



فصل ۷ - فناوری های نوین زیستی

آیا تاکنون در مورد صنعت بیوپلاستیک و تولید پلاستیک های قابل تجزیه زیستی شنیده اید؟ با توجه به اهمیت محیط زیست و توجه به حفظ آن، تولید و استفاده از چنین پلاستیک هایی راهکار مناسبی برای پیشگیری از مصرف بی رویه پلاستیک های غیر قابل تجزیه است. امروزه به کمک روش های زیست فناوری تولید بیوپلاستیک با صرف هزینه کمتر ممکن شده است. این کار با وارد کردن ژن های تولید کننده بیوپلاستیک از باکتری به گیاه امکان پذیر است. زیست فناوری یکی از فناوری های نوین زیستی است.

- چگونه می توان از این علم نوین زیستی برای بهبود زندگی انسان و حفظ محیط زیست استفاده کرد؟

- آیا زیست فناوری قادر است همه مشکلات بشر را حل کند؟

- انسان از نظر اخلاقی تا چه حد می تواند این فناوری را به خدمت بگیرد؟

در این فصل با زیست فناوری و اصول آن آشنا می شویم و خواهیم توانست به بخشی از پرسش های مطرح شده در مورد این فناوری پاسخ دهیم.

گفتار ۱ - زیست‌فناوری و مهندسی ژنتیک :

همانطور که می‌دانیم جهش در یک ژن و در نتیجه، تغییر در ساختار و عملکرد محصول پروتئینی آن می‌تواند به بروز بیماری منجر شود. اختلال در عملکرد و مقدار عوامل موثر در انعقاد خون از این دسته هستند. با توجه به سیر افزایشی جمعیت جهان و در نتیجه بیماران نیازمند به این ترکیبات، تأمین نیاز دارویی با مشکل مواجه می‌شود.

امروزه استفاده از روش‌های زیست‌فناوری و مهندسی ژنتیک تحولات مهمی در زمینه تولید چنین فرآورده‌هایی فراهم آورده است. تا چندی پیش انتقال ژن‌های انسان به داخل سلول‌های سایر موجودات زنده و یا استفاده از باکتری‌ها برای ساختن پروتئین‌های انسانی غیر قابل تصور بود. اما اکنون روش‌های لازم برای تحقق این تصورات توسعه یافته و کاربرد فراوانی پیدا کرده است. اما چگونه می‌توان از باکتری برای ساختن یک پروتئین انسانی استفاده کرد؟

فرض کنید می‌خواهیم باکتری با توانایی ساختن هورمون رشد انسانی بسازیم یا باکتری را برای ساختن هورمون رشد انسانی تغییر دهیم، پس ضرورت دارد تمام احتیاجات این فرایند را در سلول باکتری فراهم کنیم. در ادامه مطلب با مراحل این روش آشنا خواهیم شد.

زیست‌فناوری چیست؟

به طور کلی به هر گونه فعالیت هوشمندانه آدمی در تولید و بهبود محصولات گوناگون با استفاده از موجود زنده، زیست‌فناوری گویند. زیست‌فناوری قلمروی بسیار گسترده دارد و روش‌هایی مانند مهندسی ژنتیک، مهندسی پروتئین و بافت را در بر می‌گیرد. زیست‌فناوری از گرایش‌های علمی متعددی مانند علوم زیستی، فیزیک، ریاضیات و علوم مهندسی بهره می‌برد. کاربردهای فراوان زیست‌فناوری، آن را به عنوان نشانه پیشرفت در قرن حاضر و به یکی از ابزارهای مهم برای تأمین نیازهای متنوع تبدیل کرده است.

تاریخچه زیست‌فناوری :

شکل‌گیری این رشته علمی از سال‌های بسیار دور آغاز شده و همچنان ادامه دارد و به طور کلی می‌توان سه دوره برای آن در نظر گرفت:

۱- **زیست‌فناوری سنتی**: تولید محصولات تخمیری مانند سرکه، نان، لبنیات با استفاده از فرایندهای زیستی مربوط به این دوره است که همگی از فرایندهای ساده، مهم و اولیه زیست‌فناوری به شمار می‌روند.

۲- **زیست‌فناوری کلاسیک**: با استفاده از روش‌های تخمیر و کشت میکروارگانیسم‌ها یا ریزاندامگان تولید موادی از قبیل پادزیست‌ها یا آنتی‌بیوتیک‌ها، آنزیم‌ها و مواد غذایی در این دوره ممکن شد.

۳- **زیست‌فناوری نوین**: این دوره با انتقال ژن از یک میکروارگانیسم یا ریزاندامگان به میکروارگانیسم یا ریزاندامگان دیگر آغاز شد. دانشمندان توانستند با تغییر و اصلاح خصوصیات میکروارگانیسم‌ها ترکیبات جدید را با مقادیر بیشتر و کارایی بالاتر تولید کنند.

مهندسی ژنتیک :

یکی از روش‌های مؤثر در زیست‌فناوری نوین مهندسی ژنتیک است. مهندسی ژنتیک شامل استفاده از روش‌های آزمایشگاهی برای تولید مولکول‌هایی از دنا است که دارای ژن جدید هستند. در این روش‌ها قطعه‌ای از دنا یا یک یاخته توسط ناقل به یاخته‌ای دیگر انتقال می‌یابد. در این صورت یاخته دریافت‌کننده قطعه دنا دچار دست‌ورزی ژنتیکی و در نتیجه دارای صفت جدید می‌شود. به موجود زنده‌ای که از طریق روش‌های زیست‌فناوری نوین دارای ترکیب جدیدی از مواد ژنتیکی شده باشد، موجود تغییر یافته ژنتیکی یا تراژنی گفته می‌شود. گرچه این روش ابتدا با باکتری‌ها شروع شد؛ اما پیشرفت‌های بعدی، امکان دست‌ورزی ژنتیکی برای سایر موجودات زنده مثل گیاهان و جانوران را نیز فراهم کرد.

مثلاً مراحل ایجاد گیاهان زراعی تراژنی از طریق مهندسی ژنتیک را می‌توان به صورت زیر خلاصه کرد :

۱- تعیین صفت یا صفات مطلوب

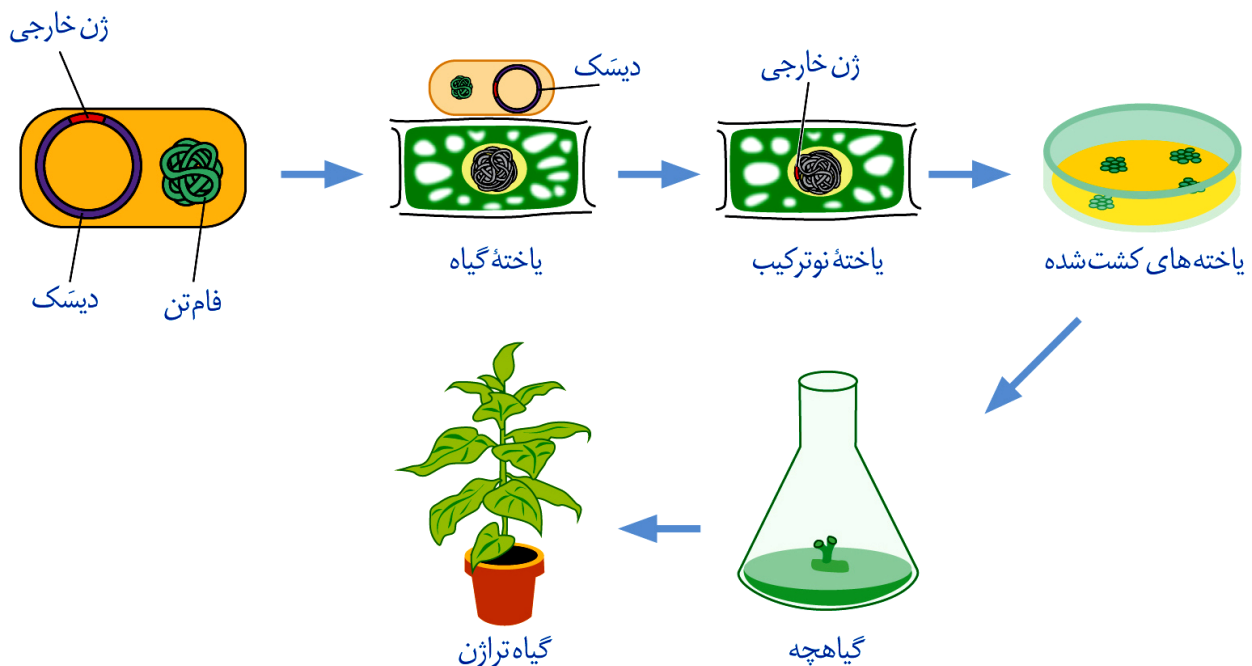
۲- استخراج ژن یا ژن‌های صفت مورد نظر

۳- آماده‌سازی و انتقال ژن به گیاه

۴- تولید گیاه تراژنی

۵- بررسی دقیق ایمنی زیستی و اثبات بی‌خطر بودن برای سلامت انسان و محیط زیست

۶- تکثیر و کشت گیاه تراژنی با رعایت اصول ایمنی زیستی



مراحل مهندسی ژنتیک :

یکی از اهداف مهندسی ژنتیک تولید انبوه ژن و فراورده های آن است. تولید انبوه ژن با همسانه سازی دنا (مرحله کلون کردن) انجام می شود. جداسازی یک یا چند ژن و تکثیر آن ها را همسانه سازی دنا (DNA Cloning) می گویند. در همسانه سازی دنا ماده وراثتی با ابزارهای مختلفی در خارج از یاخته تهیه و توسط یک ناقل همسانه سازی (Cloning Vector) به درون ژنوم میزبان منتقل می شوند. هدف از این کار تولید مقادیر زیادی از دنا خالص می باشد که می تواند جهت دست ورزی، تولید یک ماده به خصوص و مطالعه مورد استفاده قرار گیرد.

ابزار کلیدی در روش های مهندسی ژنتیک و فناوری دنا نو ترکیب عبارتند از:

آنزیم های برش دهنده - آنزیم های بسپاراز - آنزیم های اتصال دهنده - ناقل ها و ارگانسیم های میزبان .

جداسازی قطعه ای از دنا :

این کار به وسیله ی آنزیم های برش دهنده (Restriction Enzyme - آنزیم محدود کننده) انجام می شود. این آنزیم ها به صورت طبیعی در باکتری ها یافت می شوند و قسمتی از سامانه دفاعی آن ها به حساب می آیند. اولین مرحله در همسانه سازی که جداسازی ژن ها است توسط این آنزیم ها انجام می شود. این آنزیم ها توالی های نوکلئوتیدی خاصی را در دنا تشخیص داده و برش می دهند. مثلاً آنزیم EcoRI توالی شش جفت نوکلئوتیدی GAATTC را شناسایی و برش می دهد. به این توالی جایگاه تشخیص آنزیم گفته می شود.

همانطور که در شکل می بینید در جایگاه تشخیص آنزیم EcoRI ، توالی نوکلئوتیدی های هر دو رشته دنا مشابه ولی عکس یک دیگر است. این آنزیم پیوند فسفودی استر بین نوکلئوتیدهای گوانین دار و آدنین دار هر دو رشته را برش می زند و نتیجه آن ایجاد انتهایی از مولکول دنا است که یک رشته آن بلندتر از رشته مقابل است و به آن انتهای چسبنده گفته می شود. برای تشکیل چنین انتهایی از مولکول دنا، علاوه بر پیوندهای فسفودی استر، پیوندهای هیدروژنی بین دو رشته دنا در منطقه تشخیص نیز شکسته می شوند. استفاده از آنزیم های برش دهنده، دنا را به قطعات کوتاهتری تبدیل می کند. این قطعات توسط روش های خاصی جداسازی و قطعه مورد نظر تشخیص داده می شود.