

اولویت‌های تراریختی در گیاهان زراعی و باغی کشور

نویسندگان
دکتر پیمان نوروزی
مهندس روح‌اله جعفری
دکتر سیدباقر محمودی

با حمایت کارگروه کشاورزی ستاد توسعه زیست‌فناوری

با همفکری سایر اعضای کارگروه گیاهان تراریخته
کمیته بیوتکنولوژی وزارت جهاد کشاورزی
آقایان دکتر محمدعلی ملبوبی، دکتر بهمن اراکی،
دکتر مسعود سلطانی نجف‌آبادی، دکتر سیدالباقی مرتضوی،
دکتر سیدمحسن حسام‌زاده حجازی، دکتر حمید عبدالمجید
دکتر مرتضی گل‌محمدی، مهندس کاوه خاکسار و خانم مهندس صفرا خوشکام

سرشناسه:	نوروزی، پیمان.
عنوان و پدیدآور:	اولویت‌های تراریختی در گیاهان زراعی و باغی کشور / پیمان نوروزی، روح‌اله جعفری، سیدباقر محمودی
ناشر	انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد، ۱۳۹۵.
مشخصات نشر	۷۸ص.
مشخصات ظاهری	
شابک	۹۷۸-۹۶۴-۳۲۴-۳۹۸-۲
موضوع	گیاهان تراریخته.
موضوع	ژنتیک گیاهی - مهندسی.
شناسه افزوده	جعفری، روح‌اله، نویسنده همکار.
شناسه افزوده	سیدباقر، محمودی، نویسنده همکار.
رده‌بندی کنگ	۱۳۹۵، ۷۵ م / ۹۵ / ۵۷ / ۱۳۲۳ SB
رده‌بندی دیویی	۶۳۰.۲۳



سازمان تحقیقات
آموزش و ترویج کشاورزی



معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری
سازمان مدیریت فناوری

خدمات نشر انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد

مشهد، میدان آزادی، پردیس دانشگاه، سازمان مرکزی جهاد دانشگاهی
ص. پ. ۱۳۷۶-۹۱۷۷۵ تلفن: ۳۸۳۳۳۶۷ دفترپخش: ۳۸۴۲۲۳۰
www.jdmpress.com info@jdmpress.com

اولویت‌های تراریختی در گیاهان زراعی و باغی کشور

مؤلفین: پیمان نوروزی، روح‌اله جعفری، سیدباقر محمودی

لیتوگرافی مشهداسکیر/ چاپ و صحافی چاپخانه دانشگاه فردوسی

چاپ اول ۱۳۹۵ / ۱۰۰۰ نسخه

شابک ۹۷۸-۹۶۴-۳۲۴-۳۹۸-۲

قیمت: ۵۰.۰۰۰ ریال

پیش‌گفتار

بیوتکنولوژی یا زیست‌فناوری به فناوری اطلاق می‌شود که از موجودات زنده برای ساخت یا تغییر محصولات، ارتقاء کیفی گیاهان یا حیوانات و تغییر صفات میکروارگانیسم‌ها برای بهبود رفاه بشر و کاربردهای ویژه استفاده می‌کند. به‌طور کلی هرگونه فعالیت هوشمندانه بشر درخلق، بهبود و عرضه محصولات گوناگون با استفاده از موجودات زنده به‌ویژه از طریق مهندسی ژنتیک، در حوزه زیست‌فناوری قرار می‌گیرد. زیست‌فناوری یکی از محورهای اساسی توسعه در بسیاری از کشورها قلمداد شده است. در زیست‌فناوری کشاورزی حوزه‌های مختلفی همچون کشت بافت گیاهان زینتی و درختان مثمر و غیره، مهندسی ژنتیک و تولید گیاهان و حیوانات اصلاح‌شده ژنتیکی یا تراریخته برای ایجاد صفات برتر، تکنیک‌های تشخیصی گیاهی، دام، طیور و آبریان به‌منظور شناسایی مولکولی بیماری‌های مختلف، تولید کودهای زیستی برای افزایش حاصلخیزی خاک و کاهش مصرف کودهای شیمیایی، تولید دارو، واکسن‌های نو ترکیب به‌منظور تأمین سلامت و بهداشت دام و طیور، استفاده از زیست‌تارها برای کنترل و مدیریت آفات و بیماری‌های گیاهی، اصلاح مولکولی و استفاده از نشانگرها، ماکولی در شناسایی ژنوتیپی گیاهان یا حیوانات برتر و موارد بسیار دیگر مطرح و به‌کار گرفته می‌شود. زیست‌فناوری توان عظیمی برای افزایش امنیت غذایی، سلامت انسان و سلامت محیط زیست دارد. با استفاده از زیست‌فناوری می‌توان ژن‌هایی را جهت ایجاد مقاومت به تنش‌های زنده و غیرزنده و یا افزایش مواد مغذی به گیاه انتقال داد و گیاهانی با صفات مفید جدید مانند مقاومت به آفات، علفکش‌ها، بیماری‌ها، خشکی و گیاهانی با ترکیبات تغذیه‌ای بهتر تولید کرد. در قرن بیست و یکم با توجه به افزایش جمعیت و نیاز به تأمین مواد غذایی، زیست‌فناوری کشاورزی مورد توجه خاص قرار گرفته است. گیاهان مهندسی ژنتیک‌شده یا تراریخته در سال ۲۰۱۵ با سطحی معادل ۱۸۰ میلیون هکتار توسط ۱۸ میلیون کشاورز در ۲۸ کشور که ۶۰ درصد جمعیت جهان را دربر می‌گیرند کشت شده‌اند و عمدتاً شامل گیاهان زراعی تراریخته پرمحصول و مقاوم گوناگونی مانند ذرت، سویا،

پنبه، کلزا، چغندر قند، پاپایا، ذرت شیرین، کدو حلوایی و بادمجان بوده‌اند. کشت گیاهان تراریخته در طی ۲۰ سال در جهان باعث کاهش ۳۷ درصدی سموم شیمیایی، افزایش ۲۲ درصدی عملکرد و افزایش ۶۸ درصدی درآمد کشاورزان شده است. در نظام تحقیقات کشاورزی باید توجه داشت که گستردگی، تنوع، تعدد و پیچیدگی مسائل، مشکلات و نیازهای تحقیقاتی بخش کشاورزی از یک سو و محدودیت‌های ناشی از امکانات و تجهیزات، منابع مالی و پولی، نیروی انسانی و محدودیت‌های زمانی، از سوی دیگر امکان پاسخگویی کامل و جامع را عملاً ممکن نمی‌سازد. در یک چاره‌جویی عقلایی و منطقی، گزیری جز تخصیص بهینه منابع و امکانات به اولویت‌های تحقیقاتی نمی‌باشد. ر واقع نتیجه حاصل از اولویت‌بندی چارچوب و اصول ناظر بر برنامه‌ریزی تحقیقات کشاورزی را مشخص می‌کند. با توجه به گستردگی گیاهان زراعی و باغی و صفات مورد نظر جهت تراریختی در کشور لازم بود ابتدا شاخص‌هایی با امتیازهای متفاوت به هر یک از محصولات و هر یک از صفات مورد نظر منتسب شود تا پس از امتیازدهی به هریک از محصول-صفات بتوان به یک امتیاز کلی دست یافت و این امتیاز به عنوان ملاک اولویت‌گذاری برای تخصیص بودجه به هر محصول-صفت توسط مدیران و تصمیم‌گیران امر تحقیقات و تولید دانش‌بنیان زیست‌فناوری در کشاورزی قرار گیرد. ایران در راستای اجرایی کردن مباحث مربوط به جلسات کمیته بیوتکنولوژی وزارت جهاد کشاورزی به همت اعضای کارگروه گیاهان تراریخته به تبیین اولویت تهیه گیاهان زراعی و باغی تراریخته برای صفات مهم و کلیدی مورد نظر در کشور پرداخته شد. نتایج حاصل از این اولویت‌گذاری در کمیته بیوتکنولوژی مورد تأیید اعضای محترم قرار گرفته و در قالب کتاب حاضر به رشته تحریر درآمد. این کتاب در پایان لازم می‌دانم از همکاری ستاد توسعه زیست‌فناوری معاونت علمی محترم ریاست جمهوری برای حمایت از این کمیته در انتشار نشریات و نیز به‌خاطر کمک‌های ایشان به وزارت جهاد کشاورزی در اجرایی کردن برنامه‌های زیست‌فناوری تشکر و قدردانی نمایم.

رییس کمیته بیوتکنولوژی
وزارت جهاد کشاورزی

فهرست

۳	پیش‌گفتار
۷	چکیده
۸	برخی اصطلاحات و مفاهیم مورد استفاده در این گزارش
۹	اولویت‌های تراریختی در گیاهان زراعی و باغی کشور
۹	مقدمه
۱۲	تحلیل اسناد بالادستی مرتبط با زیست‌فناوری
۱۳	مروری بر تحولات در زمینه گیاهان تراریختی در جهان
۲۴	مروری بر تحولات در زمینه گیاهان تراریختی در ایران
۲۸	تعیین اولویت در تهیه گیاهان تراریختی زراعی و باغی در ایران
۳۸	نتیجه‌گیری و تحلیل اولویت‌گذاری گیاهان تراریختی
۴۱	پیوست‌ها
۴۱	پیوست ۱ مستنداتی از پروتکل ایمنی زیستی کارخانه
۴۲	پیوست ۲ تاریخچه تدوین قانون ایمنی زیستی جمهوری اسلامی ایران
۴۹	پیوست ۳ مستنداتی از برنامه پنجم توسعه
۵۰	پیوست ۴ مستنداتی از لایحه پیشنهادی برنامه ششم توسعه
۵۰	پیوست ۵ مستنداتی از نقشه جامع علمی کشور
۵۱	پیوست ۶ مستنداتی از نقشه جامع سلامت
۵۱	پیوست ۷ مستنداتی از سند ملی زیست‌فناوری
۵۳	پیوست ۸ مستنداتی از پیش‌نویس نقشه راه زیست‌فناوری
۵۵	پیوست ۹ (سطح برداشت و میزان تولید محصولات زراعی و باغی در کشور)
۷۱	پیوست ۱۰ واردات برخی محصولات اساسی کشاورزی
۷۲	پیوست ۱۱ صادرات برخی محصولات اساسی کشاورزی
۷۳	پیوست ۱۲ مصوبات ستاد توسعه زیست‌فناوری
۷۷	منابع منتخب

چکیده

مهندسی ژنتیک به عنوان یکی از شاخه های زیست فناوری توان عظیمی برای افزایش امنیت غذایی، سلامت ساز و سلامت محیط زیست دارد. گیاهان تراریخته دارای صفات مهم و کلیدی در حوزه زراعت و باغبانی هستند. آنها در افزایش عملکرد در واحد سطح، کاهش مصرف آفتکش ها و ترسیب کربن نقش به سزایی داشته باشند. در بررسی و تعیین این که در شرایط کشور ایران، چه گیاهی، برای چه صفتی در بازه زمانی در اولویت تراریختی قرار گیرد، روش امتیازبندی تغییر یافته با استفاده از ده شاخص منتخب به کار گرفته شد. نتیجه این اولویت بندی نشان داد که تعدادی از گیاهان زراعی منتخب در اولویت اول تراریختی هستند. ایران با توجه به مزیت نسبی در حوزه باغبانی، به نظر می رسد در این حوزه نیاز به تراریختی حداقل در ده سال آینده ندارد. در گیاهان زراعی، محصولاتی مانند پنبه، کزرا، ذرت، چغندر قند و سویا اولین اولویت ها را در تراریختی به خود اختصاص دادند. با توجه به تجربیات جهانی برای تولید گیاهان تراریخته حامل چند صفت، در ایران نیز صفت مقاومت به علفکش به همراه مقاومت به آفات یا تنش های خشکی و یا شوری در اولویت قرار گرفته است. البته در فرایند اولویت گذاری تحقیقات، هر سازمانی می تواند سالانه اولویت های خود را بر اساس شرایط موجود به روز رسانی کند.

برخی اصطلاحات و مفاهیم مورد استفاده در این گزارش

زیست فناوری (Biotechnology): به هر گونه فعالیت هوشمندانه بشر در ایجاد، بهبود و عرضه فرآورده‌های گوناگون با استفاده از جانداران و اجزای آنها به‌ویژه از طریق دستوری ژنتیکی در سطح مولکولی قلمداد می‌شود.

موجودات تغییر ژنتیک‌یافته یا تراریخته (Genetic Modified Organism=Transgenic): به موجوداتی اطلاق می‌شود که ژن‌های آنها با روش‌های نوین مهندسی ژنتیک تغییر یافته است و اگر قابلیت رشد و تکثیر نیز داشته باشند به آنها LMO (Living Modified Organism) گفته می‌شود. **تراریختی گیاه (Plant transformation):** تغییر ساختار ژنتیکی گیاه از طریق مهندسی ژنتیک در جهت انتقال ژن‌های مطلوب است که این تغییر معمولاً جهت بهبود مقاومت گیاه به برخی آفات یا بیماری‌های گیاهی و برای بهبود عملکرد گیاه و بهره‌وری کشاورز صورت می‌گیرد.

تراژن (Transgene): به ژن یا ژن‌های به کاررفته جهت انتقال به یک موجود در فرایند تراریختی اطلاق می‌شود.

ژنوم (Genome): مجموع ماده ژنتیکی است که در اصل محتوای ژنتیکی یاخته، شامل دی‌ان‌ای هسته، کلروپلاست و میتوکندری می‌باشد. ژنوم دستورالعمل‌های ارثی برای ساخت، پیشبرد و نگهداری یک موجود زنده را دارا می‌باشد. تراژن‌ها در فرایند تراریختی وارد ژنوم می‌شوند تا در نسل‌های بعد قابلیت توارث داشته باشند.

ایمنی زیستی (Biosafety): مجموعه‌ای از تدابیر، سیاست‌ها، مقررات و روش‌هایی برای تضمین بهره‌برداری از فواید فناوری زیستی جدید و پیشگیری از آثار سوء احتمالی کاربرد این فناوری بر تنوع زیستی، سلامت انسان، دام، گیاه و محیط زیست می‌باشد.