

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 پژمان آزادی،

دکتر مسعود سلطانی نجف‌آبادی، دکتر سیدالیه مرتضوی،

دکتر سیدمحسن حسام‌زاده حجازی، دکتر حمید عبداللهی،

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	محمودی، سیدباقر، نویسنده همکار.
رده‌بندی کنگره	۱۳۹۵، ۷۵ م ۹۵ / ۵۷ / ۵۷ SB۱۲۳
رده‌بندی دیویی	۶۳۱/۵۲۲۳



خدمات نشر انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد
 مشهد، میدان آزادی، پردیس دانشگاه، سازمان مرکزی جهاد دانشگاهی
 ص. پ. ۱۳۷۶-۹۱۷۵۵ تلفن: ۳۸۳۲۳۶۷۰ دفترپخش: ۳۸۴۲۲۳۰
 info@jdmppress.com www.jdmppress.com

اولویت‌های تراریختی در گیاهان زراعی و باغی کشور
 مؤلفین: پیمان نوروزی، روح‌اله جعفری، سیدباقر محمودی

لیتوگرافی مشهداسکتر / 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 فزونی 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 غیرمثمر، مهندسی ژنتیک و تولید گیاهان و حیوانات اصلاح‌شده ژنتیکی یا تراریخته برای ایجاد صفات برتر، تهیه کیت‌های تشخیصی گیاهی، دام، طیور و آبزیان به‌منظور شناسایی مولکولی بیماری‌های مختلف، تولید کودهای زیستی برای افزایش حاصلخیزی خاک و کاهش مصرف کودهای شیمیایی، تولید داروها و واکسن‌های نو ترکیب به‌منظور تأمین سلامت و بهداشت دام و طیور، استفاده از زیست‌مهارگرها برای کنترل و مدیریت آفات و بیماری‌های گیاهی، اصلاح مولکولی و استفاده از نشانگرهای مولکولی 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 دارا می‌باشد. 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 یک 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 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. در 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 محصولات- 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 دانش بنیان زیست‌فناوری در کشاورزی قرار گیرد. بنابراین 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 درآمده است. 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.

**ریس کمیته بیوتکنولوژی
وزارت جهاد کشاورزی**

فهرست

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

چکیده

مهندسی ژنتیک به عنوان یکی از شاخه های زیست فناوری توان عظیمی برای افزایش امنیت غذایی، سلامت انسان و سلامت محیط زیست دارد. گیاهان تراریخته دارای صفات مهم و کلیدی در حوزه زراعت و باغبانی می توانند 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 و در چه 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 نیازی به تراریختی حداقل در ده سال آینده ندارد. در گیاهان زراعی، محصولاتی مانند پنبه، کلزا، 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 ژنوم 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 به‌کاررفته 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.

اولویت‌های تراریختی در گیاهان زراعی و باغی کشور

مقدمه

زیست‌فناوری در واقع کاربرد وسیع و صنعتی از اطلاعات زیست‌شناسی موجودات زنده است و می‌تواند ابزاری در جهت توسعه پایدار بخش کشاورزی و منابع طبیعی، صنایع غذایی و صنایع مرتبط باشد. پیش‌بینی شده است که در سال ۲۰۳۰ زیست‌فناوری می‌تواند در تولید ۵۰ درصد محصولات کشاورزی، ۸۰ درصد محصولات دارویی و ۳۵ درصد محصولات صنعتی مشارکت داشته باشد. انتظار می‌رود در تولید بیش از ۳۵ درصد محصولات شیمیایی از فرایندهای زیست‌فناورانه استفاده شود (OECD, 2009).

زیست‌فناوری توان عظیمی برای افزایش امنیت غذایی، سلامت انسان و سلامت محیط زیست را دارا می‌باشد. ولی همچون هر فناوری پیچیده‌ای که بر روی دامنه وسیعی از فرآیندها اثر می‌گذارد، منافع حاصل از زیست‌فناوری نیز با ملاحظات و نگرانی‌های خاصی ممکن است همراه باشد. ماهیت و محدوده اثرات مثبت و منفی این فناوری به مکان و روش کاربری این فناوری، استفاده نهایی از محصولات حاصل از این فناوری، سیاست‌های اعمال‌شده، ارزیابی‌های مداوم در محصولات این فناوری، توانایی مدیریت، اولویت‌گذاری صحیح، اراده و عزم ملی هریک از کشورها بستگی دارد. زیست‌فناوری، تنوع زیستی و کشاورزی پایدار سه جزء مکمل و وابسته به یکدیگر هستند. تنوع زیستی اساس زیست‌فناوری و کشاورزی پایدار است. بهره‌برداری منصفانه، متناسب، علمی و بر اساس نیاز از منابع ژنتیکی از طریق فنون زیست‌فناوری علی‌القاعده باید به کشاورزی پایدار منجر شود (نوروزی، ۱۳۸۲).

زیست‌فناوری گیاهی به‌عنوان یک زمینه مهیج از علوم گیاهی، فرصت بی‌سابقه‌ای را برای دستورزی سیستم‌های بیولوژیکی ایجاد کرده است و با استفاده از این فناوری، ژن‌ها و ژنوم‌های گستره وسیعی از موجودات زنده، در جهت منافع بشر دستورزی شده‌اند. واژه مهندسی ژنتیک به فوننی مرتبط با انتقال اطلاعات ژنتیکی خاص (ژن یا ژن‌هایی) از یک موجود به موجود دیگر

اشاره دارد که با روش‌های مختلفی این کار انجام می‌شود. با توجه به سابقه علم ژنتیک گیاهی، محققین به شناسایی، فهرست کردن و مکان‌یابی نشانگرهای مولکولی در بیشتر گونه‌های گیاهان عالی پرداخته‌اند و از این روش در اصلاح گیاهان زراعی به منظور افزایش بازدهی ژنتیک در یک بازه زمانی کوتاه استفاده نموده‌اند و نیز با مقایسه توارث نشانگرهای مولکولی با فنوتیپ صفات پی به محل ژن‌های مرتبط برده و آنها را همسانه‌سازی کرده‌اند.

در توسعه بخش کشاورزی به سه هدف اشاره شده است: (۱) بهبود عرضه و تقاضا و خودکفایی ملی با توجه به افزایش جمعیت در جهت تأمین غذای کافی و حفظ سلامت جامعه. (۲) بهبود معیشت مردم (کشاورزان و کارگران) جهت کاهش گرایش به بخش‌های صنعتی و خدماتی. لازم به توضیح است که سه‌چهارم مردم جهان دچار سوء تغذیه و فقر می‌باشند که با بهبود بخش کشاورزی موجب جلوگیری از فقر و بهبود تغذیه خواهد شد. (۳) پایداری کشاورزی با هدف کاهش دست‌اندازی بخش کشاورزی به بخش جنگل در جهت حفظ تنوع زیستی، کاهش گازهای گلخانه‌ای، استفاده بهینه از زمین و افزایش تولید (Qaim, 2016). تقریباً ۱۲ درصد سطح زمین برای تولید گیاهان زراعی استفاده می‌شود و به‌نظر می‌رسد سطح سرانه زمین کشاورزی از ۰/۴۴ هکتار در سال ۱۹۶۱ به ۰/۱۵ هکتار در سال ۲۰۲۵ کاهش خواهد یافت. در جهانی که رشد جمعیت از نرخ رشد کشاورزی در حال پیشی گرفتن است، نیاز به خدمت گرفتن سریع پتانسیل‌های موجود در زیست‌فناوری در همه عرصه‌های زندگی است. جمعیت جهان در سال ۲۰۵۰، حدود ۱۰ میلیارد نفر پیش‌بینی می‌شود، در حالی که نرخ رشد تولیدات کشاورزی با یک روند کند ۱/۸ درصدی در سال در حال افزایش است. لذا افزایش ۵۰ درصدی تولید غذا ضرورت پیدا خواهد کرد و این نیازمند ایجاد وارسته‌های پرمحصول و پایدار است. از آنجا که این امر با روش‌های متداول کشاورزی محقق نمی‌شود، اصلاح و بهبود ژنتیکی از طریق زیست‌فناوری گیاهی ضرورت پیدا می‌کند. از جنگ جهانی دوم راندمان کشاورزی به تدریج با بهبود مکانیزاسیون و استفاده از نهاده‌هایی همچون سموم شیمیایی، کود و آبیاری افزایش یافت. منافع بیشمار و افزایش راندمان کشاورزی از گیاهان زراعی خاص در بسیاری از کشورهای در حال توسعه منجر به انقلاب سبز گردید. در عین حال که صنعتی شدن کشاورزی در کشورهای پیشرفته و انقلاب سبز در کشورهای در حال توسعه مزایای زیادی را به ارمغان آورده است ولی اثرات جانبی نامطلوبی نیز از جمله آلودگی آب‌های سطحی و زیرزمینی، از دست رفتن تنوع زیستی، فرسایش لایه سطحی با ارزش خاک و کاهش حاصلخیزی خاک به‌همراه داشته است. بنابراین شکی نیست که به فناوری‌های نوینی در کشاورزی نیاز است. زیست‌فناوری گام بعدی در تولیدات

کشاورزی و اصلاح نباتات است. زیست‌فناوری کشاورزی یکی از جدیدترین شاخه‌های علمی، کاربردی و تجاری زیست‌فناوری است. زیست‌فناوری به‌همراه آمار زیستی، فنونی را جهت اصلاح سریع‌تر و دقیق‌تر نباتات فراهم می‌نماید. خسارت سالیانه تولیدات کشاورزی در جهان به‌دلیل تنش‌های زیستی مانند آفات، بیماری‌ها و علف‌های هرز در مجموع به ۳۶ درصد می‌رسد. استفاده مداوم و معمول از آفتکشی‌های شیمیایی تبعات منفی زیادی را دربردارد که هزینه‌های گزاف سم و سمپاشی، افزایش روند مقاومت آفات به حشره‌کش‌ها و آلودگی محیط زیست از جمله آنهاست. همه‌ساله هزینه‌های هنگفتی صرف خرید سموم شیمیایی در جهان می‌شود، به‌طوری‌که بازار جهانی فروش حشره‌کش‌ها با رقمی معادل ۱٫۸ میلیارد دلار رتبه دوم فروش را در بین سموم شیمیایی در سطح جهان به‌خود اختصاص داده است. مصرف سم در سال ۱۳۹۲ در کل کشور معادل ۲۷ هزار تن گزارش شده است یعنی سرانه هر فرد در مصرف سم‌های کشاورزی ۴۰۰ گرم است. از طرف دیگر حدود ۳۰ درصد سرطان‌های گزارش‌شده کشور با عوامل زمینه‌ساز محیطی مانند سموم شیمیایی مرتبط است. سرطان از دسته بیماری‌هایی است که هزینه سربار بالایی برای خانواده‌ها و کشور ایجاد می‌کند (مذاکرات شخصی). زیست‌فناوری پیشرفته، در ترکیب با عملیات سنتی موفق، راه‌حلی برای برخی از چالش‌ها به‌وجود آورد که زارعین کشورهای در حال توسعه با آن مواجه بودند. بنابراین ما باید از انقلاب سبز به‌سمت انقلاب ژن حرکت کنیم.

امروزه تنها راه‌حل استفاده از زمین‌های کشاورزی محدود فعلی و تولید فرآورده بیشتر، به‌کارگیری علم زیست‌فناوری است. مهندسی ژنتیک نیاز بشر را با زیرکشت بردن زمین‌های بیشتر و با راندمان بالاتر فراهم می‌نماید. این فناوری مجموعه‌ای از ابزارهای پیشرفته و مناسب را در اختیار اصلاح‌گران گیاهی قرار می‌دهد تا بتوانند گیاهان بهتری تولید و تکثیر نمایند. با استفاده از ابزار زیست‌فناوری می‌توان ژن‌هایی را جهت ایجاد مقاومت به تنش‌های زنده و غیرزنده و یا افزایش مواد تغذیه‌ای به گیاه انتقال داد و گیاهانی با صفات مفید جدید مانند مقاومت به آفات، علفکش‌ها، بیماری‌ها، همچنین گیاهان با دوره زندگی طولانی‌تر و ترکیبات تغذیه‌ای بهتر تولید کرد. در تاریخ کشاورزی افزایش تولید با استفاده از افزایش سطح زیرکشت بوده که در طول زمان منجر به کاهش زمین‌های حاصلخیز شده است. به‌همین جهت سیاست‌های کلان به‌سمت افزایش بازده در واحد سطح سوق داده شده است. در طول ۵۰ تا ۶۰ سال گذشته تغییر رویه کشاورزی سنتی به استفاده از ارقام پرمحصول و استفاده از کود و آفتکشی‌های شیمیایی علاوه بر روند کند افزایش سطح زیرکشت منجر به تولید مواد غذایی بیش از سه برابر شده است. در سال‌های ۱۹۶۰ تا ۱۹۸۰ حدود ۲۰٪ از بهره‌وری عملکرد، مربوط به ارقام اصلاح‌شده بود و طی

سال‌های ۱۹۸۰ تا ۲۰۰۰ با استفاده از منابع آبی بیشتر و نهاده‌های شیمیایی به ۵۰٪ افزایش یافت (طبق آمار سازمان ملل میزان فقر از ۵۰٪ در ۱۹۵۰ به ۱۵٪ در سال ۲۰۱۰ کاهش یافته است). این افزایش بازده از یک طرف باعث کاهش دست‌اندازی به جنگل‌ها و منابع طبیعی و از طرف دیگر باعث تخریب خاک، آلودگی منابع آبی و تخریب تنوع زیستی که چالش بزرگی برای توسعه کشاورزی می‌باشد شده است (Qaim, 2016). بیوتکنولوژی یا همان تکنیک‌های گوناگون استفاده از موجودات زنده و یا پرورش میکروارگانیسم‌ها برای کاربردهای ویژه، می‌تواند در افزایش مقاومت گیاهان نسبت به آفات نباتی، تنش‌های محیطی و افزایش ارزش غذایی محصولات کشاورزی نقش داشته باشد (اطرشی و همکاران، ۱۳۹۳).

زیست‌فناوری از علوم و فناوری‌های برتر چند دهه اخیر است که در عین قابلیت‌های جدید و ویژه، کمترین احتمال خطر برای محیط زیست و منابع طبیعی را دارد. این فناوری قادر است در بسیاری از عرصه‌های زندگی از جمله بهداشت و درمان، کشاورزی، انرژی، محیط زیست و... اثرگذار باشد. در کشور ما نیز در اسناد بالادستی و دیدگاه‌های مدیران ارشد نظام، با توجه به وجود متخصصین عالی‌رتبه و مراکز تحقیقاتی مجهز، به این فناوری توجه ویژه‌ای شده است و توصیه بر این است که از این فناوری برای تولید دانش، محصول و ایجاد ثروت استفاده شود. مقایسه پتانسیل‌های موجود در ایران با دستاوردهای حاصل، نشان می‌دهد کشور ما از پتانسیل این فناوری در حد انتظار بهره‌برداری نکرده است و لازم است در این خصوص مذاقه بیشتری صورت گرفته و نقاط بازدارنده و مشکل‌ساز برطرف گردد تا شاهد جهش روزافزون در عرصه‌های تولید علم و بهره‌مندی از این فناوری باشیم (تولایی و همکاران، ۱۳۹۰).

زیست‌فناوری، یکی از فناوری‌های نوین، کارآمد و با کاربرد وسیع، پتانسیل بالایی در ارتقاء تولیدات کشاورزی دارد اما با توجه به پیچیدگی فناوری و صرف هزینه بالا در امور تحقیق و توسعه مترتب بر آن، اولویت کاربرد آن در زمینه زراعت و باغبانی کشور ضرورت دارد. در این گزارش به تبیین اولویت تهیه گیاهان اصلاح‌شده ژنتیکی (تراریخته) برای صفات مهم و کلیدی مورد نظر در کشور پرداخته شده است.

تحلیل اسناد بالادستی مرتبط با زیست‌فناوری

با توجه به پتانسیل عظیم موجود در زیست‌فناوری برای افزایش امنیت غذایی، سلامت انسان و سلامت محیط زیست، کشور جمهوری اسلامی ایران از ابتدای ظهور این فناوری متناسب با هر دوره زمانی، قوانین، آیین‌نامه‌ها و اسنادی را تهیه و به مبادی مرتبط ارائه نموده است. برگزاری

کنگره‌های علمی مرتبط با موضوع نظیر کنگره بیوتکنولوژی از سال ۱۳۷۹ خود دلیلی بر اهمیت این فناوری از منظر علما، دانشمندان و دانشگاه‌های کشور است. این مهم با توجه به فرمایشات مقام معظم رهبری که در فرصت‌های مختلف بر دستیابی به فناوری‌های نو تأکید داشتند، اهمیت بیشتری یافته است. در این راستا گاهنامه کشور به شرح زیر است:

سال ۱۳۸۲	امضاء پروتکل ایمنی زیستی کارتاها
سال ۱۳۸۴	تشکیل شورای ملی ایمنی زیستی
سال ۱۳۸۴	ابلاغ سند ملی زیست‌فناوری
سال ۱۳۸۷	تشکیل ستاد توسعه زیست‌فناوری در معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری
سال ۱۳۸۸	تصویب قانون ایمنی زیستی در مجلس شورای اسلامی
سال ۱۳۹۴	آیین‌نامه اجرایی بند (ب) ماده (۷) قانون ایمنی زیستی جمهوری اسلامی ایران

با توجه به اهمیت موضوع زیست‌فناوری به عنوان یکی از فناوری‌های برتر و کلیدی در قرن ۲۱، در نقشه جامع علمی کشور این فناوری در گروه فناوری‌های با اولویت بالا قرار گرفت و در برنامه‌های پنجم و ششم توسعه دولت جمهوری اسلامی ایران نیز به صراحت به لزوم بهره‌گیری از این فناوری در جهت خودکفایی در محصولات کشاورزی به آن اشاره شده است. به همین ترتیب ستاد توسعه زیست‌فناوری به منظور حمایت از این فناوری ذیل معاونت علمی و فناوری رییس‌جمهور تشکیل و کسب سه درصد از بازار جهانی زیست‌فناوری و توسعه صادرات محصولات حاصل از این فناوری در افق ۱۴۰۴ را از چشم‌اندازهای آینده خود در نظر گرفته است.

مروری بر تحولات در زمینه گیاهان تراریخته در جهان

کشاورزی عرصه‌ای مهم از کاربرد زیست‌فناوری است. آزمون‌های مزرعه‌ای در زمینه زیست‌فناوری کشاورزی اولین بار در ایالات متحده و فرانسه در سال ۱۹۸۶ انجام شد. اولین محصول تراریخته سال ۱۹۸۰ تولید و سال ۱۹۹۰ اولین محصول تراریخته تجاری شد با این حال، چین اولین کشوری بود که یک گیاه تراریخته توتون مقاوم به ویروس را در اوایل دهه ۱۹۹۰ به صورت تجاری کشت نمود. موفقیت تجاری صنعت زیست‌فناوری کشاورزی در افزایش سطح زیر کشت گیاهان تغییر یافته ژنتیکی دیده می‌شود. به طوری که برطبق آمار سازمان خواربار و کشاورزی سطح زیر کشت گیاهان زراعی تراریخته در جهان از ۱/۷ میلیون هکتار در سال ۱۹۹۶ به حدود ۱۸۰ میلیون هکتار در سال ۲۰۱۵ گسترش یافته است. به عبارتی سطح زیر کشت گیاهان

تراریخته در مدت ۲۰ سال بیش از ۱۰۰ برابر شده است که معادل ۱۲ درصد زمین‌های زراعی جهان بوده است. همچنین سطح زیر کشت محصولات زیست‌فناوری از سال ۲۰۱۳ با ۱۷۵/۳ میلیون هکتار با رشد ۳-۴٪ در سال ۲۰۱۴ به ۱۸۱/۵ میلیون هکتار رسیده است و گیاهان تراریخته به‌عنوان سریع‌ترین فناوری در بین فناوری‌های کشاورزی به جهت مقبولیت و رضایتمندی کشاورزان معرفی شده است. تعداد کشورهای دارای محصولات زیست‌فناوری از ۶ کشور در سال ۱۹۹۶ به ۲۸ کشور در سال ۲۰۱۴ رسیده است. سال ۲۰۱۴ به‌عنوان نوزدهمین سال تجاری‌سازی محصولات تراریخته بوده و طی ۱۲ سال، رشد دو رقمی داشته است. چندین کشور در زمینه تجاری‌سازی، رشد بی‌سابقه ۱۰۰ درصدی داشتند. در طول ۲۰ سال گذشته با کاربرد ابزارهای زیست‌شناسی مولکولی، امکان ایجاد گیاهان تغییر یافته ژنتیکی یا تراریخته با صفات مطلوب فراهم شده است و در طول ده سال اخیر کشت این گیاهان به‌طور چشمگیری در دنیا به‌خصوص در کشورهای در حال توسعه افزایش یافته است. در حال حاضر برای بیش از ۱۰۰ گونه گیاهی، گیاهان تراریخته تولید شده‌اند و تعدادی از آنها در ۲۸ کشور جهان کشت می‌شوند و نکته قابل توجه اینکه بیش از ۶۰ درصد (تقریباً چهار میلیارد نفر) جمعیت جهان در این کشورها زندگی می‌کنند. در بین گیاهان تراریخته، پنبه، ذرت، کلزا و سویای تراریخته بیشترین سطح کشت را به‌خود اختصاص داده‌اند. با توجه به مزایای قابل توجه و پایدار این گیاهان در طول ۱۹ سال تجاری‌شده از سال ۱۹۹۶ الی ۲۰۱۴، حدود ۱۸ میلیون کشاورز به کشت این گیاهان روی آورده‌اند که ۹۰ درصد این کشاورزان هم خرده‌پا هستند. در سال ۲۰۱۴، حدود ۵۷ درصد از کل سطح کشت گیاهان تراریخته به گیاهان مقاوم به علفکش، حدود ۱۵ درصد به کشت گیاهان مقاوم به آفت و حدود ۲۸ درصد به کشت گیاهان دارای بیش از یک ترازن اختصاص یافته است. لازم به ذکر است که میزان سودمندی کشاورزان از این گیاهان به دلیل هر می کردن دو یا سه صفت مطلوب در یک گیاه تراریخته، به‌طور قابل توجهی افزایش یافته است (James, 2014).

فروش جهانی محصولات تراریخته در سال ۲۰۱۴، حدود ۱۶۰ میلیارد دلار برآورد شده است و این نشان‌دهنده مقبولیت بسیار سریع و قابل توجه این فناوری همانند دیگر فناوری‌ها در کشورهای صنعتی و در حال توسعه است.

اثر زیست‌فناوری بر کشاورزی در بسیاری از کشورها افزایش یافته است، ولی میزان آن در کشورهای توسعه یافته (پیشرفته) در مقایسه با کشورهای در حال توسعه متفاوت است. در کشورهای پیشرفته، زیست‌فناوری همگام با نیازمندی‌های بازار توسعه یافته است. این امر می‌تواند هزینه واحد تولید را کاهش دهد و ممکن است یک مزیت رقابتی برای تولیدکنندگانی ایجاد نماید

که از این فناوری بهره می‌گیرند. با این وجود، در کشورهای در حال توسعه، اثر افزایش احتمالی در مقدار تولید غذا ممکن است معنی‌دارتر باشد. یک گزارش مشترک توسط بانک جهانی و گروه مشورتی تحقیقات کشاورزی نشان داد که گیاهان تراریخته به‌طور متوسط می‌توانند باعث ۲۵ درصد افزایش عملکرد در کشورهای در حال توسعه شوند. تجربه موفقیت‌آمیز کاربرد زیست‌فناوری کشاورزی در کشورهای صنعتی می‌تواند الگوی باارزشی برای کشورهای آسیایی باشد. بنابراین گیاهان تراریخته نه تنها با کاهش هزینه‌های مبارزه با آفات و بیماری‌ها، بلکه با ایجاد نوعی کشاورزی پایدار سهم به‌سزایی در حفظ منابع تولید و محیط زیست خواهند داشت.

با توسعه کشت این محصولات، مصرف حشره‌کش‌های شیمیایی ۳۷ درصد کاهش یافته است و این مسئله یعنی کاهش عوامل سرطان‌زا که به‌نوعی وارد چرخه اکوسیستم طبیعت و غذای انسان می‌شود. کاهش انتشار گاز دی‌اکسید کربن حدود ۳۰ میلیارد کیلوگرم که معادل خروج قریب ۱۳ میلیون خودرو از جاده‌ها به‌مدت یک سال است که باز بر روی سلامت انسان و کاهش آلودگی زیست‌محیطی نقش بسزایی دارد. همچنین کاهش فقر از طریق مشارکت کشاورزان خرده‌پا، در استفاده از این فناوری، حفظ تنوع زیستی از طریق صرفه‌جویی در کشت قریب یکصد میلیون هکتار زمین و تقویت امنیت غذایی، پایداری تولید با وجود تغییر آب‌وهوا می‌تواند از دستاوردهای مهم این علم باشد. محصولات تراریخته غذایی دارای یک بازار ۱۶۰ میلیارد دلاری در سال و ارزش جهانی بذره‌های تراریخته حدود ۱۵ میلیارد دلار در سال است. هم‌اکنون تلاش‌های زیادی در خصوص تولید سوخت زیستی و ایجاد جنگل‌های درختان تراریخته در حال انجام است. ۸۲ درصد سویا، ۶۸ درصد پنبه، ۳۰ درصد ذرت و ۲۵ درصد کلزای جهان تراریخته است (James, 2014).

تحقیقات نشان داده که حداقل ۱۴۵ ژن طی سالیان سال از گونه‌های مختلف و اجداد طبیعی خود شناسایی، استخراج و در فناوری تراریختی استفاده شده است. با این حال تنها چند صفت (مقاومت به علف‌کش و مقاومت به حشرات) در گیاهان تراریخته برای چند گونه زراعی (سویا، کلزا، پنبه، ذرت ...) تأیید شده که باعث بهبود توسعه و افزایش بهره‌وری شده است و مورد استفاده عملی کشاورزان می‌باشد (Qaim., 2016).

از ۲۷ کشوری که در سال ۲۰۱۳ به کشت محصولات تراریخته پرداختند ۱۹ کشور در حال توسعه و ۸ کشور صنعتی بودند. بیش از نصف جمعیت جهان (حدود ۶۰ درصد و یا تقریباً چهار میلیارد نفر) در این ۲۷ کشور تولیدکننده محصولات تراریخته زندگی می‌کنند. کشورهای در حال توسعه ۸ محصول تراریخته را در مساحتی بالغ بر ۹۴ میلیون هکتار کشت کردند. بنگلادش در سال

۲۰۱۳ برای اولین بار کشت تجاری یک محصول تراریخته (بادمجان تراریخته مقاوم به آفات) را تصویب کرد و ۱۲۰ کشاورز بادمجان BT را در مساحت ۱۲ هکتار در سال ۲۰۱۴ کشت و پراکنش جهانی و زیربنای مستحکمی را برای تضمین توسعه‌ی این نوع محصولات در آینده فراهم کردند (Qaim., 2016).

برای سومین سال متوالی تولید محصولات تراریخته در کشورهای در حال توسعه بیش از کشورهای صنعتی بود به‌طوری که کشاورزان آمریکای لاتین، آسیا و آفریقا در سطح ۹۶ میلیون هکتار یا ۵۳٪ از ۱۸۱/۵ میلیون هکتار سطح زیرکشت جهانی در مقایسه با کشورهای صنعتی ۸۵ میلیون هکتار یا ۴۷٪ در سال ۲۰۱۴ این محصولات را کشت کردند. همچنین سال ۲۰۱۴ از ۲۸ کشور دارنده محصولات زیست‌فناوری، ۲۰ کشور در حال توسعه و ۸ کشور صنعتی بودند که در این بین ۵ کشور در حال توسعه، آمریکای لاتین (برزیل و آرژانتین) آسیا (هند و چین) و آفریقا (آفریقای جنوبی) و ۸ کشور صنعتی با رشد ۴۷٪ در سطح جهانی پیشرو بودند و برزیل با ۴۲/۲ میلیون هکتار بالاترین مقام در بین کشورهای در حال توسعه را در سطح تولید محصولات زیست‌فناوری در سال ۲۰۱۴ داراست. سال ۲۰۱۴، ۱۸ میلیون کشاورز در حیطه محصولات زیست‌فناوری فعالیت داشتند و در کشورهای در حال توسعه بیش از ۹۰٪ یا ۱۶/۵ میلیون کشاورز خرده‌پا و فقیر در این حوزه فعالیت می‌کنند.

طی ۱۹ سال گذشته میلیون‌ها کشاورز تقریباً در ۳۰ کشور به‌طور مستقل، اقدام به کشت محصولات زیست‌فناوری در مساحتی بالغ بر ۱/۸ میلیارد هکتار نمودند. ایالات متحده آمریکا، برزیل، آرژانتین، هند و کانادا ۵ کشور پیشرو در استفاده از محصولات تراریخته هستند و ایالات متحده برترین تولیدکننده محصولات زیست‌فناوری در سطح جهان با ۷۳/۱ میلیون هکتار می‌باشد. در کانادا بیشترین محصول زیست‌فناوری به کلزا در حدود ۹۵٪ تعلق دارد و در سودان در سومین سال تجاری‌سازی سطح زیرکشت پنبه BT به ۹۰۰۰۰ هکتار در سال ۲۰۱۴ رسید. آفریقا، بورکینافاسو و سودان بیشترین پیشرفت سطح زیرکشت پنبه را در سال ۲۰۱۴ داشتند. برای کشاورزان بورکینافاسو سال ۲۰۱۴ هفتمین سال کاشت محصول تراریخته پنبه بود و در سودان بیش از ۳۰۰۰۰ کشاورز در سال ۲۰۱۴ پنبه تراریخته را کشت کردند. همچنین آفریقای جنوبی ۲/۷ میلیون هکتار از محصولات ذرت، سویا و پنبه تراریخته در سال ۲۰۱۴ را کشت کردند. ۵ کشور عضو اتحادیه اروپا شامل اسپانیا، پرتغال، جمهوری چک، رومانی و اسلواکی در سال ۲۰۱۴ مساحتی بالغ بر ۱۴۳۰۰۰ هکتار از ذرت تراریخته را کشت کردند و اسپانیا به‌عنوان پیشرو در این زمینه ۱۳۱۰۰۰ هکتار از ذرت BT، و رشد ۶/۳۱ درصد در سال ۲۰۱۴ دارا بود (Qaim., 2016).

همچنین محصولات زیست‌فناوری در سال ۲۰۱۴ به بیش از ۱۶/۵ میلیون کشاورز خرده‌پا و خانواده‌های آنها کمک بسزایی کرد. حدود ۷/۱ میلیون کشاورز خرده‌پا در چین و ۷/۷ میلیون کشاورز خرده‌پا در هند پنبه تراریخته مقاوم به آفات را به دلیل مزایای قابل توجه این محصول انتخاب و کشت کردند. آخرین آمار اقتصادی در دسترس برای بازه زمانی سال‌های ۱۹۹۶ تا ۲۰۱۲ نشان می‌دهد که کشاورزان از کشت محصولات تراریخته در چین ۱۵/۳ میلیارد دلار و در هند ۱۴/۶ میلیارد دلار سود به‌دست آورده‌اند. علاوه بر سود اقتصادی حاصل از این محصولات، کشاورزان به‌میزان قابل توجهی از کاهش تعداد حداقل ۵۰ درصدی استفاده از آفتکش‌ها، و در نتیجه کاهش عوارض ناشی از تماس با آفتکش‌ها سود برده‌اند و مهمتر از همه این مسئله به پایداری محیط زیست و کیفیت بهتر زندگی کمک کرده است.

سال ۲۰۱۳، کشاورزان آمریکای لاتین، آسیا و آفریقا، ۹۴ میلیون هکتار معادل ۵۴ درصد از ۱۷۵ میلیون هکتار کشت جهانی را در مقایسه با کشورهای صنعتی (۸۱ میلیون هکتار، ۴۶ درصد) سطح زیر کشت محصولات تراریخته داشتند. تفاوت سطح زیر کشت محصولات تراریخته در کشورهای در حال توسعه و توسعه‌یافته در سال‌های ۲۰۱۲ و ۲۰۱۳ تقریباً دو برابر شده و به‌ترتیب از حدود ۷ به حدود ۱۴ میلیون هکتار افزایش یافته است. در طول سال‌های ۱۹۹۶ تا ۲۰۱۲ سود اقتصادی حاصل از کشت محصولات تراریخته در کشورهای صنعتی، ۵۹ میلیارد دلار و در کشورهای در حال توسعه ۵۷/۹ میلیارد دلار بود که سال ۲۰۱۲ کشورهای در حال توسعه سهم کمتری داشتند (James, 2014).

محصولات تراریخته دارای بیش از یک صفت بهبودیافته دارای اهمیت زیادی هستند. محصولات تراریخته با بیش از یک صفت بهبودیافته ۲۷ درصد از سطح زیر کشت جهانی محصولات تراریخته را به‌خود اختصاص داده‌اند و در سال ۲۰۱۳ میلادی ۱۳ کشور محصولات تراریخته را با دو یا چند صفت بهبودیافته به زیر کشت بردند که از این میان ۱۰ کشور در حال توسعه بودند. پنج کشور برتر در حال توسعه پیشرو در تولید محصولات تراریخته برزیل، آرژانتین، هند، چین، آفریقای جنوبی، ۴۷ درصد (۸۲/۷ میلیون هکتار) از کشت جهانی محصولات تراریخته را به‌خود اختصاص داده و ۴۱ درصد از جمعیت جهان را تشکیل می‌دهند (James, 2014).

سال ۲۰۱۴ برای کشاورزان بورکینافاسو، به‌عنوان هفتمین سال کشت پنبه BT (TM Bollgard II) در وسعت حدود ۴۷۰۰۰۰ هکتار بود. در سال ۲۰۱۴ با تأسیس انجمن زنان کشاورز، آنها را به کشت و توسعه پنبه تراریخته تشویق کردند لذا با افزایش حضور زنان کشاورز در این حوزه، فضای رقابتی بیشتری در توسعه کشت پنبه تراریخته حاصل خواهد شد. با توجه به برآورد سود

حاصل از پنبه تراریخته به‌طور متوسط ۲۰ درصد افزایش عملکرد و ۶۷ درصد به کاهش استفاده از آفتکش‌ها می‌انجامد و سود حاصل از این محصول حدود ۶۴ دلار در هر هکتار بوده و در حال حاضر باعث افزایش ۵۱ درصد سطح درآمد شده است. همچنین برآورد شده است که کشت پنبه تراریخته سودی بالغ بر ۷۰ میلیون دلار در سال برای بورکینافاسو خواهد داشت. بورکینافاسو در جهت تلاش برای ورود به بخش‌های اقتصادی غرب آفریقا (ECOWAS) سعی در توسعه و گسترش پنبه تراریخته را در این کشور دارد. همچنین هدف از آغاز برنامه کشت پنبه تراریخته و توسعه آن توسط دولت بورکینافاسو ارائه این روند در کشورهای در حال توسعه بوده است. این کشور ۱۷ میلیون نفر جمعیت داشته که حدود ۹۰٪ از مردم در بخش کشاورزی شاغل می‌باشند. زمین‌های قابل کشت در این کشور ۵/۷ میلیون هکتار بوده و محصولات پنبه، ارزن، بادام‌زمینی، ذرت، آجیل، سورگوم و برنج در این کشور کشت می‌گردد. تنها محصول تراریخته در این کشور، پنبه BT می‌باشد که در مساحت حدود ۴۷۰ هزار هکتار (حدود ۸ درصد اراضی قابل کشت این کشور) را شامل می‌شود. کلمبیا برای دوازدهمین سال در حال کشت پنبه تراریخته می‌باشد و ۹۹۰۰۰ هکتار از اراضی این کشور به کشت محصولات تراریخته تعلق دارد؛ از این مجموع ۱۸۰۰۰ هکتار به پنبه تراریخته و ۸۱۰۰۰ هکتار به ذرت تراریخته تعلق دارد که نسبت به سال ۲۰۱۳ با ۱۰۹۰۰۰ هکتار ۵٪ کاهش داشت. از ۸۱۰۰۰ هکتار ۵۶٪ معادل ۴۵۰۰۰ هکتار نسبت به آفات و علفکش، ۳۴٪ مقاوم به آفات و ۱۰٪ مقاوم به علفکش بودند. ذرت تراریخته قبل از تجاری‌سازی در یک برنامه کنترل کشت در دو منطقه ساحلی و منطقه داخلی کشور مورد ارزیابی قرار گرفت. همچنین این کشور در تولید گل میخک حاصل از فناوری بیوتکنولوژی جهت صادرات، از سال ۲۰۰۲ فعالیت داشته و این محصول در سال ۲۰۱۴ در بیش از ۴ هکتار در گلخانه کشت می‌گردد. مطالعات سودآوری کشت پنبه تراریخته در این کشور نشان داد که علاوه‌بر کاهش زمان و هزینه، جهت به‌کارگیری سموم مختلف، طی سال‌های ۲۰۰۲ تا ۲۰۱۳، ۱۰۳ میلیون دلار برای این کشور سودآوری داشته است که از این بین ۲۲ میلیون دلار مربوط به ۲۰۱۳ بوده است (ISAAA., 2014).

آرژانتین سومین تولیدکننده محصولات تراریخته در جهان در سال ۲۰۱۴ به‌شمار می‌رود. از مجموع ۱۸۱ میلیون هکتار سطح زیر کشت جهانی محصولات تراریخت، ۱۳ درصد معادل ۲۴/۳ میلیون هکتار به این کشور تعلق داشته که از این سطح زیر کشت ۲۰/۸ میلیون هکتار مربوط به سویای تراریخته، ۳ میلیون هکتار ذرت تراریخته و ۰/۵ میلیون هکتار به پنبه تراریخته تعلق دارد. ۲۰/۸ میلیون هکتار از سویای تراریخته تقریباً معادل ۱۰۰٪ سطح زیر کشت این محصول در سال ۲۰۱۴ بوده است. از مجموع ۳/۷۵ میلیون هکتار از سطح زیر کشت ذرت در آرژانتین حدود ۸۰٪

(۳ میلیون هکتار) به ذرت تراریخته تعلق دارد که در این بین ۱/۹۸ میلیون هکتار به ذرت BT/HT، ۷۸۰ هزار هکتار ذرت BT و ۲۴۰ هزار هکتار ذرت HT شامل می‌شدند. همچنین سطح زیر کشت پنبه در سال ۲۰۱۴ با رشد ۱۰۰٪ به حدود ۵۳۰ هزار هکتار افزایش پیدا کرده است که در این بین ۴۵۷ هزار هکتار BT/HT، ۴۵ هزار هکتار HT و ۲۸ هزار هکتار پنبه BT سطح زیر کشت را داشتند. سود حاصل از محصولات تراریخته از ۱۹۹۶ تا ۲۰۱۳ حدود ۱۷/۵ میلیارد دلار و ایجاد ۸۲ میلیون شغل برآورد شده است. در آرژانتین در طول سال‌های ۱۹۹۶ تا ۲۰۱۴ حدود ۳۷ محصول تراریخته در سطح تجاری به تصویب رسیده است که در این بین ۲۹ مورد ذرت، ۵ مورد سویا و ۳ مورد مربوط به پنبه می‌باشد. در سال ۲۰۱۴ تقریباً ۷ مورد پنبه تراریخته به تصویب رسیده است. همچنین سطح زیر کشت مربوط به سویای تراریخته ۸/۲ میلیون هکتار معادل ۱۰۰٪ تولید سویای ملی این کشور می‌باشد چرا که کشاورزان در سال ۲۰۱۴ نسبت به ۲۰۱۳ سویای بیشتری را نسبت به ذرت مورد کشت قرار دادند. در چشم‌انداز این کشور، تولید سویای مقاوم به علفکش و حشرات، گندم مقاوم به خشکی، همچنین انتقال ژن BT/HT به ۶۶٪ از کل ذرت‌های سطح منطقه و تثبیت این مقاومت و تجاری‌سازی آن برای صادرات به چین می‌باشد. آرژانتین به دنبال رشد و ارتقاء فناوری در این زمینه، رعایت مقررات را به شدت انجام می‌دهد همچنین کمیته مشورتی ملی کشاورزی زیست‌فناوری (CONABIA) به طور ثابت و پایدار هر دو بخش خصوصی و عمومی را ارزیابی می‌کند. در این بین وزارت کشاورزی آرژانتین در ۲۳ مارس ۲۰۱۳ با تصویب چارچوب اصلی ارزیابی و تصویب محصولات زیست‌فناوری در جهت ارزیابی مخاطرات و فواید اتخاذ محصولات زیست‌فناوری در این کشور عمل می‌کند. دانشمندان آرژانتینی با تحقیقات بر روی تولید نیشکر متحمل به خشکی در حال همکاری در تولید این محصول با کشور برزیل می‌باشند و در این برنامه مشترک آرژانتین قصد دارد سطح زیر کشت نیشکر را تا سال ۲۰۱۷ از ۳۵۰ هزار هکتار به ۵ میلیون هکتار افزایش دهد (ISAAA., 2014).

آفریقای جنوبی حدود ۲/۷ میلیون هکتار محصول تراریخته در سال ۲۰۱۴ کشت کرده است. ۲/۱۴ میلیون هکتار از این اراضی به کشت ذرت تراریخته تعلق داشته است. همچنین کشت سویا از ۵۲۰ هزار هکتار در سال ۲۰۱۳ به ۶۰۰ هزار هکتار در سال ۲۰۱۴ رسیده است و سویای مقاوم به علفکش در ۵۵۲ هزار هکتار معادل ۹۲٪ از سطح زیر کشت این محصول را تشکیل می‌دهد و پنبه تراریخته نیز از ۸ هزار هکتار در سال ۲۰۱۳ به ۹ هزار هکتار در سال ۲۰۱۴ افزایش پیدا کرده است. که در این بین ۹۵٪ مقاوم به آفت و ۵٪ مقاوم به علفکش می‌باشد. از کل سطح زیر کشت مربوط به ذرت تراریخته ۲۸٪ مربوط به ذرت مقاوم به حشرات، ۱۹٪ مقاوم به علفکش و ۵۳٪ نسبت به دو

عامل مقاومت به علفکش و مقاومت به حشرات را داراست. همچنین تا ماه ژوئن ۲۰۱۴ حدود ۲۲۰ مجوز محصول تراریخته اعطا شده است که ۹۱ درصد آن مربوط به ذرت، ۵ درصد سویا و ۴ درصد پنبه بوده است (ISAAA, 2014).

برزیل مقام دوم و بیشترین رشد محصولات زیست‌فناوری را بعد از ایالات متحده در جهان داراست. از کل سطح زیرکشت ۴۷ میلیون هکتار مربوط به محصولات سویا، پنبه و ذرت در سال ۲۰۱۴، بیش از ۴۲ میلیون هکتار معادل ۸۹/۲ درصد این محصولات تراریخته بوده که ۲۹/۱ میلیون هکتار به سویای تراریخته، ۱۲/۵ میلیون هکتار به ذرت و حدود ۶۰۰ هزار هکتار به پنبه تراریخته تعلق داشت. برزیل در حال تکمیل آزمایشات مربوط به تولید لویای طلایی مقاوم به ویروس موزاییک می‌باشد که امید می‌رود در اوایل سال ۲۰۱۶ به بهره‌برداری برسد. سود حاصل از کشت محصولات تراریخته طی آمار ۱۰ ساله ۲۰۱۳ - ۲۰۰۳ حدود ۱۲ میلیارد دلار برآورد شده است. ۹۳٪ از کل سطح زیرکشت محصول سویا در سال ۲۰۱۴ (۳۱ میلیون هکتار) به سویای تراریخته تعلق دارد. همچنین ۷۲٪ از کل سطح زیرکشت ذرت تراریخته بوده که ۵۴٪ مقاوم به HT/IR، ۱۵٪ مقاوم به IR و ۳٪ مقاوم به HT می‌باشد. همچنین ذرت تراریخته به عنوان محصول دوم در فصل زمستان، در مساحتی بیشتر از فصل تابستان کشت می‌شود. کل سطح زیرکشت این محصول ۸/۵ میلیون هکتار بوده که ۹۰٪ یا ۷/۷ میلیون هکتار به ذرت تراریخته تعلق داشته است. بیشترین سطح زیرکشت پنبه تراریخته در این کشور، مربوط به مناطق جنوب، غرب و جنوب شرق در حدود ۹۰۰ هزار هکتار در سال ۲۰۱۴ می‌باشد. در برزیل تا قبل از سال ۲۰۱۳ تعداد محصولات تراریخته مصوب رو به افزایش بود اما طی سال‌های ۲۰۱۳ تا ۲۰۱۴ روند کاهشی داشته است و تنها ۳۷ مورد محصول تراریخته، ۵ سویا، ۱۹ ذرت، ۱۲ پنبه و یک مورد حبوبات مقاوم به ویروس به تصویب رسیده است. طی آمار وزارت کشاورزی برزیل (MAPA/SNRC) از سال ۲۰۰۴ تا اکتبر ۲۰۱۴ از مجموع ۹۵۹ رقم سویا، ۷۵۲ رقم اصلاح شده ژنتیکی و ۲۰۷ رقم معمولی بودند. همچنین از سال ۲۰۰۴ به بعد ۹۷ رقم پنبه ثبت شده که ۴۸ مورد آن تراریخته بوده است. برزیل همچنان به عنوان صادرکننده اصلی صادرات سویای تراریخته به کشور چین بوده و در حال توسعه بازار صادرات ذرت تراریخته و نیشکر مقاوم به حشرات جهت تولید اتانول و شکر می‌باشد. همچنین از دیگر محصولات در حال توسعه با استفاده از این فناوری اکالیپتوس، برنج، گندم و مرکبات می‌باشد. برزیل در ابتکاری نو در ایجاد صفت مقاومت به BGMV (ویروس موزاییک لویا طلایی) به عنوان یک مدل عملی برای کشورهای در حال توسعه درگیر در توسعه محصولات تراریخته پرداخته است (ISAAA, 2014).

با وجود حدود ۲ میلیون هکتار از زمین‌های زراعی موجود در کشور بولیوی، سویا به‌عنوان یکی از محصولات اصلی در این کشور به‌شمار می‌رود. بولیوی در سال ۲۰۱۴ یک میلیون هکتار سطح زیر کشت سویای تراریخته داشته است که مشابه سال ۲۰۱۳ بوده است. این مقدار معادل ۸۳٪ کل ۱/۲ میلیون هکتار از کشت محصول سویا بوده است. بولیوی رتبه هشتم در سطح جهان را با سطح زیر کشت ۱/۲ میلیون هکتار، پس از ایالات متحده آمریکا (۳۱ میلیون هکتار)، برزیل (۲۸)، آرژانتین (۱۹)، هند (۱۲)، چین (۶/۶)، پاراگوئه (۳)، و کانادا (۱/۸) دارد. در سال ۲۰۰۸ بولیوی با سطح زیر کشت ۶۰۰ هزار هکتار به‌عنوان کشور دهم بوده است و کشاورزان با استقبال از محصولات تراریخته، دولت را به تولیدات محصولات تراریخته همچون برنج، نیشکر و پنبه وادار می‌کنند. ارزش صادرات سویا در سال ۲۰۱۱ در این کشور ۳۰۹ میلیون دلار بوده است که به‌عنوان مهمترین و بزرگترین صادرات بولیوی به‌شمار می‌آید. نتایج تحقیقات نشان داده که استفاده از محصولات تراریخته به‌دلیل افزایش عملکرد تا ۳۰٪ و کاهش استفاده از علفکش‌ها و کاهش هزینه‌های کارگری بسیار سودمندتر از ارقام معمولی است. سود حاصل از محصولات تراریخته در این کشور طی سال‌های ۲۰۰۸ تا ۲۰۱۳، بالغ بر ۵۳۸ میلیون دلار بوده که ۱۰۳ میلیون دلار آن مربوط به سال ۲۰۱۳ می‌باشد. در سال ۲۰۱۴ چین حدود ۹/۳ میلیون هکتار از پنبه BT، ۸ هزار هکتار از محصول خربزه درختی مقاوم به ویروس و تقریباً ۵۴۳ هکتار از صنوبر BT را به زیر کشت برده است. سطح زیر کشت پنبه تراریخته در این کشور معادل ۹۳٪ کل سطح زیر کشت پنبه در این کشور در سال ۲۰۱۴ می‌باشد که معادل آن در سال ۲۰۱۳، ۹۰٪ می‌باشد. سطح زیر کشت خربزه درختی تراریخته مقاوم به ویروس با ۵۰٪ افزایش رشد از ۵۸۰۰ هکتار در سال ۲۰۱۳ به ۸ هزار هکتار در سال ۲۰۱۴ رسیده است. کشت صنوبر BT از سال ۲۰۰۳ در چین آغاز شده است و در سال ۲۰۱۴ به ۵۴۳ هکتار افزایش یافته است. سود حاصل از کشت پنبه تراریخته طی سال‌های ۱۹۹۷ تا ۲۰۱۳ حدود ۱۶ میلیارد دلار بوده است که ۱/۶ میلیارد دلار آن مربوط به ۲۰۱۳ بوده است.

کشور چین عضو شش کشور بنیانگذار محصولات زیست‌فناوری، اولین محصول تجاری تراریخته پنبه را در سال ۱۹۹۶ کشت نمود. کاشت این محصول باعث ۱۰٪ افزایش عملکرد و ۶۰٪ کاهش استفاده از حشره‌کش‌ها شده است. همچنین استفاده از خربزه درختی مقاوم به ویروس توسط کمیته ایمنی زیستی بسیار توصیه شده است و در استان گوانگدونگ (چین) که به‌عنوان خاستگاه اصلی خربزه درختی به‌حساب می‌آید از ۴۵۰۰ هکتار این محصول ۴۲۵۷ هکتار تراریخته بوده است. همچنین جزیره هاینیان در این کشور کاشت خربزه درختی تراریخته را از سال ۲۰۱۲ آغاز کرده است و در سال ۲۰۱۴ به ۶۰٪ معادل ۴ هزار هکتار کشت این محصول را افزایش داده

است. اولین صنوبر BT، در سال ۲۰۰۳ توسط مؤسسه تحقیقات جنگل در پکن و آکادمی چین در جهت پاسخگویی به نیاز چوب در این کشور تجاری‌سازی شد و در سال ۲۰۱۴ حدود ۵۴۳ هکتار در چین کاشته شد. برآورد شده که در حدود ۱۷ میلیون کشاورز در استفاده پنبه BT سود می‌برند. به‌طوری‌که در استفاده از محصولات تراریخته، مصرف آفتکش‌ها از ۲۵ مرحله به ۴ مرحله کاهش پیدا کرده است و کشاورزان اذعان داشتند که استفاده از این محصولات منجر به هزینه کارگری کمتر و تولید پنبه با کیفیت نسبت به پنبه معمولی شده است. همچنین میزان سود حاصل از پنبه تراریخته سه برابر پنبه معمولی می‌باشد. دانشمندان در دانشگاه هاینان چین در حال تولید برنج پر محصول مقاوم به شوری هستند و نتایج اولیه نشان از تولید برنج به‌میزان ۶ تن در هکتار است (ISAAA, 2014).

هند در سال ۲۰۱۴ به‌عنوان بزرگترین تولیدکننده پنبه با سهم ۲۵٪ در جهان به‌حساب می‌آید. طی ۱۳ سال از ۲۰۰۲ تا ۲۰۱۴ سطح زیرکشت پنبه تراریخته با افزایش ۲۲۰ برابری از ۵۰۰۰۰ هکتار به ۱۱ میلیون هکتار افزایش پیدا کرده است. در سال ۲۰۱۴ از مجموع کل ۱۲ میلیون هکتار سطح زیرکشت پنبه تراریخته بیش از ۱۱ میلیون هکتار به پنبه BT تراریخته تعلق داشته است و در این راستا ۵۴ میلیون کشاورز از این فناوری بهره‌مند شده‌اند. همچنین این کشور سهم خود را از بازار جهانی پنبه از ۱۲٪ در سال ۲۰۰۲ به ۲۵٪ در سال ۲۰۱۴ افزایش داده است. به‌همین دلیل هند یک‌چهارم از کل تولید پنبه جهان را داراست. سود حاصل از پنبه تراریخته طی ۱۲ سال ۲۰۱۳ - ۲۰۰۲ حدود ۱۷ میلیارد دلار بوده که ۲ میلیارد آن مربوط به ۲۰۱۳ می‌باشد. سال ۲۰۱۴ کمیته ارزیابی ژنتیکی (GEAC) و وزارت محیط زیست و جنگل‌ها (MOEF) ۷۰ هیبرید پنبه BT جدید را تصویب کرده است. در چشم‌انداز آینده این محصول امید می‌رود تا سال ۲۰۱۵ حدود ۵ رقم پنبه تراریخته به انواع مقاومت به تنش‌های خشکی و شوری، آفات و کیفیت الیاف رهاسازی شود (ISAAA, 2014).

مکزیک آخرین کشور در بین شش کشور بنیانگذار محصولات زیست‌فناوری با استفاده از کشت پنبه تراریخته از سال ۱۹۹۶ است. سال ۲۰۱۴ مکزیکی حدود ۱۷۰ هکتار سطح زیرکشت محصولات زیست‌فناوری را نسبت به ۶۴ هزار هکتار در سال ۲۰۱۳ داشته است که در این بین ۱۶۰ هزار هکتار به پنبه تراریخته و ۱۰ هزار هکتار به ذرت تراریخته تعلق داشته است. از بین ۱۶۰ هزار هکتار پنبه تراریخته ۱۵۴ هزار هکتار مقاوم به علفکش و آفت و ۶ هزار هکتار متحمل به علفکش (HT) می‌باشند. مکزیکی قصد دارد با استفاده از ظرفیت سودآوری محصولات زیست‌فناوری و پنبه و سویای تراریخته، کشت این محصولات را گسترش داده و همچنین سعی دارد با کمک به امنیت غذایی و کاهش چالش‌های تغذیه‌ای و تولید ارقام ذرت مقاوم به خشکی سود حاصله را افزایش دهد. سود به‌دست آمده از این

محصولات طی دوره ۱۹۹۶ تا ۲۰۱۳ حدود ۲۹۳ میلیون دلار بود که ۵۵ میلیون دلار آن مربوط به سال ۲۰۱۳ برآورد شده است (ISAAA, 2014).

در جداول ۱ و ۲، آمار مربوط به کشورهای فعال در زمینه تولید محصولات زیست‌فناوری و نوع گیاهان تراریخته‌شده یا در دست تراریختی آمده است. در جدول ۳، ژن‌هایی که کاندیدای استفاده در گیاهان هستند و یا از آنها استفاده تجارتي شده نیز آورده شده است.

جدول ۱ آمار مربوط به ۲۸ کشور فعال در زمینه محصولات زیست‌فناوری (James, 2015)

ردیف	کشور	سطح زیرکشت (میلیون هکتار)	گیاهان تراریخته
۱	آمریکا	۷۰/۹	ذرت، سویا، پنبه، کلزا، چغندر قند، یونجه، خربزه درختی، کدو، سیب‌زمینی
۲	برزیل	۴۴/۲	سویا، ذرت، پنبه
۳	آرژانتین	۲۴/۵	سویا، ذرت، پنبه
۴	هندوستان	۱۱/۶	پنبه
۵	کانادا	۱۱	کلزا، سویا، ذرت، چغندر قند
۶	چین	۳/۷	پنبه، خربزه درختی، سپیدار (تبریزی)
۷	پاراگوئه	۳/۶	سویا، ذرت، پنبه
۸	پاکستان	۲/۹	پنبه
۹	آفریقای جنوبی	۲/۳	ذرت، سویا، پنبه
۱۰	اوروگوئه	۱/۴	سویا، ذرت
۱۱	بولیوی	۱/۱	سویا
۱۲	فیلیپین	۰/۷	ذرت
۱۳	استرالیا	۰/۷	پنبه، کلزا
۱۴	بورکینافاسو	۰/۴	پنبه
۱۵	میانمار	۰/۳	پنبه
۱۶	مکزیک	۰/۱	پنبه، سویا
۱۷	اسپانیا	۰/۱	ذرت
۱۸	کلمبیا	۰/۱	پنبه، ذرت
۱۹	سودان	۰/۱	پنبه
۲۰	شیلی	<۰/۱	ذرت، سویا، کلزا
۲۱	هندوراس	<۰/۱	ذرت
۲۲	پرتغال	<۰/۱	ذرت
۲۳	ویتنام	<۰/۱	ذرت
۲۴	جمهوری چک	<۰/۱	ذرت
۲۵	کاستاریکا	<۰/۱	پنبه، سویا
۲۶	رومانی	<۰/۱	ذرت
۲۷	اسلوواکی	<۰/۱	ذرت
۲۸	بنگلادش	<۰/۱	بادمجان
	مجموع	۱۷۹/۷	

جدول ۲ گیاهان تراریخته در سطح تجاری و غیر تجاری www. Isaaa .org GM PLANTS:

غیر تجاری	دارای مجوز تجاری و یا رهاسازی شده*
لوبیا (<i>Phaseolus vulgaris</i>) Bean	یونجه (<i>Medicago sativa</i>) Alfalfa
اکالیپتوس (<i>Eucalyptus</i> sp) Eucalyptus	سیب (<i>Malusx Domestica</i>) Apple
خربزه عسلی (<i>Cucumis melo</i>) Melon	کلزا (<i>Brassica napus</i>) Argentine Canola
گل اطلسی (<i>Petunia hybrida</i>) Petunia	گل میخک (<i>Dianthus caryophyllus</i>) Carnation
	چیکوری (<i>Cichorium intybus</i>) Chicory
	پنبه (<i>Gossypium hirsutum</i> L) Cotton
	ذرت (<i>Zea mays</i> L) Maize
	کلزا (<i>Brassica rapa</i>) Polish canola
	سیب زمینی (<i>Solanum tuberosum</i> L) Potato
	برنج (<i>Oryza sativa</i> L) Rice
	سویا (<i>Glycine max</i> L) Soybean
	چغندر قند (<i>Beta vulgaris</i>) Sugar Beet
	گوجه فرنگی (<i>Lycopersicon esculentum</i>) Tomato
	گندم (<i>Triticum aestivum</i>) Wheat
	بادمجان (<i>Solanum melongena</i>) Eggplant
	خربزه درختی (<i>Carica papaya</i>) Papaya
	کتان روغنی (<i>Linum usitatissimum</i> L) Flax
	چمن بنتگراس خزنه (گلف) (<i>Agrostis stolonifera</i>) Creeping Bentgrass

* در این جدول برخی گیاهان مانند برنج، گندم و سیب تأییدیه و مجوز تجاری شدن گرفته‌اند ولی ممکن است رهاسازی نشده و یا در یک سالی کشت تجاری شده باشند و بعد از آن کشت ادامه پیدا نکرده باشد.

مروری بر تحولات در زمینه گیاهان تراریخته در ایران

ایران از سال ۱۳۸۳ تولید مزرعه‌ای، انبوه و تجاری محصولات تراریخته را آغاز کرد و تا سال ۱۳۸۵ هم ادامه یافت. ولی از سال ۱۳۸۴ با کشت این محصولات برخورد شد و فعالیت‌ها و تولیدات در این زمینه به تعطیلی کشانده شد. در سال ۲۰۰۵ ایران هم جزو کشورهای تولیدکننده محصولات تراریخته بود. در بهار سال ۱۳۸۵ گزارشی تحت عنوان بازتاب وسیع تولید اولین برنج تراریخته جهان توسط ایران از سوی مرکز تحقیقات استراتژیک مجمع تشخیص مصلحت نظام منتشر شد و در پی این گزارش استرالیا اعلام کرد که ایران رهبریت بیوتکنولوژی برنج جهان را در دست می‌گیرد. ولی امروزه کشورهای مثلی بورکینافاسو، پاکستان، سودان و میانمار در میان کشورهای تولیدکننده محصولات تراریخته هستند ولی متأسفانه ایران جزو این گروه نیست (Icana, 1392).

جدول ۳ ژن‌هایی که در تهیه ارقام تراریخته گیاهی استفاده شده‌اند (GM PLANTS: www.Isaaa.org)

ردیف	محصول	نام تجاری	صفت	ژن	کشور / شرکت
۱	یونجه (۵ رخداد) Alfalfa (<i>Medicago sativa</i>)	Roundup Ready™ Alfalfa	تحمل به علفکش گلایفوسیت	<i>cp4 epsps (aroA:CP4)</i>	استرالیا، کانادا، ژاپن، مکزیک، نیوزلند، فیلیپین، سنگاپور، کره جنوبی، ایالات متحده آمریکا، شرکت مونسانتو
۲	سیب (۲ رخداد) Apple-Malusx Domestica	Arctic™ Golden Delicious™ Apple- Arctic™ "Granny Smith" Apple	مقاومت به آنتی‌بیوتیک و قهوه‌ای شدن	<i>PGAS PPO suppression gene</i>	ایالات متحده آمریکا، کانادا
۳	کلا (۳۲ رخداد) Argentine Canola - Brassica napus	Laurical™ Canola- Optimum® Gly canola- Roundup Ready™ Canola- Liberty Link™ Independence™ InVigor™ Canola- Liberty Link™ Innovator™ TruFlex™ Roundup Ready™ Canola- Phytaseed™	اصلاح چربی / اسید چرب، تحمل به علفکش گلایفوسیت، تولید فیتاز، تحمل به علفکش اکسینیل، برگرداننده باروری	<i>Te- gat4621-cp4 epsps (aroA:CP4)- goxv247- bar-pat (syn)- phyA- bxn- barstar</i>	استرالیا، ژاپن، مکزیک، نیوزلند، کره جنوبی، ایالات متحده آمریکا، شیلی، چین، اتحادیه اروپا، شرکت مونسانتو، دوپانت، بایر
۴	گل میخک (۱۹ رخداد) Carnation - Dianthus caryophyllus	Moondust™ Moonshadow™ Moonshade™ Moonlite™ Moonaqua™ Moonvista™ Moonique™ Moonvelvet™ Moonpearl™	تحمل به علفکش‌های سولفونیل اوره، اصلاح رنگ گل	<i>Dfr- hfl (f3'5'h)- bp40 (f3'5'h)- sfl (f3'5'h)- surB-cytb5</i>	استرالیا، ژاپن، اتحادیه اروپا، مالزی
۵	کاسنی (۳ رخداد) Chicory - Cichorium intybus	Seed Link™	تحمل به علفکش گلایفوسیت، نرغیمی، مقاومت به آنتی‌بیوتیک	<i>Bar- barnase</i>	ایالات متحده آمریکا، هلند
۶	پنبه (۵۶ رخداد) Cotton - Gossypium hirsutum	WideStrike™ Cotton- WideStrike™ Roundup Ready™ Cotton- Widesrike™ Roundup Ready Flex™ Cotton- BXN™ Plus Bollgard™ Cotton- BXN™ Cotton- VIPCOT™ Cotton- Bollgard® III- Fibermax™ Liberty Link™ Bollgard™ Cotton	تحمل به علفکش گلایفوسیت، مقاومت به آفت پروانه‌ای، تحمل به علفکش اکسینیل، نشانگرهای گزارشگر	<i>cry1F- cry1Ac- cp4 epsps (aroA:CP4)- bar- vip3A(a)- pat- bxn</i>	استرالیا، برزیل، کاستاریکا، ایالات متحده آمریکا، شرکت مونسانتو، شرکت سینجنتا، شرکت بایر
۷	ذرت (۱۴۱ رخداد) Maize - Zea mays	32138 SPT maintainer- Enogen™ Agrisure® Duracade™ 5122- Herculex™ RW- Herculex™ RW Roundup Ready™ 2- Optimum™ GA1™ Bt10- Agrisure™ CB/LL- Agrisure® 3122- Agrisure® Viptera™ 2100- Agrisure® Viptera™ 3110- Agrisure® Viptera™ 3100- NaturGard KnockOut™ Maximizer™ Starlink™ Maize	نرغیمی، برگرداننده باروری، اصلاح آلفا آمیلاز، متابولیسم مانوز، تحمل به علفکش گلایفوسیت، مقاومت به آفت سخت‌بالپوش، مقاومت به آفت پروانه‌ای، مقاومت چندگانه به حشرات، تحمل به علفکش توفوردی، مقاومت به آنتی‌بیوتیک، اصلاح آمینواسید، نشانگرهای گزارشگر	<i>ms45- zm-aal- amy797E- cry3.1Ab-mcry3A- cry1Fa2- pat-mepsps- cp4 epsps (aroA:CP4)- cry35Ab1- pat- zm-hra-gat4621- vip3Aa20- aad-1- cordapA</i>	ناپوان، برزیل، کره جنوبی، اورگوئه، نیوزلند، ایالات متحده آمریکا، کانادا، شرکت مونسانتو، شرکت سینجنتا، شرکت بایر، شرکت دوپونت

جدول ۳ ژن‌هایی که در تهیه ارقام تراریخته گیاهی استفاده شده‌اند (GM PLANTS: www.Isaaa.org)

ردیف	محصول	نام تجاری	صفت	ژن	کشور / شرکت
۸	کلزا (۴ رخداد) Polish canola <i>Brassica rapa</i>	Hysyn 101 RR Roundup-Ready™	تحمل به علفکش گلايفوسیت	<i>cp4 epsps</i> (<i>aroA:CP4</i>)- <i>goxv247</i>	کانادا، دانشگاه فلوریدا
۹	سیب‌زمینی (۴۲) رخداد) Potato - <i>Solanum</i> <i>tuberosum</i>	Lugovskoi plus	مقاومت به آفت سخت‌بالپوش، مقاومت به آنتی‌بیوتیک، اصلاح نشاسته / کربوهیدرات، کاهش بالقوه آکریل‌امید، تحمل به کیب‌شدگی، مقاومت در برابر بیماری‌های ویروسی	<i>cry3A-gbss</i> (antisense fragment)- <i>asn1-pPhL</i> - <i>ppo5-pR1</i> - <i>pvy_cp</i>	روسیه، ایالات متحده آمریکا
۱۰	برنج (۷ رخداد) Rice – <i>Oryza</i> <i>sativa</i>	BT Shanyou 63- Liberty Link™ rice	مقاومت به آفت پروانه‌ای، تحمل به علفکش گلايفوسیت، نشانگرهای گزارشگر	<i>cry1Ab</i> - <i>cry1Ac-bar</i>	چین، شرکت بایر، ایالات متحده آمریکا
۱۱	سویا (۳۰ رخداد) Soybean - <i>Glycine</i> <i>max</i>	Liberty Link™ soybean-Enlist™ Soybean- Cultivance- Optimum GAT™- Vistive Gold™- Intacta™ Roundup Ready™ 2 Pro- Herbicide-tolerant Soybean line	تحمل به علفکش گلايفوسیت، تحمل به علفکش‌های سولفونیل اوره، اصلاح چربی / اسید چرب، تحمل به علفکش توفوردی، مقاومت به آنتی‌بیوتیک، مقاومت به آفت پروانه‌ای، تحمل به علفکش مزوتربون، تحمل به علفکش دیکامبا	<i>Pat-csr1-2-</i> <i>gm-fad2-1</i> (<i>partial</i> <i>sequence</i>)- <i>aad-12-gm-</i> <i>hrr-gat4601-</i> <i>cp4 epsps</i> (<i>aroA:CP4</i>)- <i>avhppd-03</i>	نیوزلند، ایالات متحده آمریکا، اروگوئه، شرکت مونسانتو، شرکت بایر
۱۲	چغندر قند (۳ رخداد) Sugar Beet - <i>Beta</i> <i>vulgaris</i>	InVigor™ sugarbeet-Roundup Ready™ sugar beet-Liberty Link™ sugarbeet	تحمل به علفکش گلايفوسیت، مقاومت به آنتی‌بیوتیک	<i>cp4 epsps</i> (<i>aroA:CP4</i>)- <i>goxv247-pat</i>	استرالیا، ژاپن، نیوزلند، ایالات متحده آمریکا، ژاپن، سنگاپور، فیلیپین، شرکت مونسانتو، بایر
۱۳	سیب‌زمینی (۱۱) رخداد) Tomato - <i>Lycopersicon</i> <i>esculentum</i>	FLAVR SAVR™	مقاومت به آنتی‌بیوتیک، تأخیر در نرم‌شدگی	<i>pg</i> (sense or antisense)	کانادا، مکزیک، ایالات متحده آمریکا، شرکت مونسانتو
۱۴	گندم (۱ رخداد) Wheat - <i>Triticum</i> <i>aestivum</i>	Roundup Ready™ wheat	تحمل به علفکش گلايفوسیت، مقاومت به آنتی‌بیوتیک	<i>cp4 epsps</i> (<i>aroA:CP4</i>)	شرکت مونسانتو، استرالیا، کلمبیا، نیوزیلند، ایالات متحده آمریکا
۱۵	بادمجان (۱ رخداد) Eggplant - <i>Solanum</i> <i>melongena</i>	BARI Bt Begun-1, -2, -3 and -4	مقاومت به آفت پروانه‌ای	<i>cry1Ac</i>	بنگلادش
۱۶	پاپایا (خربزه درختی) (۴ رخداد) Papaya - <i>Carica</i> <i>papaya</i>	Rainbow, SunUp- Huanong No. 1	مقاومت در برابر بیماری‌های ویروسی، نشانگرهای گزارشگر	<i>prsv_cp-</i> <i>prsv_rep</i>	دانشگاه کرنل، دانشگاه هاوایی، چین، آمریکا
۱۷	کتان (۱ رخداد) Flax - <i>Linum</i> <i>usitatissimum</i>	CDC Triffid Flax	تحمل به علفکش‌های سولفونیل اوره، مقاومت به آنتی‌بیوتیک، سنتز نوپالین	<i>als</i>	کانادا، کلمبیا، ایالات متحده آمریکا
۱۸	چمن گلف (۱ رخداد) Creeping Bentgrass - <i>Agrostis</i> <i>stolonifera</i>	Roundup Ready™ Creeping Bentgrass	تحمل به علفکش گلايفوسیت	<i>cp4 epsps</i> (<i>aroA:CP4</i>)	شرکت مونسانتو

طی گزارشی در سال ۱۳۹۱ توسط معاون وقت ریاست جمهوری، از هشت دستاورد زیست فناوری ساخت محققان کشور رونمایی به عمل آمد و دستاوردهای دیگری مانند گلخانه گیاهان تراریخته و تولید انواع واکسن‌ها به همت محققان کشورمان در حال انجام و نهایی شدن است. همچنین ستادهای فناوری‌های راهبردی تأسیس و این ستادها در ۱۱ فناوری اولویت‌دار کشور راه‌اندازی شدند که اعضای آن را تمام فعالان و دستگاه‌های ذیربط در آن حوزه از فناوری تشکیل داده‌اند. این ستادها وظیفه نفوذ دانش و فناوری‌ها در صنایع High Tech و یا ایجاد فناوری‌های پیشرفته مبتنی بر دانش بومی را بر عهده دارند. با اشاره به موفقیت‌های حوزه زیست فناوری در کشور، در عرصه تولید علم بین سال‌های ۲۰۰۱ تا ۲۰۱۱، این حوزه رشد ۲۵ برابری داشته و بر اساس آخرین گزارش‌های پایگاه‌های معتبر علمی دنیا در سال ۲۰۱۳، ایران در جایگاه سیزدهم تولید علم حوزه زیست فناوری است. همچنین ایران در تولید علم حوزه زیست فناوری در منطقه از رتبه سوم در سال ۲۰۰۵ به رتبه اول در سال ۲۰۱۳ صعود کرده است. در سال ۸۴ تنها ۴۰ شرکت دانش‌بنیان در این حوزه فعالیت می‌کردند که هم‌اکنون ۲۱۸ شرکت به غیر از واحدهای بیوتکنولوژی مستقر در شرکت‌های دارویی در حوزه زیست فناوری فعالیت می‌کنند که از میان آنها ۱۲۰ شرکت دستاوردهای خود را در دومین جشنواره و نمایشگاه زیست فناوری ایران به نمایش گذاشته‌اند. هم‌اکنون ۱۸ میلیون دلار سهم صادراتی محصولات بیوتکنولوژی کشور است. بر اساس نقشه جامع علمی کشور در افق ۱۴۰۴ ایران باید ۳ درصد از بازار محصولات حوزه زیست فناوری در دنیا را در دست داشته باشد (Isna, 1391). رئیس سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی با تأکید بر اینکه تمامی محصولات تراریخته که بر اساس قانون ایمنی زیستی وارد کشور می‌شوند بدون مشکل هستند، افزود: تاکنون (۱۳۹۴) هیچ رقم تراریخته‌ای در کشور ثبت نشده است و محصول برنج و پنبه تولیدشده نیز در مرحله آزمایش‌های میدانی هستند و برای تولید انبوه در مراحل ثبت و مجوز رها سازی می‌باشند (Isna, 1394).

مقام معظم رهبری در فرصت‌های مختلف، بر دستیابی به فناوری‌های نو به‌ویژه فناوری زیستی (بیوتکنولوژی) و نانوتکنولوژی تأکید کرده‌اند. بر همین اساس هیئت وزیران در سال ۸۴ تصویب کرده بود که ایران در کوتاه‌مدت ۰/۲ درصد و در بلندمدت نیم درصد از سطح زیر کشت گیاهان تراریخته جهان را به‌خود اختصاص دهد که این میزان برابر با ۲۰۰ تا ۵۰۰ هزار هکتار در آن زمان بوده است (قره‌یاضی، ۱۳۸۶). البته متأسفانه کشت مورد انتظار در مزارع عملی نشد. در اهداف افق ۱۴۰۴ نیز خوداتکایی در تأمین امنیت غذایی با کاشت گیاهان تراریخته به‌میزان ۱۰ درصد سطح زیر کشت زمین‌های ایران آمده است (سند ملی زیست فناوری، ۱۳۹۴).

همچنین پروژه‌های تحقیقاتی در زمینه مهندسی ژنتیک گیاهان زراعی و باغی در سطح کشور شامل انتقال ژن‌های مقاومت به آفات، بیماری‌های قارچی و ویروسی، علفکش‌ها و تنش‌های غیرزیستی به گیاهان چغندرقد، کلزا، سیب‌زمینی، نیشکر، سویا، یونجه، جو، گوجه‌فرنگی، کاهو، گلرنگ، گلابی و به در دانشگاه‌ها و مؤسساتی همچون دانشگاه ارومیه، تبریز، تربیت‌معلم تبریز، تربیت‌مدرس، فردوسی مشهد، زنجان، صنعتی اصفهان، رازی کرمانشاه، پژوهشگاه ملی مهندسی ژنتیک و زیست‌فناوری، پژوهشکده بیوتکنولوژی کشاورزی، مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه بذر چغندرقد در طی سالیان اخیر انجام شده است (مرتضوی، ۱۳۹۴).

طبق گزارشات ارائه‌شده در حال حاضر برنج، پنبه و چغندرقد تراریخته با رعایت کامل قانون ایمنی زیستی و سایر مقررات قانونی توسط مؤسسه تحقیقات بیوتکنولوژی کشاورزی، پژوهشگاه ملی مهندسی ژنتیک و زیست‌فناوری و دانشگاه ارومیه مورد پژوهش در مراحل مختلف آزمایشگاهی و میدانی محصور قرار گرفته است. همچنین در حال حاضر نیز تولید برنج تراریخته متحمل به خشکی که به اندازه گندم آبی آب مصرف می‌کند، در دستور کار است. همچنین مؤسسه پژوهشی برنج کشور نیز روش خشکه‌کاری را در استان‌های جنوبی کشور در دست کار دارد که به‌کارگیری تجربه‌های این مؤسسه و پژوهشکده بیوتکنولوژی کشاورزی می‌تواند به تولید رقم جدیدی منجر شود که میزان مصرف آب را به‌طرز قابل ملاحظه‌ای کاهش دهد (خبرنامه انجمن ایمنی زیستی ایران، ۱۳۹۴).

تعیین اولویت در تهیه گیاهان تراریخته زراعی و باغی در ایران

در نظام تحقیقات کشاورزی فعالیت‌ها و اقدامات، زمانی مرهون موفقیت خواهد بود که این نظام بتواند به مسائل، مشکلات و انتظارات بهره‌برداران و سایر گروه‌های ذینفع پاسخ دهد. اما در این بین باید توجه داشت که گستردگی، تنوع، تعدد و پیچیدگی مسائل، مشکلات و نیازهای تحقیقاتی بخش کشاورزی از یک‌سو 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.

اولویت‌بندی مقدمه برنامه‌ریزی است. در واقع نتیجه حاصل از اولویت‌بندی چارچوب و اصول ناظر بر برنامه‌ریزی تحقیقات کشاورزی را مشخص می‌کند. به همین ترتیب محتوای برنامه‌ریزی تحقیقات به‌نوبه خود چارچوب و اصول ناظر فرآیندهای بودجه‌بندی و تخصیص منابع خواهد بود.

با توجه به اطلاعات عملکردی مربوط به تخصیص منابع در خصوص تناسب اولویت‌ها و استفاده از منابع، بازخورد لازم به اولویت‌بندی ارائه می‌شود. در حالت تفصیلی و به منظور پیاده‌سازی اثربخش چرخه فوق باید در خصوص اولویت‌بندی تحقیقات گام‌های پنج‌گانه دنبال شود (مرتضوی و همکاران، ۱۳۸۵).

۱. در اولین گام می‌بایست یک پایگاه اطلاعاتی جامع، شفاف و روزآمد از طرح‌ها و پروژه‌های تحقیقاتی تهیه شود به گونه‌ای که در آن طرح‌ها و پروژه‌ها با توجه به نیازها و خواسته‌های بهره‌برداران و ذینفعان از یک سو و از سویی دیگر مسائل، مشکلات و تنگناهای قابل تحقیق تعیین شوند.

۲. از آنجایی که به خاطر وجود محدودیت‌ها امکان انجام همزمان کلیه تحقیقات وجود ندارد، در دومین گام باید با توجه به پایگاه اطلاعاتی فوق فهرستی اولیه از موضوعات بالقوه برای انجام تحقیق تهیه شود که به آنها گزینه‌های اولویت‌بندی اطلاق می‌گردد.

۳. در سومین گام در مورد هریک از گزینه‌های تحقیق باید اثرات و نتایج بالقوه آنها با فرض انجام تحقیق و پیاده‌سازی نتایج حاصله برآورد شود.

۴. در چهارمین گام، گزینه‌ها به کمک یکی از روش‌ها مورد اولویت‌بندی قرار می‌گیرند.

۵. در گام پنجم می‌بایست براساس نتایج اولویت‌بندی رهنمودهای لازم برای لحاظ‌نمودن اولویت‌ها در برنامه‌ریزی تحقیقات و تخصیص منابع تدوین شود. ارزیابی گزینه‌ها و اولویت‌بندی آنها تحت تأثیر عواملی نظیر شاخص‌های تصمیم، نقطه‌نظرات تصمیم‌گیرندگان کلیدی و لحاظ‌نمودن شرایط سازمانی است که این امر دلالت بر یک نوع تصمیم‌گیری پیچیده دارد. این شاخص‌ها از لحاظ ماهیت می‌توانند به صورت کمی، کیفی و یا هر دو مطرح شوند که گواهی بر پیچیدگی تصمیم‌گیری در مورد آنها می‌باشد، به‌ویژه زمانی که گزینه‌ها بر اساس برخی شاخص‌ها مطلوب و براساس برخی دیگر نامطلوب ارزیابی شوند. از سویی دیگر، در این موارد تصمیم‌گیری غالباً به صورت گروهی انجام می‌شود و لذا تلفیق نظرات به گونه‌ای که منجر به یک تصمیم مورد توافق و رضایت تمام اعضای گروه شود، یکی از چالش‌های اساسی است. این امر از لحاظ کاهش سطح مقاومت و افزایش روحیه همکاری قابل توجه است.

روش‌های اولویت‌بندی تحقیقات کشاورزی شامل (۱) روش سرانگشتی، (۲) روش فهرست‌بندی، (۳) روش امتیازبندی، (۴) روش هزینه فایده، (۵) روش مازاد اقتصادی، (۶) روش مزیت نسبی، (۷) برنامه‌ریزی ریاضی و (۸) مدل‌های شبیه‌سازی و سایر روش‌های اولویت‌بندی

می‌باشند که هریک از روش‌های فوق از نظر میزان مشارکت، شفافیت و پیچیدگی داده‌های مورد نیاز دارای درجات مختلفی می‌باشند.

از میان روش‌های فوق، روش امتیازبندی در حقیقت نسخه پیچیده‌تری از روش فهرست‌بندی بوده و بیشتر از سایر روش‌ها در تعیین اولویت‌های تحقیقاتی مورد استفاده قرار گرفته است. بنابراین در اولویت‌بندی گیاهان تراریخته زراعی و باغی کشور از روش امتیازبندی تغییر یافته به شرح مراحل زیر استفاده شد:

(الف) در پی تشکیل کارگروه گیاهان تراریخته در کمیته بیوتکنولوژی وزارت جهاد کشاورزی، به منظور برنامه‌ریزی و اولویت‌بندی فعالیت‌های تحقیقاتی کشور در زمینه گیاهان تراریخته، پس از تشکیل جلسات متعدد، در حوزه کشاورزی و منابع طبیعی گیاهان به چهار دسته زراعی، باغی، زینتی و حوزه جنگل و مرتع تقسیم‌بندی شدند.

(ب) مقرر شد نوع گیاه، صفت مورد نظر و اولویت‌بندی آنها به تفکیک در هر دسته مشخص شود. در حوزه گیاهان زراعی و باغی بر لزوم تهیه گیاهان مقاوم به علفکش، آفات، بیماری‌های گیاهی، تنش‌های غیرزنده نظیر خشکی، شوری و سرما اتفاق نظر داشتند.

(ج) در حوزه زراعت کشور، گیاهان و محصولات گندم، جو، برنج، ذرت، شکر، پنبه، دانه‌های روغنی و محصولات علوفه‌ای جزو محصولات راهبردی وزارت جهاد کشاورزی قلمداد شدند. کارگروه هم پیشنهاد کرد که تمرکز کار روی این محصولات باشد. اما با توجه به (۱) شاخص‌های مورد نظر در اولویت‌بندی گیاهان و صفات مورد نظر، (۲) چالش کشور در حوزه زراعت (خشکی و شوری)، (۳) ارزش افزوده گیاهان تراریخته شده و (۴) امکان موفقیت در تهیه گیاه تراریخته، حوزه گیاهان زراعی به چهار اولویت (۱) گیاهان صنعتی شامل چغندر قند، نیشکر، پنبه، دانه‌های روغنی (کلزا و سویا)، (۲) گیاهان علوفه‌ای (ذرت، یونجه و سورگوم)، (۳) غلات (برنج)، (۴) سیب‌زمینی و پیاز دسته‌بندی شدند. گندم و جو بیشترین سطح زیر کشت کشور را به صورت دیم و آبی به خود اختصاص داده‌اند (پیوست ۹). اما از آنجایی که ایران به عنوان یکی از مراکز پیدایش و یا تنوع ژنتیکی این گیاهان است و همچنین تاکنون گندم و جو تراریخته در جهان به صورت تجارتي در سطح وسیع کشت و مصرف نمی‌شوند، مقرر شد فعلاً این دو گیاه در اولویت تهیه گیاهان تراریخته در کشور قرار نگیرند. در حوزه گیاهان جالیزی و سبزی و صیفی جات، نیز به دلیل خودکفایی در این محصولات و عدم نیاز به واردات و نیز تازه‌خوری آنها و توسعه کشت گلخانه‌ای آنها مقرر شد فعلاً در فهرست اولویت‌گذاری تهیه گیاهان تراریخته قرار نگیرند.

(۵) در حوزه باغبانی، با توجه به نگرش منفی و احتیاطی برخی کشورهای جهان به گیاهان تراریخته و مزیت نسبی ایران در تولید و صادرات آنها (پیوست ۱۱) لذا گیاهانی مثل پسته، زعفران، خرما و انار از اولویت‌بندی تراریختی حذف شدند. متوسط ارزش صادرات آنها در دو سال ۹۲ و ۹۳ به ترتیب ۱۳۱۹، ۲۱۳، ۲۰۴ و ۱۱ میلیون دلار بوده است. به این ترتیب مقرر شد در این بخش، با توجه به اهمیت و جایگاه محصول، صفات موردنظر و دانش فنی موجود، جهت تولید پایه‌های تراریخته مقاوم، در سه حوزه مرکبات، هسته‌داران و دانه‌داران اولویت‌بندی شود.

حوزه مرکبات: تولید گیاهان تراریخته مقاوم به بیماری جاروک و گرینینگ

حوزه هسته‌داران: تحمل به سرمای دیررس بهاره، بیماری شانکر و پوسیدگی ریشه و طوقه

حوزه دانه‌داران: تحمل به شوری و خشکی در پایه‌های سیب و مقاومت به پوسیدگی طوقه و ریشه

(۵) شاخص‌های پیشنهادی اولویت‌بندی گیاهان تراریخته، با بهره‌گیری از تجارب موجود در ستاد توسعه زیست‌فناوری، پژوهشگاه ملی مهندسی ژنتیک، پژوهشکده بیوتکنولوژی کشاورزی و سایر منابع مرتبط با روش‌های اولویت‌گذاری تحقیقات کشاورزی شکل گرفته است. بر این اساس، می‌توان با استفاده از داده‌های کمی به‌دست‌آمده از مجموع امتیاز شاخص‌ها، به اولویت‌بندی نوع محصول - صفت، دست پیدا کرد. از بین شاخص‌های پیشنهادی اولیه تعداد ۱۰ شاخص مورد توافق اعضای کارگروه قرار گرفت که شامل موارد زیر بودند:

۱. شاخص نوع صفت (اهمیت صفت)، بر اساس تجربیات تئوری و عملی در سطح جهان و داخل کشور برای محصولاتی خاص که از فناوری تراریختی، برای بهبود خصوصیات کمی و کیفی گیاه استفاده نموده‌اند که در این بین مقاومت به علفکش، مقاومت به آفات و تحمل به خشکی در اولویت پروژه‌های تحقیقاتی رهاسازی گیاهان تراریخته در سطح تجاری بوده است.

۲. شاخص درصد واردات از جمله شاخص‌هایی است که می‌تواند نقش بسزایی در انگیزه استفاده از فناوری تراریخته در گیاهان از آن داشته باشد. با توجه به اینکه بخش عمده‌ی واردات محصولات کشاورزی را محصولات اساسی و کلیدی به‌خود اختصاص می‌دهند می‌توان با استفاده از این فناوری و بهبود صفات در جهت افزایش عملکرد کمی و کیفی محصولات و کاهش هزینه تولید کشاورزی برای زارعین و تکیه بر تولید داخل و خودکفایی در تولید محصولات از این طریق حجم واردات را کاهش داد.

۳. شاخص سطح زیرکشت در کشور به‌عنوان شاخص مهمی است که می‌تواند جنبه دیگری از اهمیت یک محصول را از نظر میزان تولید و اشتغالزایی در اولویت‌بندی شاخص‌های

- تراریختی نشان دهد. به این منظور سطح برداشت و میزان تولید محصولات زراعی از مرکز آمار وزارت جهاد کشاورزی دریافت شد (پیوست ۹).
۴. شاخص نوع مصرف محصول تراریخته؛ با توجه به حساسیت جامعه نسبت به نحوه‌ی استفاده از آنها و اینکه عمده محصولات تراریخته در جهان که تاکنون استفاده شده‌اند از نوع گیاهانی می‌باشند که مصرف مستقیم خوراکی توسط انسان ندارند، بنابراین در این شاخص با رعایت اصل احتیاطی در پروتکل کار تاهنا، به گونه‌ای رتبه‌بندی صورت گرفت که محصولات غیرخوراکی و یا خوراک دام و فرآوری شده نسبت به محصولاتی که به‌طور مستقیم مورد مصرف جامعه قرار می‌گیرند از امتیاز بیشتری در تراریختی برخوردار باشند.
۵. شاخص وجود صفت مورد تراریختی در ژرم پلاسما طبیعی گیاه که در این شاخص اولویت به صفاتی اختصاص یافت که در ژرم پلاسما طبیعی گیاه وجود نداشته و یا از طریق تلاقی کلاسیک امکان انتقال صفت وجود نداشته باشد، چرا که در صورت وجود صفت در ژرم پلاسما یک گونه گیاهی و قابلیت انتقال از طریق روش‌های کلاسیک، اولویت با اصلاح نباتات کلاسیک است. مگر آنکه مکانیزم مقاومت از روش تراریختی متفاوت از مکانیزم طبیعی مقاومت از قبل موجود در آن گیاه و توسعه منابع جدید مقاومت در آن گونه مطرح باشد.
۶. شاخص امکان فرار ژن از طریق تلاقی تراریخته با ارقام کلاسیک و خویشاوندان وحشی خود، چرا که این موضوع می‌تواند از نظر زیست محیطی مانند بروز ابرعلف‌های هرز بسیار حائز اهمیت باشد.
۷. شاخص تجارب تراریختی برای یک محصول در جهان؛ می‌توان با این شاخص برای محصولاتی که در جهان تجاری‌سازی شده‌اند یا از این فناوری در آنها استفاده شده است، با استفاده از تجربیات و داده‌های موجود، در تولید و تجاری‌سازی گیاهان تراریخته خاص در داخل اقدام نمود و در صرف هزینه و زمان صرفه‌جویی کرد.
۸. شاخص زمان لازم تا تجاری‌سازی در ایران که این شاخص تعیین‌کننده این است که برای یک محصول چه تجربیاتی در داخل کشور با استفاده از فناوری تراریخته وجود دارد و یا در چه بازه زمانی می‌توان به یک محصول تراریخته برای یک محصول - صفت خاص دست پیدا کرد. همچنین می‌توان با استفاده از این شاخص به محصولاتی که از این فناوری در گذشته و یا حال در آنها استفاده شده است و در مدت زمان کوتاهی می‌توانند آماده رهاسازی شوند دست پیدا کرد.
۹. شاخص جذابیت گیاه تراریخته از منظر بخش خصوصی است که ارزش بسزایی برای

اصلاح گران و تولیدکنندگان بذر تجاری دارد، به‌طوری که ممکن است برای گیاه خودگشتی که برای یک صفت بسیار مهم تراریخته شده است به‌راحتی توسط زارع مورد تکثیر قرار گیرد و حق امتیاز اصلاح گر و محقق نادیده گرفته شود. چه‌بسا بسیاری از شرکت‌های تولید بذر تجاری دنیا به‌همین علت، از رهاسازی بذوری که به‌هردلیلی حق رویالتهی آنها نقض خواهد شد خودداری می‌کنند. لذا در این شاخص، گیاهانی که از طریق هیبرید تهیه می‌شوند در اولویت تراریختی قرار خواهند گرفت.

۱۰. شاخص جایگاه اقتصادی و یا امنیت غذایی با در نظر گرفتن مقبولیت محصول در سطح جامعه و همچنین محصولات استراتژیکی که در اولویت وزارت جهاد کشاورزی قرار دارند. (و) در ادامه با توجه به اینکه هر یک از شاخص‌های ده‌گانه منتخب در واقع از اهمیت و وزن متفاوتی برخوردار بودند برای رسیدن به اولویت‌بندی صحیح، با نظر اجماع به هر یک از شاخص‌های مذکور ضریب اهمیتی از ۱ تا ۱۰ اعطا شد (جدول ۴).

(ز) سپس هر یک از شاخص‌های ده‌گانه منتخب با توجه به آنکه برخی از آنها حداکثر به چهار گروه قابل تفکیک بودند همگی به چهار گروه تقسیم و امتیازهای ۱، ۳، ۵ و ۷ به هر گروه در هر شاخص نسبت داده شد (جدول ۵).

(ح) در مرحله بعد برای تکمیل امتیازات جدول ماتریس شاخص‌های اولویت‌بندی برای هر محصول-صفت (جدول ۶) از حاصلضرب امتیاز هر گروه شاخص در ضریب اهمیت شاخص برای هر سلول ماتریس استفاده شد و نهایتاً جمع امتیازات شاخص‌های ده‌گانه منتخب برای هر محصول-صفت محاسبه و به‌ترتیب نزولی در جدول اولویت‌بندی گیاهان تراریخته زراعی و باغی به‌همراه بازه زمانی هر محصول-صفت قرار داده شد (جدول ۷).

جدول ۴ ضریب اهمیت شاخص‌های الویت‌بندی

شاخص‌های اولویت‌بندی ده‌گانه	ضریب اهمیت شاخص
اهمیت صفت	۸
سطح زیرکشت در کشور به هزار هکتار	۸
درصد واردات	۱۰
نوع مصرف محصول تراریخت	۶
وجود صفت در ژرم‌پلاس طبیعی	۱
امکان فرار ژن از طریق تلاقی	۱
تجارب تراریختی در دنیا	۵
زمان لازم تا تجاری سازی (سال)	۷
اهمیت و جذابیت برای بخش خصوصی	۶
جایگاه اقتصادی / امنیت غذایی	۱۰

جدول ۵ امتیازدهی دامنه شاخص‌های ده‌گانه برای اولویت‌بندی گیاهان تراریخته

امتیاز	اهمیت صفت	سطح زیرکشت در کشور به هزار هکتار	درصد واردات	نوع مصرف محصول تراریخته	وجود صفت در ژرم پلاسِم طبیعی	امکان انتقال ژن از طریق تلاقی	تجارب تراریختی در دنیا	زمان لازم تا تجاری‌سازی (سال)	اهمیت و جذابیت برای بخش خصوصی	جایگاه اقتصادی
۱	تغییر ظاهری	<۵۰	<۲۵	مستقیم خوراکی توسط انسان	وجود دارد و قابل انتقال از راه کلاسیک است	زیاد	صفر	۸-۱۰	تکثیر غیرجنسی	کم اهمیت
۳	مقاومت به آفت و بیماری	۵۰-۱۰۰	۲۵-۵۰	فراوری شده خوراکی توسط انسان	وجود دارد و قابل انتقال با روش کلاسیک است ولی کافی و مؤثر نیست	متوسط	کم	۵-۸	خودگشن	اهمیت متوسط
۵	مقاومت به علفکش	۱۰۰-۲۰۰	۵۰-۷۵	خوراک دام	وجود دارد ولی قابل انتقال با روش کلاسیک نیست	کم	متوسط	۳-۵	هیرید بارور	اهمیت زیاد
۷	تنش‌های غیرزنده (شوری- خشکی- سرما)	>۲۰۰	۷۵-۱۰۰	غیرخوراکی	وجود ندارد	صفر	زیاد	آماده آزادسازی	هیرید عقیم	اهمیت بسیار زیاد

جدول ۶ امتیازدهی محصول - صفت بر اساس شاخص‌های ده‌گانه اولویت‌گذاری گیاهان تزاربخته

ضریب اهمیت شاخص											
										نوع صفت	محصول
۱۰	۶	۷	۵	۱	۱	۶	۱۰	۸	۸		
جایگاه اقتصادی	اهمیت و جذابیت برای بخش خصوصی	زمان لازم تا تجاری‌سازی در ایران	تجارب تراریختی در دنیا	امکان انتقال تراژن به سایر گیاهان	وجود صفت در ژرم پلاسسم طبیعی	نوع مصرف محصول تراریخته	درصد واردات	سطح زیرکشت	اهمیت صفت		
۷۰	۳۰	۴۹	۳۵	۳	۷	۳۰	۷۰	۴۰	۲۴	مقاومت به آفت	پنبه
۷۰	۴۲	۷	۲۵	۳	۵	۱۸	۷۰	۵۶	۵۶	مقاومت به خشکی	ذرت
۷۰	۳۰	۷	۲۵	۳	۷	۳۰	۷۰	۴۰	۵۶	مقاومت به خشکی	پنبه
۷۰	۴۲	۷	۳۵	۳	۷	۱۸	۷۰	۵۶	۴۰	مقاومت به علفکش	ذرت
۷۰	۳۰	۲۱	۳۵	۳	۷	۳۰	۷۰	۴۰	۴۰	مقاومت به علفکش	پنبه
۷۰	۴۲	۷	۱۵	۳	۵	۱۸	۷۰	۵۶	۵۶	مقاومت به شوری	ذرت
۷۰	۳۰	۲۱	۳۵	۳	۷	۱۸	۷۰	۴۰	۴۰	مقاومت به علفکش	کلزا
۷۰	۴۲	۷	۳۵	۳	۷	۱۸	۷۰	۵۶	۲۴	مقاومت به آفت	ذرت
۷۰	۴۲	۲۱	۲۵	۳	۳	۱۸	۵۰	۲۴	۵۶	مقاومت به خشکی	چغندر قند
۷۰	۴۲	۲۱	۲۵	۳	۳	۱۸	۵۰	۲۴	۵۶	مقاومت به شوری	چغندر قند
۷۰	۴۲	۲۱	۳۵	۳	۷	۱۸	۵۰	۲۴	۴۰	مقاومت به علفکش	چغندر قند
۷۰	۴۲	۳۵	۳۵	۳	۷	۱۸	۵۰	۲۴	۲۴	مقاومت به آفت	چغندر قند
۷۰	۱۸	۲۱	۳۵	۳	۷	۱۸	۷۰	۲۴	۴۰	مقاومت به علفکش	سویا
۷۰	۴۲	۳۵	۳۵	۳	۱	۱۸	۵۰	۲۴	۲۴	مقاومت به ویروس	چغندر قند
۵۰	۴۲	۲۱	۲۵	۱	۷	۳۰	۳۰	۵۶	۴۰	مقاومت به علفکش	یونجه
۷۰	۱۸	۴۹	۳۵	۵	۷	۶	۳۰	۵۶	۲۴	مقاومت به آفت	برنج
۷۰	۱۸	۳۵	۱۵	۷	۵	۶	۳۰	۵۶	۵۶	مقاومت به خشکی	برنج
۷۰	۱۸	۳۵	۱۵	۷	۵	۶	۳۰	۵۶	۵۶	مقاومت به شوری	برنج
۷۰	۴۲	۲۱	۳۵	۳	۷	۱۸	۵۰	۲۴	۲۴	مقاومت به قارچ	چغندر قند
۷۰	۴۲	۷	۲۵	۳	۵	۱۸	۵۰	۸	۵۶	مقاومت به بولتینگ	چغندر قند
۵۰	۴۲	۲۱	۲۵	۱	۷	۳۰	۳۰	۵۶	۲۴	مقاومت به آفت	یونجه

جدول ۶ امتیازدهی محصول - صفت بر اساس شاخص‌های ده‌گانه اولویت‌گذاری گیاهان تراریخته

محصول	نوع صفت	ضریب اهمیت شاخص							
		۸	۸	۱۰	۶	۱	۱	۵	۷
		اهمیت صفت	سطح زیرکشت	درصد واردات	نوع مصرف محصول تراریخته	وجود صفت در ژرم پلاسِم طبیعی	امکان انتقال تراژن به سایر گیاهان	تجارب تراریختی در دنیا	زمان لازم تا تجاری‌سازی در ایران
یونجه	مقاومت به شوری	۵۶	۵۶	۳۰	۳۰	۵	۱	۵	۷
برنج	مقاومت به علفکش	۴۰	۵۶	۳۰	۶	۷	۵	۲۵	۲۱
نیشکر	مقاومت به خشکی	۵۶	۲۴	۵۰	۱۸	۷	۷	۱۵	۷
نیشکر	مقاومت به علفکش	۴۰	۲۴	۵۰	۱۸	۷	۷	۱۵	۷
نیشکر	مقاومت به آفت	۲۴	۲۴	۵۰	۱۸	۵	۷	۱۵	۲۱
پایه دانه‌داران	مقاومت به خشکی	۵۶	۵۶	۱۰	۴۲	۳	۳	۵	۷
پایه دانه‌داران	مقاومت به شوری	۵۶	۵۶	۱۰	۴۲	۳	۳	۵	۷
پایه هسته‌داران	مقاومت به سرمای دیرس بهاره	۵۶	۵۶	۱۰	۴۲	۳	۳	۵	۷
پایه مرکبات	مقاومت به گرینینگ	۲۴	۵۶	۱۰	۴۲	۳	۳	۱۵	۲۱
حبوبات	مقاومت به علفکش	۴۰	۵۶	۱۰	۶	۷	۳	۱۵	۲۱
پایه دانه‌داران	مقاومت به پوسیدگی	۲۴	۵۶	۱۰	۴۲	۳	۳	۵	۷
پایه هسته‌داران	مقاومت به پوسیدگی	۲۴	۵۶	۱۰	۴۲	۳	۳	۵	۷
پایه هسته‌داران	مقاومت به شانکرها	۲۴	۵۶	۱۰	۴۲	۳	۳	۵	۷
سیب‌زمینی	مقاومت به آفت	۲۴	۴۰	۱۰	۶	۷	۷	۱۵	۳۵
پایه مرکبات	مقاومت به جاروک	۲۴	۵۶	۱۰	۴۲	۳	۳	۵	۲۱
حبوبات	مقاومت به آفت	۲۴	۵۶	۱۰	۶	۷	۳	۱۵	۲۱
سورگوم	مقاومت به علفکش	۴۰	۸	۱۰	۳۰	۷	۵	۵	۷
پیاز	مقاومت به آفت	۲۴	۲۴	۱۰	۱۸	۷	۷	۵	۷
سورگوم	مقاومت به آفت	۲۴	۸	۱۰	۳۰	۷	۵	۵	۷

جدول ۷ نتیجه اولویت‌بندی محصول - صفت گیاهان زراعی و باغی تراریخته

محصول	نوع صفت	جمع امتیاز	بازه زمانی	اولویت‌بندی
پنبه	مقاومت به آفت	۳۵۸	آماده آزادسازی	اولویت اول
ذرت	مقاومت به خشکی	۳۵۲	بلندمدت	اولویت اول
پنبه	مقاومت به خشکی	۳۴۸	میان‌مدت	اولویت اول
ذرت	مقاومت به علفکش	۳۴۶	بلندمدت	اولویت اول
پنبه	مقاومت به علفکش	۳۴۲	بلندمدت	اولویت اول
ذرت	مقاومت به شوری	۳۳۸	بلندمدت	اولویت اول
کلزا	مقاومت به علفکش	۳۳۴	میان‌مدت	اولویت اول
ذرت	مقاومت به آفت	۳۳۲	بلندمدت	اولویت اول
چغندر قند	مقاومت به خشکی	۳۱۲	میان‌مدت	اولویت اول
چغندر قند	مقاومت به شوری	۳۱۲	میان‌مدت	اولویت اول
چغندر قند	مقاومت به علفکش	۳۱۰	میان‌مدت	اولویت اول
چغندر قند	مقاومت به آفت	۳۰۸	کوتاه‌مدت	اولویت اول
سویا	مقاومت به علفکش	۳۰۶	میان‌مدت	اولویت اول
چغندر قند	مقاومت به ویروس	۳۰۲	کوتاه‌مدت	اولویت اول
یونجه	مقاومت به علفکش	۳۰۲	میان‌مدت	اولویت دوم
برنج	مقاومت به آفت	۳۰۰	آماده آزادسازی	اولویت دوم
برنج	مقاومت به خشکی	۲۹۸	کوتاه‌مدت	اولویت دوم
برنج	مقاومت به شوری	۲۹۸	کوتاه‌مدت	اولویت دوم
چغندر قند	مقاومت به قارچ	۲۹۴	میان‌مدت	اولویت اول
چغندر قند	مقاومت به بولتینگ	۲۸۶	بلندمدت	اولویت اول
یونجه	مقاومت به آفت	۲۸۴	میان‌مدت	اولویت دوم
یونجه	مقاومت به شوری	۲۸۲	بلندمدت	اولویت دوم
برنج	مقاومت به علفکش	۲۷۸	میان‌مدت	اولویت دوم
نیشکر	مقاومت به خشکی	۲۶۰	بلندمدت	اولویت دوم
نیشکر	مقاومت به علفکش	۲۴۴	بلندمدت	اولویت دوم
نیشکر	مقاومت به آفت	۲۴۰	میان‌مدت	اولویت دوم
پایه دانه‌داران	مقاومت به خشکی	۲۳۸	بلندمدت	اولویت سوم
پایه دانه‌داران	مقاومت به شوری	۲۳۸	بلندمدت	اولویت سوم
پایه هسته‌داران	مقاومت به سرمای دیرس بهاره	۲۳۸	بلندمدت	اولویت سوم
پایه مرکبات	مقاومت به گرینینگ	۲۱۰	میان‌مدت	اولویت سوم
حبوبات	مقاومت به علفکش	۲۰۶	میان‌مدت	اولویت سوم
پایه دانه‌داران	مقاومت به پوسیدگی	۲۰۶	بلندمدت	اولویت سوم
پایه هسته‌داران	مقاومت به پوسیدگی	۲۰۶	بلندمدت	اولویت سوم
پایه هسته‌داران	مقاومت به شانکرها	۲۰۶	بلندمدت	اولویت سوم
سیب‌زمینی	مقاومت به آفت	۲۰۰	کوتاه‌مدت	اولویت سوم
پایه مرکبات	مقاومت به جاروک	۲۰۰	میان‌مدت	اولویت سوم
حبوبات	مقاومت به آفت	۲۰۰	میان‌مدت	اولویت سوم
سورگوم	مقاومت به علفکش	۱۸۴	بلندمدت	اولویت سوم
پیاز	مقاومت به آفت	۱۸۲	بلندمدت	اولویت سوم
سورگوم	مقاومت به آفت	۱۶۸	بلندمدت	اولویت سوم

کمترین امتیاز کلی برای یک محصول - صفت فرضی برابر با: جمع ضرایب شاخص‌ها $1 \times 62 = 62$
 بیشترین امتیاز کلی برای یک محصول - صفت فرضی برابر با: جمع ضرایب شاخص‌ها $7 \times 62 = 434$
 کمترین و بیشترین امتیاز کلی برای محصول - صفت مندرج در جدول ۷ به ترتیب برابر با ۱۶۸ و ۳۵۸ می‌باشد.

نتیجه‌گیری و تحلیل اولویت‌گذاری گیاهان تراریخته

به‌طور کلی در هر فرآیند اولویت‌بندی تعیین و تعریف شاخص‌ها و معیارهای ارزیابی یکی از مراحل اجتناب‌ناپذیر تلقی می‌شود زیرا کارایی و اثربخشی سایر مراحل اولویت‌بندی و صحت و پذیرش نتایج اولویت‌بندی به میزان قابل توجهی تحت تأثیر شاخص‌ها و معیارهای ارزیابی قرار دارد. از این‌رو ضمن حفظ جایگاه و اهمیت کلیه مراحل فرآیند اولویت‌بندی، تعریف شاخص‌ها و معیارهای مورد استفاده به‌عنوان سنگ‌بنای زیرین و اولیه اولویت‌بندی محسوب می‌شود. شاخص‌ها و معیارهای ارزیابی در حقیقت ترجمان ابعاد و ملاحظات مترتب بر مسئله اولویت‌بندی می‌باشد. لذا در این خصوص باید با نگرشی جامع تمام ابعاد و ملاحظات مدنظر قرار گیرد به گونه‌ای که ابعاد و ملاحظات اساسی و عملیاتی هر دو دیده شوند. به عبارت دیگر یکی دیگر از مشکلاتی که ممکن است در این مرحله ایجاد شود توجه یک‌جانبه به بخشی از ابعاد و ملاحظات و نادیده انگاشتن سایر ابعاد و ملاحظات است. بدیهی است که این امر منجر به عدم جامع‌نگری در تعریف معیارها و شاخص‌ها شده و به نوبه خود تأثیر قابل توجهی در نادرست بودن نتایج اولویت‌بندی دارد. به‌منظور پرهیز از این مشکل در تعریف معیارها و شاخص‌ها، کلیه افراد و گروه‌های ذینفع باید اولاً مشارکت و همکاری فعال داشته باشند و در ثانی قبل از نهایی کردن شاخص‌ها و معیارها، آنها را مورد بازبینی قرار دهند. جهت شناسایی و تعریف شاخص‌ها و معیارها می‌توان به شیوه‌های مختلف از جمله انجام مطالعه تطبیقی و برگزاری کارگاه تخصصی با خبرگان و صاحب‌نظران اقدام نمود (مرتضوی و همکاران، ۱۳۸۵).

در اولویت‌گذاری گیاهان تراریخته با استفاده از روش امتیازبندی، ابتدا شاخص‌ها و معیارهای ارزیابی تعیین و در خصوص هریک از شاخص‌ها ضرایب اهمیت نیز مشخص شد. آنگاه محصول-صفت براساس شاخص‌ها و معیارهای مزبور مورد ارزیابی و سنجش قرار گرفت و در نهایت از طریق حاصلضرب ضرایب اهمیت شاخص در مقادیر دامنه ارزیابی هر شاخص، امتیاز موزون هر محصول-صفت محاسبه شد. امتیازات موزون مبنای اولویت‌بندی قرار گرفت به گونه‌ای که بیشترین و کمترین امتیاز موزون به ترتیب به منزله بالاترین و پایین‌ترین اولویت تعیین شد. با این روش برای هر محصول-صفت جهت تراریختی یک امتیاز موزون به دست آمد که در رتبه خاصی در جدول ۷ قرار گرفته است. این جدول نشان می‌دهد که ممکن است برای یک محصول خاص از نظر صفات مختلف مورد تراریختی امتیاز متفاوتی در مجموع کسب کرده باشند. این بدین مفهوم است که لزوماً همه محصول-صفات مربوط به یک گیاه نبایستی با یک امتیاز دیده شوند. از طرفی ممکن است برای یک صفت تراریختی، گیاهان مختلف در رتبه یکسان و یا تقریباً مشابهی قرار

گیرند. توضیح این مسئله آن است که اولویت‌گذاری گیاهان تراریخته بر اساس ترکیبی از شاخص‌های ده‌گانه تراریختی و ضرایب شاخص متفاوت آنها برای هر محصول-صفت بوده است و طبیعی می‌باشد که امتیاز یا رتبه هر محصول-صفت برآیند ترکیبی چند کمیت ساده بوده که آن را تشکیل داده است. همچنین در گیاهان زراعی همچون پنبه، کلزا، ذرت، چغندر قند و سویا محصولاتی که مستقیم‌مورد مصرف انسان نیستند و یا عمدتاً برای خوراک دام و طیور استفاده می‌شوند اولین اولویت‌ها را در تراریختی به‌خود اختصاص داده‌اند. در نهایت گیاهان زراعی و باغی بر اساس امتیاز کلی، جایگاه اقتصادی و بازه زمانی فارغ از نوع صفت تراریختی در سه گروه اولویت‌گذاری شدند (جدول ۸).

جدول ۸ اولویت‌گذاری گیاهان زراعی و باغی تراریخته

اولویت اول	اولویت دوم	اولویت سوم
پنبه	برنج	حبوبات*
کلزا	یونجه	سیب‌زمینی
ذرت	نیشکر	پیاز
چغندر قند		سورگوم
سویا		پایه دانه‌داران
		پایه هسته‌داران
		پایه مرکبات

* مرکز پیدایش برخی حبوبات ایران است ولی چون محصولاتی استراتژیک می‌باشند و تجارب تراریختی در کشور نیز وجود دارد جزو محصولات مورد الویت‌گذاری و البته در اولویت آخر یا سوم قرار گرفته‌اند.

در یک نگاه به جدول ۸ نشان می‌دهد که اکثر گیاهان زراعی در اولویت اول و دوم تراریختی هستند. ایران با توجه به مزیت نسبی در حوزه باغبانی، به‌نظر می‌رسد در این حوزه نیازی به تراریختی حداقل در ده سال آینده ندارد.

به‌طور کلی طیف گسترده و متعدد ذینفعان تحقیقات زیست‌فناوری کشاورزی و در پی آن تنوع خواسته‌ها، انتظارات و توقعات آنان از یک‌سو و محدودیت‌های مالی و زمانی عملاً امکان پوشش کامل و همه‌جانبه مسائل و مشکلات و خواسته‌ها را در نظام تحقیقات زیست‌فناوری کشاورزی غیرممکن می‌سازد. لذا در چنین فضایی ضرورت استفاده بهینه از امکانات، منابع و ظرفیت موجود از طریق برنامه‌ریزی و اولویت‌بندی تحقیقات مطرح می‌شود. سرانجام باید توجه داشت روش اولویت‌بندی حاضر نیز همانند هر روش دیگری تنها داده را به اطلاعات تبدیل کرده و در اختیار تصمیم‌گیرنده قرار می‌دهد. این تصمیم‌گیرنده است که می‌بایست بر مبنای اطلاعات به‌دست آمده و

موقعیت و شرایط سازمانی تصمیم بهینه را اتخاذ و از پذیرش مطلق نتایج پرهیزد. در این خصوص معمولاً تشکیل کارگاه آموزشی با حضور تصمیم گیرندگان جهت تجزیه و تحلیل نتایج به دست آمده و اخذ تصمیم نهایی پیشنهاد می‌شود. همچنین در فرایند اولویت گذاری، هر سازمانی لازم است سالانه اولویت‌های خود را به‌روزرسانی کند.

پیوست‌ها

پیوست ۱ مستنداتی از پروتکل ایمنی زیستی کارتاها

کشورهای عضو کنوانسیون تنوع زیستی در سال ۱۹۹۵، با شروع مذاکرات درباره موافقتنامه‌های قانونی که بتواند مسائل مربوط به خطرات احتمالی GMOها را بررسی کند، به این نیاز پاسخ دادند. این مباحثات نهایتاً در ۲۹ ژانویه سال ۲۰۰۰ منجر به قبول پروتکل ایمنی زیستی کارتاها شد. این پروتکل مشتمل بر ۴۰ ماده و ۳ ضمیمه است. پروتکل ایمنی زیستی کارتاها با تکیه بر "اتخاذ تمهیدات احتیاطی" که در اصل ۱۵ اعلامیه ریو در مورد محیط زیست و توسعه عنوان شده قوانین خود را بنا نهاده است. بر اساس این اصل وقتی احتمال بروز خطر یا خسارت غیر قابل جبرانی وجود دارد کمبود یا عدم اطلاعات علمی نباید به عنوان بهانه‌ای برای به تأخیر انداختن اقدامات جهت جلوگیری از تخریب و فرسایش محیط باشد. این پروتکل در واقع اولین سیستم قانونگذاری جامع برای اطمینان از انتقال، نگهداری و استفاده ایمن از محصولات GMO را که در نظر است در بین کشورها جابجا شوند، تنظیم نموده است.

امضای پروتکل ایمنی زیستی در ژانویه سال ۲۰۰۰ در کانادا، فصل مهمی در استفاده پایدار از زیست فناوری و مدیریت تنوع زیستی است. هدف از این پروتکل کمک به انتقال، دست‌ورزی و کاربرد ایمن موجودات تغییر یافته ژنتیکی است که ممکن است اثرات نامطلوبی بر حفظ و استفاده پایدار از تنوع زیستی داشته باشند و نیز در نظر داشتن خطرات آنها بر سلامت انسان و نقل و انتقال مرزی این موجودات می‌باشد. به منظور انجام مؤثر پروتکل ایمنی زیستی مواردی همچون اطلاع کامل از موجودات تغییر یافته ژنتیکی مورد تبادل در مرزهای کشور و توان ارزیابی مخاطرات و اخذ تصمیم در مورد پذیرش یا منبع این موجودات با یا بدون پیش شرط باید توسط کشور مربوطه تضمین گردد. هدف این پروتکل کمک و همیاری در جهت تضمین سطح مناسب حفاظت در زمینه انتقال، جابجایی و استفاده ایمن از موجودات زنده تغییر شکل یافته است که حاصل فناوری زیستی جدید هستند و ممکن است با در نظر گرفتن مخاطرات آنها برای سلامت انسان به ویژه نقل و انتقالات برون مرزی اثرات زیان آوری بر حفظ و استفاده پایدار از تنوع زیستی داشته باشد.

پیوست ۲ تاریخچه تدوین قانون ایمنی زیستی جمهوری اسلامی ایران

پس از الحاق جمهوری اسلامی ایران به کنوانسیون تنوع زیستی در سال ۱۳۷۵ و پروتکل الحاقی ایمنی زیستی کارتاها در سال ۱۳۸۲، هیئت وزیران مصوبه‌ای را مبنی بر تشکیل شورای ملی ایمنی زیستی در سال ۱۳۸۴ تصویب کرد و با الزام ایران به اجرای مفاد پروتکل کارتاها، اولین قدم، تصویب قانون ایمنی زیستی بود. قانون ایمنی زیستی سرانجام ۶ سال پس از الحاق ایران به پروتکل کارتاها در سال ۱۳۸۸، به تصویب مجلس رسید. این قانون روشن‌کننده رویکردها و اصول کلی ایمنی زیستی کشور در زمینه تولید، رهاسازی، حمل‌ونقل داخلی و فرامرزی، صادرات، واردات، عرضه، خرید، فروش، مصرف و استفاده از موجودات زنده تغییرژنتیکی‌یافته است. آیین‌نامه اجرایی این قانون سرانجام در تاریخ ۱۳۹۱/۱/۱۹ مورد تصویب شورای ملی ایمنی زیستی قرار گرفت و در ادامه در تاریخ ۱۳۹۲/۴/۱۱ به تأیید رئیس جمهوری رسید. آیین‌نامه اجرایی بند ب ماده ۷ قانون ایمنی زیستی جمهوری اسلامی ایران نیز در ۱۳۹۴/۶/۱۵ به تصویب رسید. این قانون و آیین‌نامه اجرایی آن یکی از قوانین مهم و مؤثر در توسعه زیست‌فناوری نوین با رعایت اصول ایمنی زیستی به حساب می‌آید و با توجه به دربرداشتن مواد مرتبط با دسترسی به تکنولوژی و انتقال آن، در نظر گرفتن مواد این قانون در تدوین نقشه راه زیست‌فناوری کشور به‌خصوص در لایه فناوری و توانمندی غیرقابل اجتناب است.

قانون ایمنی زیستی جمهوری اسلامی ایران

ماده ۱ تعاریف:

منظور از اصطلاحات مندرج در این قانون، تعاریفی به شرح زیر خواهد بود:

۱-۱ پروتکل: پروتکل ایمنی زیستی کارتاها که در تاریخ ۱۳۸۲/۵/۲۹ به تصویب مجلس شورای اسلامی رسیده است.

۲-۱ فناوری زیستی جدید: به استناد تعریف مندرج در پروتکل ایمنی زیستی کارتاها، فناوری زیستی جدید عبارت است از اعمال:

الف. روش‌های آزمایشگاهی کار با اسیدهای نوکلئیک از جمله اسید دی‌اکسی‌ریبونوکلئیک

نو ترکیب و انتقال مستقیم اسیدهای نوکلئیک به داخل سلول‌ها یا اندامک‌ها.

ب. تلفیق سلول‌هایی که در یک خانواده طبقه‌بندی نمی‌شوند از طریق غلبه بر موانع تکثیر

فیزیولوژیک طبیعی یا سطوح نو ترکیبی که در روش‌های سنتی انتخاب و تولید مثل،

مورد استفاده قرار نمی‌گیرند.

۳-۱ ایمنی زیستی: 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.

۴-۱ موجود زنده تغییر شکل یافته: به معنی هر گونه موجود زنده‌ای است که دارای ترکیب جدید مواد ژنتیکی است که از طریق استفاده از فناوری زیستی جدید به دست می‌آید.

۵-۱ موجود زنده عبارت است از: هر ماهیت زیستی که قابلیت تکثیر یا انتقال ماده ژنتیکی خود را داشته باشد؛ از قبیل سازواره‌های سترون، ویروس‌ها و شبه‌ویروس‌ها.

۶-۱ رهاسازی: عبارت از اولین انتشار غیرمحصور موجود زنده تغییر شکل یافته در محیط زیست طبیعی و کشاورزی به منظور تکثیر و یا تولید تجاری می‌باشد.

۷-۱ آزمایش میدانی: بررسی صرفاً علمی صفات مختلف موجود زنده تغییر شکل یافته در شرایط محصور و بدون امکان رهاسازی می‌باشد.

۸-۱ انتشار ناخواسته: هر گونه انتشار غیر عمدی موجود زنده تغییر شکل یافته از جمله بر اثر حوادث غیر مترقبه است.

۲۵۵ ماده کلیه امور مربوط به تولید، رهاسازی، نقل و انتقال داخلی و فرامرزی، صادرات، واردات، عرضه، خرید، فروش، مصرف و استفاده از موجودات زنده تغییر شکل یافته ژنتیکی با رعایت مفاد این قانون مجاز است و دولت مکلف است تمهیدات لازم را برای انجام این امور از طریق بخش‌های غیردولتی فراهم آورد.

۳۵۵ ماده به منظور:

الف. سیاستگذاری، تعیین و تصویب راهبردها در عرصه ایمنی زیستی و نظارت بر اجرای آن مطابق با مفاد این قانون.

ب. هماهنگی بین وظایف قانونی دستگاههای اجرایی ذیصلاح با مقررات موضوع این قانون.

ج. تصویب آیین‌نامه‌ها، دستورالعمل‌ها و ضوابط موضوع این قانون.

«شورای ملی ایمنی زیستی» متشکل از معاون اول رئیس‌جمهور، وزیر جهاد کشاورزی، رئیس سازمان حفاظت محیط زیست کشور، وزیر بهداشت، درمان و آموزش پزشکی، وزیر علوم، تحقیقات و فناوری، یک نفر از اعضای انجمن‌های علمی - تخصصی فناوری زیستی جدید (تشکل‌های مردم‌نهاد) با درجه دکتری به پیشنهاد این تشکل‌ها و تأیید وزیر علوم، تحقیقات و فناوری و با حکم رئیس‌جمهور، یک نفر از اعضای هیأت علمی مرتبط با ایمنی زیستی دانشگاهها (حداقل دانشیار) به پیشنهاد وزیر بهداشت، درمان و آموزش پزشکی و با حکم رئیس‌جمهور و یک

نفر از اعضای کمیسیون کشاورزی، آب و منابع طبیعی و یک نفر از اعضای کمیسیون بهداشت و درمان مجلس شورای اسلامی به انتخاب کمیسیون‌های مذکور و با رأی مجلس به عنوان ناظر تشکیل می‌گردد.

تبصره ۱ ریاست این شورا با معاون اول رئیس جمهور می‌باشد.

تبصره ۲ مدت مسئولیت نمایندگان تشکّل‌ها و هیأت علمی دانشگاه‌ها چهار سال می‌باشد که برای دوره‌های بعد نیز قابل تمدید است.

تبصره ۳ دبیرخانه این شورا بدون توسعه سازمانی و با شرایط موجود در سازمان حفاظت محیط زیست مستقر می‌باشد.

تبصره ۴ مصوبات این شورا پس از تأیید رئیس جمهور جهت اجرا ابلاغ می‌گردد.

ماده ۴ صدور، تمدید و لغو مجوز فعالیت در امور مرتبط با فناوری زیستی جدید با رعایت قوانین مربوط به هر دستگاه و ضوابط ایمنی زیستی موضوع ماده (۳) این قانون برعهده دستگاههای اجرایی ذیصلاح به شرح ذیل می‌باشد:

الف. وزارت جهاد کشاورزی در امور مرتبط با تولیدات بخش کشاورزی و منابع طبیعی.

ب. وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی در امور مرتبط با ایمنی و سلامت مواد غذایی، آرایشی، بهداشتی و مواد پزشکی.

ج. سازمان حفاظت محیط زیست در امور مرتبط با حیات وحش و بررسی ارزیابی مخاطرات زیست محیطی بر مبنای مستندات علمی ارائه شده توسط متقاضی.

تبصره صدور مجوز در قبال مستندات علمی ارزیابی مخاطرات احتمالی ارائه شده توسط اشخاص حقیقی و حقوقی اعم از دولتی و غیردولتی، در رهاسازی، واردات و صادرات و نقل و انتقال داخلی و فرامرزی کلیه موجودات زنده تغییر شکل یافته ژنتیکی موضوع این قانون با رعایت بند (ج) این ماده برعهده دستگاههای اجرایی بندهای (الف و ب) این ماده می‌باشد.

ماده ۵ نظر به این که:

الف. مسئولیت حفاظت از ذخایر ژنتیکی و بانک ژن در محدوده کلیه امور مربوط به کشاورزی، باغبانی، جنگل، مرتع، بیابان، شیلات، دام، طیور و زنبورداری و خوراک دام و طیور و بیماری‌های مرتبط با این موارد برعهده وزارت جهاد کشاورزی است؛

ب. مسئولیت حفاظت از تنوع زیستی و ذخایر ژنتیکی آن در محدوده حیات وحش، پارک‌های ملی، مناطق حفاظت شده، مناطق شکار ممنوع، رودخانه‌ها، تالاب‌ها و دریاها برعهده سازمان حفاظت محیط زیست کشور است؛

ج. مسئولیت حفاظت از سلامت انسان و بررسی ارزیابی مخاطرات احتمالی موجودات زنده تغییر شکل یافته‌ای که به مصرف غذای انسان می‌رسد و همچنین مسئولیت شناسایی و اتخاذ تدابیر لازم در مورد موجودات زنده‌ای که به طور مستقیم و غیرمستقیم برای انسان بیماری‌زا می‌باشد بر عهده وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی است؛

کلیه اشخاص حقیقی و حقوقی که بعد از انجام آزمایشات میدانی، قصد رهاسازی موجودات زنده تغییر شکل یافته ژنتیکی در محدوده‌های مسئولیتی فوق‌الذکر را دارند، ضمن تهیه شناسنامه موجود زنده مزبور و رعایت مفاد بند (ج) ماده (۴) این قانون، موظف به اخذ مجوز از دستگاههای ذیصلاح یادشده می‌باشند. دستگاههای اجرایی مذکور موظفند پس از اخذ مستندات علمی مربوط به ارزیابی مخاطرات احتمالی انجام شده توسط متقاضی، حداکثر ظرف مدت سه ماه نظر مستدل و کتبی خود را مبنی بر موافقت و یا مخالفت اعلام نمایند.

تبصره به منظور رسیدگی به اعتراض متقاضی نسبت به نظر دستگاههای اجرایی ذیصلاح حل اختلافات و یا رسیدگی به شکایات احتمالی بین اشخاص و دستگاههای اجرایی ذیصلاح موضوع این قانون «کمیسیون سه نفره داوری» مرکب از متخصصان مرتبط با ایمنی زیستی (حداقل دانشیار) وزارتخانه‌های «بهداشت، درمان و آموزش پزشکی»، «جهاد کشاورزی» و «سازمان حفاظت محیط زیست» و با معرفی این دستگاهها و حکم «رییس شورای ملی ایمنی زیستی» تشکیل می‌گردد.

ماده ۶ در صورتی که هریک از دستگاههای اجرایی ذیصلاح درخصوص اقدامات اشخاص حقیقی و یا حقوقی فعال در زمینه فناوری زیستی جدید تخطی از مفاد این قانون مشاهده نمایند، مکلفند ضمن تعلیق موقت مجوز شخص خاطی، مراتب را برای رسیدگی قضایی به مرجع ذیصلاح قضایی ارجاع نمایند. مرجع قضایی موظف است این پرونده‌ها را در فرصت ویژه و یا فوق‌العاده رسیدگی نماید. در صورت تأیید تخلفات توسط مرجع قضایی، اگر تخلف، موجبات تضییع حقوق سایر اشخاص را فراهم نموده و یا خساراتی را به سایر اشخاص و یا زیست‌بوم وارد نموده باشد، شخص متخلف به جبران خسارات وارده محکوم شده و در صورت تکرار برای بار دوم، علاوه بر جبران خسارت به پرداخت دوبرابر خسارات وارده به صورت جزای نقدی محکوم و کلیه مجوزهای صادره قبلی باطل و از فعالیت‌های اجرایی وی ممانعت به عمل خواهد آمد.

ماده ۷ کلیه اشخاص حقیقی و حقوقی که قصد واردات، صادرات و یا حمل و نقل داخلی و فرامرزی موجودات زنده تغییر شکل یافته ژنتیکی موضوع این قانون را دارند، موظفند:

الف. اطلاعات موردنیاز و مستندات علمی ارزیابی مخاطرات احتمالی براساس مفاد پروتکل ایمنی زیستی کارتاها را به دستگاههای اجرایی مرتبط مندرج در ماده (۴) این قانون ارائه و مجوز لازم را دریافت نمایند.

- ب. شرایط لازم از نظر بسته‌بندی و حمل‌ونقل و برچسب‌گذاری را رعایت نمایند. شرایط بسته‌بندی و برچسب‌گذاری و حمل‌ونقل داخلی و فرامرزی، توسط شورای ملی ایمنی زیستی ظرف شش ماه تهیه و پس از تأیید رییس‌جمهور ابلاغ می‌گردد.
- ج. در صورتی که موجود زنده تغییر شکل یافته برای مقاصد پژوهش در محدوده محصور باشد، ماهیت موضوع به روشنی تعریف و نشانی و هویت گیرنده و فرستنده آن دقیقاً مشخص شده باشد.
- ۸۵۵۵** اطلاعات و فعالیت‌های اشخاص حقیقی و حقوقی متقاضی دریافت مجوز و یا دارای مجوز از دستگاه اجرایی ذی‌صلاح موضوع ماده (۴) این قانون به‌جز موارد:
- الف: نام و آدرس متقاضی، توصیف کلی موجود یا موجودات زنده تغییر شکل یافته ژنتیکی،
- ب: خلاصه‌ای از ارزیابی مخاطرات احتمالی،
- ج: تمامی روش‌ها و طرح‌های پایش و ارزیابی موجود زنده تغییر شکل یافته ژنتیکی و روش‌های مربوط به پاسخگویی در موارد اضطراری،
- د: هدف و محل ورود و چگونگی رهاسازی (محل و میزان رهاسازی) محرمانه تلقی می‌گردد و مشمول قانون مالکیت معنوی بوده و هیچ شخص حقیقی و حقوقی اعم از دولتی و غیردولتی حق افشاء و یا بهره‌برداری غیرمجاز از نتایج حاصل از پژوهش‌ها و موجودات زنده تغییر شکل یافته را ندارد. مرتکب براساس رأی مرجع صلاحیتدار قضایی به جبران ضرر و زیان وارده محکوم می‌شود. در صورت بروز شرایط اضطراری، شرایط این ماده تابع مفاد ماده (۱۷) مندرج در پروتکل می‌باشد.
- ۹۵۵۵** اشخاص حقیقی یا حقوقی به‌هنگام تقدیم درخواست به دستگاه اجرایی ذی‌صلاح برای دریافت مجوزها، باید برای حفاظت از محیط زیست، تنوع زیستی، سلامت انسان، دام و گیاه یک طرح اضطراری مکتوب شامل اقدامات فوریتی و سایر خدمات برای مقابله با شرایط ایجادشده از انتشار ناخواسته تهیه و به دستگاه اجرایی ذی‌صلاح مربوطه ارائه نمایند.
- همچنین متقاضی موظف است اطلاعات جدید به‌دست آمده در خصوص موضوع مجوز خود را در اسرع وقت به دستگاه اجرایی ذی‌صلاح جهت ثبت در بانک اطلاعاتی مربوط تحویل دهد.
- تبصره** در صورت بروز شرایط اضطراری ناشی از بروز حوادث غیرمترقبه و یا انتشار ناخواسته موجودات زنده تغییر شکل یافته ژنتیکی، دستگاه اجرایی ذی‌صلاح مجاز است ضمن اعلام رسمی به دارنده مجوز، بخشی از اطلاعات محرمانه موردنیاز را از وضعیت طبقه‌بندی خارج و حسب مورد در اختیار دستگاه‌های اجرایی دیگر به‌منظور اقدامات لازم قرار دهد. در این صورت شخص دارای مجوز حق هیچگونه ادعایی را نخواهد داشت.

ماده ۱۰ پژوهش‌های آزمایشگاهی و گُلخانه‌ای موجودات زنده تغییر شکل یافته ژنتیکی و همچنین امور مربوط به دارو و فرآورده‌های مرتبط که مصارف انسانی دارد، از شمول مفاد این قانون مستثنی می‌باشد.

ماده ۱۱ مرجع (کانون ملی) موضوع ماده (۱۹) پروتکل، وزارت جهاد کشاورزی تعیین می‌شود. قانون فوق مشتمل بر یازده ماده و هفت تبصره در جلسه علنی روز چهارشنبه مورخ هفتم مردادماه یکهزار و سیصد و هشتاد و هشت مجلس شورای اسلامی تصویب و در تاریخ ۱۳۸۸/۵/۲۱ به تأیید شورای نگهبان رسید.

رییس مجلس شورای اسلامی - علی لاریجانی

آیین‌نامه اجرایی قانون ایمنی زیستی

آیین‌نامه اجرایی بند (ب) ماده (۷) قانون ایمنی زیستی جمهوری اسلامی ایران پس از تصویب در شورای ملی ایمنی زیستی در تاریخ ۱۳۹۴/۶/۱۵ به تأیید دکتر حسن روحانی، رئیس جمهوری رسید. متن مصوبه به شرح زیر است:

آیین‌نامه اجرایی بند (ب) ماده (۷) قانون ایمنی زیستی جمهوری اسلامی ایران

ماده ۱ در این آیین‌نامه اصلاحات زیر در معانی مشروح مربوط به کار می‌روند:

الف. حمل و نقل داخلی: هر نوع جابه‌جایی موجودات زنده تغییر شکل یافته ژنتیکی در داخل مرزهای رسمی جمهوری اسلامی ایران.

ب. حمل و نقل فرامرزی: هر نوع جابه‌جایی موجودات زنده تغییر شکل یافته ژنتیکی از داخل مرزهای رسمی جمهوری اسلامی ایران به خارج و یا بالعکس.

پ. حمل و نقل عبوری (ترانزیت): هر گونه جابه‌جایی موجودات زنده تغییر شکل یافته ژنتیکی از یک کشور به سایر کشورها از طریق مرزهای رسمی جمهوری اسلامی ایران.

ت. رخداد (Event): هر لینه (لاین) موجودات زنده تغییر شکل یافته ژنتیکی که دارای ساختار تراژن و محل ادخال منحصر به فرد خود با استفاده از فناوری زیستی جدید است.

ث. برچسب: هر گونه سند یا برگه اطلاعاتی نشان‌دهنده محتوای یک محموله دربردارنده موجودات زنده تغییر شکل یافته ژنتیکی که به همراه کالا بوده و یا بر روی آن نصب می‌شود.

ج. حد آستانه (Acceptance threshold): بالاترین درصد موجودات زنده تغییر شکل یافته ژنتیکی در یک محموله است که الزامی به برچسب‌گذاری ندارد.

ج. حد تحمل (Tolerance): درصد موجودات زنده تغییر شکل یافته ژنتیکی در یک محموله است که بالاتر از آن اجازه ورود به تولید یا مصرف در کشور را ندارد.

ماده ۲ در صورت صدور مجوز توسط دستگاه اجرایی ذی صلاح برای صادرات، واردات و حمل و نقل داخلی، فرامرزی یا عبوری (ترانزیت) موجودات زنده تغییر شکل یافته ژنتیکی بدون هدف رهاسازی، این محصولات باید به نحوی بسته‌بندی شوند که در حین حمل و نقل متعارف، امکان انتشار آنها وجود نداشته باشد. بسته‌بندی ضمن رعایت سایر قوانین و مقررات موضوعه شرایط زیر را باید داشته باشد:

الف. منافذ بسته‌بندی حداکثر نصف اندازه کوچکترین ابعاد قابل تکثیر و انتشار نمونه موجود زنده تغییر یافته ژنتیکی در بسته باشد.

تبصره: چنانچه موجود زنده دارای گرده یا زیگوت یا مشابه آن باشد باید اندازه منافذ بسته کوچکتر از نصف اندازه آن گرده یا زیگوت باشد.

ب. جنس بسته متعارف و از استحکام لازم برخوردار باشد.

پ. متقاضی باید ویژگی‌های بسته‌بندی خود را اعلام کند.

ماده ۳ محموله یا بسته‌های حاوی موجودات زنده تغییر شکل یافته ژنتیکی دارای مجوز بدون هدف رهاسازی در حین حمل و نقل داخلی، فرامرزی یا عبوری (ترانزیت) باید دارای برچسب و شناسنامه باشد.

ماده ۴ در صورتی که درصد موجودات زنده تغییر شکل یافته ژنتیکی موجود در محموله بالاتر از حد آستانه باشد، در برچسب محموله باید موارد زیر درج شود:

الف. عبارت "این محموله حاوی موجودات زنده تغییر شکل یافته ژنتیکی است".

ب. شماره مجوز جمهوری اسلامی ایران.

پ. شناسنامه محموله متضمن اطلاعات زیر:

۱. شماره رخداد یا شماره شناسایی اختصاصی.
۲. مورد مصرف (خوراک انسان، دام یا هر گونه استفاده مستقیم یا غیرمستقیم).
۳. اعلام عدم رهاسازی.
۴. آدرس اینترنتی اتاق ملی تهاتر ایمنی زیستی (nBCH) برای کسب اطلاعات بیشتر.

تبصره ۱ حد آستانه دو درصد است.

تبصره ۲ حد تحمل برای وجود موجودات تغییر شکل یافته ژنتیکی بدون مجوز صفر است.

تبصره ۳ بسته‌بندی، برچسب‌گذاری و حمل و نقل داخلی و فرامرزی و عبوری (ترانزیت) موجودات زنده تغییر شکل یافته ژنتیکی برای مقاصد پژوهش، با رعایت بند (ج) ماده (۷) و ماده (۱۰) قانون ایمنی زیستی جمهوری اسلامی ایران، مصوب ۱۳۸۸ از شمول این آیین‌نامه مستثنی است.

ماده ۵ شرایط حمل و نقل داخلی و فرامرزی موجودات زنده تغییر شکل یافته ژنتیکی دارای مجوز به شرح زیر است:

- الف. درج تاریخ آغاز و پایان حمل و نقل در اسناد همراه توسط متصدی حمل و نقل.
- ب. اعلام مبدأ، مقصد و مسیر حمل و نقل توسط متصدی حمل و نقل.
- پ. درج عبارت "این محموله حاوی حمل و نقل موجودات تغییر شکل یافته ژنتیکی است" در اسناد همراه، در حمل و نقل موجودات زنده تغییر شکل یافته ژنتیکی.
- ت. رعایت موارد مندرج در مواد (۲) و (۳) این آیین‌نامه توسط متصدی حمل و نقل.

ماده ۶ در صورت صدور مجوز توسط دستگاه اجرایی ذیصلاح برای صادرات، واردات و حمل و نقل داخلی، فرامرزی یا عبوری (ترانزیت) موجودات زنده تغییر شکل یافته ژنتیکی با هدف رهاسازی برای تجاری‌سازی در ایران، رخدادهای دارای مجوز رهاسازی مشمول قوانین و مقررات برچسب‌گذاری و شرایط حمل و نقل و بسته‌بندی سایر محصولات و موجودات خواهند بود.

تبصره ۵: دستورالعمل‌های اجرایی این ماده توسط دستگاه‌های اجرایی ذیصلاح تدوین و به‌مورد اجرا گذاشته می‌شود.

اسحاق جهانگیری، معاون اول رئیس جمهور، این مصوبه را در تاریخ ۱۳۹۴/۶/۱۸ برای اجرا به وزارت جهاد کشاورزی، وزارت صنعت، معدن و تجارت، وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی، وزارت علوم، تحقیقات و فناوری، وزارت راه و شهرسازی و سازمان حفاظت محیط زیست ابلاغ کرد.

پیوست ۳ مستنداتی از برنامه پنجم توسعه

ماده ۱۴۳ حفظ ظرفیت تولید و نیل به خودکفایی در تولید محصولات اساسی کشاورزی و دامی از جمله گندم، جو، ذرت، برنج، دانه‌های روغنی، چغندر قند و نیشکر، گوشت سفید،

گوشت قرمز، شیر و تخم مرغ، اصلاح الگوی مصرف براساس استانداردهای تغذیه، گسترش کشاورزی صنعتی و دانش‌بنیان، فراهم نمودن زیرساخت‌های امنیت غذایی و ارتقاء ارزش افزوده بخش کشاورزی بر مبنای ملاحظات توسعه پایدار.

ماده ۱۴۵ اقتصادی و رقابتی نمودن تولید و افزایش صادرات محصولات کشاورزی، ساماندهی مدیریت منابع، حفاظت از منابع پایه و ارزش‌افزایی و تکمیل زنجیره ارزش محصولات کشاورزی.

ماده ۱۴۶ افزایش تولید و ارتقاء بهره‌وری و بازده زمین‌های کشاورزی در واحدهکثار.

پیوست ۴ مستنداتی از لایحه پیشنهادی برنامه ششم توسعه

ماده واحده تبصره ۱۵: بند ۱- الف- افزایش عملکرد در واحد سطح و عدم توسعه سطح کل زیرکشت، به کارگیری ارقام و گونه‌های مقاوم به خشکی و شوری، رعایت الگوی کشت مناسب با منطقه.

تبصره ۲۳: بند ۷- به منظور پیشتازی در اقتصاد دانش‌بنیان و افزایش تولید و صادرات محصولات و خدمات دانش‌بنیان سیاست‌های کلی اقتصاد مقاومتی دولت مجاز است برای توسعه و انتشار فناوری و حمایت از شرکت‌های دانش‌بنیان نسبت به حمایت مالی از پژوهش‌های تقاضامحور مشترک با دانشگاه‌ها و مؤسسات آموزش عالی، پژوهشی و فناوری و حوزه‌های علمیه در موارد ناظر به حل مشکلات کشور، مشروط به اینکه حداقل ۵۱ درصد از هزینه‌های آن را کارفرما و یا بهره‌بردار تأمین و تعهد کرده باشد، اقدام نماید.

پیوست ۵ مستنداتی از نقشه جامع علمی کشور

نقشه جامع علمی کشور، سند راهبردی توسعه علمی محسوب می‌گردد که تحقق اهداف آن مستلزم شناخت صحیح از قابلیت دانش‌ها، شناسایی وضع موجود کشور و احصاء نیازها و مقایسه آن با وضع موجود در افق چشم‌انداز و تدوین برنامه راهبردی حرکت علمی از وضع موجود به وضع مطلوب می‌باشد. بدین منظور معاونت علمی ریاست جمهوری، زیست‌فناوری را نیز به عنوان یکی از علوم و فناوری‌های برترساز در برنامه میزگی یک صد رشته از علوم مورد توجه قرار داده

است. قرار دادن زیست‌فناوری در زمره اولویت‌های علم و فناوری کشور و توسعه آن به‌منظور کسب ۳ درصد بازار جهانی نشان‌دهنده اهمیت این فناوری در رشد و توسعه فناورانه کشور و دستیابی به چشم‌انداز ۱۴۰۴ می‌باشد.

پیوست ۶ مستنداتی از نقشه جامع سلامت

در راستای تحقق چشم‌انداز بیست‌ساله و نقشه جامع علمی کشور، نقشه جامع سلامت ایران با مشخص کردن چشم‌انداز نظام سلامت در سال ۱۴۰۴ بدین شرح که، جمهوری اسلامی ایران کشوری است با مردمی برخوردار از بالاترین سطح سلامت و چشم‌انداز علم و فناوری سلامت و دارای عادلانه‌ترین و توسعه‌یافته‌ترین نظام سلامت در منطقه مبتنی بر سلامت آحاد مردم، کسب جایگاه اول در منطقه تا سال ۱۴۰۴ باشد به ارائه جهت‌گیری‌ها «از طریق بهره‌برداری دانش موجود و تولید علم و فناوری کلی، راهبردها، اولویت‌های علم و فناوری سلامت و وضعیت مناسب شاخص‌های حوزه سلامت» پرداخته است. در این سند اولویت‌های حوزه سلامت با توجه به سناریوهای مختلف مشخص شده است که در این میان بهره‌گیری از زیست‌فناوری به‌عنوان یکی از فناوری‌هایی که کشور را در استفاده از مزیت‌های نسبی و خلق ثروت یاری می‌رساند قرار گرفته است. نقشه جامع سلامت، بیشترین کاربرد را در لایه برنامه نقشه راه زیست‌فناوری کشور خواهد داشت و با تأکید بر ایجاد سازوکار مناسب برای رفع موانع صادرات و حمایت از تولید و صدور محصولات متکی بر فناوری‌های بومی و سستی در لایه‌های بازار و محصول مورد توجه قرار خواهد گرفت.

پیوست ۷ مستنداتی از سند ملی زیست‌فناوری

به پیشنهاد و تصویب کمیته ملی زیست‌فناوری در چارچوب طرح تدوین راهبرد ملی زیست‌فناوری در مرکز ملی تحقیقات مهندسی ژنتیک و تکنولوژی زیستی تهیه و تدوین گردید. این سند که در تاریخ ۱۳۸۳/۲/۱۶ به تصویب هیئت دولت رسید و در تاریخ ۱۳۸۴/۲/۱۹ به وزارت علوم، تحقیقات و فناوری ابلاغ شد، دربردارنده مباحثی چون آرمان‌های ملی در به‌کارگیری زیست‌فناوری، اهداف کلان توسعه زیست‌فناوری در کشور، سیاست‌ها و راهبردهای ملی توسعه زیست‌فناوری، ساختار مدیریتی زیست‌فناوری کشور، بودجه پیشنهادی و نیز وضع موجود و مطلوب زیست‌فناوری است. این سند با اشاره به لزوم ارتقای سهم شایسته زیست‌فناوری در توسعه بخش کشاورزی، محیط زیست، بهداشت و درمان و صنعت و معدن، به‌نحوی بازار زیست‌فناوری را در

این ۴ گروه کلی دسته‌بندی نموده و همان‌طور که انتظار می‌رود نسبت به سایر اسناد، در لایه‌های بازار و محصول، جهت‌گیری‌های ملموس‌تری را مشخص خواهد نمود.

۱. ارزش‌ها

۲. خوداتکایی در امنیت غذایی و سلامت کشور

۳. توجه به توسعه پایدار زیست‌فناوری و حفاظت از محیط زیست

۴. عدالت‌محوری در توسعه زیست‌فناوری و برخورداری جامعه از دستاوردهای آن

۵. همگرایی با جامعه جهانی در استفاده بشردوستانه از زیست‌فناوری

۶. توجه به اصول و مقررات ایمنی زیستی در تمامی مراحل پژوهش، توسعه، تولید و تجاری‌سازی فرآورده‌های زیستی

چشم‌انداز:

با استعانت از پروردگار متعال، جمهوری اسلامی ایران در افق ۱۴۰۴ یکی از ده کشور برتر جهان و اولین کشور در منطقه، صاحب دانش زیست‌فناوری نوین، دارای نقش در بازار جهانی، توانمند در تولید دانش و فناوری‌های زیستی برای رفع مشکلات جامعه، خوداتکایی، ثروت‌آفرینی، و تحقق اقتصاد مقاومتی دانش‌بنیان خواهد بود.

(۱) اهداف (در افق ۱۴۰۴)

۱. دستیابی به رتبه اول در حوزه زیست‌فناوری در منطقه و احراز مکان شایسته در بین ده کشور برتر حوزه زیست‌فناوری

۲. دستیابی به ۳ درصد بازار جهانی زیست‌فناوری

۳. ارتقاء سهم زیست‌فناوری در تحقق اقتصاد مقاومتی به میزان ۳ درصد بیش از رشد سالیانه تولید ناخالص ملی

۴. افزایش سهم زیست‌فناوری در تأمین نیازهای راهبردی کشور تا سه برابر وضعیت موجود

۵. افزایش توان رقابتی محصولات زیست‌فناوری ایرانی در بازار جهانی

۶. خوداتکایی در تأمین امنیت غذایی با کاشت گیاهان تراریخته به میزان ۱۰ درصد سطح زیرکشت زمین‌های ایران

(۲) سیاست‌ها

توسعه زیست‌فناوری از ابعاد اقتصادی، اجتماعی، سیاسی، مدیریتی و زیست‌محیطی باید در راستای موارد زیر باشد:

۱. زنجیره ایده تا بازار در راستای تحقق اقتصاد مقاومتی
 ۲. تأمین نیازهای راهبردی کشور در امنیت غذایی، سلامت جامعه، محیط زیست و انرژی
 ۳. ارتقاء توان رقابتی تولیدات کشور و افزایش تولید و صادرات محصولات و خدمات زیست‌فناوری
 ۴. حمایت و تشویق دولت از سرمایه‌گذاری داخلی و خارجی و مشارکت بخش خصوصی و تعاونی‌ها
 ۵. صیانت از بازار تولید محصولات داخلی
- (۳) راهبرد**
۱. خصوصی‌سازی حداکثری در زمینه تولید در حوزه زیست‌فناوری
 ۲. تجاری‌سازی دستاوردهای پژوهشی و فناوری
 ۳. زمینه‌سازی برای استفاده از ظرفیت‌های موجود در داخل کشور و کشورهای منطقه برای گسترش بازار محصولات زیست‌فناوری

پیوست ۸ مستنداتی از پیش‌نویس نقشه راه زیست‌فناوری

زیست‌فناوری از مهم‌ترین فناوری‌های سده بیست و یکم و یکی از هفت فناوری برتر و کلیدی دنیا قلمداد می‌شود که در نقشه جامع علمی کشور نیز جزء فناوری‌های با اولویت "الف" قرار گرفته است. لذا زیست‌فناوری یک فناوری بین رشته‌ای و پیش‌تاز است که در رفع مشکلات و کمبودهای بسیاری از عرصه‌ها به‌خوبی جایگاه خود را در علوم پزشکی و دارویی، صنعت، محیط زیست، کشاورزی و صنایع وابسته به آن به اثبات رسانیده است.

در شرایطی که زندگی بشر را افزایش جمعیت، کمبود مواد غذایی، آسیب‌های وارد شده به محیط زیست، با چالش‌های جدید مواجه کرده است زیست‌فناوری روزنه‌امیدی را در حل این مشکلات در عرصه‌های سلامت، غذا، انرژی و محیط زیست فراوری بشر قرار داده است. اکنون با گذشت سال‌ها از وقوع انقلاب سبز لزوم به‌کارگیری فناوری‌های جدید در صنایع، بیش از هر زمان دیگری آشکار است. زیست‌فناوری ابزاری قدرتمند در راه رسیدن به توسعه پایدار است که در جهان امروز باعث افزایش و بهینه‌سازی تولیدات در حوزه‌های مختلف در دهه‌های اخیر شده است. بر همین اساس زیست‌فناوری یکی از قابلیت‌های اکتسابی برای ایران اسلامی است که قادر به افزایش تولید ناخالص ملی بوده و جایگزینی قدرتمند و بسیار مناسب به‌منظور کاهش سهم درآمدهای نفتی در اقتصاد ملی خواهد بود.

با توجه به اهمیت زیاد زیست‌فناوری در رشد و توسعه کشور و توجهی که در سال‌های اخیر به قانونگذاری و سیاست‌گذاری این حوزه شده است، بررسی این اسناد و قوانین در فرآیند تدوین نقشه راه زیست‌فناوری کشور ضروری است. هدف از بررسی و تحلیل این اسناد شناسایی جهت‌گیری‌های کلان نقشه راه و همچنین شناسایی اهداف قابل دسترسی در لایه‌های مختلف نقشه می‌باشد. بنابراین در این قسمت از گزارش اسناد و سیاست‌های بالادستی و قوانین مرتبط با زیست‌فناوری که می‌توانند جهت‌دهنده تدوین نقشه راه بوده و به عبارتی به حصول اهداف سند چشم‌انداز و نقشه جامع علمی در کلان‌ترین سطح و اسناد بخشی همچون سند ملی زیست‌فناوری، نقشه جامع سلامت مورد تحلیل و بررسی قرار گرفته‌اند. با توجه به اینکه برخورداری از دانش پیشرفته، توانایی در تولید علم و فناوری مبتنی بر سهم برتر منابع انسانی و سرمایه اجتماعی در تولید ملی، توسعه علم و فناوری و دستیابی به جایگاه اول اقتصادی، علمی و فناوری از جمله سیاست‌های کلی نظام در دوره چشم‌انداز بیست‌ساله هستند می‌توان گفت، زیست‌فناوری به عنوان یکی از سودآورترین فناوری‌های قرن می‌تواند در حصول این اهداف یاری‌دهنده بوده و نقش مهمی ایفا نماید. علاوه بر موارد فوق، بر اساس سند چشم‌انداز، جامعه ایرانی در افق ۱۴۰۴ باید برخوردار از سلامت و رفاه، امنیت غذایی، تأمین اجتماعی و بهره‌مند از محیط زیست مطلوب باشد که امکان دستیابی به این ویژگی‌ها در پرتو رشد و توسعه حوزه‌های مختلف زیست‌فناوری در کشور تسهیل خواهد گردید. می‌توان گفت کلان‌ترین جهت‌گیری نقشه راه زیست‌فناوری به عنوان یکی از فناوری‌های نوین اولویت‌دار کشور حرکت به سمت رشد و توسعه علم و فناوری به منظور دستیابی به جایگاه اول اقتصادی، علمی و فناوری بوده و رسیدن به جامعه‌های برخوردار از سلامت و رفاه می‌باشد و با وجود اینکه در قانون برنامه پنجم توسعه، اشاره مستقیمی به زیست‌فناوری نشده است ولی این برنامه با دربرداشتن مواد مرتبط با برنامه‌ریزی و سرمایه‌گذاری در حوزه تحقیق و توسعه فناوری‌های نوین و کمک به تجاری‌سازی آنها از طریق شرکت‌های دانش‌بنیان، می‌تواند در تدوین نقشه راه زیست‌فناوری به عنوان یکی از فناوری‌های نوین دارای اولویت کشور مد نظر قرار گیرد.

پیوست ۹ (سطح برداشت و میزان تولید محصولات زراعی و باغی در کشور)

۹-۱ سطح برداشت محصولات زراعی کشور طی سال‌های زراعی ۵۷-۵۶ لغایت ۹۲-۹۱ (واحد: هکتار)

سال زراعی	سطح برداشت						
	گل‌ات	حبوبات	محصولات صنعتی	سبزیجات	محصولات جالیزی	نباتات علوفه‌ای	سایر محصولات
۵۶-۵۷	۶۳۹۶۰۰۰	۱۷۹۰۰۰	۵۲۵۰۰۰	۹۱۰۰۰	-	۳۵۶۰۰۰	۱۹۲۴۰۰۰
۵۷-۵۸	۷۱۵۵۰۰۰	-	۳۱۶۰۰۰	-	-	۳۶۹۰۰۰	۱۸۵۹۰۰۰
۵۸-۵۹	۶۵۴۶۰۰۰	۲۶۴۰۰۰	۲۷۶۰۰۰	۱۳۳۰۰۰	-	۴۷۶۰۰۰	۱۶۴۳۰۰۰
۵۹-۶۰	۹۰۳۹۰۰۰	۳۹۵۰۰۰	۴۹۶۰۰۰	۲۷۸۰۰۰	۳۰۶۰۰۰	۵۹۸۰۰۰	-
۶۰-۶۱	۸۵۱۶۰۰۰	۳۴۴۰۰۰	۵۳۵۱۰۰	۲۷۱۰۰۰	۲۹۹۰۰۰	۵۲۰۰۰۰	-
۶۱-۶۲	۸۴۸۸۱۳۲	۴۰۹۵۱۴	۵۱۱۶۲۲	۲۸۲۷۶۸	۳۸۳۹۷۶	۶۳۳۹۴۳	۲۷۱۷۶
۶۲-۶۳	۸۵۷۲۹۳۰	۴۳۰۴۴۰	۴۸۵۹۲۰	۲۹۴۵۲۵	۴۰۰۸۷۰	۶۶۵۸۱۹	۲۱۰۷۶
۶۳-۶۴	۸۷۶۹۶۹۸	۴۶۹۲۷۹	۴۸۴۱۵۲	۳۰۵۷۰۶	۴۴۲۶۷۱	۶۹۹۹۲۹	۲۶۳۸۵
۶۴-۶۵	۸۷۶۸۶۴۱	۴۹۰۹۷۳	۵۲۲۳۰۲	۳۶۰۸۹۳	۴۸۲۳۸۴	۷۵۳۱۳۸	۳۳۴۴۶
۶۵-۶۶	۹۳۷۵۵۹۸	۵۰۸۸۹۶	۵۴۸۱۴۴	۳۷۹۲۴۴	۴۹۸۴۲۵	۸۱۷۵۸۴	۳۶۴۲۵
۶۶-۶۷	۹۶۲۴۱۳۴	۵۶۱۶۳۳	۴۶۰۹۴۷	۲۷۰۸۵۹	۲۵۳۲۰۷	۷۴۹۹۷۵	۱۸۱۲۱۴
۶۷-۶۸	۹۴۵۹۵۵۲	۶۱۷۶۶۹	۵۷۱۱۶۵	۲۹۳۱۶۰	۳۰۱۹۲۳	۹۷۸۲۱۴	۱۷۸۴۷۷
۶۸-۶۹	۹۴۸۲۰۷۴	۶۸۱۳۶۹	۵۷۹۴۴۹	۳۷۶۶۶۳	۴۱۹۵۳۷	۹۸۲۶۱۰	۹۶۶۸۰
۶۹-۷۰	۸۹۵۸۲۸۴	۹۸۰۷۹۰	۵۸۲۰۸۹	۳۱۲۰۰۱	۲۷۰۶۶۶	۸۹۸۴۱۷	۱۷۶۷۴۷
۷۰-۷۱	۹۳۸۵۴۵۵	۱۱۲۰۹۲۸	۶۶۹۴۸۵	۳۸۱۶۱۰	۲۸۱۱۲۹	۸۶۲۶۳۲	۲۰۸۰۶۴
۷۱-۷۲	۹۴۵۶۹۴۸	۱۰۴۷۵۶۱	۶۵۹۹۶۹	۳۶۴۰۵۶	۲۹۵۳۷۴	۸۳۰۲۸۲	۱۶۳۳۵۱
۷۲-۷۳	۹۱۷۹۳۳۹	۹۴۶۳۷۱	۶۵۴۱۵۲	۳۳۳۳۵۵	۲۳۲۳۵۶	۹۲۹۸۴۳	۶۱۱۵۹
۷۳-۷۴	۸۹۹۸۸۲۱	۱۱۰۹۷۶۰	۷۱۱۴۴۳	۳۴۷۵۰۹	۲۴۲۱۸۶	۸۳۸۴۲۹	۶۳۹۹۳
۷۴-۷۵	۸۷۰۰۱۷۱	۱۳۶۳۰۱۴	۷۱۱۴۵۸	۴۱۹۴۰۲	۲۸۰۵۷۸	۸۸۳۱۳۴	۲۳۹۴۴۰
۷۵-۷۶	۸۴۹۶۱۰۹	۱۰۳۴۰۸۳	۷۰۸۶۵۳	۴۱۴۵۴۷	۲۹۴۷۷۰	۹۵۸۵۳۰	۹۴۸۲۲
۷۶-۷۷	۸۷۷۵۴۶۷	۹۵۸۷۵۸	۷۲۲۳۹۲	۴۵۷۹۲۱	۳۳۵۴۱۰	۹۳۹۱۰۹	۱۴۷۶۴۶
۷۷-۷۸	۶۹۱۵۵۹۶	۹۳۴۸۴۱	۶۸۸۹۸۵	۴۵۶۲۶۸	۳۱۲۳۸۱	۸۵۶۴۳۰	۱۵۹۴۱۸
۷۸-۷۹	۷۰۱۱۱۳۲	۱۰۱۵۵۴۱	۶۶۳۴۲۱	۴۵۰۲۶۶	۲۶۶۴۶۹	۷۸۹۵۸۴	۷۱۸۴۹
۷۹-۸۰	۷۷۲۷۸۲۳	۱۱۴۴۶۹۹	۶۲۶۲۱۱	۴۴۴۹۶۴	۲۷۷۳۳۸	۷۰۹۷۳۴	۸۹۱۲۶
۸۰-۸۱	۸۷۳۶۳۴۱	۱۰۹۵۹۳۶	۶۴۰۵۹۵	۴۴۹۸۱۹	۲۹۰۲۲۰	۷۸۵۴۱۳	۱۱۹۳۳۴
۸۱-۸۲	۸۷۸۰۶۴۴	۱۰۱۳۶۳۹	۶۳۴۴۹۵	۴۶۱۱۰۷	۳۰۹۲۸۱	۸۶۴۵۰۶	۱۱۴۲۱۰
۸۲-۸۳	۹۰۹۱۵۳۰	۹۳۰۱۴۵	۶۲۳۷۸۹	۴۶۹۲۹۲	۲۹۵۸۰۳	۸۷۳۲۹۱	۱۲۸۸۳۱
۸۳-۸۴	۹۵۱۴۲۷۲	۹۰۷۹۱۳	۷۰۵۳۳۱	۵۰۱۵۰۹	۳۴۱۰۵۸	۹۵۶۵۲۵	۱۲۳۳۳۷
۸۴-۸۵	۹۳۶۸۷۸۲	۹۴۰۸۱۲	۷۱۲۲۱۳	۴۸۲۸۹۵	۳۲۱۵۴۳	۱۰۲۳۶۶۴	۱۱۱۲۵۶
۸۵-۸۶	۹۷۸۷۰۶۵	۹۵۶۵۶۸	۶۷۹۳۵۴	۴۸۴۷۶۸	۳۵۲۲۵۳	۹۵۷۸۰۶	۲۰۰۴۲۷
۸۶-۸۷	۷۰۸۵۸۰۷	۷۳۷۲۸۶	۵۸۵۵۱۳	۵۵۴۶۶۰	۲۹۴۷۱۲	۹۹۱۱۷۱	۲۰۲۷۹۸
۸۷-۸۸	۸۹۸۱۸۲۱۹	۸۱۸۱۶۱	۵۱۸۵۹۸	۵۳۲۴۵۱	۳۱۲۳۳۶	۹۸۴۶۳۰	۱۹۸۹۶۶
۸۸-۸۹	۹۰۱۰۷۰۸	۶۳۲۰۱۵	۵۳۲۲۴۲	۵۳۹۱۷۳	۳۲۴۸۶۰	۸۹۰۷۵۱	۸۳۳۸۹
۸۹-۹۰	۸۷۶۰۰۱۵	۶۳۲۳۰۰	۶۱۲۰۶۷	۵۳۳۴۹۱	۳۲۸۳۷۳	۸۸۱۶۰۴	۱۰۶۴۳۴
۹۰-۹۱	۹۰۲۳۶۷۹	۷۳۳۸۸۸	۶۲۴۵۲۱	۵۲۶۷۴۰	۳۳۵۳۴۰	۸۷۸۳۸۴	۲۵۳۹۱۰
۹۱-۹۲	۸۸۹۰۰۰۴	۷۷۰۱۰۰	۵۶۴۹۵۰	۵۰۹۶۵۷	۳۵۲۲۷۵	۹۰۱۱۸۹	۱۷۵۰۵۵

۵۶ اولویت‌های تحقیقاتی تراریختی در گیاهان زراعی و باغی کشور

۲-۹ میزان تولید محصولات زراعی کشور طی سال‌های زراعی ۵۷-۵۶ لغایت ۹۲-۹۱ (واحد: تن)

سال زراعی	میزان تولید						
	گل‌ات	حبوبات	محصولات صنعتی	سبزیجات	محصولات جالیزی	نیاتات علوفه ای	سایر محصولات
۵۶-۵۷	۵۶۶۵۰۰۰	۲۰۳۰۰۰	۴۱۶۲۰۰۰	۱۱۲۷۰۰۰	-	۲۱۵۲۰۰۰	-
۵۷-۵۸	۶۹۰۱۰۰۰	-	۴۱۲۱۰۰۰	-	-	۲۳۴۲۰۰۰	-
۵۸-۵۹	۵۲۱۳۰۰۰	۲۴۹۰۰۰	۳۸۴۵۰۰۰	۱۹۹۷۰۰۰	-	۲۹۶۵۰۰۰	-
۵۹-۶۰	۸۶۰۲۰۰۰	۱۷۸۰۰۰	۵۳۰۱۰۰۰	۲۷۹۳۰۰۰	۳۷۵۹۰۰۰	۱۸۵۷۰۰۰	-
۶۰-۶۱	۱۰۱۶۸۰۰۰	۲۹۶۰۰۰	۶۶۷۵۲۰۰	۴۲۱۲۰۰۰	۴۰۶۱۰۰۰	۳۸۴۶۰۰۰	-
۶۱-۶۲	۹۲۲۹۳۳۰	۲۸۹۰۹۱	۶۱۹۹۲۴۳	۴۲۶۳۴۷۸	۴۶۹۷۴۱۶	۴۹۶۹۶۴۹	۳۹۸۷۸
۶۲-۶۳	۱۰۰۱۲۹۷۲	۳۰۳۳۴۹	۶۰۰۲۴۱۱	۴۴۴۹۲۵۴	۵۳۲۱۳۳۰	۵۱۶۴۸۰۱	۲۰۹۰۲۰۷
۶۳-۶۴	۱۰۷۴۱۶۰۴	۳۴۵۷۷۶	۶۸۱۳۸۲۷	۴۵۶۸۱۳۰	۶۱۱۳۶۰۲	۵۳۹۴۴۸۶	۵۳۸۴۳۰۴
۶۴-۶۵	۱۱۹۲۰۹۲۴	۳۷۵۹۴۸	۷۸۲۵۶۴۱۵	۵۵۱۱۶۹۳	۶۵۷۴۳۰۷	۵۹۸۶۳۹۳	۶۵۰۸۸
۶۵-۶۶	۱۲۲۸۲۲۸۳	۳۴۰۷۵۰	۶۵۲۶۹۱۸	۵۷۰۹۴۷۳	۶۷۷۴۸۵۵	۶۴۲۷۳۹۱	۴۰۸۲۴۰۱
۶۶-۶۷	۱۲۳۶۰۰۹۷	۲۹۷۱۴۲۰	۶۱۷۹۵۹۶	۶۱۸۸۶۹۸	۳۲۵۹۸۲۳	۴۲۰۰۹۲۸	۳۲۵۲۶
۶۷-۶۸	۱۰۷۸۶۶۵۲	۲۶۳۸۶۷	۶۱۸۱۸۷۵	۵۱۵۲۹۸۶	۳۱۹۲۷۸۷	۵۶۷۸۳۵۲	-
۶۸-۶۹	۱۳۵۴۶۶۳۸	۴۳۹۰۲۱۵	۴۲۴۲۷۳۰۴	۳۷۲۸۷۰۷	۵۶۵۴۰۳۲	۷۲۶۱۱۴۲	-
۶۹-۷۰	۱۴۴۳۹۵۳۳	۵۷۶۳۰۷۰۵	۶۹۴۴۴۳۲۰۷	۶۳۶۱۳۷۹	۳۱۴۳۴۷۵۶	۵۷۰۵۸۳۷۰۲	۶۲۶۶۱۰۳
۷۰-۷۱	۱۶۰۱۶۵۲۷	۶۷۳۸۷۹۰۳	۸۴۸۰۴۰۵۰۲	۸۰۹۵۶۸۸	۴۱۷۳۲۲۹۸	۱۶۱۶۲۹۶۴۰۱	۵۸۹۱۴۰۱
۷۱-۷۲	۱۶۷۶۷۵۶۱	۶۴۳۱۰۶۵	۷۸۸۷۱۴۹۶	۷۵۹۸۰۷۵	۴۲۰۸۹۷۴	۷۸۰۸۵۹۰۲	۸۳۴۳۱۰۶
۷۲-۷۳	۱۶۶۸۵۳۲۵	۶۲۶۵۴۵۵	۷۸۳۷۳۲۱	۷۲۳۱۶۱۶	۳۴۸۲۱۱۸۰۳	۷۱۲۱۴۷۵۰۴	۴۳۸۸۵۰۴
۷۳-۷۴	۱۷۱۷۷۹۵۸	۶۷۶۲۱۷۰۴	۸۱۵۰۸۹۳۰۲	۷۶۷۹۸۱۶	۳۵۸۲۱۹۴۰۸	۷۳۲۰۰۹۲۰۷	۵۷۰۹۱۰۴
۷۴-۷۵	۱۶۰۹۰۳۰۰	۷۰۴۰۰۷۰۹	۶۳۴۷۰۵۸۰۵	۹۵۸۸۶۲۳	۴۲۴۱۵۹۷۰۲	۸۱۹۵۰۳۷۰۷	۱۵۳۱۶۳۰۶
۷۵-۷۶	۱۵۷۸۲۶۸۶	۵۴۵۷۰۳۰۲	۷۵۵۶۰۷۵	۹۱۴۹۲۰۷	۴۶۷۱۱۰۲	۹۴۶۷۰۶۶۰۷	۸۸۴۰۹۰۱
۷۶-۷۷	۱۸۹۶۷۴۱۵	۵۷۶۹۴۳۰۴	۷۷۷۱۸۴۰	۱۰۳۷۹۵۷	۵۵۹۳۱۶۰	۱۰۰۹۸۹۷۲	۱۶۹۱۳۷۰۱
۷۷-۷۸	۱۴۱۷۶۰۴۹	۴۷۱۱۶۸۰۵	۸۵۲۱۶۱۹۰۸	۱۰۸۰۲۶۴۸	۵۳۱۸۱۶۷۰۲	۸۸۷۱۸۱۰	۱۸۴۵۰۵۸
۷۸-۷۹	۱۲۸۶۶۰۰۷	۵۶۱۵۱۹۰۴	۷۴۶۵۵۴۰۵	۱۰۶۳۷۳۲۲	۴۵۱۱۱۹۴۰۲	۸۵۹۷۴۱۵۰۳	۷۴۳۳۱۰۴
۷۹-۸۰	۱۴۹۳۶۰۹۵	۵۵۸۱۰۰۰۴	۸۵۲۶۸۷۶۰۷	۱۰۳۶۶۶۱۱	۴۵۸۵۴۷۰۰۸	۷۴۱۰۳۸۱۰۹	۱۰۵۹۸۷۰۷
۸۰-۸۱	۱۹۸۶۰۹۷۴	۶۶۹۸۰۶۰۲	۱۰۵۲۴۲۳۱۰۴	۱۱۷۳۷۲۹۰	۵۳۲۴۷۷۱۶	۹۹۵۷۳۰۶۰۸	۱۱۱۷۳۷۰۴
۸۱-۸۲	۲۰۹۳۱۷۷۷	۶۷۰۷۹۵۰۹	۱۱۸۹۹۹۳۷۰۲	۱۲۵۹۰۷۷۷	۵۹۸۷۲۴۵۰۳	۱۰۴۶۵۵۶۰۶	۱۰۷۹۷۲۰۳
۸۲-۸۳	۲۱۹۷۷۳۵۰	۶۶۵۴۶۶۰۴	۱۱۶۶۵۷۲۱۰۷	۱۲۵۱۰۶۰۴	۶۰۳۸۰۷۶	۱۱۴۶۳۰۳۴۰۷	۱۷۰۴۵۲۰۱
۸۳-۸۴	۲۱۸۹۶۷۳۲	۶۳۸۷۵۳۰۳	۱۱۳۶۹۳۴۵۰۱	۱۴۰۶۳۸۲۸	۷۳۲۵۹۰۲۰۲	۱۴۴۸۲۷۶۱۶	۱۶۱۹۴۹۰۳
۸۴-۸۵	۲۲۳۹۸۰۸۲	۶۷۷۸۵۸	۱۲۵۸۲۶۹۸۰۷	۱۳۷۸۹۸۲۱	۶۸۲۴۶۹۷۰۷	۱۴۸۱۳۹۰۳۰۷	۱۷۷۶۵۰۰۴
۸۵-۸۶	۲۴۰۱۶۱۳۴	۷۱۰۶۰۲۰۴	۱۱۶۷۵۱۳۹۰۲	۱۴۲۰۲۹۷۱	۷۶۰۴۶۶۱۰۱	۱۵۲۲۸۴۳۴۰۶	۱۸۰۲۳۷۰۷
۸۶-۸۷	۱۲۱۷۸۳۶۶	۳۷۰۰۰۰	۶۳۲۹۳۲۴	۱۳۴۸۳۴۰۲	۵۸۵۰۰۸۱۰۷	۱۴۷۰۶۱۳۳	۳۴۹۳۸۹
۸۷-۸۸	۱۷۹۳۴۰۳۱	۴۲۱۰۰۰	۵۵۴۸۷۲۲	۱۵۳۵۸۷۱۳	۶۴۲۳۷۵۰	۱۵۹۰۲۵۳۷	۳۷۱۹۸۹
۸۸-۸۹	۱۹۵۸۳۹۸۳	۴۱۹۰۰۱	۱۰۱۲۹۸۶۵	۱۶۲۸۸۰۹۹	۶۹۷۳۹۷۹	۱۵۹۱۰۰۲۰	۱۴۳۵۶۲
۸۹-۹۰	۱۵۰۱۱۹۷۹	۴۲۰۹۹۸	۱۱۰۶۰۸۳۷	۱۵۹۰۳۲۹۴	۸۰۳۴۶۶۰	۱۴۸۲۲۱۱۶	۱۸۳۳۶۶
۹۰-۹۱	۱۵۷۴۲۰۰۱	۴۶۲۰۰۰	۱۰۱۴۱۲۴۴	۱۵۵۰۱۱۵۸	۸۲۵۳۶۴۵	۱۴۹۵۳۳۸۰	۴۵۲۹۹۸
۹۱-۹۲	۱۶۴۱۸۳۵۷	۵۰۴۹۹۸	۱۰۷۱۰۲۵۵	۱۵۶۱۹۳۷۰	۸۸۷۲۲۹۳	۱۵۵۲۹۰۸۶	۴۱۹۳۷۸

۳-۹ سطح برداشت گروه غلات کشور به تفکیک نوع محصول طی سال‌های زراعی ۵۷-۵۶ لغایت ۹۲-۹۱
(واحد: هکتار)

سال زراعی	سطح برداشت			
	گندم	جو	شلتوک	ذرت دانه‌ای
۵۶-۵۷	۴۶۸۲۰۰۰	۱۴۱۴۰۰۰	۳۰۰۰۰۰	-
۵۷-۵۸	۵۱۷۶۰۰۰	۱۶۶۰۰۰۰	۳۱۹۰۰۰	-
۵۸-۵۹	۴۹۱۵۰۰۰	۱۴۶۶۰۰۰	۱۶۵۰۰۰	-
۵۹-۶۰	۶۲۶۸۰۰۰	۲۳۴۸۰۰۰	۴۲۳۰۰۰	-
۶۰-۶۱	۶۱۹۲۰۰۰	۱۸۴۱۰۰۰	۴۸۳۰۰۰	-
۶۱-۶۲	۶۰۴۲۲۰۱	۲۰۰۶۵۷۴	۴۲۹۴۵۱	-
۶۲-۶۳	۵۹۵۹۳۹۴	۲۱۶۳۴۰۸	۴۴۱۵۵۴	۸۵۷۴
۶۳-۶۴	۶۱۹۴۵۳۴	۲۰۸۳۹۵۹	۴۷۸۵۹۲	۱۲۶۱۳
۶۴-۶۵	۶۳۰۴۰۲۲	۱۹۷۳۱۴۵	۴۷۱۰۲۹	۲۰۴۴۵
۶۵-۶۶	۶۵۹۱۰۶۶	۲۲۲۰۳۹۱	۵۲۶۹۶۱	۳۷۱۸۰
۶۶-۶۷	۶۵۵۲۵۶۶	۲۵۷۵۵۲۳	۴۶۷۲۳۳	۲۸۸۰۲
۶۷-۶۸	۶۲۵۶۸۹۲	۲۶۵۱۱۲۵	۵۱۸۹۹۴	-
۶۸-۶۹	۶۲۷۸۰۰۶	۲۶۲۸۲۹۹	۵۲۴۲۶۶	-
۶۹-۷۰	۶۱۹۲۶۵۹	۲۱۵۷۲۷۹	۵۸۲۳۲۱	۲۶۰۲۵
۷۰-۷۱	۶۶۳۹۵۷۷	۲۰۸۵۷۶۲	۵۹۶۰۴۰	۶۴۰۷۶
۷۱-۷۲	۶۸۰۷۲۵۸	۱۹۵۹۹۷۳	۵۸۸۴۶۶	۱۰۱۲۵۱
۷۲-۷۳	۶۷۸۱۷۶۶	۱۷۵۶۵۲۸	۵۶۳۳۸۱	۷۷۶۶۴
۷۳-۷۴	۶۵۶۷۴۴۰	۱۷۵۱۵۷۴	۵۶۵۵۷۵	۱۱۴۲۳۲
۷۴-۷۵	۶۳۲۷۹۳۵	۱۶۷۴۱۴۱	۶۰۰۳۲۸	۹۷۷۶۷
۷۵-۷۶	۶۲۹۸۹۹۵	۱۵۰۱۴۸۶	۵۶۳۲۱۱	۱۳۲۴۱۷
۷۶-۷۷	۶۱۷۹۷۴۲	۱۸۲۴۹۶۷	۶۱۴۹۶۴	۱۵۵۷۹۴
۷۷-۷۸	۴۷۳۹۰۶۷	۱۴۰۲۹۹۱	۵۸۷۱۵۱	۱۸۶۳۸۷
۷۸-۷۹	۵۱۰۰۷۱۷	۱۱۹۴۴۷۷	۵۳۴۳۳۱	۱۸۱۶۰۷
۷۹-۸۰	۵۵۵۳۱۳۲	۱۴۸۷۱۷۹	۵۱۴۷۹۱	۱۷۲۷۲۱
۸۰-۸۱	۶۲۴۰۸۴۸	۱۶۷۰۳۶۶	۶۱۱۲۴۰	۲۱۳۸۸۷
۸۱-۸۲	۶۴۰۹۴۰۶	۱۵۱۰۱۲۸	۶۱۵۲۸۳	۲۴۵۸۲۷
۸۲-۸۳	۶۶۰۵۳۲۰	۱۶۰۰۲۷۹	۶۱۱۴۵۲	۲۷۴۴۷۹
۸۳-۸۴	۶۹۵۰۷۲۰	۱۶۵۹۱۷۰	۶۲۸۱۰۵	۲۷۶۲۷۷
۸۴-۸۵	۶۸۷۸۹۱۹	۱۵۶۷۴۵۴	۶۳۰۵۶۲	۲۹۱۸۴۸
۸۵-۸۶	۷۲۲۲۳۱۱	۱۶۴۱۸۲۹	۶۱۵۹۱۰	۳۰۷۰۱۵
۸۶-۸۷	۵۲۴۶۰۰۰	۱۰۷۰۱۴۶	۵۲۶۹۲۱	۲۴۲۷۴۰
۸۷-۸۸	۶۶۴۷۳۷۱	۱۵۷۲۹۹۸.۹	۵۳۵۸۱۳	۲۲۵۶۳۹
۸۸-۸۹	۶۶۲۱۹۸۵	۱۵۸۴۹۹۷.۸	۵۶۳۵۱۷	۲۴۰۲۰۹
۸۹-۹۰	۶۳۷۷۰۰۳	۱۵۸۸۰۰۱.۹	۵۲۹۹۹۸.۱	۲۶۵۰۱۲
۹۰-۹۱	۶۵۳۹۰۰۶	۱۶۲۳۹۹۷	۵۶۹۹۹۹.۵	۲۹۰۶۷۶
۹۱-۹۲	۶۳۹۹۹۹۲	۱۶۳۵۰۰۱	۵۶۴۹۹۷	۲۹۰۰۱۵

۵۸ اولویت‌های تحقیقاتی تراریختی در گیاهان زراعی و باغی کشور

۴-۹ میزان تولید گروه غلات کشور به تفکیک نوع محصول طی سال‌های زراعی ۵۷-۵۶ لغایت ۹۲-۹۱
(واحد: تن)

سال زراعی	میزان تولید			
	گندم	جو	شلتوک	ذرت دانه‌ای
۵۶-۵۷	۳۷۹۱۰۰۰	۱۱۳۳۰۰۰	۷۴۱۰۰۰	-
۵۷-۵۸	۴۵۷۰۰۰۰	۱۴۱۱۰۰۰	۹۲۰۰۰۰	-
۵۸-۵۹	۳۷۳۳۰۰۰	۹۷۹۰۰۰	۵۰۱۰۰۰	-
۵۹-۶۰	۵۶۵۳۰۰۰	۱۹۶۸۰۰۰	۹۸۱۰۰۰	-
۶۰-۶۱	۶۶۶۰۰۰۰	۱۹۰۳۰۰۰	۱۶۰۵۰۰۰	-
۶۱-۶۲	۵۹۵۶۱۵۹	۲۰۳۳۶۹۴	۱۲۱۵۵۸۲	۲۰۸۴۴
۶۲-۶۳	۶۲۰۶۶۸۱	۲۲۹۳۰۴۹	۱۴۸۳۹۷۶	۲۹۲۶۶
۶۳-۶۴	۶۶۳۰۵۲۲	۲۲۹۶۵۳۴	۱۷۷۶۰۸۵	۳۸۴۶۳
۶۴-۶۵	۷۵۵۶۳۹۳	۲۵۰۴۵۸۷	۱۷۸۳۹۳۰	۷۶۰۱۴
۶۵-۶۶	۷۶۰۱۲۷۷	۲۷۲۹۷۰۲	۱۸۰۳۲۸۲	۱۴۸۰۲۲
۶۶-۶۷	۷۲۶۰۲۳۴	۳۴۱۲۷۵۳	۱۴۱۸۳۲۴	۱۶۸۷۸۶
۶۷-۶۸	۶۰۱۰۰۲۴	۲۸۴۷۳۷۹	۱۸۵۴۰۱۲	-
۶۸-۶۹	۸۰۱۱۶۷۵	۳۵۴۸۱۶۹	۱۹۸۱۰۱۹	-
۶۹-۷۰	۸۷۹۲۶۶۶	۳۱۰۱۵۶۸	۲۳۵۶۵۹۲٫۹	۱۸۸۷۰۵٫۸
۷۰-۷۱	۱۰۱۷۸۶۷۹٫۴	۳۰۶۴۹۹۳٫۷	۲۳۶۰۱۳۸٫۹	۴۱۲۷۱۵٫۲
۷۱-۷۲	۱۰۷۳۲۳۴۱٫۷	۳۰۵۸۱۰۴٫۴	۲۲۸۰۷۶۴٫۱	۶۹۶۳۵۱
۷۲-۷۳	۱۰۸۶۹۵۵۹٫۵	۳۰۴۴۶۹۴٫۸	۲۲۵۸۹۶۹٫۴	۵۱۲۱۰۱٫۱
۷۳-۷۴	۱۱۲۲۷۵۴۵٫۹	۲۹۵۲۲۶۴٫۸	۲۳۰۰۹۰۱٫۵	۶۹۷۲۴۵٫۵
۷۴-۷۵	۱۰۰۱۵۱۸۳٫۳	۲۷۳۶۲۵۰٫۸	۲۶۸۴۷۶۷	۶۵۴۰۹۹٫۱
۷۵-۷۶	۱۰۰۴۴۷۱۵٫۳	۲۴۹۸۵۵۶٫۱	۲۳۵۰۱۲۴٫۳	۸۸۹۲۹۰٫۳
۷۶-۷۷	۱۱۹۵۵۰۸۰٫۳	۳۳۰۰۷۶۰٫۴	۲۷۷۰۵۷۴٫۴	۹۴۱۰۰۰
۷۷-۷۸	۸۶۷۳۱۹۷٫۵	۱۹۹۸۹۵۹	۲۳۴۸۲۴۱٫۱	۱۱۵۵۶۵۰٫۹
۷۸-۷۹	۸۰۸۷۷۵۵٫۶	۱۶۸۶۰۳۹٫۳	۱۹۷۲۵۰۴٫۸	۱۱۱۹۷۰۶٫۸
۷۹-۸۰	۹۴۵۸۶۱۷٫۱	۲۴۲۳۰۶۸٫۵	۱۹۹۰۲۲۳٫۳	۱۰۶۴۱۸۶٫۴
۸۰-۸۱	۱۲۴۵۰۲۴۱٫۵	۳۰۸۴۶۵۹٫۱	۲۸۸۷۵۴۱٫۱	۱۴۳۸۵۳۲٫۶
۸۱-۸۲	۱۳۴۳۹۵۶۴٫۶	۲۹۰۸۰۷۴٫۵	۲۹۳۱۱۳۷٫۵	۱۶۵۳۰۰۰٫۸
۸۲-۸۳	۱۴۵۶۸۴۸۰٫۲	۲۹۴۰۳۴۹	۲۵۴۲۴۴۲٫۸	۱۹۲۶۰۷۸٫۳
۸۳-۸۴	۱۴۳۰۷۹۶۹٫۵	۲۸۵۶۶۶۶٫۵	۲۷۳۶۸۴۲٫۸	۱۹۹۵۲۵۲٫۷
۸۴-۸۵	۱۴۶۶۳۷۴۵٫۳	۲۹۵۶۰۳۱٫۹	۲۶۱۲۱۷۴٫۳	۲۱۶۶۱۳۰٫۱
۸۵-۸۶	۱۵۸۸۶۶۰۸٫۵	۳۱۰۳۹۸۰٫۷	۲۶۶۴۲۳۶٫۵	۲۳۶۱۲۹۸٫۵
۸۶-۸۷	۶۹۹۹۹۷۷	۱۵۴۷۳۹۴	۲۰۷۰۰۰۳	۱۵۶۰۹۹۲
۸۷-۸۸	۱۲۰۹۳۰۲۸	۲۳۶۸۹۹۵	۲۱۳۷۰۰۶	۱۳۳۵۰۰۳
۸۸-۸۹	۱۲۱۴۲۹۸۸	۳۲۹۴۰۰۱	۲۴۸۹۹۹۹	۱۶۵۶۹۹۶
۸۹-۹۰	۸۶۷۷۹۶۶	۲۵۳۳۹۹۴	۱۸۹۳۰۱۳	۱۹۰۷۰۰۷
۹۰-۹۱	۸۸۱۶۰۰۱	۲۷۶۸۰۰۱	۲۳۶۰۰۰۰	۱۷۹۸۰۰۰
۹۱-۹۲	۹۳۰۴۲۴۶	۲۸۱۲۱۱۷	۲۴۴۹۹۹۵	۱۸۵۱۹۹۹

پیوست‌ها ۵۹

۵-۹ سطح برداشت گروه محصولات صنعتی کشور به تفکیک نوع محصول طی سال‌های زراعی ۵۷-۵۶ لغایت ۹۲-۹۱
(واحد: هکتار)

سال زراعی	سطح برداشت							
	پنبه	کتان و کنف	توتون و تنباکو	چغندر قند	نیشکر	سویا	کلزا	سایر دانه‌های روغنی
۵۶-۵۷	۲۱۵۰۰۰	-	-	۱۳۱۰۰۰	-	-	-	۱۷۹۰۰۰
۵۷-۵۸	۱۷۵۰۰۰	-	-	۱۴۱۰۰۰	-	-	-	-
۵۸-۵۹	۱۲۲۰۰۰	-	-	۱۵۴۰۰۰	-	-	-	-
۵۹-۶۰	۱۹۸۰۰۰	-	۲۴۰۰۰	۱۵۶۰۰۰	۲۲۰۰۰	-	-	۹۶۰۰۰
۶۰-۶۱	۱۹۸۰۰۰	-	۲۳۰۰۰	۱۸۳۰۰۰	۲۲۱۰۰	-	-	۱۰۹۰۰۰
۶۱-۶۲	۱۸۳۷۰۰	۲۶۹۸	۲۰۵۹۹	۱۶۸۴۲۳	۲۵۳۴۰	۵۰۵۹۲	-	۶۰۲۷۰
۶۲-۶۳	۲۱۱۵۲۰	۲۶۰۱	۲۰۱۳۰	۱۳۳۵۳۵	۲۷۷۴۵	۳۵۰۳۱	-	۵۵۳۵۸
۶۳-۶۴	۱۸۶۰۸۵	۲۵۰۰	۲۳۱۶۹	۱۴۴۸۲۳	۲۷۶۳۲	۳۶۷۶۵	-	۶۳۱۷۸
۶۴-۶۵	۱۸۷۹۳۶	۲۲۸۱	۲۲۴۶۳	۱۷۶۵۸۸	۲۸۴۲۱	۲۷۲۱۴	-	۷۷۲۹۹
۶۵-۶۶	۱۹۱۹۹۲	۲۱۵۲	۲۱۶۵۵	۱۷۱۵۴۲	۲۷۹۹۲	۲۹۸۵۷	-	۱۰۲۹۵۴
۶۶-۶۷	۱۵۸۴۴۹	۹۸	۱۴۴۱۹	۱۴۱۷۸۶	۲۰۱	۵۰۰۶۱	-	۹۵۹۳۳
۶۷-۶۸	۲۲۷۸۳۸	-	۱۴۵۹۴	۱۴۹۴۲۰	-	-	-	۱۷۹۳۱۳
۶۸-۶۹	۲۲۱۰۹۴	-	۱۶۹۲۲	۱۴۸۵۷۶	-	۶۸۱۹۶	-	۱۲۴۶۶۱
۶۹-۷۰	۲۰۵۱۷۴	۲۷	۱۸۱۸۹	۱۷۳۴۳۷	۲۶۳۹۰	۴۱۳۵۱	-	۱۱۷۵۲۱
۷۰-۷۱	۱۷۱۱۷۱	-	۱۹۳۳۲	۲۰۴۶۲۹	۲۵۹۶۶	۴۲۵۹۱	-	۲۰۵۹۹۶
۷۱-۷۲	۱۴۱۲۲۰	-	۱۷۱۲۳	۱۷۹۷۲۰	۲۶۱۵۶	۷۰۸۱۶	-	۲۲۴۳۳۴
۷۲-۷۳	۱۸۵۱۵۳	-	۱۱۵۰۹	۲۰۳۸۷۶	۲۶۱۵۶	۷۵۵۸۰	-	۱۵۱۸۷۸
۷۳-۷۴	۲۷۲۱۷۷	-	۱۳۷۰۴	۲۰۲۶۹۳	۲۵۰۱۵	۴۷۱۳۴	-	۱۵۰۷۲۰
۷۴-۷۵	۳۲۰۴۱۸	-	۱۷۵۶۹	۱۴۹۲۰۳	۲۵۸۰۴	۴۰۴۵۲	-	۱۵۸۰۱۲
۷۵-۷۶	۲۳۸۳۵۸	-	۲۰۷۲۷	۱۹۱۲۴۱	۲۵۰۱۴	۶۷۹۸۳	-	۱۶۵۳۲۰
۷۶-۷۷	۲۲۹۳۶۲	-	۲۱۰۹۱	۱۸۴۸۳۷	۲۷۹۹۰	۶۳۷۶۰	۲۸۹۳	۱۹۲۴۵۹
۷۷-۷۸	۲۱۶۰۲۱	-	۲۳۱۱۳	۱۸۶۰۱۷	۲۵۹۳۲	۶۵۹۷۸	۳۳۰۶	۱۶۸۶۱۸
۷۸-۷۹	۲۴۶۲۲۶	۱۰۷	۱۹۶۸۵	۱۶۲۷۳۸	۲۵۵۳۵	۴۶۲۳۶	۹۳۲۰	۱۵۳۵۷۵
۷۹-۸۰	۱۹۸۸۲۴	-	۱۹۶۲۹	۱۷۱۶۵۸	۳۶۸۶۸	۵۵۷۲۳	۲۱۰۰۹	۱۲۲۴۹۰
۸۰-۸۱	۱۵۱۲۲۱	-	۲۰۵۰۸	۱۹۱۷۹۶	۴۲۶۶۳	۶۷۶۹۶	۳۳۴۷۰	۱۳۳۲۴۱
۸۱-۸۲	۱۴۰۰۸۷	-	۱۴۳۲۶	۱۷۸۳۵۵	۵۵۰۰۰	۶۲۰۷۱	۶۲۶۵۴	۱۲۲۰۰۲
۸۲-۸۳	۱۶۶۶۷۳	-	۱۰۸۹۳	۱۵۶۰۶۱	۶۰۸۵۷	۹۲۳۷۳	۷۳۷۱۲	۶۳۲۲۰
۸۳-۸۴	۱۵۹۵۲۴	-	۱۳۷۹۹	۱۵۲۸۷۵	۶۳۳۹۷	۸۲۲۱۳	۱۱۹۳۲۱	۱۱۴۲۰۲
۸۴-۸۵	۱۱۶۵۶۰	-	۱۱۸۷۴	۱۸۵۸۸۸	۶۶۵۷۸	۸۱۷۷۴	۱۶۱۰۴۵	۸۸۴۹۴
۸۵-۸۶	۱۲۴۵۲۴	-	۸۴۱۴	۱۵۹۷۸۹	۶۱۱۷۸	۷۴۹۹۳	۱۶۹۱۶۰	۸۱۲۹۶
۸۶-۸۷	۱۲۴۴۳۲	-	۱۰۸۲۳	۵۱۰۴۰	۷۱۸۸۲	۸۴۴۶۷	۱۱۱۷۳۵	۱۳۱۱۳۴
۸۷-۸۸	۱۰۵۳۷۰	-	۷۹۹۳	۵۶۲۸۶	۵۷۹۶۵	۷۹۷۲۶	۸۵۹۳۳	۱۲۵۳۲۵
۸۸-۸۹	۹۱۰۱۹	-	۹۵۸۶	۹۹۶۰۶	۶۵۹۴۰	۷۰۲۸۷	۷۷۱۶۱	۱۰۹۶۴۲
۸۹-۹۰	۱۱۷۱۲۹	-	۱۲۲۳۰	۱۰۹۴۹۵	۶۵۹۵۳	۶۷۸۹۹	۹۳۱۰۶	۱۴۶۲۵۵
۹۰-۹۱	۱۲۴۵۸۳	-	۱۰۹۱۳	۹۶۳۵۰	۸۳۱۳۳	۷۳۴۴۵	۸۱۷۱۷	۱۵۴۳۹۰
۹۱-۹۲	۸۱۱۱۶	-	۹۳۱۲	۸۲۵۱۶	۸۶۵۸۸	۶۶۳۷۶	۹۳۵۶۵	۱۴۵۴۷۷

۶۰ اولویت‌های تحقیقاتی تراریختی در گیاهان زراعی و باغی کشور

۶-۹ میزان تولید گروه محصولات صنعتی کشور به تفکیک نوع محصول طی سال‌های زراعی ۵۷-۵۶ لغایت ۹۲-۹۱
(واحد: تن)

سال زراعی	میزان تولید							
	پنبه	کتان و کنف	توتون و تنباکو	چغندر قند	نیشکر	سویا	کلزا	سایر دانه‌های روغنی
۵۶-۵۷	۴۰۵۰۰۰	-	-	۳۵۵۴۰۰۰	-	-	-	۲۰۳۰۰۰
۵۷-۵۸	۲۹۷۰۰۰	-	-	۳۸۲۴۰۰۰	-	-	-	-
۵۸-۵۹	۲۰۵۰۰۰	-	-	۳۶۴۰۰۰۰	-	-	-	-
۵۹-۶۰	۲۴۸۰۰۰	-	۲۱۰۰۰	۳۲۵۳۰۰۰	۱۶۹۶۰۰۰	-	-	۸۳۰۰۰
۶۰-۶۱	۳۵۸۰۰۰	-	۲۴۰۰۰	۴۳۲۱۰۰۰	۱۸۱۰۲۰۰	-	-	۱۶۲۰۰۰
۶۱-۶۲	۲۹۹۷۰۰	۳۳۶۰	۲۱۰۵۱	۳۶۴۸۵۰۱	۲۰۵۲۷۵۵	۱۳۰۰۳۱	-	۴۳۸۴۵
۶۲-۶۳	۳۵۰۷۳۰	۳۰۱۲	۲۱۷۰۲	۳۳۹۱۸۲۰	۲۱۲۶۴۵۵	۶۷۱۵۵	-	۴۱۵۳۷
۶۳-۶۴	۳۲۳۷۳۰	۲۷۶۷	۲۸۱۰۴	۳۹۲۳۷۲۹	۲۴۱۲۶۵۶	۶۷۱۵۱	-	۵۵۶۹۰
۶۴-۶۵	۳۵۸۸۵۶	۲۴۱۳	۲۷۷۴۸,۵	۴۹۶۵۱۳۶	۲۳۶۱۹۲۲	۴۸۶۸۹	-	۶۰۸۷۷
۶۵-۶۶	۳۴۰۹۹۴	۲۱۷۰	۲۵۳۳۷	۴۴۵۵۵۳۷	۱۵۷۴۵۳۱	۵۷۶۷۳	-	۷۰۶۷۶
۶۶-۶۷	۳۰۴۵۰۴	۲۹	۲۰۶۸۸	۳۶۶۹۳۹۳	۹۰۷۵	۹۴۸۸۱	-	۸۱۰۲۶
۶۷-۶۸	۳۹۴۶۸۴	-	۱۵۳۹۳	۳۵۳۵۴۲۲	-	-	-	۲۳۶۳۷۶
۶۸-۶۹	۴۳۶۶۷۳	-	۱۹۴۴۶	۳۶۴۱۴۲۶	-	۸۸۷۹۰	-	۵۶۳۹۵,۴
۶۹-۷۰	۴۱۱۸۰۸,۶	۹,۶	۲۰۴۹۶	۵۰۰۰۲۷۸	۱۳۷۴۲۰۰	۶۳۳۰۹	-	۷۴۳۳۱,۵
۷۰-۷۱	۳۳۰۱۱۲,۹	-	۲۲۱۶۱,۸	۶۰۰۵۳۰۸	۱۸۵۵۵۸۵	۸۸۱۲۹	-	۱۷۹۱۰۸,۹
۷۱-۷۲	۲۷۵۰۲۴,۸	-	۲۰۴۹۰	۵۴۰۷۶۵۸	۱۸۶۷۷۷۰	۱۵۰۹۴۹	-	۱۶۵۲۴۷,۴
۷۲-۷۳	۳۸۶۷۹۵,۷	-	۹۸۸۶,۳	۵۲۹۴۷۲۹	۱۸۵۷۲۴۲	۱۴۷۰۲۴	-	۱۴۱۵۴۴,۲
۷۳-۷۴	۵۳۳۲۶۱,۴	-	۱۳۸۴۷	۵۵۲۱۲۹۸	۱۸۵۸۵۴۷	۹۱۵۶۴	-	۱۴۲۳۷۶,۳
۷۴-۷۵	۵۹۷۹۷۸,۳	-	۱۷۴۴۷,۵	۳۶۸۶۵۶۸	۱۸۳۳۲۴۲	۷۱۱۲۸	-	۱۴۰۶۹۵,۲
۷۵-۷۶	۴۵۰۸۱۹	-	۲۴۰۳۲,۵	۴۷۵۴۱۳۵	۲۰۵۸۹۵۷	۱۲۵۰۱۳	-	۱۴۳۱۱۸,۱
۷۶-۷۷	۴۵۹۶۵۲,۲	-	۲۳۲۸۲,۸	۴۹۸۷۴۱۶,۸	۱۹۶۹۷۵۸	۱۱۵۳۷۳	۶۵۱۵,۵	۲۰۹۸۴۲
۷۷-۷۸	۴۴۰۷۶۶,۹	-	۲۲۳۱۲,۲	۵۵۴۸۲۸۲	۲۲۳۵۹۳۴	۹۱۶۹۹	۴۳۹۹,۱	۱۷۸۲۳۶,۴
۷۸-۷۹	۴۹۷۱۲۳,۹	۴۴,۱	۲۰۹۸۰	۴۳۳۲۱۷۲	۲۳۶۷۰۱۵	۷۶۸۵۳	۸۷۹۳	۱۶۲۵۹۵,۷
۷۹-۸۰	۴۱۱۵۷۹,۸	-	۱۹۸۴۹	۴۶۴۹۰۱۷	۳۱۹۵۴۳۲	۸۵۹۸۵	۳۳۶۷۵,۹	۱۳۲۳۳۸,۸
۸۰-۸۱	۳۴۵۴۳۷,۴	-	۲۶۷۴۳,۲	۶۰۹۷۵۳۲	۳۷۱۲۴۲۹	۱۲۴۷۱۹	۶۱۹۹۱,۳	۱۵۵۳۷۹,۶
۸۱-۸۲	۳۵۱۷۷۶,۹	-	۲۲۱۹۴,۶	۵۹۳۳۱۷۴	۵۱۹۶۰۰۰	۱۴۴۸۶۵	۱۰۸۴۳۸,۵	۱۴۳۴۸۸,۴
۸۲-۸۳	۴۲۰۲۲۶,۱	-	۱۲۵۲۱	۴۹۱۶۳۳۶	۵۹۱۰۹۹۷	۲۱۸۲۹۵	۱۲۶۱۱۵,۴	۶۱۲۳۱,۳
۸۳-۸۴	۳۶۳۴۶۰,۲	-	۲۲۱۸۰	۴۹۰۲۳۸۷	۵۵۳۰۴۲۵	۱۹۷۸۶۳	۲۳۴۶۹۸,۵	۱۱۸۳۳۲
۸۴-۸۵	۲۸۳۶۳۷,۳	-	۱۵۴۷۹,۲	۶۷۰۹۱۱۲,۵	۴۹۵۹۳۹۱	۱۸۴۹۶۷	۳۱۵۰۸۹,۸	۱۱۴۹۸۵,۸
۸۵-۸۶	۳۱۲۹۶۶,۵	-	۱۱۶۳۹,۷	۵۴۰۷۲۳۵,۶	۵۳۱۴۸۲۵	۱۷۸۸۱۸	۳۵۶۸۹۰,۴	۹۲۷۵۳,۶
۸۶-۸۷	۲۹۵۶۸۴	-	۱۶۷۰۳	۱۷۱۳۶۵۴	۳۸۲۲۶۸۳	۱۸۰۶۰۰	۱۷۹۸۰۰	۱۲۰۲۰۰
۸۷-۸۸	۲۵۳۶۰۴	-	۸۸۲۶	۲۰۱۴۹۰۹	۲۸۲۱۸۸۳	۱۷۲۲۹۹	۱۵۰۶۰۰	۱۲۶۶۰۰
۸۸-۸۹	۱۶۷۴۲۶	-	۱۴۱۴۵	۳۸۶۶۴۹۹	۵۶۴۷۷۹۵	۱۵۷۴۰۰	۱۴۵۹۰۰	۱۳۰۷۰۰
۸۹-۹۰	۲۷۰۸۱۰	-	۱۹۲۳۲	۴۷۰۲۸۲۵	۵۶۴۳۳۷۱	۱۱۶۴۰۰	۱۶۱۳۰۰	۱۴۶۹۰۰
۹۰-۹۱	۲۱۰۰۰۰	-	۱۹۸۸۴	۴۰۶۹۸۴۵	۵۳۶۱۴۱۶	۱۶۷۶۰۰	۱۴۲۱۰۰	۱۷۰۴۰۰
۹۱-۹۲	۱۸۹۵۹۵	-	۱۸۹۲۷	۳۴۶۷۳۹۵	۶۵۳۶۹۷۶	۱۵۱۳۶۳	۱۷۵۰۰۰	۱۷۱۰۰۰

۷-۹ سطح برداشت گروه سبزیجات کشور به تفکیک نوع محصول طی سال‌های زراعی ۵۷-۵۶ لغایت ۹۲-۹۱
(واحد: هکتار)

سال زراعی	سطح برداشت				
	سیب‌زمینی	پیاز	گوجه‌فرنگی	سبزیجات گلخانه‌ای	سایر سبزیجات
۵۶-۵۷	۵۷۰۰۰	۳۴۰۰۰	-	-	-
۵۷-۵۸	-	-	-	-	-
۵۸-۵۹	۹۲۰۰۰	۴۱۰۰۰	-	-	-
۵۹-۶۰	۱۲۷۰۰۰	۵۰۰۰۰	۲۵۰۰۰	-	۷۶۰۰۰
۶۰-۶۱	۱۱۶۰۰۰	۵۴۰۰۰	۵۵۰۰۰	-	۴۶۰۰۰
۶۱-۶۲	۱۱۵۲۴۹	۴۱۵۱۴	۴۷۴۵۹	-	۷۸۵۴۶
۶۲-۶۳	۱۱۶۱۲۴	۴۳۴۳۷	۵۰۲۵۹	-	۸۴۷۰۵
۶۳-۶۴	۱۱۱۳۸۷	۳۹۳۴۵	۵۴۰۵۶	-	۱۰۰۹۱۸
۶۴-۶۵	۱۴۴۴۶۹	۴۳۷۲۹	۶۱۳۹۸	-	۱۱۱۲۹۷
۶۵-۶۶	۱۵۰۲۴۲	۴۴۴۳۴	۶۰۵۹۳	-	۱۲۳۹۷۵
۶۶-۶۷	۱۰۵۴۵۰	۲۵۰۲۵	۷۲۴۳۵	-	۶۷۹۴۹
۶۷-۶۸	۱۲۰۵۳۷	۲۵۴۸۱	-	-	۱۴۷۱۴۲
۶۸-۶۹	۱۴۸۶۹۷	۵۹۵۰۱	-	-	۱۶۸۴۶۵
۶۹-۷۰	۱۴۰۶۵۶	۴۴۲۴۱	۶۶۰۶۹	-	۶۱۰۳۵
۷۰-۷۱	۱۵۵۰۱۶	۴۶۰۰۸	۸۹۴۲۲	-	۹۱۱۶۴
۷۱-۷۲	۱۵۱۰۰۹	۳۸۵۲۱	۱۰۳۸۱۰	-	۷۰۷۱۶
۷۲-۷۳	۱۴۹۵۱۲	۴۰۰۸۳	۹۲۲۶۰	-	۵۱۵۰۰
۷۳-۷۴	۱۴۴۶۷۰	۴۷۹۹۷	۱۰۳۶۸۹	-	۵۱۱۵۳
۷۴-۷۵	۱۴۳۳۶۶	۴۰۹۸۵	۱۱۹۴۱۵	-	۱۱۵۷۳۶
۷۵-۷۶	۱۵۷۸۱۱	۴۶۴۹۹	۹۵۳۸۴	-	۱۱۴۸۵۳
۷۶-۷۷	۱۶۲۷۰۰	۴۷۹۲۱	۱۲۰۲۶۷	-	۱۲۷۰۳۳
۷۷-۷۸	۱۶۰۸۳۳	۵۵۷۷۶	۱۲۸۴۵۶	-	۱۱۱۲۰۳
۷۸-۷۹	۱۶۸۸۶۲	۴۳۹۹۴	۱۱۸۶۶۵	-	۱۱۸۷۴۶
۷۹-۸۰	۱۷۴۵۶۲	۴۷۲۰۶	۱۱۰۲۲۹	-	۱۱۲۹۶۸
۸۰-۸۱	۱۶۵۷۶۶	۴۵۲۹۹	۱۲۹۳۶۸	-	۱۰۹۳۸۶
۸۱-۸۲	۱۷۳۲۵۴	۴۵۷۸۳	۱۳۲۶۱۲	-	۱۰۹۴۵۸
۸۲-۸۳	۱۸۳۹۱۹	۴۸۴۲۴	۱۲۲۰۸۳	-	۱۱۴۸۶۶
۸۳-۸۴	۱۸۹۶۴۵	۴۹۹۵۰	۱۳۸۷۹۱	-	۱۲۳۱۲۴
۸۴-۸۵	۱۶۳۸۴۴	۵۹۲۴۷	۱۴۷۴۶۲	-	۱۱۲۳۴۲
۸۵-۸۶	۱۴۹۰۴۷	۵۸۷۵۱	۱۵۴۷۷۹	-	۱۲۲۱۹۱
۸۶-۸۷	۱۸۵۳۷۹	۶۴۰۲۱	۱۹۵۴۵۱	-	۱۰۹۸۰۹
۸۷-۸۸	۱۵۴۳۶۷	۴۸۲۹۳	۱۶۳۸۸۹	-	۱۶۵۹۰۲
۸۸-۸۹	۱۴۶۳۰۵	۵۵۸۵۸	۱۴۶۹۴۲	-	۱۹۰۰۶۸
۸۹-۹۰	۱۷۰۲۹۰	۶۱۸۶۵	۱۵۴۵۶۷	۷۸۴	۱۴۵۹۸۶
۹۰-۹۱	۱۸۱۴۲۶	۵۴۹۵۰	۱۴۹۹۷۱	۸۷۸	۱۳۹۵۱۵
۹۱-۹۲	۱۵۸۵۶۴	۵۵۴۱۵	۱۵۰۸۳۸	۹۴۱	۱۴۳۹۰۰

۶۲ اولویت‌های تحقیقاتی تراریختی در گیاهان زراعی و باغی کشور

۸-۹ میزان تولید گروه سبزیجات کشور به تفکیک نوع محصول طی سال‌های زراعی ۵۶-۵۷ لغایت ۹۱-۹۲
(واحد: تن)

سال زراعی	میزان تولید				
	سیب زمینی	پیاز	گوجه فرنگی	سبزیجات گلخانه‌ای	سایر سبزیجات
۵۶-۵۷	۷۳۵۰۰۰	۳۹۲۰۰۰	-	-	-
۵۷-۵۸	-	-	-	-	-
۵۸-۵۹	۱۳۳۸۰۰۰	۶۵۹۰۰۰	-	-	-
۵۹-۶۰	۸۳۴۰۰۰	۳۴۸۰۰۰	۸۴۱۰۰۰	-	۷۷۰۰۰۰
۶۰-۶۱	۱۸۱۴۰۰۰	۹۶۵۰۰۰	۹۸۰۰۰۰	-	۴۵۳۰۰۰
۶۱-۶۲	۱۷۳۹۸۸۰	۷۳۶۳۱۸	۹۳۱۱۳۱	-	۸۵۶۱۴۹
۶۲-۶۳	۱۷۸۳۹۵۰	۸۴۳۸۹۵	۹۵۳۲۹۴	-	۸۶۸۱۱۵
۶۳-۶۴	۱۷۲۵۴۵۴	۷۱۹۲۵۱	۱۰۰۲۳۴۳	-	۱۱۲۱۰۸۲
۶۴-۶۵	۲۳۴۸۹۹۲	۸۲۳۷۴۰	۱۲۵۱۷۹۴	-	۱۰۸۷۱۶۷
۶۵-۶۶	۲۳۴۷۷۵۱	۹۲۳۰۵۱	۱۱۷۳۰۳۶	-	۱۲۶۵۶۳۵
۶۶-۶۷	۱۴۴۳۸۳۷	۶۱۱۶۶۲	۱۴۸۰۹۶۳	-	۶۵۲۲۳۶
۶۷-۶۸	۲۰۳۳۰۳۹	۶۹۲۲۹۴	-	-	۲۴۲۷۶۵۳
۶۸-۶۹	۲۵۱۵۹۶۵	۱۲۱۲۷۴۲	-	-	-
۶۹-۷۰	۲۶۱۱۷۴۶	۱۱۲۵۰۴۸,۲	۱۶۴۲۰۳۶,۶	-	۹۸۲۴۴۷,۹
۷۰-۷۱	۲۷۰۸۲۶۶,۶	۱۳۰۵۰۰۲,۵	۲۳۷۱۴۵۱	-	۱۷۱۰۹۶۷,۵
۷۱-۷۲	۳۲۲۱۹۰۶,۶	۹۵۷۴۰۳,۹	۲۳۹۷۵۰۴,۴	-	۱۰۲۱۲۶۰,۲
۷۲-۷۳	۳۱۸۴۸۳۹,۲	۱۱۱۲۴۲۲,۱	۲۰۸۸۲۸۶,۹	-	۸۴۶۰۶۷,۸
۷۳-۷۴	۳۰۷۴۰۹۵	۱۱۳۰۴۷۲,۸	۲۴۰۳۳۶۶,۸	-	۸۷۱۸۸۱,۱
۷۴-۷۵	۳۱۳۹۹۰۴,۶	۱۱۹۹۶۲۲,۷	۲۹۷۴۵۹۸,۳	-	۲۲۷۴۴۹۷,۱
۷۵-۷۶	۳۲۸۴۱۰۶,۱	۱۱۵۷۲۱۷,۷	۲۵۴۷۰۷۵,۳	-	۲۱۶۰۸۰۸,۱
۷۶-۷۷	۳۴۳۰۴۰۷,۳	۱۲۰۹۸۵۰,۳	۳۲۰۴۰۷۶	-	۲۲۹۳۶۲۳,۱
۷۷-۷۸	۳۴۳۳۱۰۸,۷	۱۶۷۶۸۹۶,۳	۳۴۹۰۴۸۲,۵	-	۲۲۰۲۱۶۰
۷۸-۷۹	۳۶۵۸۰۳۴,۷	۱۳۴۳۵۸۷,۶	۳۱۹۰۹۹۹,۱	-	۲۴۴۴۷۰۰,۶
۷۹-۸۰	۳۴۸۵۸۱۴	۱۴۱۹۲۹۶,۸	۳۰۰۹۴۵۴,۲	-	۲۴۵۱۸۴۶,۴
۸۰-۸۱	۳۷۵۵۸۰۴,۱	۱۵۲۸۸۵۳,۱	۴۱۰۹۰۰۰,۷	-	۲۳۴۳۶۳۲,۱
۸۱-۸۲	۴۲۱۰۶۳۶,۵	۱۵۷۳۸۱۱,۸	۴۴۲۹۴۲۶,۱	-	۲۳۷۶۹۰۲,۵
۸۲-۸۳	۴۴۵۳۷۸۹,۱	۱۶۲۶۸۸۴,۳	۴۰۲۲۸۷۶,۸	-	۲۴۰۷۰۵۴,۱
۸۳-۸۴	۴۸۳۰۱۲۴,۱	۱۶۸۵۴۵۰,۴	۴۷۸۱۰۱۷,۹	-	۲۷۶۷۲۳۵,۲
۸۴-۸۵	۴۲۱۸۵۲۱,۶	۲۰۳۸۳۶۳,۲	۵۰۶۴۵۷۱,۲	-	۲۴۶۸۳۶۴,۹
۸۵-۸۶	۴۰۲۶۴۱۲,۲	۲۰۱۳۵۶۳,۹	۵۵۳۴۲۶۶,۹	-	۲۶۲۸۷۲۸
۸۶-۸۷	۴۷۳۳۰۰۲	۱۸۵۱۰۰۸	۴۸۲۶۳۹۶	-	۲۰۷۲۹۹۷
۸۷-۸۸	۴۱۰۹۰۱۳	۱۵۲۹۹۹۶	۵۸۸۷۷۱۱	-	۳۸۳۱۹۹۳
۸۸-۸۹	۴۲۷۵۰۰۱	۱۹۲۹۰۰۱	۵۶۹۶۱۱۱	-	۴۳۸۷۹۸۶
۸۹-۹۰	۴۷۰۸۰۰۳	۲۱۷۳۰۰۲	۵۵۶۵۲۱۰	۲۱۰۰۷۸	۳۲۴۷۰۰۱
۹۰-۹۱	۵۰۶۹۰۰۰	۱۹۳۸۰۰۰	۵۴۷۰۰۰۶	۱۵۸۱۵۲	۲۸۶۶۰۰۱
۹۱-۹۲	۴۵۹۷۶۳۱	۲۰۵۰۰۰۰	۵۶۴۹۹۹۹	۱۷۱۷۳۹	۳۱۵۰۰۰۱

۹-۹ سطح برداشت گروه محصولات جالیزی کشور به تفکیک نوع محصول طی سال‌های زراعی ۵۷-۵۶ لغایت ۹۲-۹۱
(واحد: هکتار)

سال زراعی	سطح برداشت				
	خریزه	هندوانه	خیار	خیار گلخانه‌ای	کل محصولات جالیزی
۵۶-۵۷	-	-	-	-	-
۵۷-۵۸	-	-	-	-	-
۵۸-۵۹	-	-	-	-	-
۵۹-۶۰	-	-	-	-	۳۰۶۰۰۰
۶۰-۶۱	-	-	-	-	۲۹۹۰۰۰
۶۱-۶۲	۶۰۸۴۹	۱۹۵۵۹۸	۴۴۹۲۲	-	۳۸۳۹۷۶
۶۲-۶۳	۶۷۵۴۰	۱۷۴۲۸۰	۴۸۶۷۱	-	۴۰۰۸۷۰
۶۳-۶۴	۱۱۸۹۱۰	۱۸۴۵۶۷	۶۵۸۲۴	-	۴۴۲۶۷۱
۶۴-۶۵	۱۱۹۴۰۷	۲۱۱۲۹۶	۷۸۴۲۹	-	۴۸۲۳۸۴
۶۵-۶۶	۱۱۸۵۷۵	۲۴۸۶۹۸	۷۳۲۰۵	-	۴۹۸۴۲۵
۶۶-۶۷	۵۴۰۴۹	۱۳۰۲۰۶	۴۰۹۹۴	-	۲۵۳۲۰۷
۶۷-۶۸	-	-	-	-	۳۰۱۹۲۳
۶۸-۶۹	۱۰۲۶۰۷	۱۴۴۷۰۶	۹۲۴۲۱	-	۴۱۹۵۳۷
۶۹-۷۰	۶۳۶۰۶	۱۲۵۳۷۲	۵۹۱۴۵	-	۲۷۰۶۶۶
۷۰-۷۱	۵۵۶۴۱	۱۳۸۱۶۶	۶۲۲۷۹	-	۲۸۱۱۲۹
۷۱-۷۲	۵۹۶۶۰	۱۳۲۳۱۲	۷۱۷۵۳	-	۲۹۵۳۷۴
۷۲-۷۳	۳۲۱۱۵	۱۰۰۹۳۹	۶۸۸۹۲	-	۲۳۲۳۵۶
۷۳-۷۴	۳۴۰۵۳	۱۰۸۹۹۲	۶۸۹۰۸	-	۲۴۲۱۸۶
۷۴-۷۵	۵۲۹۶۶	۱۲۴۹۷۱	۶۸۵۹۷	-	۲۸۰۵۷۸
۷۵-۷۶	۷۲۷۴۶	۱۱۳۴۶۸	۶۶۷۶۷	-	۲۹۴۷۷۰
۷۶-۷۷	۸۷۷۰۵	۱۲۵۳۶۰	۷۳۹۵۴	-	۳۳۵۴۱۰
۷۷-۷۸	۷۴۴۱۴	۱۰۲۴۷۷	۸۰۳۳۸	-	۳۱۲۳۸۱
۷۸-۷۹	۶۶۵۹۴	۸۳۰۷۳	۷۷۹۳۷	-	۲۶۶۴۶۹
۷۹-۸۰	۷۲۹۵۶	۹۰۴۳۸	۷۴۵۱۲	-	۲۷۷۳۳۷
۸۰-۸۱	۷۸۵۹۸	۹۷۰۳۳	۷۷۱۳۰	-	۲۹۰۲۲۰
۸۱-۸۲	۹۰۱۷۸	۱۱۲۷۸۰	۷۷۱۹۶	-	۳۰۹۲۸۱
۸۲-۸۳	۷۹۹۹۲	۱۰۸۲۸۳	۷۸۱۹۹	-	۲۹۵۸۰۳
۸۳-۸۴	۹۵۲۰۵	۱۳۱۴۵۵	۷۵۴۳۸	-	۳۴۱۰۵۸
۸۴-۸۵	۷۸۱۹۸	۱۱۹۰۹۶	۸۲۳۵۰	-	۳۲۱۵۴۳
۸۵-۸۶	۸۸۵۳۵	۱۴۶۶۸۶	۸۵۳۰۰	-	۳۵۲۲۵۳
۸۶-۸۷	۷۸۲۹۴	۱۱۰۰۲۳	۷۷۵۲۴	-	۲۹۴۷۱۲
۸۷-۸۸	۷۲۷۲۴	۱۳۰۷۱۸	۸۳۷۵۰	-	۳۱۲۳۳۶
۸۸-۸۹	۷۶۳۳۹	۱۳۰۰۳۱	۹۰۰۲۴	-	۳۲۴۸۶۰
۸۹-۹۰	۷۷۴۹۶	۱۲۳۲۲۴	۹۱۶۷۴	۴۹۰۷	۳۲۸۳۷۴
۹۰-۹۱	۷۷۸۹۰	۱۲۹۷۲۳	۹۱۳۲۰	۵۱۴۳	۳۳۵۳۴۰
۹۱-۹۲	۸۱۱۱۷	۱۳۹۱۰۳	۹۱۷۰۹	۵۴۰۶	۳۵۲۲۷۵

۶۴ اولویت‌های تحقیقاتی تراریختی در گیاهان زراعی و باغی کشور

۹-۱۰ میزان تولید گروه محصولات جالیزی کشور به تفکیک نوع محصول طی سال‌های زراعی ۵۷-۵۶ لغایت ۹۲-۹۱
(واحد: تن)

سال زراعی	میزان تولید				
	خریژه	هندوانه	خیار	خیار گلخانه‌ای	سایر محصولات جالیزی
۵۶-۵۷	-	-	-	-	-
۵۷-۵۸	-	-	-	-	-
۵۸-۵۹	-	-	-	-	-
۵۹-۶۰	-	-	-	-	۳۷۵۹۰۰۰
۶۰-۶۱	-	-	-	-	۴۰۶۱۰۰۰
۶۱-۶۲	۸۵۵۳۰۳	۲۱۱۱۶۰۴	۷۷۵۵۱۸	-	۹۵۴۹۹۱
۶۲-۶۳	۹۷۰۱۵۹	۲۱۴۸۳۱۵	۸۱۱۵۶۸	-	۱۳۹۱۲۸۸
۶۳-۶۴	۱۴۸۳۹۹۹	۲۶۵۹۱۷۶	۱۰۳۹۲۷۵	-	۹۳۱۴۵۲
۶۴-۶۵	۱۵۵۲۳۵۰	۲۹۷۷۳۳۵	۱۱۲۴۲۲۵	-	۹۲۰۳۹۷
۶۵-۶۶	۱۶۴۲۸۱۳	۳۲۴۳۰۲۷	۱۰۴۶۸۹۰	-	۸۴۲۱۲۵
۶۶-۶۷	۵۲۶۹۶۶	۱۷۲۳۲۹۰	۵۰۴۶۶۰	-	۵۰۴۹۰۷
۶۷-۶۸	-	-	-	-	-
۶۸-۶۹	۱۲۴۶۵۳۱	۲۷۶۰۹۶۴	۱۴۸۴۷۲۱	-	۱۶۱۸۱۶
۶۹-۷۰	۷۷۵۹۱۸،۴	۱۲۳۵۳۸۸،۴	۷۹۹۷۱۵،۶	-	۳۳۲۴۵۳،۳
۷۰-۷۱	۸۶۳۸۶۱	۱۷۶۴۸۶۵،۹	۱۰۵۷۳۹۹،۶	-	۴۸۷۱۰۳،۳
۷۱-۷۲	۷۸۲۷۹۲،۹	۱۷۳۸۶۴۹،۴	۱۱۸۴۶۵۵،۴	-	۵۰۲۸۷۶،۴
۷۲-۷۳	۴۱۷۷۸۸،۸	۱۳۱۳۸۱۵،۶	۱۲۲۶۷۳۵،۵	-	۵۲۳۷۷۸،۴
۷۳-۷۴	۴۶۱۹۲۰،۷	۱۳۸۹۶۹۶،۲	۱۲۹۱۸۳۰،۸	-	۴۳۸۷۴۷،۱
۷۴-۷۵	۶۴۳۰۱۶،۵	۲۰۶۱۱۲۱،۲	۱۰۶۴۹۹۰،۲	-	۴۷۲۴۶۹،۳
۷۵-۷۶	۹۲۵۵۲۶،۳	۲۱۷۴۴۳۵	۱۰۳۷۶۸۷،۲	-	۵۳۶۶۶۱،۷
۷۶-۷۷	۱۱۶۷۶۳۴،۲	۲۴۷۲۸۵۶،۴	۱۲۹۰۹۰۹،۲	-	۶۶۱۷۶۰،۲
۷۷-۷۸	۱۰۵۴۶۹۱،۵	۲۱۷۸۶۵۸،۴	۱۳۶۷۴۳۰،۵	-	۷۱۷۳۸۶،۸
۷۸-۷۹	۹۹۳۹۶۹	۱۶۵۰۰۳۹،۹	۱۳۴۳۱۰۳،۲	-	۵۲۴۰۸۲،۱
۷۹-۸۰	۱۰۸۱۶۲۰،۴	۱۸۱۵۷۴۵،۸	۱۲۳۲۸۷۰،۴	-	۴۵۵۲۳۴،۲
۸۰-۸۱	۱۲۱۷۷۲۳،۶	۲۱۷۰۰۲۶،۳	۱۴۳۰۲۷۲،۹	-	۵۰۶۷۴۸،۸
۸۱-۸۲	۱۴۰۵۲۸۶،۵	۲۴۷۸۵۴۴،۲	۱۵۵۶۴۸۰،۴	-	۵۴۶۹۳۴،۲
۸۲-۸۳	۱۲۲۱۶۳۰،۵	۲۵۲۶۴۰۵،۳	۱۷۱۵۰۲۴،۳	-	۵۷۵۰۱۵،۹
۸۳-۸۴	۱۵۸۳۷۵۲،۶	۳۲۵۹۴۱۰،۳	۱۷۲۰۶۹۰،۲	-	۷۶۲۰۴۹،۱
۸۴-۸۵	۱۳۶۷۳۴۹،۷	۲۸۶۶۳۲۳،۵	۱۹۳۸۴۹۱،۱	-	۶۵۲۵۳۳،۳
۸۵-۸۶	۱۶۶۰۲۷۶،۳	۳۳۲۹۴۴۹،۳	۱۸۰۶۷۸۶،۹	-	۸۰۸۱۴۸،۶
۸۶-۸۷	۱۳۳۲۰۶۶	۲۵۶۶۶۶۰	۱۴۵۹۲۰۱	-	۴۹۲۱۵۴
۸۷-۸۸	۱۲۷۸۰۰۱	۳۰۷۴۵۵۲	۱۶۰۳۷۲۱	-	۴۶۷۴۷۶
۸۸-۸۹	۱۴۶۳۹۹۹	۳۲۰۷۹۹۰	۱۷۴۳۹۹۲	-	۵۵۷۹۹۸
۸۹-۹۰	۱۴۵۷۰۰۵	۳۱۹۲۰۱۱	۱۷۳۵۰۰۷	۱۰۹۵۶۴۱	۵۵۴۹۹۷
۹۰-۹۱	۱۴۷۰۰۰۱	۳۲۲۰۰۰۳	۱۷۵۰۰۰۱	۱۲۵۳۶۴۱	۵۶۰۰۰۰
۹۱-۹۲	۱۵۵۰۴۸۷	۳۶۸۵۷۱۳	۱۷۷۶۹۲۳	۱۲۴۹۱۷۰	۶۱۰۰۰۰

۹-۱۱ سطح برداشت گروه نباتات علوفه‌ای کشور به تفکیک نوع محصول طی سال‌های زراعی ۵۷-۵۶ لغایت ۹۲-۹۱
(واحد: هکتار)

سال زراعی	سطح برداشت			
	یونجه	شبدر	ذرت علوفه‌ای	سایر نباتات علوفه‌ای
۵۶-۵۷	-	-	-	-
۵۷-۵۸	-	-	-	-
۵۸-۵۹	-	-	-	-
۵۹-۶۰	-	-	-	-
۶۰-۶۱	-	-	-	-
۶۱-۶۲	۳۵۸۲۷۶	۶۲۵۴۶	-	۲۱۳۱۲۱
۶۲-۶۳	۴۵۰۵۴۰	۷۳۸۳۴	-	۱۴۱۴۴۵
۶۳-۶۴	۴۹۰۵۲۴	۷۹۳۷۰	-	۱۳۰۰۳۵
۶۴-۶۵	۵۱۲۸۱۳	۸۲۴۷۲	-	۱۵۷۸۵۳
۶۵-۶۶	۴۶۲۴۶۶	۸۴۵۲۶	-	۲۷۰۵۹۲
۶۶-۶۷	۵۶۰۰۱۷	۶۲۴۹۶	-	۱۲۷۴۶۲
۶۷-۶۸	-	-	-	-
۶۸-۶۹	۵۷۰۴۱۱	۱۵۳۲۸۰	-	۲۵۸۹۱۹
۶۹-۷۰	۶۹۱۶۶۰	۷۲۰۱۵	-	۱۳۴۷۴۲
۷۰-۷۱	۶۵۷۳۴۹	۵۱۹۱۰	-	۱۵۳۳۷۳
۷۱-۷۲	۶۱۳۴۸۹	۵۵۶۱۹	-	۱۶۱۱۷۴
۷۲-۷۳	۷۰۸۶۶۲	۷۳۱۰۱	-	۱۴۸۰۸۰
۷۳-۷۴	۶۴۳۶۷۸	۵۸۱۷۴	-	۱۳۶۵۷۷
۷۴-۷۵	۶۱۰۱۲۶	۷۸۲۷۵	-	۱۹۴۷۳۳
۷۵-۷۶	۶۳۹۵۰۳	۸۲۱۸۱	-	۲۳۶۸۴۶
۷۶-۷۷	۶۵۲۴۹۱	۸۹۰۴۵	-	۱۹۷۵۷۳
۷۷-۷۸	۵۹۶۱۰۲	۸۰۴۰۵	-	۱۷۹۹۲۳
۷۸-۷۹	۵۵۶۲۲۹	۷۸۴۴۵	-	۱۵۴۹۱۰
۷۹-۸۰	۵۰۲۴۲۱	۶۷۵۳۸	-	۱۳۹۷۷۶
۸۰-۸۱	۵۳۷۲۸۷	۵۴۱۷۱	-	۱۹۳۹۵۵
۸۱-۸۲	۵۹۲۲۸۵	۵۰۵۷۴	-	۲۲۱۶۴۷
۸۲-۸۳	۵۹۲۶۵۹	۵۹۴۶۷	-	۲۲۱۱۶۵
۸۳-۸۴	۶۱۶۱۰۶	۶۷۸۱۷	-	۲۷۲۶۰۲
۸۴-۸۵	۶۳۸۴۷۱	۷۱۷۰۲	-	۳۱۳۴۹۱
۸۵-۸۶	۶۱۸۳۶۵	۴۴۵۰۷	-	۲۹۴۹۳۴
۸۶-۸۷	۶۱۷۵۱۲	۵۲۲۷۶	۱۶۳۱۶۸	۱۵۸۲۱۵
۸۷-۸۸	۶۴۴۰۶۸	۷۳۱۸۷	۱۴۸۳۸۷	۱۱۸۹۸۹
۸۸-۸۹	۵۸۴۴۷۲	۶۲۹۴۷	۱۳۰۸۹۳	۱۱۲۴۴۰
۸۹-۹۰	۵۷۶۸۳۹	۶۸۷۷۷	۱۴۶۳۷۴	۸۹۶۱۴
۹۰-۹۱	۵۷۹۴۷۰	۶۵۴۲۹	۱۵۰۷۱۰	۸۲۷۷۵
۹۱-۹۲	۶۱۱۹۶۶	۶۲۴۴۰	۱۳۰۵۶۰	۹۶۲۲۳

۱۲-۹ میزان تولید گروه نباتات علوفه‌ای کشور به تفکیک نوع محصول طی سال‌های زراعی ۵۷-۵۶ لغایت ۹۲-۹۱
(واحد: تن)

سال زراعی	میزان تولید			
	یونجه	شبدر	ذرت علوفه‌ای	سایر نباتات علوفه‌ای
۵۶-۵۷	-	-	-	-
۵۷-۵۸	-	-	-	-
۵۸-۵۹	-	-	-	-
۵۹-۶۰	-	-	-	-
۶۰-۶۱	-	-	-	-
۶۱-۶۲	۲۴۴۷۹۲۲	۵۴۴۰۶۷	-	۱۹۷۷۶۶۰
۶۲-۶۳	۲۹۸۵۸۴۱	۶۹۸۱۷۱	-	۱۴۸۰۷۸۹
۶۳-۶۴	۳۱۸۶۷۶۴	۶۶۴۰۵۶	-	۱۵۴۳۶۶۶
۶۴-۶۵	۳۴۲۴۷۱۷	۷۴۸۳۵۱	-	۱۸۱۳۳۲۵
۶۵-۶۶	۳۱۸۹۳۱۵	۸۱۳۰۹۷	-	۲۴۲۴۹۷۹
۶۶-۶۷	۳۰۲۹۶۷۳	۲۵۴۷۸۲	-	۹۱۶۴۷۳
۶۷-۶۸	-	-	-	-
۶۸-۶۹	۳۷۸۱۵۱۳	۳۰۰۴۹۷۷	-	۴۷۴۶۵۲
۶۹-۷۰	۳۶۰۱۰۳۷	۹۷۳۵۸۸,۶	-	۱۱۳۱۲۱۲
۷۰-۷۱	۱۳۰۷۱۴۵۲	۸۱۵۲۷۱,۷	-	۲۲۷۶۲۴۱
۷۱-۷۲	۴۵۲۹۰۲۱,۷	۷۱۴۰۶۲,۳	-	۲۵۶۵۴۳۵
۷۲-۷۳	۴۸۹۰۶۳۲,۱	۶۳۶۷۶۵,۶	-	۱۵۹۴۰۷۸
۷۳-۷۴	۴۸۹۸۳۹۸,۵	۴۸۲۸۵۴,۷	-	۱۹۳۸۸۴۰
۷۴-۷۵	۴۶۱۲۹۶۱,۵	۸۷۸۵۵۵,۲	-	۲۷۰۳۵۲۱
۷۵-۷۶	۴۵۲۵۲۴۴,۴	۱۱۲۳۴۱۲,۷	-	۳۸۱۸۴۱۰
۷۶-۷۷	۴۸۴۹۸۱۸,۹	۱۵۱۸۹۴۴,۲	-	۳۷۳۰۲۰۹
۷۷-۷۸	۴۰۲۸۹۵۱,۹	۱۳۳۷۵۵۰,۴	-	۳۵۰۵۳۰۸
۷۸-۷۹	۳۸۵۹۱۲۸,۵	۱۴۵۰۶۴۱,۸	-	۳۲۸۷۶۴۵
۷۹-۸۰	۳۲۵۶۵۷۸,۲	۱۰۰۶۱۴۹,۱	-	۳۱۴۷۶۵۵
۸۰-۸۱	۴۰۶۸۱۸۱	۷۵۶۴۷۰,۲	-	۵۱۳۲۶۵۶
۸۱-۸۲	۴۵۷۴۱۸۱,۲	۴۷۹۶۳۹,۳	-	۵۴۱۱۸۳۰
۸۲-۸۳	۴۳۶۷۳۵۳,۹	۹۲۴۵۲۴,۵	-	۶۱۷۱۱۵۶
۸۳-۸۴	۴۷۶۲۳۹۱,۳	۱۳۴۱۳۰۸,۳	-	۸۳۷۹۰۶۲
۸۴-۸۵	۵۱۷۳۳۶۱,۵	۱۰۹۲۵۷۰,۳	-	۸۵۴۷۹۷۲
۸۵-۸۶	۵۲۷۴۸۰۲,۱	۷۹۴۹۴۱,۶	-	۹۱۵۸۶۹۱
۸۶-۸۷	۴۸۲۸۱۴۶	۷۲۵۰۰۰	۷۳۲۲۳۸۶	۱۸۳۰۶۰۱
۸۷-۸۸	۵۲۰۸۵۴۲	۱۴۶۰۰۰۱	۷۳۸۷۲۰۲	۱۸۴۶۷۹۲
۸۸-۸۹	۴۹۸۶۰۱۵	۱۲۴۴۰۰۰	۷۷۴۴۰۰۵	۱۹۳۶۰۰۱
۸۹-۹۰	۴۸۴۶۹۹۹	۱۳۳۱۰۰۷	۷۴۴۰۰۲۲	۱۲۰۴۰۸۸
۹۰-۹۱	۴۹۰۸۰۰۰	۱۳۲۳۰۰۲	۷۴۸۵۶۱۴	۱۲۳۶۷۶۵
۹۱-۹۲	۵۱۹۹۹۹۷	۱۳۴۹۹۹۷	۷۵۲۸۸۳۷	۱۴۵۰۲۵۴
میانگین				

۱۳-۹ سطح کل برخی محصولات دائمی باغی کشور به تفکیک نوع محصول در سال ۱۳۹۲ (واحد هکتار)

استان	سطح غیربارور			سطح بارور		
	آبی	دیم	جمع	آبی	دیم	جمع
سیب	۳۳۳۸۱,۱۳	۱۰۳,۶۵	۳۳۴۸۴,۷۸	۱۹۷۴۶۸	۵۱۴,۷۲	۱۹۷۹۸۲,۷۲
گلابی	۱۹۷۴,۸۹	۶۵,۰۱	۲۰۳۹,۹	۱۴۰۱۰,۷۴	۴۳۳,۵	۱۴۴۴۴,۲۴
به	۲۱۹۹,۹۶	۳۶,۶۵	۲۲۳۶,۶۱	۷۳۹۳,۵۱	۲۵۹,۵	۷۶۵۳,۰۱
میوه‌های دانه‌دار	۳۷۵۵۵,۹۸	۲۰۵,۳۱	۳۷۷۶۱,۲۹	۲۱۸۸۷۲,۲۵	۱۲۰۷,۷۲	۲۲۰۷۹,۹۷
آلبالو	۲۳۸۷,۷۸	۲۶,۶۵	۲۴۱۴,۴۳	۱۵۴۴۴,۰۷	۵۳,۲	۱۵۴۹۷,۲۷
گیلاس	۳۶۷۲,۶۸	۲۲,۳۴	۳۶۹۵,۰۲	۳۱۸۲۳,۱۹	۲۸۶,۸	۳۲۱۰۹,۹۹
گوجه	۱۳۰۹,۲۶	۱۶۶	۱۴۷۵,۲۶	۸۷۱۸,۹	۲۹۵۵,۶	۱۱۶۷۴,۵
آلو	۴۳۱۸,۸۷	۳۷,۳۸	۴۳۵۶,۲۵	۱۸۹۳۲,۷	۵۳۰,۹	۱۹۴۶۳,۶
هلو	۸۷۲۵,۱۴	۵۰,۶۶	۸۷۷۵,۸	۴۳۲۲۸	۴۱۷,۱	۴۳۶۴۵,۱
شفتالو	۲۰۹,۸	۰,۱۵	۲۰۹,۹۵	۱۶۸۴,۸۳	۳,۵	۱۶۸۸,۳۳
زردآلو و قیسی	۷۳۹۹,۵۱	۰,۸۸	۷۴۰۰,۳۹	۵۳۱۵۸,۵	۴۶	۵۳۲۰۴,۵
شلیل	۳۷۱۸,۵	۶,۵۷	۳۷۲۵,۰۷	۱۵۴۰۷	۱۰۲,۵	۱۵۵۰۹,۵
آلوقطره طلا	۱۸۷,۳۹	۸,۱	۱۹۵,۴۹	۱۵۸۷,۵	۱۲۰,۶	۱۷۰۸,۱
میوه‌های هسته‌دار	۳۱۹۲۸,۹۳	۳۱۸,۷۳	۳۲۲۴۷,۶۶	۱۸۹۹۸۴,۶۹	۴۵۱۶,۲	۱۹۴۵۰۰,۸۹
انگور	۱۳۰۰۳,۴۵	۴۴۸۹,۶۵	۱۷۴۹۳,۱	۲۰۶۴۵۷	۶۶۹۶۹,۱	۲۷۳۴۲۶,۱
توت درختی	۲۴۶,۸۸	۰,۷۳	۲۴۷,۶۱	۵۴۸۲,۲۸	۴۹,۳	۵۵۳۱,۵۸
توت فرنگی	۳۶۴,۴۹	۰,۷۳	۳۶۵,۲۲	۴۱۹۲,۱۳	۹۹,۲	۴۲۹۱,۳۳
تمشک	۰	۰	۰	۶	۳۰	۳۶
میوه‌های دانه‌ریز	۱۳۶۱۴,۸۲	۴۴۹۱,۱۱	۱۸۱۰۵,۹۳	۲۱۶۱۳۷,۴۱	۶۷۱۴۷,۶	۲۸۳۲۸۵,۰۱
پسته	۶۴۲۸۰,۹۵	۰	۶۴۲۸۰,۹۵	۳۰۴۰۵۳,۷	۰	۳۰۴۰۵۳,۷
بادام	۱۷۱۱۲,۸۸	۱۲۹۶۶,۰۵	۳۰۰۷۸,۹۳	۹۰۷۸۵,۴۴	۸۹۲۴۱,۹	۱۸۰۰۲۷,۳۴
گردو	۲۹۱۲۵,۸۹	۲۹۰۴,۹۳	۳۲۰۳۰,۸۲	۱۰۴۵۶۴	۵۱۹۵,۲	۱۰۹۷۵۹,۲
فندق	۱۲۴۹,۴۲	۸۳۷,۳۱	۲۰۸۶,۷۳	۱۴۱۳۸,۶۳	۶۲۷۷,۷	۲۰۴۱۶,۳۳
سنجد	۱۱۶	۱۶,۰۶	۱۳۲,۰۶	۲۳۱۱,۵۶	۸,۵	۲۳۲۰,۶
پکان	۳,۶۵	۰	۳,۶۵	۰	۰	۰
میوه‌های خشک	۱۱۱۸۸۸,۷۹	۱۶۷۲۴,۳۵	۱۲۸۶۱۳,۱۴	۵۱۵۸۵۳,۳۳	۱۰۰۷۲۳,۳	۶۱۶۵۷۶,۶۳
زالزالک	۱۷,۵۲	۲۵,۵۵	۴۳,۰۷	۱۱۳,۵۹	۱۶۳	۲۷۶,۵۹
زرشک	۲۰۵۰,۹	۷,۳	۲۰۵۸,۲	۱۱۹۲۰,۴	۲۸	۱۱۹۴۸,۴
سماق	۶,۵۷	۹۰,۵۲	۹۷,۰۹	۱۶۳	۱۶۹۶	۱۸۵۹
ازگیل	۶۴,۲۴	۴۴,۸۲	۱۰۹,۰۶	۶۷	۵۹۰	۶۵۷
زغال اخته	۲۹,۲	۰,۳۷	۲۹,۵۷	۹۵۰	۵	۹۵۵
عناب	۶۷۰,۳۷	۱۹,۷۱	۶۹۰,۸	۱۷۵۹,۵	۲۲۲	۱۹۸۱,۵
سایر میوه‌های سردسیری	۲۸۳۸,۸	۱۸۸,۲۷	۳۰۲۷,۰۷	۱۴۹۷۳,۴۹	۲۷۰۴	۱۷۶۷۷,۴۹

۶۸ اولویت‌های تحقیقاتی تراریختی در گیاهان زراعی و باغی کشور

د/مه ۱۳-۹ سطح کل برخی محصولات دائمی باغی کشور به تفکیک نوع محصول در سال ۱۳۹۲ (واحد هکتار)

استان	سطح غیربارور			سطح بارور		
	آبی	دیم	جمع	آبی	دیم	جمع
خرما	۳۲۱۴۰٫۹۳	۶۹۸٫۲۵	۳۲۸۳۹٫۱۸	۱۷۶۵۷۸	۲۲۵۳۶٫۱	۱۹۹۱۱۴٫۱
پرتقال	۱۷۵۷۶٫۳	۲۸۷۳٫۲۱	۲۰۴۴۹٫۵۱	۱۱۹۵۱۸٫۰۵	۲۷۹۲۲	۱۴۷۴۴۰٫۵
نارنگی	۵۱۴۸٫۶۵	۳۲۱٫۳۵	۵۴۷۰	۳۲۴۱۳٫۸۲	۳۳۱۶٫۵	۳۵۷۳۰٫۳۲
لیموترش	۲۸۹۱٫۲۱	۱٫۰۲	۲۸۹۲٫۲۳	۲۵۶۶۲٫۸۸	۷۱٫۶	۲۵۷۳۴٫۴۸
لیموشیرین	۵۲۰۴٫۵۶	۱۱٫۴۶	۵۲۱۶٫۰۲	۱۸۲۸۹٫۰۱	۵۵۸٫۷	۱۸۸۴۷٫۷۱
گریپ فروت	۹۱۸٫۹۷	۱٫۵۳	۹۲۰٫۵	۳۳۳۵٫۷	۷۲٫۷	۳۴۰۸٫۴
نارنج	۵۰۴٫۷۶	۴۴٫۹	۵۴۹٫۶۶	۳۰۳۸٫۰۳	۹۳۹٫۵	۳۹۷۷٫۵۳
سایر مرکبات	۲۱۳۳٫۷۹	۵٫۸۴	۲۱۳۹٫۶۳	۳۱۸۶٫۰۴	۳۵	۳۲۲۱٫۰۴
انار	۱۶۱۹۰٫۳۷	۱۷۱٫۳۳	۱۶۳۶۱٫۷	۶۴۹۲۳٫۱۳	۱۲۵۵٫۶	۶۶۱۷۸٫۷۳
انجیر	۸۵۸٫۷۳	۳۲۲۰٫۲۵	۴۰۷۸٫۹۸	۵۵۲۷٫۶۲	۴۵۳۳۷٫۱	۵۰۸۶۴٫۷۲
خرمالو	۲۸۳٫۱۷	۹۹٫۱۳	۳۸۲٫۳	۱۲۱۲٫۸۲	۳۴۰٫۳	۱۵۵۳٫۱۲
کیوی	۱۱۲۱٫۳۵	۰	۱۱۲۱٫۳۵	۹۰۳۵٫۴	۰	۹۰۳۵٫۴
چای	۱۷٫۵۲	۱۵۱٫۸۴	۱۶۹٫۳۶	۲۸۰	۲۶۶۱۹	۲۶۸۹۹
زیتون	۵۰۲۱۵	۳۲۱۰	۵۳۴۲۵	۴۷۴۰۰	۳۸۵۵	۵۱۲۵۵
میوه‌های نیمه گرمسیری	۱۳۵۲۰۵٫۳۱	۱۰۸۱۰٫۱۱	۱۴۶۰۱۵٫۴۲	۵۱۰۴۰۰٫۵	۱۳۲۸۵۹٫۱	۶۴۳۲۵۹٫۶
موز	۳۲۰٫۶۹	۰	۳۲۰٫۶۹	۳۷۱۹	۰	۳۷۱۹
انبه	۹۴۲٫۵	۰	۹۴۲٫۵	۳۳۵۶٫۵	۰	۳۳۵۶٫۵
پاپایا	۳٫۶۹	۰	۳٫۶۹	۲۳٫۳۱	۰	۲۳٫۳۱
کنار	۸۴۶	۶۸٫۱۸	۹۱۴٫۱۸	۱۲۲۸٫۷۲	۲۲۰	۱۴۴۸٫۷۲
چیکو	۲۴۵٫۲۸	۰	۲۴۵٫۲۸	۲۳۳	۰	۲۳۳
تمبره‌ندی	۶٫۵۷	۰	۶٫۵۷	۱۳٫۲۵	۰	۱۳٫۲۵
گواوا	۳۹۵٫۳۷	۰	۳۹۵٫۳۷	۵۳۳٫۶	۰	۵۳۳٫۶
نارگیل	۱۷٫۸۹	۰	۱۷٫۸۹	۲۰٫۵	۰	۲۰٫۵
میوه‌های گرمسیری	۲۷۷۷٫۹۹	۶۸٫۱۸	۲۸۴۶٫۱۷	۹۱۲۷٫۸۸	۲۲۰	۹۳۴۷٫۸۸
توت(توتستان) نوغان	۹۸٫۱۹	۵۶٫۹۴	۱۵۵٫۱۳	۱۲۹۲	۷۴۱۶	۸۷۰۸
ازگیل ژاپنی	۶۸٫۶۲	۱۹٫۰۵	۸۷٫۶۷	۱۶۱	۲۷۱٫۱	۴۳۲٫۱
زعفران	۱۵۲۳٫۵۴	۰	۱۵۲۳٫۵۴	۸۰۱۷۷٫۲۷	۷٫۶	۸۰۱۸۴٫۸۷
گلستان (گل محمدی)	۵۸۴٫۲۹	۵۰٫۷۴	۶۳۵٫۰۳	۷۸۱۴٫۳	۴۷۵۵	۱۲۵۶۹٫۳
غیرمثمر(درخت و درختچه‌ها)	۱۶۶۳۹	۱۰۴۸۶	۲۷۱۲۵	۳۸۴۱۵٫۶۵	۱۹۲۰۲٫۵	۵۷۶۱۸٫۱۵
سایر محصولات مثمر	۱۰۰۰٫۷۲	۴۳۰٫۷	۱۴۳۱٫۴۲	۳۰۴۸٫۲۷	۵۳۶۴٫۵	۸۴۱۲٫۷۷
گیاهان دارویی	۰	۰	۰	۴۱۶۰۵٫۰۵	۰	۴۱۶۰۵٫۰۵
قارچ دکمه‌ای	۰	۰	۰	۴۹۷٫۹۶	۰	۴۹۷٫۹۶
قارچ صدفی	۰	۰	۰	۰	۰	۰
توت فرنگی گلخانه‌ای	۰	۰	۰	۲۲۶	۰	۲۲۶
سایر محصولات باغی	۱۹۹۱۴٫۳۶	۱۱۰۴۳٫۴۳	۳۰۹۵۷٫۷۹	۱۷۳۲۳۷٫۵	۳۷۰۱۶٫۷	۲۱۰۲۵۴٫۲
جمع	۳۵۵۷۲۴٫۹۸	۴۳۸۴۹٫۴۹	۳۹۹۵۷۴٫۴۷	۱۸۴۸۵۸۷٫۰۵	۳۴۶۳۹۴٫۶۲	۲۱۹۴۹۸۱٫۶۷

۹-۱۴ میزان تولید و عملکرد کل برخی محصولات دائمی باغی کشور به تفکیک نوع محصول در سال ۱۳۹۲
(واحد: تن/کیلوگرم در هکتار)

استان	میزان تولید			عملکرد	
	آبی	دیم	جمع	آبی	دیم
سیب	۳۰۳۰۹۸۰	۴۵۱۲،۷	۳۰۳۵۴۹۲،۷	۱۵۳۴۹،۲۲	۸۷۶۷،۲۹
گلابی	۱۳۶۸۴۶،۴۷	۳۲۴۳	۱۴۰۰۸۹،۴۷	۹۷۶۷،۲۵	۷۴۸۰،۹۷
به	۷۱۶۷۷،۸۹	۱۹۴۴،۹	۷۳۶۲۲،۷۹	۹۶۹۴،۷	۷۴۹۴،۸
میوه‌های دانه‌دار	۳۲۳۹۵۰۴،۳۶	۹۷۰۰،۶	۳۲۴۹۲۰۴،۹۶	-	-
آلبالو	۹۱۴۳۱،۶۶	۱۲۶،۴۵	۹۱۵۵۸،۱۱	۵۹۲۰،۱۸	۲۳۷۶،۸۸
گیلاس	۲۷۸۱۵۹،۸۱	۱۲۶۹،۸۸	۲۷۹۴۲۹،۶۹	۸۷۴۰،۷۹	۴۴۲۷،۷۵
گوجه	۶۴۲۱۷،۳	۲۱۹۰۴	۸۶۱۲۱،۳	۷۳۶۵،۳	۷۴۱۱،۰۲
آلو	۱۹۰۳۶۰،۴	۲۴۵۶	۱۹۲۸۱۶،۴	۱۰۰۵۴،۵۸	۴۶۲۶،۱۱
هلو	۵۸۵۵۷۰	۴۶۵۳،۸۸	۵۹۰۲۳۳،۸۸	۱۳۵۴۶،۰۸	۱۱۱۵۷،۷۱
شفتالو	۱۳۵۱۷،۲۸	۲۸،۷۵	۱۳۵۴۶،۰۳	۸۰۲۲،۹۳	۸۲۱۴،۲۹
زردآلو و قیسی	۳۷۹۸۱۰،۶	۲۲۱	۳۸۰۰۳۱،۶	۷۱۴۴،۸۷	۴۸۰۴،۳۵
شلیل	۲۲۵۷۳۵	۱۲۱۰،۷	۲۲۶۹۴۵،۷	۱۴۶۵۱،۴۶	۱۱۸۱۱،۷۱
آلوقطره طلا	۲۸۴۳۷،۱	۷۷۳	۲۹۲۱۰،۱	۱۷۹۱۳،۱۳	۶۴۰۹،۶۲
میوه‌های هسته‌دار	۱۸۵۷۲۳۹،۱۵	۳۲۶۴۳،۶۶	۱۸۸۹۸۸۲،۸۱	-	-
انگور	۲۴۴۶۵۲۷،۳	۳۰۷۱۳۲	۲۷۵۳۶۵۹،۳	۱۱۸۵۰۶	۴۵۸۶،۱۷
توت درختی	۱۵۶۳۱،۷۳	۱۴۲،۱	۱۵۷۷۳،۸۳	۲۸۵۱،۳۲	۲۸۸۲،۳۵
توت فرنگی	۵۲۴۳۵	۴۲۶،۱	۵۲۸۶۱،۱	۱۲۵۰۷،۹۶	۴۲۹۵،۳۶
تمشک	۳	۹۰	۹۳	۵۰۰	۳۰۰۰
میوه‌های دانه‌ریز	۲۵۱۴۵۹۷،۰۳	۳۰۷۷۹۰،۲	۲۸۲۲۳۸۷،۲۳	-	-
پسته	۲۲۵۰۰۰،۵۸	۰	۲۲۵۰۰۰،۵۸	۷۴۰	-
بادام	۱۱۴۱۳۸،۰۴	۴۱۳۸۸،۸۳	۱۵۵۵۲۶،۸۷	۱۲۵۷،۲۳	۴۶۳،۷۸
گردو	۲۱۳۷۸۳،۲	۸۸۲۷	۲۲۲۶۱۰،۲	۲۰۴۴،۵۲	۱۶۹۹،۰۷
فندق	۱۴۹۵۶،۲۳	۵۶۹۸،۸	۲۰۶۵۵،۰۳	۱۰۵۷،۸۳	۹۰۷،۷۸
سنجد	۴۱۵۲،۷۶	۳،۳۸	۴۱۵۶،۱۴	۱۷۹۶،۵۲	۳۹۷،۶۵
پکان	۰	۰	۰	-	-
میوه‌های خشک	۵۷۲۰۳۰،۸۱	۵۵۹۱۸،۰۱	۶۲۷۹۴۸،۸۲	-	-
زالزالک	۳۴۲،۳۱	۴۶۱،۶	۸۰۳،۹۱	۳۰۱۳،۵۶	۲۸۳۱،۹
زرشک	۱۴۸۷۳،۳۴	۲۸،۳	۱۴۹۰۱،۶۴	۱۲۴۷،۷۲	۱۰۱۰،۷۱
سماق	۱۱۴،۵	۹۲۲	۱۰۳۶،۵	۷۰۲،۴۵	۵۴۳،۶۳
ازگیل	۴۲۹	۳۷۸۹،۶	۴۲۱۸،۶	۶۴۰۲،۹۹	۶۴۲۳،۰۵
زغال اخته	۳۳۹۱،۵۵	۵	۳۳۹۶،۵۵	۳۵۷۰۵	۱۰۰۰
عناب	۴۰۲۶،۳۳	۱۰۶،۶۸	۴۱۳۳،۰۱	۲۲۸۸،۳۴	۴۸۰،۵۴
سایر میوه‌های سردسیری	۲۳۱۷۷،۰۳	۵۳۱۳،۱۸	۲۸۴۹۰،۲۱	-	-

۷۰ اولویت‌های تحقیقاتی تراریختی در گیاهان زراعی و باغی کشور

د/مه ۱۴-۹ میزان تولید و عملکرد کل برخی محصولات دائمی باغی کشور به تفکیک نوع محصول در سال ۱۳۹۲
(واحد: تن/ کیلوگرم در هکتار)

استان	میزان تولید		عملکرد	
	آبی	دیم	جمع	آبی
خرما	۹۶۵۷۰۷	۴۸۲۹۸،۵	۱۰۱۴۰۰۵،۵	۵۴۶۹،۰۱
پرتقال	۲۱۰۱۴۱۹،۴۴	۴۴۵۷۴۷	۲۵۴۷۱۶۶،۴۴	۱۷۵۸۲،۴۴
نارنگی	۵۹۸۱۹۲،۱۲	۵۲۰۳۱	۶۵۰۲۲۳،۱۲	۱۸۴۵۴،۸۵
لیموترش	۴۲۶۹۸۴،۴۹	۷۳۰،۷	۴۲۷۷۱۵،۱۹	۱۶۶۳۸،۲۱
لیموشیرین	۴۷۸۰۴۷،۳۲	۷۷۰۲	۴۸۵۷۴۹،۳۲	۲۶۱۳۸،۵
گریپ فروت	۸۵۹۱۴،۷	۱۰۲۶،۶	۸۶۹۴۱،۳	۲۵۷۵۶،۱۲
نارنج	۴۱۲۰۰،۹۲	۱۲۲۷۷،۳	۵۳۴۷۸،۲۲	۱۳۵۶۱،۷۲
سایر مرکبات	۴۱۲۹۰	۴۷۸	۴۱۷۶۸	۱۲۹۵۹،۶۶
انار	۹۳۰۸۹۰،۵۵	۱۰۹۱۴	۹۴۱۸۰۴،۵۵	۱۴۳۳۸،۳۵
انجیر	۴۳۵۵۷،۲۷	۳۶۶۹۸،۶۵	۸۰۲۵۵،۹۲	۷۸۷۹،۹۳
خرمالو	۱۵۸۷۳،۴۵	۳۸۵۱،۳۵	۱۹۷۲۴،۸	۱۳۰۸۸،۰۵
کیوی	۲۵۱۲۱۸	۰	۲۵۱۲۱۸	۲۷۸۰۳،۷۵
چای	۹۵۰	۹۶۵۲۴،۸۱	۹۷۴۷۴،۸۱	۳۳۹۲،۸۶
زیتون	۹۴۹۰۱	۳۹۰۹	۹۸۸۱۰	۲۰۰۲،۱۳
میوه‌های نیمه گرمسیری	۶۰۷۶۱۴۶،۲۶	۷۲۰۱۸۸،۹۱	۶۷۹۶۳۳۵،۱۷	-
موز	۱۱۶۰۳۶،۸	۰	۱۱۶۰۳۶،۸	۳۱۲۰۱،۰۸
انبه	۳۷۲۳۳	۰	۳۷۲۳۳	۱۱۰۹۲،۸۱
پاپایا	۱۹۸	۰	۱۹۸	۸۴۹۴،۲۱
کنار	۱۱۷۶۵،۹	۶۹۲،۱	۱۲۴۵۸	۹۵۷۵،۷۴
چیکو	۱۵۷۹،۵	۰	۱۵۷۹،۵	۶۷۷۸،۹۷
تمبره‌ندی	۷۲،۶۳	۰	۷۲،۶۳	۵۴۸۱،۵۱
گواوا	۵۴۹۵،۷۵	۰	۵۴۹۵،۷۵	۱۰۲۹۹،۳۸
نارگیل	۲۴۳،۵	۰	۲۴۳،۵	۱۱۸۷۸،۰۵
میوه‌های گرمسیری	۱۷۲۶۲۵،۰۸	۶۹۲،۱	۱۷۳۳۱۷،۱۸	-
توت(توتستان) نوغان	۶۲۴۵	۶۵۵۱۳	۷۱۷۵۸	۴۸۳۳،۵۹
ازگیل ژاپنی	۱۵۱۸	۱۹۰۳،۴	۳۴۲۱،۴	۹۴۲۸،۵۷
زعفران	۲۹۶،۶۲	۰۲	۲۹۶،۶۴	۳۰۷
گلستان (گل محمدی)	۱۸۸۹۳،۱	۵۴۸۵،۵	۲۴۳۷۸،۶	۲۴۱۷،۷۶
غیرمثمر (درخت و درختچه‌ها)	۰	۰	۰	-
سایر محصولات مثمر	۲۵۵۷۳،۷۵	۳۹۰۴	۲۹۴۷۷،۷۵	۸۳۸۹،۵۹
گیاهان دارویی	۱۲۵۳۹۹،۲۹	۰	۱۲۵۳۹۹،۲۹	-
قارچ دکمه‌ای	۱۰۳۰۱۵،۵	۰	۱۰۳۰۱۵،۵	۲۰۶۸۷۵،۰۵
قارچ صدفی	۶۷۸،۳	۰	۶۷۸،۳	-
توت فرنگی گلخانه‌ای	۱۰۳۹۲	۰	۱۰۳۹۲	۴۵۹۸۲،۳
سایر محصولات باغی	۲۹۲۰۱۱،۵۶	۷۶۸۰۵،۹۲	۳۶۸۸۱۷،۴۸	-
جمع	۱۴۷۴۷۳۳۱،۲۸	۱۲۰۹۰۵۲،۵۸	۱۵۹۵۶۳۸۳،۸۶	-

پیوست ۱۰

مقایسه میزان و ارزش واردات برخی محصولات اساسی کشاورزی در سال‌های ۹۲ و ۹۳ (واحد: هزار تن - میلیون دلار)

عنوان	سال ۱۳۹۳		سال ۱۳۹۲		درصد تغییرات	
	وزن	ارزش	وزن	ارزش	وزن	ارزش
انواع گندم	۷۱۲۲,۸۷	۲۳۴۰,۷۵	۳۹۶۰,۳۳	۱۴۵۵,۳۸	۷۹,۸۶	۶۰,۸۳
برنج	۱۱۸۵,۳۴	۱۴۰۸,۷۱	۱۹۵۶,۴۶	۲۳۰۱,۱۴	-۳۹,۴۱	-۳۸,۷۸
جو	۱۸۱۵,۳۳	۴۹۹,۵۱	۶۶۰,۷۵	۲۳۸,۳۵	۱۷۴,۷۴	۱۰۹,۵۷
ذرت	۶۱۶۱,۹۵	۱۷۷۹,۴۳	۴۰۳۳,۳۵	۱۵۴۹	۵۲,۷۷	۱۴,۸۸
سویا	۳۷۰,۸۲	۱۸۶,۱۱	۲۸۷,۸	۱۹۲,۲۹	۲۸,۸۴	-۳,۲۲
آفتابگردان	۵۰,۶	۸۱,۰۸	۳۰,۶۹	۵۵,۴۳	۶۴,۸۴	۴۶,۲۷
کلزا	۵۰,۷۱	۳۱,۲۶	۱۷,۱۵	۱۱,۹۴	۱۹۵,۶۸	۱۶۱,۷۹
نخود	۱۳,۵۳	۱۲,۳۷	۵۶,۲۷	۵۷,۷۴	-۷۵,۹۶	-۷۸,۵۷
لوبیا	۳,۵۲	۴,۳۴	۲۶,۹۳	۳۴,۴۴	-۸۶,۹۴	-۸۷,۴۱
سیب‌زمینی	۲,۲۳	۳,۷۷	۱,۷۹	۲,۲۲	۲۵,۰۲	۶۹,۸۴
کنجاله	۲۳۶۰,۷۵	۱۳۲۳,۰۶	۲۹۱۵,۰۹	۱۸۶۳,۷۵	-۱۹,۰۲	-۲۹,۰۱
انواع روغن	۱۳۲۷,۸۵	۱۳۸۴,۰۹	۹۶۷,۳	۱۱۹۱,۶	۳۷,۲۷	۱۶,۱۵
چای	۴۸,۴۸	۲۴۵,۶۳	۶۴,۷۲	۳۲۴,۱۱	-۲۵,۰۸	-۲۴,۲۱
قند و شکر	۸۲۴,۱۶	۳۷۸,۱۸	۱۵۷۸,۷۸	۸۳۲,۱۹	-۴۷,۸	-۵۴,۵۶

پیوست ۱۱

مقایسه میزان و ارزش صادرات برخی محصولات اساسی کشاورزی در سال‌های ۹۲ و ۹۳ (واحد: هزار تن- میلیون دلار)

عنوان	سال ۱۳۹۳		سال ۱۳۹۲		درصد تغییرات	
	وزن	ارزش	وزن	ارزش	وزن	ارزش
انواع گندم	۴۹,۷۶	۱۹,۹۳	۴۷,۱۷	۱۶,۲۳	۵,۴۹	۲۲,۸۶
برنج	۰,۳۹	۰,۸	۱,۱۹	۱,۵۹	-۶۷,۲۵	-۴۹,۳۶
ذرت	۳,۲۸	۲,۸۱	۲,۸۱	۱,۵۳	۱۶,۸۶	۸۳,۰۷
سویا	۲,۶۶	۲,۵۵	۳,۹۲	۳,۸۱	-۳۲,۰۵	-۳۳,۰۶
آفتابگردان	۰,۹۸	۱,۳۴	۰,۴	۰,۵۲	۱۴۳,۷	۱۵۷,۵۶
کلزا	۰,۰۳	۰,۰۳	۰,۰۶	۰,۰۱	-۵۱,۶۵	-۱۳۸,۶۴
نخود رسمی	۳۴,۶۶	۳۵,۲	۰,۵۲	۰,۴۹	۶۵۶۶,۱۹	۷۱۱۲,۱
عدس	۰,۰۲	۰,۰۴	۰,۰۴	۰,۰۴	-۲۹,۶۱	-۵,۲۴
لوبیا	۴,۵۴	۸,۹۲	۶,۰۱	۱۱,۶۴	-۲۴,۳۹	-۲۳,۳۶
سیب‌زمینی	۴۰۴,۵۹	۱۸۷,۵۱	۱۶۴,۷۷	۸۸,۲۴	۱۴۵,۵۵	۱۱۲,۵۱
پیاز	۲۵۵,۰۳	۹۶,۷۴	۲۴۹,۲۴	۸۶,۹۹	۲,۳۲	۱۱,۲۱
گوجه‌فرنگی و رب گوجه‌فرنگی	۵۸۰,۱۴	۳۵۸,۴۴	۳۵۹,۱۳	۲۶۰,۷۶	۶۱,۵۴	۳۷,۴۶
کنجاله	۷۱,۷۵	۱۹,۶	۱۹,۸۳	۸,۴۶	۲۶۱,۸۹	۱۳۱,۷۴
انواع روغن	۸,۶۷	۱۶,۸۴	۷,۱۹	۱۲,۷۱	۲۰,۵۹	۳۲,۴۲
چای	۳۴,۴	۳۶,۷۴	۲۹,۲۲	۲۸,۸۷	۱۷,۷۶	۲۷,۲۸
قند و شکر	۴۷,۲۳	۳۸,۵۹	۶,۶۱	۵,۰۴	۶۱۴,۵۳	۶۶۶,۱۵
سیب	۳۹۴,۸۴	۱۷۲,۲۴	۲۰۰,۳۸	۱۰۸,۳۷	۹۷,۰۵	۵۸,۹۳
پرتقال	۲,۳۳	۱,۲۲	۴,۹۴	۲,۷۴	-۵۲,۷۶	-۵۵,۶۹
خرما	۱۶۲,۱۵	۲۱۸,۹۹	۱۴۳,۸۲	۱۸۹,۱۴	۱۲,۷۵	۱۵,۷۸
کره	۰,۴۴	۱,۶۹	۰,۰۱	۰,۰۲	۴۶۴۴,۱	۹۰۱۹,۷۳
گوشت مرغ	۶۵,۹۳	۱۰۵,۳۶	۴۷,۰۸	۵۵,۵۶	۴۰,۰۴	۸۹,۶۳
گوشت قرمز	۲۷,۴۲	۱۲۵,۴	۱,۱۶	۲,۲۱	۲۲۶۱,۴۷	۵۵۶۹,۵۲
پسته	۱۸۰,۲۶	۱۶۲۲,۷۸	۱۱۳,۲۱	۱۰۱۵,۷۵	۵۹,۲۲	۵۹,۷۶
زعفران	۰,۱۶	۲۲۶,۹۱	۰,۱۴	۲۰۰,۲۷	۱۶,۰۱	۱۳,۳

پیوست ۱۲ مصوبات ستاد توسعه زیست فناوری



جناب آقای دکتر فرهادی - وزیر محترم وزارت علوم، تحقیقات و فناوری و عضو ستاد توسعه زیست فناوری
 جناب آقای دکتر هاشمی - وزیر محترم بهداشت، درمان و آموزش پزشکی و عضو ستاد توسعه زیست فناوری
 جناب آقای مهندس حجتی - وزیر محترم جهاد کشاورزی و عضو ستاد توسعه زیست فناوری
 جناب آقای مهندس نعمت‌زاده - وزیر محترم صنعت، معدن و تجارت و عضو ستاد توسعه زیست فناوری
 جناب آقای دکتر دهقان - وزیر محترم دفاع، و پشتیبانی نیروهای مسلح و عضو ستاد توسعه زیست فناوری
 سرکار خاتم دکتر ابتکار - رئیس محترم سازمان حفاظت محیط زیست و عضو ستاد توسعه زیست فناوری
 جناب آقای دکتر لویخت - رئیس محترم سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور و عضو ستاد توسعه زیست فناوری
 جناب آقای مهندس نامدار زنگنه - وزیر محترم نفت و عضو ستاد توسعه زیست فناوری
 جناب آقای دکتر اکرمی‌فر - رئیس محترم مرکز همکاری‌های فناوری و نوآوری ریاست جمهوری و عضو ستاد توسعه زیست فناوری
 جناب آقای دکتر طیبی - رئیس محترم جهاد دانشگاهی و عضو ستاد توسعه زیست فناوری
 جناب آقای دکتر محمود تولایی - عضو محترم ستاد توسعه زیست فناوری
 جناب آقای دکتر مختار جلالی‌جواریان - عضو محترم ستاد توسعه زیست فناوری
 جناب آقای دکتر فریدون مهبودی - عضو محترم ستاد توسعه زیست فناوری
 جناب آقای دکتر محمدحسین نصرافیهالی - عضو محترم ستاد توسعه زیست فناوری
 جناب آقای دکتر مجید ولدان - عضو محترم ستاد توسعه زیست فناوری

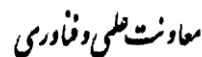
سلام علیکم!

احتراماً با عنایت به تصمیمات متخذه در "سومین جلسه شورای ستاد توسعه زیست فناوری" مورخ ۱۳۹۴/۱۰/۳۰ (موضوع صورتجلسه ابلاغی به شماره نامه ۱۱/۷۵۷۵۶ مورخ ۱۳۹۴/۱۱/۱۲)، و پیرو هماهنگی‌های بعمل آمده با "وزارت جهاد کشاورزی" در خصوص بخش "الف" مستندات صورتجلسه مذکور، به پیوست "راهنمای توسعه زیست فناوری کشاورزی" برای اجراء ابلاغ می‌شود.

لازم به ذکر است، بررسی راهنمای پیشنهادی "توسعه تولید و به کارگیری سوخت‌های زیستی" (بخش "ب" مستندات صورتجلسه پیشگفت)، با همکاری وزارتخانه‌های ذی ربط در حال انجام است، که پس از نهایی شدن، ابلاغ خواهد شد. لذا از توجه و مساعدت جنابعالی لاجرم می‌نماید.

مصطفی لائمی
دبیر ستاد توسعه زیست فناوری

وزارت جهاد کشاورزی
 مسخ‌خانه دفتر وزارت
 ۱۳۹۵/۰۱/۰۸
 شماره ۳۶



۱۰۰

«راهبردهای توسعه زیست‌فناوری کشاورزی»، که در سومین جلسه شورای ستاد توسعه زیست‌فناوری مورخ ۱۳۹۴/۱۰/۳۰ مطرح شده بود، با همکاری «وزارت جهاد کشاورزی» به تصویب رسید که به شرح ذیل برای اجرا، ابلاغ می‌شود. (موضوع بخش «الف» مستندات صورتجلسه ابلاغی به شماره نامه ۱۷/۵۷۵۶ مورخ ۱۳۹۴/۱۱/۱۲)

به منظور فراهم آوردن تسهیلات لازم برای گسترش استفاده از فناوری‌های زیستی در ارتقای توان تولید غذا و مراکز کیفیت و سلامت، با استناد به بندهای قانونی: ماده ۹ مصوبه جلسه ۷۵ شورای عالی انقلاب فرهنگی؛ مواد ۶۲ و ۷۰ قانون برنامه پنجم توسعه؛ بندهای "د" و "ز" ماده ۱۴۳ قانون برنامه پنجم توسعه؛ بند "ج" ماده ۱۴۵ قانون برنامه پنجم توسعه؛ ماده ۱۵۴ قانون برنامه چهارم توسعه؛ ماده ۲۲۴ قانون برنامه پنجم توسعه؛ ماده ۳ شرح وظایف شورای عالی سلامت و امنیت غذایی؛ تصویب‌نامه شورای عالی اقتصاد در خصوص توزیع یارانه نهاده‌ها و عوامل تولید کشاورزی در سال ۱۳۹۴؛

- ۱- "وزارت جهاد کشاورزی" نسبت به انجام اقدامات لازم به منظور روان سازی، تسهیل و صدور مجوزها از طریق پنجره واحد در امور زیر، طی یک سال آینده اقدام می نماید. مراجعه متقاضیان از طریق الکترونیکی و بدون نیاز به مراجعه حضوری بوده و صدور مجوزها (موارد ذیل)، بر اساس اسناد معتبر ارائه شده توسط متقاضی صورت خواهد گرفت.
- ۱-۱- صدور مجوز بهره برداری آزمایشگاه ها و مراکز تولیدی نهال و نشاء از طریق کشت بالشت.
- ۲-۱- صدور مجوز مصرف کودها و مهارگرهای زیستی.
- ۳-۱- صدور مجوز کشت و رهاسازی محصولات تراریخته.
- ۴-۱- صدور مجوز تولید افزودنی های دارای گلیت قابل قبول برای استفاده در خوراک دام، طیور و آبزیان.
- ۵-۱- صدور مجوز تولید و استفاده از واکسن هایی که با بکارگیری فناوری های جدید تولید می شوند و گازایی مشابه واکسن های موجود دارند.
- ۶-۱- صدور مجوز تولید و بهره برداری از کیت های تشخیصی بیماری های گیاهی و حیوانی.
- بشماره ۱- "ستاد توسعه زیست فناوری" همکاری های علمی لازم را برای تسهیل صدور مجوزها با دستگاه های ذی ربط، در وزارت جهاد کشاورزی به عمل خواهد آورد.



جمهوری اسلامی ایران
رماست جمهوری

۱- در راستای اجرای بند ۱، "وزارت جهاد کشاورزی" ظرف مدت ۳ ماه از زمان ابلاغ این مصوبه، شیوهنامه صدور مجوز آزمایشگاه‌های همکار در بخش خصوصی را برای ارزیابی محصولات زیستی، به منظور تامین اسناد معبر جهت صدور مجوز تولید و بهره برداری، تدوین و اجرایی می‌نماید.

۲- دستگاه‌های مسئول در وزارتخانه‌های "جهاد کشاورزی" و "پداطنت، دومان و آموزش پزشکی" طی مدت ۶ ماه از زمان ابلاغ این مصوبه، شیوهنامه صدور مجوز آزمایشگاه‌های همکار در بخش خصوصی را برای ارزیابی محصولات کشاورزی از نظر سلامت و کیفیت، تدوین و اجرایی می‌کنند.

۳- "معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری"، ساز و کار لازم را در ارائه خدمات لیزینگ (فروش اقساطی) به منظور حمایت از تولید کنندگان و خریداران محصولات زیست‌فناوری کشاورزی، فراهم می‌کند.

۵- "سناد توسعه زیست‌فناوری"، با همکاری دستگاه‌های اجرایی عضو، برنامه و بودجه پیشنهادی لازم را برای فراهم کردن مشوق‌های خرید، تولید، صادرات و مصرف محصولات زیستی، تهیه و به دولت ارائه می‌دهد.

۶- "کمیته تعیین قیمت تضمینی محصولات کشاورزی"، نسبت به پیشنهاد مشوق‌های لازم به شورای اقتصاد، برای حمایت از محصولاتی که کمترین آسیب را به سلامت انسان و محیط زیست می‌رسانند، بر مبنای تأیید "شورای عالی سلامت و امنیت غذایی"، اقدام می‌کند.

۷- "وزارت جهاد کشاورزی"، حداقل ۵ درصد از پارانه‌های پدر و ۲۵ درصد از پارانه‌های نهال و نشاء را در هر سال و از سال ۱۳۹۵، به خرید پدر، نهال‌ها و نشاءهای مبتنی بر زیست‌فناوری، به تولید کنندگان داخلی اختصاص می‌دهد.

۸- "وزارت جهاد کشاورزی"، از سال ۱۳۹۵ حداقل ۵ درصد، با الزامی بیش از ۲ درصد، از "پارانه انواع گودهای کشاورزی" و "پارانه بهره‌سازی مصرف سوم، کود شیمیایی و مبارزه با آفات عمومی" را به استفاده از گودهای زیستی و زیست مهارگرهای تولید داخل اختصاص می‌دهد.

۹- "پارک تخصصی کشاورزی"، با تأکید بر زیست‌فناوری کشاورزی، با تسهیل صدور مجوز توسط "وزارت علوم، تحقیقات و فناوری" و با حمایت مالی "معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری" و تأمین عرصه مورد نیاز توسط "وزارت جهاد کشاورزی"، با محوریت "سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی" ایجاد می‌شود.

۱۰- "معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری"، نسبت به ارائه تسهیلات لازم به منظور استقرار شرکت‌های دانش‌بنیان تخصصی زیست‌فناوری کشاورزی، در پارک پادشده و سایر مجتمع‌های تخصصی زیست‌فناوری، اقدامات لازم را به انجام می‌رساند.

۱۱- "معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری"، نسبت به توانمندسازی تحقیق و توسعه گیاهان تراریخته و "وزارت جهاد کشاورزی" با همکاری "میرخانه شورای ملی ایمنی زیستی" نسبت به تدوین و اجرای برنامه‌های عملیاتی حمایت از پژوهش‌ها راهسازی این محصولات اقدام می‌نماید.



- ۱۲- برای اجرایی نمودن برنامه تامین سلامت خللا از ابتدای زنجیره مزرعه تا سفره،
- ۱۲-۱- با استناد به بند "ز" ماده ۱۴۳ قانون برنامه پنجم توسعه، "وزارت جهاد کشاورزی" مصرف کودهای زیستی تولید داخل را در قالب مدیریت تغذیه تلفیقی گیاهان زراعی و باغی گسترش می‌دهد بطوری‌که در گام اول مصرف آنها به حداقل ۱۰ درصد کل سطح زیرکشت مزارع و باغات کشور تا پایان سال ۱۳۹۵ و در گام دوم به ۲۵ درصد کل سطح زیرکشت مزارع و باغات کشور تا پایان سال ۱۳۹۶ افزایش یابد.
- ۱۲-۲- با استناد به بند "و" ماده ۱۴۳ قانون برنامه پنجم توسعه، "وزارت جهاد کشاورزی" استفاده از زیست‌مهارگرها (بیوکنترل) را در قالب برنامه‌های مدیریت تلفیقی بیماری‌های گیاهان زراعی و باغی به حداقل ۱۵ درصد سطح زیر کشت مزارع و باغات کشور تا پایان سال ۱۳۹۵ رسانده و سالانه ۵ درصد بر مبنای مبلغ پایه سال ۱۳۹۵، آن را گسترش می‌دهد.
- ۱۳- "وزارت جهاد کشاورزی" لزوم استفاده از گیت‌های تشخیصی را در مراکز تایید کننده سلامت، برای تولید نهال، نشاء و بذر سالم و اصیل، ابلاغ می‌نماید.
- ۱۴- "ستاد توسعه زیست‌فناوری" وظیفه نظارت بر اجرای این مصوبات را بر عهده دارد و گزارش اجرای آنرا هر شش ماه یک‌بار در جلسات شورای ستاد ارایه می‌دهد. دستگاه‌های اجرایی ذی‌ربط، گزارش اقدامات خود را در این راستا به ستاد ارایه خواهند داد.
- ۱۵- این مصوبه مشتمل بر یک مقدمه، ۱۵ بند و یک تبصره، به تصویب رسید.

منابع منتخب

- احمدی، کریم، ربابه حسینپور، حمیدرضا عبادزاده، حشمت‌اله قلیزاده، فرشاد حاتمی، شهریار محمدنیا افروزی، هلداد عبدشاه و رضا عباس طاقانی. ۱۳۹۴. بررسی آمار سطح برداشت و میزان تولید ۳۶ سال محصولات زراعی (سال ۱۳۵۷ لغایت ۱۳۹۲). وزارت جهاد کشاورزی، معاونت برنامه ریزی و اقتصادی، مرکز فناوری اطلاعات و ارتباطات. ۳۰۱ صفحه.
- اطرشی، محمود، محمد فضیلتی، فرنناز روستایی و آرش مختاری. ۱۳۹۳. آینده امنیت غذایی و نقش بیوتکنولوژی در آن. شاخص آینده. شماره یازدهم. ویژه‌نامه فناوری‌های نوین. صفحات ۱۰-۹.
- برنامه پنج‌ساله توسعه جمهوری اسلامی ایران (۱۳۹۰-۱۳۹۴). قانون مجلس شورای اسلامی. ۹۴/۱۰/۳۰.
- پروتکل ایمنی زیستی کارتاها. ۲۰۰۰.
- تولایی، محمود، نوروزی پیمان و سایر نویسندگان. ۱۳۹۰. ارزیابی و تحلیل وضعیت زیست‌فناوری در ایران. هفتمین همایش ملی بیوتکنولوژی ایران. ۲۱ شهریور. تهران.
- حسینپور، ربابه، کریم احمدی، حمیدرضا عبادزاده، شهریار محمدنیا افروزی و رضا عباس طاقانی. ۱۳۹۴. صادرات و واردات بخش کشاورزی در سال ۱۳۹۳. وزارت جهاد کشاورزی. معاونت برنامه‌ریزی و اقتصادی. مرکز فناوری اطلاعات و ارتباطات. ۱۵۷ صفحه.
- خبرنامه انجمن ایمنی زیستی ایران، نشریه دوماهانه انجمن علمی ایمنی زیستی ایران، سال هفتم شماره ۳۳ و ۳۴ اردیبهشت‌ماه ۹۴.
- سایت گمرک جمهوری اسلامی ایران. ۱۳۹۳.
- سند ملی زیست‌فناوری جمهوری اسلامی ایران. خردادماه ۱۳۹۴. ویراست هفتم. ستاد توسعه زیست‌فناوری. معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری.
- سند نقشه جامع علمی کشور. ۱۳۸۹. مصوبه شورای عالی انقلاب فرهنگی.
- قاضی نوری، سید سروش و همکاران. ۱۳۹۴. پیش‌نویس طرح تدوین نقشه راه و برنامه دانش‌بنیان زیست‌فناوری. ستاد توسعه زیست‌فناوری.

قره‌یاضی، بهزاد. ۱۳۸۶. مروری بر آخرین وضعیت کشت محصولات تراریخته در ایران و جهان در سال ۲۰۰۶ میلادی. مجمع تشخیص مصلحت نظام. مرکز تحقیقات استراتژیک. گزارش جلسات کارگروه گیاهان تراریخته. کمیته بیوتکنولوژی وزارت جهاد کشاورزی. ۱۳۹۴. لایحه پیشنهادی برنامه پنجساله ششم توسعه جمهوری اسلامی ایران (۱۳۹۵-۱۳۹۹). مرتضوی، الیاس. ۱۳۹۴. گزارش وضعیت تحقیقات مهندسی ژنتیک در کشور. مرتضوی، مهدی، عظیم زارعی و حبیب‌اله رعنائی. ۱۳۸۵. اولویت‌بندی طرح‌های تحقیقات کشاورزی با تأکید بر فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی. پژوهش و سازندگی. شماره ۸۲. صفحات ۱۴-۲. نوروزی، پیمان. ۱۳۸۲. دیدگاه‌ها و مسائل بیوتکنولوژی در توسعه پایدار. اولین همایش غذا و توسعه پایدار. ۲۸ اردیبهشت. تهران.

Fedoroff, Nina. 2015. Food in a future of 10 billion. *Agriculture and Food Security Journal*. 4:11. DOI 10.1186/s40066-015-0031-7.

International Service for the Acquisition of Agri-biotech Applications (ISAAA). 2014. *Biotech Country Facts and Trends (Updated) Batch 3*. <http://www.isaaa.org>.

Iranian Agriculture News Agency (IANA). 1394. <http://www.iana.ir>.

Islamic Consultative Assembly News Agency (ICANA) 1392. <http://www.icana.ir>.

Iranian Students News Agency (ISNA) 1391. <http://www.isna.ir>.

James, Clive. 2015. 20th Anniversary (1996 to 2015) of the Global Commercialization of Biotech Crops and Biotech Crop Highlights in 2015. ISAAA Brief 51. Executive Summary. <http://www.isaaa.org>.

James, Clive. 2014. International Service for the Acquisition of Agri-biotech Applications (ISAAA). *Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops*. ISAAA Brief 49. Executive Summary. <http://www.isaaa.org>.

OECD. 2009. *The Bioeconomy to 2030. Designing a Policy Agenda*, OECD publishing. <http://dx.doi.org/10.1787/9789264056886-9-en>. 326p.

Qaim, Martin. 2016. *Genetically modified crops and agricultural development*. Palgarve Macmilan Publisher. 210p.

Shumway, C.R. and R.J. McCracken. 1975. Use of scoring models in evaluating research programs", *American J. of Agric.Economics*. 57: 714-718.