

## بیوتکنولوژی کشاورزی

محمد حامد کیانی<sup>1</sup> و اصغر دیانی<sup>1</sup>

1- دانش آموخته مهندسی کشاورزی، زراعت و اصلاح نباتات

### چکیده

بیوتکنولوژی یکی از مدرن ترین شاخه های زیست شناسی است. در واقع بیوتکنولوژی محصول تعامل بین بیولوژی و تکنولوژی است. منشا بیوتکنولوژی به دوران ماقبل تاریخ برمی گردد. زمانیکه از میکروارگانیسم برای فرآورده های همچون تخمیر تا تولید آنتی بیوتیک هایی نظیر پنیسیلین استفاده کرده اند. در دهه 1970 بیوتکنولوژی پیشرفت قابل ملاحظه ای کرد و به ابداع فنون متنوعی در فرآوری ژن انجامید. کاربرد آن به قدری وسیع است که تقریباً تمام جنبه های زندگی را تحت تاثیر قرار داده است. بیوتکنولوژی مدرن در کشاورزی "Agbiotech" قابلیت های نباتی و حیوانی فراوانی دارد. هدف مهم بیوتکنولوژی مدرن این است که سلول زنده را به ایفای نقش های سودمند و ویژه به طریقی قابل کنترل و قابل پیش بینی وادار کند. روش جدید بیوتکنولوژی در علم کشاورزی شامل کشت سلول، کشت بافت و پروتوپلاست گیاهی، هیبرید سلولهای سوماتیکی، دستکاری و انتقال جنینی و DNA نو ترکیب در شناسایی و تبیین ماهیت انتقال و کنترل ژن است. سرعت زیاد افزایش جمعیت بشر باعث فشار آوردن به کشاورزی برای تولید غذای بیشتر شده است و منابع کشاورزی وسعت شهر نشینی، آلودگی و تغییر الگوی آب و هوای زمین رو به کاهش گذاشته است. اطلاعات نهفته در ساختار ژنتیکی گیاهان، حیوانات و میکروارگانیسم ها یک منبع عظیم طبیعی است و طی 20 سال گذشته انجام اصلاحات ژنتیکی، بیوتکنولوژیکی برای ارتقاء سلامت و تولید فرآورده های کشاورزی گیاهی و حیوانی افزوده شده است، که انسان را قادر خواهد ساخت با استفاده از همان مقدار زمینی که تاکنون زیر کشت رفته، غذای بیشتر و بهتری تولید کند. علوم و صنایع غذایی با پتانسیل بیوتکنولوژی می تواند برای بهبود شرایط رشد و ارزش فرآورده های تولید شده، ارتقای سلامت حیوانات و تولیدات آنها و افزایش فرآورده های غذایی با کیفیت، طعم و خلوص آنها مورد استفاده قرار گیرد.

**کلمات کلیدی:** بیوتکنولوژی، کشاورزی و میکروارگانیسم.

### مقدمه

بیوتکنولوژی به معنی کاربرد تکنولوژی بر پایه سیستم های زنده به منظور ایجاد و توسعه محصولات و فرآیند اقتصادی می باشد. بیوتکنولوژی در برگرفته تکنیک های نو ترکیبی DNA، انتقال ژن، کنترل ژن و انتقال جنین و مهندسی زیست فرآوری می باشد. با استفاده از این تکنیک ها کارهای تحقیقاتی متعددی آغاز شده است. به عنوان مثال دانشمندان توانسته اند از لحاظ ژنتیکی، بعضی گیاهان را به گونه ای تغییر دهند که مقاومت آنها را در مقابل علف کش ها افزایش دهند. همچنین از بیوتکنولوژی برای تهیه واکسن های ایمن تری در مقابل بیماری های ویروسی و باکتریایی استفاده شده است. بیوتکنولوژی پتانسیل عظیمی را در جهت افزایش تولیدات زراعی و دامی و همچنین زیست فرآوری ارائه می دهد. این علم می تواند روش های جدیدی را در جهت ایجاد ارقام زراعی پربازده و مغذی تر و ایجاد مقاومت در برابر بیماری ها و شرایط نامطلوب زیست محیطی و یا کاهش نیاز به کود های شیمیایی و سایر مواد شیمیایی گران کشاورزی در اختیار

دانشمندان قرار دهد. در زمینه تولیدات دامی بزرگترین وفوری ترین توان بالقوه بیوتکنولوژی در زمینه های درمانی و واکسن های کنترل بیماری های دامی نهفته است. زیست فرآوری عبارت از فرآیندی است که امکان ایجاد محصولات و مواد غذایی را فراهم می سازد. بیوتکنولوژی می تواند جنگل و محصولات آن و همچنین گیاهان زراعی لیفی و مواد خوراکی شیمیایی دام را بهبود بخشد. تدوین راهبردی ملی برای بیوتکنولوژی کشاورزی حائز اهمیت است. زیرا این تکنولوژی امکاناتی را برای افزایش قابلیت پایداری محیط زیست، سودآوری و رقابت جهانی در امر کشاورزی فراهم می سازد.

## قابلیت های بیوتکنولوژی:

### 1- کشاورزی

اگرچه برای تولید گیاهانی با فرآورده بهتر و بیشتر، گیاهان مقاوم به بیماری ها و آفات تلاش های بسیاری صورت گرفته است ولی متخصصان علم فناوری زیستی (بیوتکنولوژیست ها) امیدوارند بتوانند گیاهانی تولید کنند که خشکی، گرما یا سرمای زیاد و یا خاک های شور را تحمل کنند تا بتوان زمین هایی را نیز که تاکنون قابل استفاده نبوده اند مورد استفاده قرار داد. در روش تلفیق متدوال و متعارف، فقط گیاهان مشابه را می توان با هم تلفیق کرد. ولی تکنیک های مهندسی ژنتیک در بیوتکنولوژی مدرن امکان می دهد که ژنها بین گونه های غیر مرتبط نیز معاوضه شوند، بنابراین کشاورزان می توانند ویژگی های جدیدی را به وجود آورند که به طور معمول فراهم نمی شوند.

### 1-1 تولید مواد دارویی و واکسن ها از گیاهان

گیاهان، علاوه بر آنکه از منابع مهم غذایی به شمار می روند، تامین کننده طیف گسترده ای از مواد شیمیایی مانند داروها، زنگ ها و چاشنی ها هستند. این فرآوردها را "فرآوردهای ثانویه" می نامند. در طبیعت، از این فرآوردهای سوخت و سازی به عنوان عوامل دفاعی گیاه در مقابل بیماری ها و آفت ها، و نیز به عنوان مواد شیمیایی جاذب حشرات و حیواناتی که دانه ها و گرده های گیاهان را منتشر میکنند، استفاده می شود. با وجود پیشرفت روش های شیمیایی و میکروبی، گیاهان هنوز منبع مهم ترکیباتی هستند که به علت پیچیدگی و گرانی نمی توان آنها را به طریقی دیگر تولید کرد. هر گرم از ضد تومورهای مانند وین بلاستین یا وین کریستسن، آلکلوئیدهایی که از گیاه "کانارانتوس روزئوس" به دست می آیند و در درمان سرطان خون مورد استفاده اند، 6000 دلار به فروش می رسد.

### 1-2 نقش بیوتکنولوژی در حفاظت گیاهان در حال انقراض

به دلیل گرد آوری بی رویه گیاهان و از بین رفتن شرایط طبیعی زندگی آنها، تعداد بی شماری از گونه های گیاهی در حال انقراض اند. وقتی یک گونه گیاهی از بین می رود، نه تنها باعث برهم خوردن تعادل "بوم شناختی" (اکولوژیک) می شود، بلکه 10-30 گونه گیاه مرتبط با آن نیز از بین می روند. این گیاهان بسیار پر ارزش اند و تنوع ژنتیکی آنها باید حفظ شود و افزایش یابد. آنچه تقریباً درک آن ناممکن است این است که چرا تاکنون ملت های جهان برای کشف گوناگونی بیولوژیکی گیاهان و حفاظت از آن به طور جدی بسیج نشده اند.

### 1-3 استفاده از روغن های گیاهی برای تولید پلاستیک و دیگر مواد شیمیایی

به تازگی یک تیم پژوهشی، مرکب از پژوهشگران صنایع خصوصی و دولتی دور هم گرد آمدند تا در مورد امکان جایگزین کردن نفت خام با روغن های گیاهی، برای تولید پلاستیک و مواد شیمیایی، پژوهش هایی را انجام دهند. هدف، تولید گیاهانی است که بتوانند به عنوان مواد اولیه به جای سوخت های فسیلی به کار روند. دانشمندان قصد دارند که ویژگی های اسیدهای چرب و روغنهای ویژه موجود در سویا، کانولا، تخم گل آفتابگردان و غیره را افزایش دهند. بطوری که روغن و اسیدهای چرب بیشتری تولید شده که هم ثبات و پایداری آنها بیشتر شود و هم برای مقاصد شرکت های سازنده مناسبتر باشند. این گونه مطالعات ممکن است به تولید گیاهان پیشرفته ای بینجامد که قادر به تولید موادی از منابع تجدید شدنی خواهند بود که در حال حاضر از مواد شیمیایی نفتی هستند. در آینده، کاربردهای بیوتکنولوژی گسترش بیشتری می یابد و برای تولید موادی مانند الیاف به منظور تولید لباس از مواد "تجدید شدنی" مانند ذرت استفاده خواهد شد. کاربردهای دیگر این علم ممکن است وابستگی ما را به نفت و گاز طبیعی کاهش دهد و تا 50٪ باعث کاهش مصرف آب و انرژی گردد.

#### 1-4 تولید گیاهان مقاوم

تولید گیاهان با صفات جدید سودمند مانند مقاومت به آفات، علف کش ها و بیماریها، دوره زندگی طولانی تر و بهبود ترکیبات تغذیه ای و غیره کاربرد دیگری از بیوتکنولوژی در کشاورزی است. مثال روشنی از این مورد، ایجاد گیاهان مقاوم به حشرات با انتقال مواد ژنتیکی از ارگاناسمی به نام باسیلوس تورینجینسیس (Bt) (که توکسین های حشره کش تولید می کند) به ذرت، پنبه، چغندر قند، و انتقال ژن مقاوم به علف کش ها مثل گلیفوزیت (با نام تجاری رانداپ) به سویا، پنبه، ذرت، چغندر قند و کونولا است. گیاهانی که با استفاده از ژن های باسیلوس تورینجینسیس مقاوم شده باشند نیاز به حشره کش ها را نیز کاهش می دهند. بیوتکنولوژی به پژوهشگران این امکان را می دهد که ژنهای مقاوم به بیماریها را در گونه های دیگر برگزیده و آنها را به گیاهان مورد نظر انتقال دهند.

#### 2- دامداری

دامداران و مصرف کنندگان مواد دامی نیز از بیو تکنولوژی بهره برده اند. به منظور افزایش کارایی دامداری، واکسن های حیوانی تغییر ژنتیکی یافته تولید شده اند. استفاده از این نوع واکسن ها برای بیماری هایی مانند بیماری گندیدگی سم (فوت رات) و همچنین استفاده از هورمون رشد حیوانی (تولید شده در مقادیر بالا به وسیله میکروبه های تغییر ژنتیکی یافته) منجر به تولید فرآوردهای دامی بهتر و بیشتر، می شود. در روش های پرورشی سنتی، فقط حیواناتی را می توان با هم آمیزش داد که از نظر گونه ای نزدیک به هم باشند، ولی تکنیکهای مهندسی ژنتیک امکان می دهند که ژنها بین گونه های غیر مرتبط نیز جابه جا شوند. بنابراین، دامداران می توانند ویژگی های جدیدی را به وجود آورند که به طور معمول نمی توانند وجود داشته باشند. نتیجه این عمل ایجاد حیواناتی است که دانشمندان آن ها را حیوانات ترازاد (ترانسژنیک) می نامند، حیواناتی که دارای ژنهای انتقال یافته از گونه های دیگرند.

#### 2-1 تکنولوژی تولید حیوانات ترازاد (ترانسژنیک)

صنعت بیوتکنولوژی به طور مداوم در حال کشف روش هایی برای تولید فرآورده از ژنهایی است که کلون می شوند. روش جایگزین برای تولید پروتئین های نو ترکیب استفاده از حیوانات ترازاد است. با تشخیص

پیشبرنده (پروموتر)هایی که ژنها را در اندام های ترشحي توليد مي کنند، فرآوردهای کلون شده می تواند به سمت مایعات بدن مثل خون، شیر، ادرار، لنف، یا بزاق هدایت شود. با پیشرفت علم در زمینه های زیست شناسی مولکولی، در حدود 10 سال پیش تولید حیواناتی که ژنهای خارجی را در ژنوم خود حمل می کردند، امکان پذیر شد. این ژن خارجی را ترانسژن و حیوان مورد نظر را تراژاد (ترانسژنیک) نامیدند. این تکنیک، که ابتدا در موش و سپس در دیگر پستانداران به کار برده شد، تکنیک موثری در پژوهشهای زیست شناسی و پزشکی است و می تواند کاربردهای تجارتي و عملي مثل توليد پروتئين های نوترکیب را داشته باشد.

### 3- توليد غذاهای جديد

بيوتکنولوژی می تواند به توليد فرآورده های جديد حیوانی کمک کند. برای مثال، بيوتکنولوژی می تواند به اصلاح ترکیب شیر یا چربی موجود در گوشت یاری دهد. گاوهای تغییر ژنتیکی یافته می توانند شیرهایی با خواص برتر را برای استفاده در صنایع مختلف فرآورده های شیر توليد کنند. برای مثال، کازوئین می تواند موجب افزایش کلسیم شود. خارج کردن عامل عدم تحمل لاکتوز در شیر، که تقریباً 90٪ بالغین به ویژه با زمینه آسیایی و آفریقایی را تحت تاثیر قرار می دهد، اثر زیادی بر بازار فرآورده های شیری خواهد داشت. بيوتکنولوژی قادر به توليد غذاهایی با خاصیت دارویی است. این غذاها، نوتریسوتیکال نامیده می شوند، مانند غذاهایی که با بیماریهای معده و روده مقابله می کنند، غذاهای شبه شیر، سودمند برای تغذیه نوزادان و مکمل های غذایی برای مبتلایان به سرطان و ایدز.

#### منابع:

- 1 - بيوتکنولوژی در ایران، فرازها و نشیب ها - دکتر فریدون بهبودی
- 2 - بيوتکنولوژی راه گشای مشکلات بشر در سده بیست و یکم
- 3 - نشریه کمسیون بيوتکنوژی
- 4 - بوتن بيوتکنوژی 1 و 4
- 5 - روزنامه اطلاعات شماره 21305، مقاله بيوتکنولوژی آینده ما، احمد عاصمی نیا
- 6- [www.bio.org](http://www.bio.org)
- 7- [www.biotech-about.com](http://www.biotech-about.com)
- 8- [www.biotech-info.net](http://www.biotech-info.net)
- 9- [www.cnn.com](http://www.cnn.com)