

## محصولات تراریخت از دریچه گیاه پزشکی

امین صادقی / دانشجوی کارشناسی ارشد بیماری شناسی گیاهی پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران

### مقدمه

زیست فناوری به معنای کاربرد وسیع و صنعتی از اطلاعات زیست شناسی موجودات زنده است که می تواند ابزاری در جهت توسعه پایدار بخش کشاورزی و منابع طبیعی، صنایع غذایی و صنایع مرتبط باشد. پیش بینی شده است در سال ۲۰۳۰ زیست فناوری می تواند در تولید ۵۰ درصد محصولات کشاورزی، ۸۰ درصد محصولات دارویی و ۳۵ درصد محصولات صنعتی مشارکت داشته باشد. همچنین انتظار می رود در تولید بیش از ۳۵ درصد محصولات شیمیایی از فرآیندهای زیست فناوری استفاده شود.



زیست فناوری توان عظیمی برای افزایش امنیت غذایی، سلامت انسان و محیط زیست دارد ولی همچون هر فناوری پیچیده ای، منافع حاصل از زیست فناوری با ملاحظات و نگرانی هایی همراه است. ماهیت و محدوده اثرات مثبت و منفی این فن به مکان و روش کاربری، استفاده نهایی محصول، سیاست های اعمال شده، ارزیابی منظم خطرات و ظرفیت ملی هر یک از کشورهای استفاده کننده بستگی دارد.

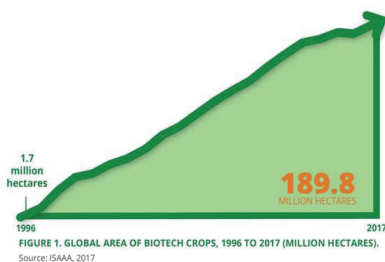
بیوتکنولوژی گیاهی به عنوان یک زمینه مهیج، فرصت بی سابقه ای را برای دست ورزی سیستم های بیولوژیکی ایجاد می نماید. واژه مهندسی ژنتیک به تعدادی از فنون جدید مرتبط با انتقال اطلاعات ژنتیکی خاص از یک موجود به موجود دیگر اشاره دارد که این انتقال ژن با روش های متعددی برای تراریخت کردن گیاهان انجام می گردد. در توسعه بخش کشاورزی به سه هدف اشاره شده است ۱- بهبود عرضه و تقاضا با توجه به افزایش جمعیت در جهت تأمین غذای کافی. ۲- بهبود معیشت کشاورزان و کارگران جهت کاهش گرایش به بخش های صنعتی و خدماتی. ۳- پایداری کشاورزی باهدف گسترش بخش کشاورزی به جنگل ها و مناطق بکر در جهت حفظ تنوع زیستی.

تقریباً ۱۲ درصد سطح زمین برای پرورش گیاهان زراعی استفاده می شود و در جهانی که رشد جمعیت از نرخ رشد کشاورزی در حال پیشی گرفتن است، نیاز برای به خدمت گرفتن زیست فناوری احساس می شود. برای سال ۲۰۵۰،

جمعیتی معادل ۱۰ میلیارد نفر برای جهان پیش بینی می شود در صورتی که نرخ رشد تولیدات کشاورزی ۱/۸ درصد در سال است فلذا افزایش تولید محصولات غذایی ضرورت پیدا می کند. از آنجا که این امر نیاز به روش های نوین را یادآور می شود، اصلاح و بهبود ژنتیکی ضرورت پیدا می کند. خسارت سالیانه تولیدات کشاورزی در جهان به دلایل مختلف مثل تأثیر آفات، بیماری ها و علف های هرز در مجموع به حدود ۳۶ درصد می رسد. همه ساله هزینه گزافی صرف خرید سموم شیمیایی در جهان می گردد به طوری که بازار جهانی فروش حشره کش ها با رقمی معادل ۱/۸ میلیارد دلار رتبه دوم فروش را در سطح جهان به خود اختصاص داده است. مصرف سم در سال ۱۳۹۲ در کل کشور معادل ۲۷ هزار تن گزارش شده است یعنی سرانه هر فرد در مصرف سموم کشاورزی ۴۰۰ گرم است. در طول سالیان اخیر و با تغییر رویه های کشاورزی به استفاده از ارقام پر محصول و استفاده از کود و آفت کش های شیمیایی علی رغم روند کند در افزایش سطح زیر کشت، منجر به تولید بیش از سه برابر شده است. این افزایش بازده از سویی باعث کاهش گسترش زمین های زراعی به جنگل ها و از طرف دیگر باعث تخریب خاک و آلودگی منابع آبی شده است. از سال ۲۰۰۰ میلادی به بعد به دلیل کاهش بازده، کشاورزان به استفاده از روش های زیست فناوری در جهت افزایش بهره وری و تولید پایدار روی آورده اند که از گیاهان تراریخت به عنوان یکی از مهم ترین دستاوردها در این مسیر استفاده می شود.

### مروری بر تحولات در زمینه گیاهان تراریخت در جهان

اولین محصول تراریخت در سال ۱۹۸۰ تولید گردید و آزمون های مزرعه ای در زمینه ی زیست فناوری کشاورزی اولین بار در سال ۱۹۸۶ و در آمریکا و فرانسه انجام گرفت و در سال ۱۹۹۰ اولین محصول تراریخت تجاری شد. با این حال چین اولین کشوری بود که یک گیاه تراریخت توتون مقاوم به ویروس را در اوایل دهه ۹۰ میلادی به صورت تجاری کشت نمود. طبق آمار سازمان خواروبار کشاورزی (FAO)، سطح زیر کشت گیاهان زراعی تراریخت در جهان از ۱/۷ میلیون هکتار در سال ۱۹۹۶ به بیش از ۱۸۹ میلیون هکتار در سال ۲۰۱۷ گسترش یافته است که معادل حدود ۱۱ درصد از کل زمین های زراعی جهان است.



همچنین تعداد کشورهای دارای محصولات زیست فناوری از ۶ کشور در سال ۱۹۹۶ به ۲۸ کشور در سال ۲۰۱۴ رسیده

است. در بین گیاهان تراریخت، چهار محصول سویا، ذرت، پنبه و کانولای تراریخت بیشترین سطح کشت را به خود اختصاص داده اند.

طبق آمار سازمان خواروبار کشاورزی (FAO)، سطح زیر کشت گیاهان زراعی تراریخت در جهان از ۱/۷ میلیون هکتار در سال ۱۹۹۶ به بیش از ۱۸۹ میلیون هکتار در سال ۲۰۱۷ گسترش یافته است که معادل حدود ۱۱ درصد از کل زمین های زراعی جهان است.



آمار اقتصادی در بازه زمانی ۲۰۱۲-۱۹۹۶ نشان می‌دهد که کشاورزان از کشت محصولات تراریخت در چین ۳/۱۵ میلیون دلار سود به دست آورده‌اند.

### مروری بر تحولات در زمینه گیاهان تراریخت در ایران

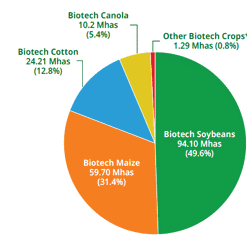
ایران از سال ۱۳۸۳ تولید انبوه و تجاری محصولات تراریخت را آغاز کرد و تا سال ۱۳۸۵ ادامه یافت. از سال ۱۳۸۴ با کشت این محصولات برخورد شد و فعالیت‌ها در این زمینه به تعطیلی کشانده شد. در عرصه تولید علم بین سال‌های ۲۰۰۱ الی ۲۰۱۱ این حوزه رشد ۲۵ برابری داشته و در سال ۲۰۱۳ ایران در جایگاه سیزدهم تولید علم در حوزه زیست‌فناوری قرار گرفت. براساس نقشه جامع علمی کشور در افق ۱۴۰۴ ایران باید ۳ درصد از بازار محصولات حوزه زیست‌فناوری در دنیا را در دست داشته باشد. هم‌اکنون محصولاتی مانند برنج، پنبه و چغندر قند تراریخت با رعایت قانون ایمنی زیستی توسط موسسه تحقیقات بیوتکنولوژی کشاورزی با همکاری سایر پژوهشگاه‌ها در مراحل آزمایشگاهی و میدانی قرار گرفته است.

### آن روی سکه

با توجه به مزایای چندجانبه و دارای گزارش مستدل از کشت این محصولات، همواره برخی نگرانی‌ها در خصوص این فناوری در بین عموم مردم و دانش پژوهان وجود دارد؛ بنابراین مجموعه‌ای از تدابیر، سیاست‌ها، مقررات و روش‌هایی برای پیش‌گیری از آثار منفی احتمالی کاربرد این فناوری بر تنوع زیستی، سلامت انسان، دام و محیط زیست اتخاذ می‌شود که به آن ایمنی زیستی می‌گویند. با توجه به نگرانی‌های موجود، قوانین و استانداردهای بین‌المللی برای تولید و تجارت این قبیل محصولات تدوین و به تصویب رسیده‌اند. پروتکل ایمنی زیستی کارتاگنا مصوب سال ۲۰۰۰ میلادی در مونترال کانادا یکی از آن‌هاست که در سال ۲۰۰۳ نیز برای کشورهای عضو (۱۶۰ کشور) لازم الاجرا شد. مجلس شورای اسلامی ایران نیز در ۲۹ مرداد سال ۱۳۸۲ پیوستن به این پروتکل را تصویب نمود. سپس در سال ۱۳۸۸ قانون ملی ایمنی زیستی در مجلس شورای اسلامی به تصویب رسید.



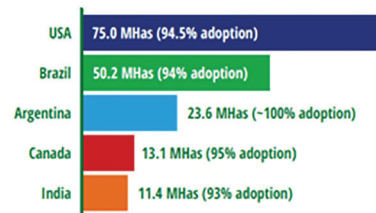
با توجه به گزارش‌ها و ادعاهای اخیر، می‌توان بیان نمود مخالفت‌ها در چند دسته محتوایی جای می‌گیرند. عده‌ای از مخالفین موضوعاتی مثل بیوترونیسم و جنبه‌های اخلاقی اجتماعی را هدف قرار داده که با توجه به عدم قابلیت راستی آزمایشی، نمی‌توان نگاه علمی به این نگرش داشت؛ اما



\* Biotech sugar beets, potato, apples, squash, papaya, and brinjal/eggplant.  
BIOTECH CROPS IN 2017 (AREA AND ADOPTION RATE)  
Source: ISAAA, 2017

در سال ۲۰۱۴، حدود ۵۷ درصد از کل سطح کشت گیاهان تراریخت به گیاهان مقاوم به علف‌کش و ۱۵ درصد به کشت گیاهان مقاوم به آفات کشاورزی اختصاص یافته است. با توسعه کشت این محصولات، مصرف حشره‌کش‌های شیمیایی تا ۳۷ درصد کاهش یافته است.

از بین ۲۷ کشوری که در سال ۲۰۱۳ به کشت محصولات تراریخت پرداختند، ۱۹ کشور در حال توسعه و ۸ کشور صنعتی بوده که بیش از نیمی از جمعیت جهان در این ۲۷ کشور زندگی می‌کنند. بنگلادش در سال ۲۰۱۳ برای اولین بار کشت تجاری یک محصول تراریخت (بادمجان تراریخت) را تصویب و ۱۲۰ کشاورز بادمجان Bt را در مساحت ۱۲ هکتار در سال ۲۰۱۴ کشت کردند. آمریکا، برزیل، آرژانتین، کانادا و هند ۵ کشور پیشرو در استفاده از محصولات تراریخت هستند و آمریکا برترین تولیدکننده در سطح جهان است.



TOP 5 COUNTRIES THAT PLANTED BIOTECH CROPS IN 2017 (AREA AND ADOPTION RATE)  
Source: ISAAA, 2017

Table 1. Global Area of Biotech/GM Crops in 2017: by Country (Million Hectares)\*\*

Rank	Country	Area (million hectares)	Biotech Crops
1	USA*	75.0	Maize, soybeans, cotton, canola, sugar beets, alfalfa, papaya, squash, potato, apples
2	Brazil*	50.2	Soybeans, maize, cotton
3	Argentina*	23.6	Soybeans, maize, cotton
4	Canada*	13.1	Canola, maize, soybeans, sugar beets, alfalfa, potato
5	India*	11.4	Cotton
6	Paraguay*	3.0	Soybeans, maize, cotton
7	Pakistan*	3.0	Cotton
8	China*	2.8	Cotton, papaya
9	South Africa*	2.7	Maize, soybeans, cotton
10	Bolivia*	1.3	Soybeans
11	Uruguay*	1.1	Soybeans, maize
12	Australia*	0.9	Canola, cotton
13	Philippines*	0.6	Maize
14	Myanmar	0.3	Cotton
15	Sudan*	0.2	Cotton
16	Spain*	0.1	Maize
17	Mexico*	0.1	Cotton
18	Colombia*	0.1	Maize, cotton
19	Vietnam	<0.1	Maize
20	Honduras	<0.1	Maize
21	Chile	<0.1	Maize, canola, soybeans
22	Portugal	<0.1	Maize
23	Bangladesh	<0.1	Brinjal/Eggplant
24	Costa Rica	<0.1	Cotton, pineapple
	Total	189.8	

\*18 biotech mega-countries growing 50,000 hectares, or more, of biotech crops  
\*\*Rounded-off to the nearest hundred thousand.



در نسخه بعدی نشریه، به بررسی گزاره‌های بعدی نیز خواهیم پرداخت. ادامه دارد...

## منابع:

- 1) [http://ec.europa.eu/food/dyna/gm\\_register/index\\_en.cfm](http://ec.europa.eu/food/dyna/gm_register/index_en.cfm)
- 2) [http://ec.europa.eu/food/plant/docs/20150422\\_plant\\_gmo\\_new\\_authorisation\\_gmo\\_food\\_feed\\_proposal\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/food/plant/docs/20150422_plant_gmo_new_authorisation_gmo_food_feed_proposal_en.pdf)
- 3) <http://isaaa.org/resources/publications/briefs/53/executivesummary/default.asp>
- 4) <http://isaaa.org/resources/publications/pocket/16/>
- 5) [http://oecd.org/env/ehs/biotech/Biotech\\_Update\\_No6\\_25June2013.pdf](http://oecd.org/env/ehs/biotech/Biotech_Update_No6_25June2013.pdf)
- 6) <http://pas.va/content/accademia/en/publications/acta/acta24/qaim.pdf>

مخالفت‌هایی که از راه روشمندی و نقد علمی وارد می‌شوند، طبق موارد زیر دسته‌بندی می‌شوند:

- ۱- اداره ایمنی غذایی اتحادیه اروپا سلامت محصولات تراریخت را نپذیرفته است.
  - ۲- محصولات تراریخت سرطان زا هستند.
  - ۳- تغذیه با ذرت تراریخت باعث افزایش مرگ‌ومیر در گاوها شده است.
  - ۴- علف‌کش گلایفوسیت سرطان‌زا است.
  - ۵- کشت محصولات تراریخت منجر به کاهش تنوع زیستی می‌شود.
  - ۶- کشت محصولات تراریخت صرفه اقتصادی ندارد
  - ۷- سازمان جهانی بهداشت سلامت محصولات تراریخت را تأیید نکرده است.
  - ۸- موش‌ها با تغذیه از محصولات تراریخت دچار مرگ‌ومیر شده‌اند.
  - ۹- باقی‌مانده Bt برای انسان مضر است.
- در ادامه به بررسی مجزای هر کدام از این گزاره‌ها می‌پردازیم:

## ۱- اداره ایمنی غذایی اتحادیه اروپا سلامت محصولات تراریخت را نپذیرفته است.

این ادعا نه صحیح است نه دقیق. اداره ایمنی غذایی اتحادیه اروپا که متولی تأیید ایمنی و سلامت و صدور مجوز کشت و مصرف محصولات تراریخت در اروپا است، تاکنون برای بیش از ۷۱ محصول تراریخت مجوز کشت و مصرف صادر کرده و ایمنی و سلامت این محصولات را تأیید کرده است و فهرست این موارد در پایگاه اینترنتی اتحادیه اروپا آمده است. کشورهای اتحادیه اروپا نیز خود از مصرف‌کنندگان محصولات تراریخت هستند به طوری که کشورهای عضو اتحادیه اروپا بیش از ۹۶ درصد از سویای موردنیاز خود را وارد می‌کنند و ۹۰ درصد سویای وارداتی به کشورهای عضو اتحادیه اروپا تراریخت است. عدم کشت محصولات تراریخت نیز در برخی کشورهای اروپایی به دلیل ممنوعیت کشت در طی روند آزمایش‌ها به صورت تجاری و سیاست‌های خاص آن‌ها در حمایت از شرکت‌های تولید بذر اروپایی است. در یک مورد، گزارش دبیر کل امور پژوهش و نوآوری اروپا در سال ۲۰۱۰ در این باره با توجه به نتیجه‌ی ۱۳۰ پروژه تحقیقاتی و ۵۰۰ تحقیق مستقل در بازه زمانی ۲۵ سال، نشان می‌دهد این محصولات تفاوتی به لحاظ آسیب‌های احتمالی با سایر محصولات ندارند.

## پرونده ویژه

