدین یا مواد اصلاحی
۹۷	مدیریت و اداره مواد تحت تیمار جهش
۱۰۵	نحوه به کارگیری مواد جهش یافته
۱۰۷	نمونه اصلاح موتاسیونی در برنج به منظور اصلاح صفات زودرس و عملکرد
۱۱۰	نمونه اصلاح موتاسیونی از طریق تیمار سلول تخم بارور شده برنج با MNU
۱۱۱	اصلاح موتاسیونی با روش تجاری
۱۲۴	کشت آزمایشگاهی (بافت و سلول) و جهش
۱۲۹	عناصر قابل انتقال یا متحرک (ترانسپوزون‌ها) و جهش‌زاهای الحاقی
۱۳۱	چه ژن‌هایی در تکامل و اصلاح گیاهان شرکت دارند؟
۱۳۳	فرآیند اپی‌ژنتیک و نقش آن در تکامل گیاه
۱۳۴	جهش و تنظیم‌کننده‌های ژن (بازدارنده‌ها در برابر فعال‌کننده‌ها)
۱۳۸	فراوانی جهش
	کفصل ششم
۱۴۱	کاربرد جهش
۱۴۶	عوامل شکست محققین در برنامه‌های اصلاح موتاسیونی
۱۴۹	نمونه‌هایی از کاربرد موفقیت‌آمیز جهش در اصلاح گیاهان زراعی
۱۴۹	ژنوتیپ‌های جهش‌یافته پرمحصول
۱۵۰	ژنوتیپ‌های جهش‌یافته از نظر کیفیت
۱۵۰	ژنوتیپ‌های جهش‌یافته از نظر ویژگی‌های ساقه و برگ
۱۵۲	ژنوتیپ‌های جهش‌یافته از نظر گل
۱۵۴	ژنوتیپ‌های جهش‌یافته دانه
۱۵۶	ژنوتیپ‌های جهش‌یافته برای زودرسی

۱۵۹	ژنوتیپ‌های جهش‌یافته برای دیررسی
۱۶۰	ژنوتیپ‌های جهش‌یافته پاکوتاه و پابلند
۱۶۷	جهش از نظر تکامل
۱۷۱	استفاده از جهش در مهندسی ژنتیک و مهندسی کروموزم
۱۷۳	تولید ژنوتیپ‌های جهش‌یافته نرعمقیم
۱۷۴	تولید هاپلوئیدها
۱۷۶	غلبه بر خود ناسازگاری
۱۷۶	ایجاد تنوع ژنتیکی و افزایش سازگاری برخی از گونه‌های گیاهی
۱۷۸	موتان‌های مقاوم به بیماری
۱۸۰	ایجاد سیکل جنسی در گیاهان آب‌سیکت
۱۸۰	تشریح بسیاری از جنبه‌های نمو گیاهی
۱۸۰	جهش‌یافته‌های نموی
۱۸۵	سایر موتان‌ها
۱۸۷	فصل هفتم
۱۸۷	اصلاح موتاسیونی در برخی از گیاهان زراعی
۱۸۷	اصلاح موتاسیونی در غلات
۱۸۸	وارته‌های جهش‌یافته گندم
۱۹۱	پرتوتابی بذره‌های هیبرید گندم
۱۹۳	پرتوتابی قطعات گیاهی، سلول‌ها و بافت‌های کشت شده گندم
۱۹۶	شناسایی و انتخاب جهش‌یافته‌های گندم
۱۹۱	وارته جهش‌یافته جو
	ترکیب تنوع جهشی با هیبریداسیون در هیبریدهای هتروزیگوت جو
	وارته‌های جهش‌یافته برنج
۲۰۶	جهش‌زایی القایی در برنج‌های بومی
۲۰۷	حساسیت مختلف ژنوتیپ‌های توده‌های بومی برنج به جهش‌زها
۲۱۰	نگاهی به جهش‌یافته‌های گیاه علفی آگوستین

	فصل هشتم
۲۱۳	اصلاح موتاسیونی در لگوم و پنبه
۲۱۳	اصلاح موتاسیونی در لگوم‌ها
۲۱۳	نقش جهش‌زاها در اصلاح ژنتیکی نخود
۲۱۸	جهش‌یافته‌های نخود
۲۲۰	جهش در پنبه
	فصل نهم
۲۲۳	اصلاح موتاسیونی در برخی از گیاهان درختی
۲۲۳	جهش و گیاهان جویی
۲۲۴	کاربرد جهش در بهبود سبب
۲۲۵	تیپ‌های میخچه‌ای (اسپوری)
۲۲۷	چگونگی وقوع جهش‌ها در مرستم
۲۳۰	مبانی تشکیل مرستم‌ها
۲۳۷	مراحل اصلاح موتاسیونی در گیاهان دارای تکثیر یا قلمه
۲۳۹	منابع مورد استفاده
۲۵۵	فهرست واژگان

سخن مؤلف

سلام خدای بزرگ و بندگان خاکی او بر پیامبر اکرم محمد مصطفی (ص) و ائمه اطهار (ع). درود بر شهیدان گرانقدر اسلام، انقلاب اسلامی و دانشگاه. سلام بر تلاشگران و متخصصان بخش کشاورزی، که در سال‌های اخیر با تلاش خود زمینه حرکت به سمت خودکفایی برخی از محصولات کشاورزی، رفاه زندگی مردم و قطع وابستگی کشور را فراهم آورده، بدینسان موجب اعتلای بیشتر کشور شده‌اند.

خداوند بزرگ را به خاطر نعمات بی‌حدش و توفیق نگارش کتاب "کاربرد جهش در اصلاح گیاهان زراعی" و عرضه آن به دانشجویان و علاقه‌مندان علوم زراعی سپاس می‌گویم. امروزه روند بی‌رویه رشد جمعیت در دنیا و در پی آن بحران غذا، از مشکلات مطرح دنیای کنونی است. در دنیا راه کارهای کنترل جمعیت گاه به دلیل ضدیت با سیاست کلان کشور در رابطه با تنظیم جمعیت و گاه به دلایل فرهنگی و اجرایی ناموفق بوده است. به همین دلیل باید حمایت از موضوع افزایش غذا به عنوان تنها راه حل قابل قبول برای غلبه بر مشکل بحران غذا در صدر برنامه‌های مسئولان اجرایی کشورها قرار گیرد. امروز جای خوشبختی است که تولید بیش از پیش غذا در برنامه اکثر دانشمندان رشته‌های مختلف قرار دارد و دانشمندان علم اصلاح نباتات وظیفه دارند با تاسی از علم ژنتیک در حوزه‌های سلامت و بهبود زندگی مردم نقش‌آفرینی نمایند و در تحول تمدنی انسان گام بردارند. تلاش بی‌وقفه متخصصان این رشته در آغاز دهه ۱۹۸۰ با به‌کارگیری روش‌های کلاسیک اصلاح گیاهان زراعی شروع و با موضوع کاربرد جهش در اصلاح گیاهان به همراه استفاده از

روش‌های مهندسی ژنتیک تکمیل گردید. امروزه دامنه کار به قدری گسترده شده است که می‌توان از انتقال ژن از یک گونه به گونه دیگر و تولید گیاهان تغییر یافته از نظر ژنتیکی سخن گفت.

چشم‌انداز امروز پژوهشگران حوزه مطالعات موتاسیونی نه تنها افزایش عملکرد و تولید بیشتر محصولات زراعی، بلکه تلاش در ارتقا کیفیت آنها بخصوص میزان پروتئین، چربی، نشاسته، مقاومت به آفات و بیماری‌ها، کاهش مواد سمی در برخی از گیاهان، تغییر در معماری گیاه و ... می‌باشد. دانشمندان بسیاری از کشورها از جمله فرانسه، کانادا، چین، هند، پاکستان و تایلند و ... برای دستیابی به این مهم و نیل به خودکفایی در محصولات زراعی و باغی قدم‌های بزرگی برداشته و در موضوع کاربرد جهش در اصلاح گیاهان مقالات زیادی نوشته‌اند. این مقالات توانسته است تحول عظیمی در بهبود کمیت و کیفیت مواد غذایی این کشورها پدید آورد. این در حالی است که جای خالی منابع علمی فارسی در موضوع جهش در مقایسه با مقالات زیاد خارجی دیگر کشورها قابل انکار نیست. اگرچه نباید در بخش خوب تعداد کمی از دانشمندان ایرانی را نادیده گرفت، باید اذعان کرد که دانش کشاورزان عزیز کشورمان و مروجین بخش کشاورزی در این رابطه بسیار کم است و متخصصان ایرانی به امکانات لازم برای اجرای برنامه‌های مطالعاتی خود در حوزه جهش کمتر دسترسی دارند. در چند سال گذشته سازمان انرژی اتمی ایران تلاش نموده تا این خلا را پر کند، اما این سازمان نتوانسته و یا دانشمندان ایرانی در این حوزه اراده لازم را نداشته تا از پتانسیل این دانش در تحول کشاورزی ایران استفاده نمایند. نگاهی به فعالیت‌ها در مرکز تحقیقات اتمی پاکستان^۱ کشور همسایه ایران فاصله دو کشور را مشخص می‌کند.

کتاب حاضر سعی کرده است در قالب نوشتاری روان، ساده و قابل فهم، در تکمیل کتاب قبلی ژنتیک، اصول و مبانی دانش جهش و کاربرد آنرا در اصلاح گیاهان معرفی نماید و به برخی از دستاوردهای علم اصلاح موتاسیونی در سال‌های اخیر اشاره داشته باشد. اگر چه در آن کتاب سعی نمودم فصلی از کتاب را به بحث موتاسیون اختصاص یابد، اما به دلیل عمومی بودن کتاب، امکان ارائه مباحث این کتاب را فراهم نشد.

تکمیل مباحث فصل کتاب ژنتیک، فراهم ساختن دسترسی آسان دانشجویان مقطع ارشد و دکتری اصلاح نباتات به یافته‌های دانشمندان این حوزه و ایجاد انگیزه در آنها برای شروع تحقیقات اصلاح موتاسیونی در کشور از اهداف تدوین این کتاب می‌باشد. باید به سرعت فرصت را مغتنم شمرد و در این مسیر عزم را جزم نمود.

^۱-Nuclear Institute for Agriculture and Biology Faisalabad/Pakistan

در تکمیل این مجموعه از مساعدت، راهنمایی، اظهارنظر و پیشنهاد سودمند آقایان دکتر عبدالمجید رضایی، دکتر قدرت الله سعیدی، دکتر احمد ارزانی و دکتر محمدرضا سبزلعلیان بسیار استفاده شده است که لازم می‌دانم از ایشان قدردانی نمایم. همچنین لازم است از زحمات خانم رینت باغستانی برای تایپ متن و خانم فاطمه توکلی‌فرد برای صفحه آرایی کتاب و خانم مینوالسادات میرمحمدی برای طراحی جلد تشکر و قدردانی کنم.

در پایان از مادر عزیز خود به خاطر زحمات و محبت‌های غیر قابل وصف و از همسر و فرزندان عزیز خود (مینو و رضا) در طول تدوین این اثر سپاسگزاری نموده، از خدای بزرگ می‌خواهم ثوابی از این اثر به روح بلند اولین مشوق من در مسیر علم و تحقیق، مرحوم پدرم سیدرضا میرمحمدی نثار گرداند. سرانجام از معاون پژوهشی و اعضای محترم مرکز نشر دانشگاه یزد که با حمایت خود امکان چاپ این کتاب را فراهم آوردند، صمیمانه سپاسگزاری نمایم.

میرمحمدی میبیدی

استاد اصلاح نباتات دانشگاه صنعتی اصفهان

(مامور در دانشگاه یزد)