فصل ۷

فناوری‌های نوین زیستی

تهیه و تنظیم: دکتر سروش صفا

@Zistnovin

Soroushsafaa

www.aparat.com/u_5804580/دکتر_سروش_صفا

دانلود از اپلیکیشن پادرس

گفتار ۱ زیست فناوری و مهندسی ژنتیک

- امروزه به کمک روشهای زیست فناوری، تولید پلاستیک‌های قابل‌تجزیه با صرف هزینهٔ کمتر ممکن شده است. این کار با وارد کردن ژنهای تولیدکنندهٔ بسیاری از این نوع مواد از باکتری به گیاه امکان‌پذیر است.
- تا چندی پیش، انتقال ژنهای انسان به داخل سلول‌های سایر موجودات زنده و یا استفاده از باکتری‌ها برای ساختن پروتئین-های انسانی غیرقابل تصور بود اما اکنون روشهای لازم برای تحقق آن توسعه یافته و کاربرد فراوانی پیدا کرده است.

زیست‌فناوری چیست؟

تعریف زیست‌فناوری: به‌طورکلی به هرگونه فعالیت هوشمندانه آدمی در **تولید و بهبود محصولات گوناگون** با استفاده **از موجود زنده**، **زیست فناوری** گویند.

قلمروی زیست‌فناوری: زیست فناوری قلمروی بسیار گسترده دارد و روشهایی مانند مهندسی ژنتیک، مهندسی پروتئین و بافت را دربرمی‌گیرد.

علوم مورد استفاده در زیست‌فناوری: زیست فناوری از گرایشهای علمی متعددی مانند علوم زیستی، فیزیک، ریاضیات و علوم مهندسی بهره می‌برد.

مزایای زیست‌فناوری: کاربردهای فراوان زیست فناوری، آن را به‌عنوان **نشانهٔ پیشرفت کشورها** در قرن حاضر و به یکی از **ابزارهای مهم برای تأمین نیازهای متنوع** تبدیل کرده است.

تاریخچهٔ زیست‌فناوری

برای زیست فناوری، که از سالهای بسیار دور آغاز شده است، سه دوره درنظر می گیرند:

زیست‌فناوری سنتی: تولید محصولات تخمیری مانند سرکه، نان و فراورده‌های لبنی با استفاده از فرایندهای زیستی مربوط به این دوره است.

زیست‌فناوری کلاسیک: با استفاده از روشهای تخمیر و کشت ریزاندامگان (میکروارگانیسم‌ها) تولید موادی مانند پادزیست‌ها (آنتی‌بیوتیک‌ها)، آنزیم‌ها و مواد غذایی در این دوره ممکن شد.

زیست فناوری نوین: این دوره با انتقال ژن از یک ریزاندامگان به ریزاندامگان دیگر آغاز شد . دانشمندان توانستند با تغییر و اصلاح خصوصیات ریزاندامگان‌ها ترکیبات **جدید** را با **مقادیر بیشتر** و **کارایی بالاتر** تولید کنند.

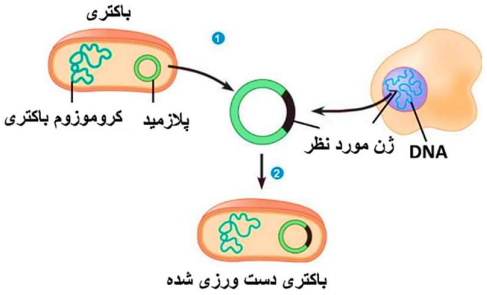
دانلود از اپلیکیشن پادرس

مهندسی‌ژنتیک

یکی از روش‌های مؤثر در زیست فناوری نوین، مهندسی ژنتیک است.

تعریف: در مهندسی ژنتیک قطعه‌ای از DNAی یک سلول توسط ناقل به سلول ای دیگر انتقال می‌یابد. در این حالت، یاختهٔ دریافت کنندهٔ قطعه DNA دچار دست‌ورزی ژنتیکی و دارای **صفت جدید** می‌شود.

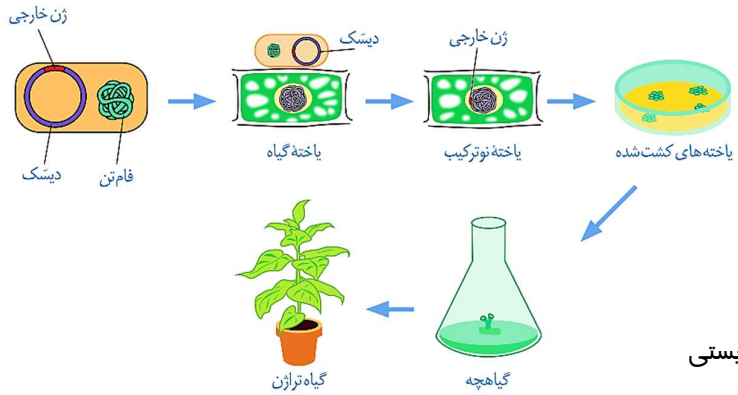
تعریف جاندار تراژن: به جانداری که از طریق مهندسی ژنتیک دارای ترکیب جدیدی از مواد ژنتیکی شده است، جاندار تغییریافته ژنتیکی یا تراژنی می‌گویند.



نکتهٔ ۱: ترکیبات جدید ژنی در یک جاندار تراژن موجب بروز صفات جدیدی در این جاندار می‌شود که در گذشته، این صفات در این جاندار وجود نداشته است.

نکتهٔ ۲: اولین جانداران تراژن، باکتری‌ها بودند و به تدریج، امکان دست‌ورزی ژنتیکی برای گیاهان و جانوران نیز فراهم آمده است.

مراحل ایجاد گیاهان زراعی تراژنی (شکل زیر):



۱- تعیین صفت یا صفات مطلوب

۲- استخراج ژن یا ژنهای صفت موردنظر

۳- آماده‌سازی و انتقال ژن به گیاه

٤- تولید گیاه تراژنی

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

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

نکات شکل:

۱- ژن مورد نظر توسط دیسک (پلازمید) به گیاه منتقل می‌شود.

۲- سلول‌ای که ژن خارجی (ژن مورد نظر) را دریافت می‌کند، یاختهٔ نوترکیب نامیده می‌شود.

۳- سلول‌های نوترکیب ابتدا تبدیل به گیاهچه و سپس گیاه تراژن می‌شوند.

٤- ژن خارجی در تمام سلول‌های زنده و دارای هستهٔ گیاه تراژن وجود دارد. زیرا تمام سلول‌های گیاه تراژن، از یاختهٔ نوترکیب اولیه بوجود آمده‌اند.

مراحل‌مهندسی‌ژنتیک

یکی از اهداف مهندسی ژنتیک تولید انبوه **ژن** و **فراورده‌های آن (RNA و پروتئین)** است.

تولید انبوه ژن با **همسانه‌سازی** DNA انجام می‌شود.

تعریف همسانه‌سازی: جداسازی یک یا چند ژن و تکثیر آنها را **همسانه سازی DNA** می‌گویند.

دانلود از اپلیکیشن پادرس

روش همسانه‌سازی:

۱- مادهٔ وراثتی با **ابزارهای مختلفی** در خارج از سلول تهیه می‌شود.

۲- مادهٔ وراثتی به وسیلهٔ یک **ناقل همسانه‌سازی** به درون ژنوم میزبان منتقل می‌شود.

اهداف همسانه‌سازی: تولید مقادیر زیادی از DNAی خالص که می‌تواند برای : الف) **دست‌ورزی** و یا ب) **تولید یک مادهٔ بخصوص** و یا ج) **مطالعه**، مورد استفاده قرار گیرد.

مراحل مهندسی ژنتیک

۱- جداسازی قطعه‌ای از DNA که حاوی ژن مورد نظر است.
۲- اتصال قطعهٔ DNA جدا شده به ناقل و تشکیل DNA نوترکیب.
۳- وارد کردن DNA نوترکیب به یاخته میزبان.
٤- جداسازی یاخته های تراژنی

۱- جداسازی قطعه‌ای از DNA

این کار به‌وسیلهٔ آنزیم‌های برش‌دهنده انجام می‌شود.

آنزیمهای برش دهنده

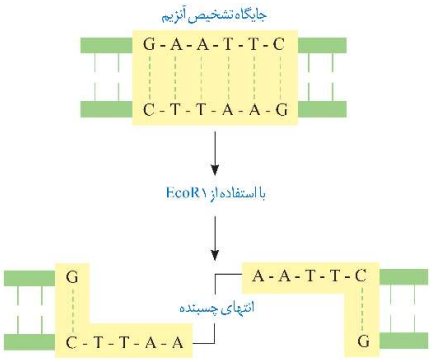
- ✓ در باکتری‌ها وجود دارند و قسمتی از سامانهٔ دفاعی آنها محسوب می‌شوند.
- ✓ اولین مرحله از همسانه‌سازی که جداسازی ژنها است، به وسیلهٔ این آنزیم‌ها انجام می‌شود.
- ✓ این آنزیم‌ها توالیهای نوکلئوتیدی خاصی (جایگاه شناسایی آنزیم) را در DNA تشخیص و برش می‌دهند.
- ✓ استفاده از آنزیم‌های برش‌دهنده، DNA را به قطعات کوتاه‌تری تبدیل می‌کند.

نکات جایگاه تشخیص آنزیم:

۱- این جایگاه‌ها در ابتدا و انتهای ژن مورد نظر قرار دارند و جزو توالی ژن نمی‌باشند ⇐ یعنی مورد رونویسی قرار نمی‌گیرند.

۲- در جایگاه تشخیص آنزیم توالی نوکلئوتیدهای هر دو رشته DNA از دو سمت مخالف یکسان خوانده می‌شود.

مثال: معروف‌ترین آنزیم برش دهنده، آنزیم **EcoR1** است که توالی شش جفت نوکلئوتیدی GAATTC / CTTAAG را شناسایی کرده و برش می‌دهد.



نحوهٔ عمل آنزیم EcoR1 : این آنزیم پیوند فسفودی استر بین نوکلئوتید گوانین‌دار و آدنین‌دار هر دو رشته را برش می‌زند. در نتیجه، انتهایی از مولکول DNA ایجاد می‌شود که یک رشتهٔ آن بلندتر از رشته مقابل است و به آن **انتهای چسبنده** می‌گویند.

نکات:

۱- برای تشکیل چنین انتهایی از مولکول DNA، علاوه بر پیوندهای فسفودی‌استر، پیوندهای هیدروژنی بین دو رشته DNA در منطقه تشخیص نیز شکسته می‌شوند.

۲- آنزیم **EcoR1** در هر جایگاه تشخیص، دو انتهای چسبنده ایجاد می‌کند و

دانلود از اپلیکیشن پادرس

چون برای هر ژن، دو جایگاه تشخیص آنزیم وجود دارد، در نتیجه مجموعا ٤ انتهای چسبنده ایجاد می‌شود (در هر رشتهٔ DNA، دو انتهای چسبنده).

نکته: استفاده از آنزیمهای برش‌دهنده، DNA را به قطعات کوتاهتری تبدیل می‌کند که این قطعات را با روش‌های خاصی جدا می‌کنند و تشخیص می‌دهند.

۲- اتصال قطعهٔ DNA جدا شده به ناقل و تشکیل DNA نوترکیب

☜ **ناقل همسانه‌سازی:** توالی‌های DNAیی هستند که در خارج از کروموزوم‌ها اصلی قرار دارند و می‌توانند مستقل از آن تکثیر شوند. یکی از این ناقل‌ها دیسک (پلازمید) باکتری است.

☜ **DNA نوترکیب:** به مجموعه DNA ناقل و ژن جاگذاری شده در آن، **DNA نوترکیب** گفته می‌شود.

نکات دیسک (پلازمید):

۱- دیسک یک مولکول DNAی دو رشته‌ای و حلقوی خارج فام‌تنی است.

۲- معمولا درون باکتری‌ها (نه تمام باکتری‌ها) و بعضی قارچها مثل مخمرها وجود دارد.

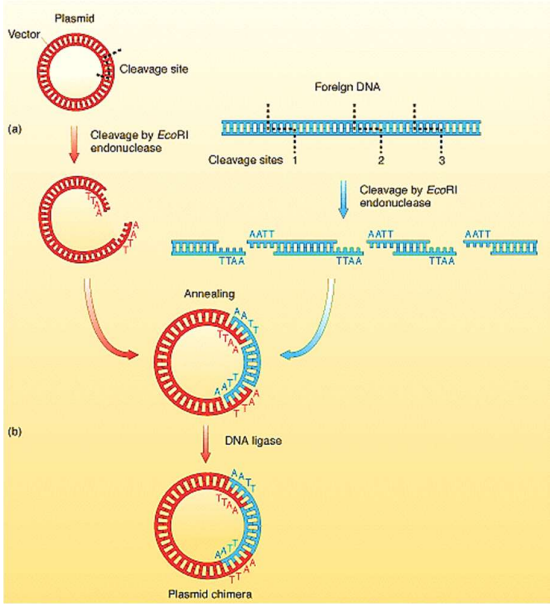
۳- می‌تواند مستقل از ژنوم میزبان همانندسازی کند.

٤- دیسک‌ها را کروموزوم‌های (فامتن‌های) کمکی نیز می‌نامند چون حاوی ژن‌هایی هستند که در کروموزوم‌های اصلی باکتری وجود ندارند. مثل ژن مقاومت به آنتی‌بیوتیک.

۵- ژن مقاومت به آنتی‌بیوتیک به باکتری این توانایی را می‌دهند که پادزیستها را به موادی غیرکشنده و قابل استفاده برای خود تبدیل کنند.

نکتهٔ ۱: در صورت انتقال قطعه DNAی مورد نظر به دیسک و ورود آن به یاختهٔ میزبان، با هر بار همانندسازی دیسک، DNAی مورد نظر نیز همانندسازی می‌شود.

نکتهٔ ۲: بهتر است از دیسکی استفاده شود که یک جایگاه تشخیص برای آنزیم برش‌دهنده داشته باشد.



مراحل ساخت DNA نوترکیب:

۱- برش دادن DNA ناقل توسط همان آنزیمی که با آن ژن اصلی را برش داده‌اند. علت ⇐

* برش دیسک با آنزیم، آن را به یک قطعه دنای خطی تبدیل می‌کند که دارای دو انتهای چسبنده است.

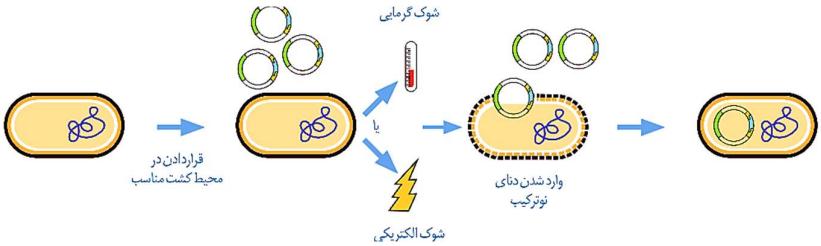
۲- اتصال DNA مورد نظر به دیسک توسط آنزیم لیگاز (اتصال دهنده).

دانلود از اپلیکیشن پادرس

۳- وارد کردن DNA نوترکیب به سلول میزبان:

برای ورود DNA نوترکیب به درون یاختهٔ میزبان مثل باکتری باید بر روی **دیوارهٔ باکتری** منافذی ایجاد کرد که این منافذ را می‌توان با کمک شوک الکتریکی و یا شوک حرارتی همراه با مواد شیمیایی ایجاد کرد.

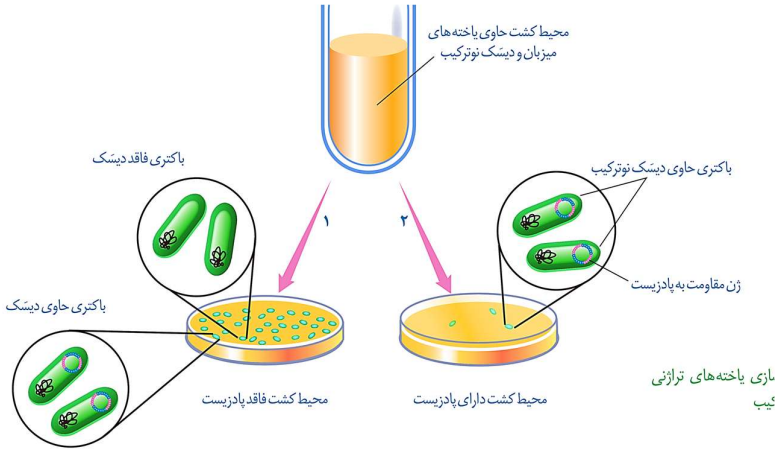
نکته: همه باکتری‌ها DNA نوترکیب را دریافت نمی‌کنند .بنابراین لازم است باکتری دریافت کنندهٔ دیسک از باکتری فاقد آن تفکیک شود.



* باکتری دریافت کنندهٔ DNA نوترکیب، یاختهٔ تراژنی محسوب می‌شود.

٤- جداسازی سلول های تراژنی:

برای انجام این مرحله، از روش‌های متفاوتی می‌توان استفاده کرد، مثل استفاده از دیسکی که دارای ژن مقاومت به آنتی-بیوتیک (پادزیست) آمپی سیلین است. در این صورت، اگر باکتری، DNA نوترکیب را دریافت کرده باشد، در محیط حاوی آنتی‌بیوتیک رشد می‌کند.باکتریهای فاقد دنای نوترکیب به‌دلیل حساسیت به آنتی‌بیوتیک در چنین محیطی از بین می‌روند.



در شرایط مناسب، باکتری‌های تراژنی با سرعت بالایی تکثیر می‌شوند. همچنین از DNAهای نوترکیب نیز به‌صورت مستقل از فامتن اصلی سلول، نسخه‌های متعددی ساخته می‌شود که درنتیجهٔ آن DNA خارجی به سرعت تکثیر می‌شود. بنابراین، تعداد زیادی باکتری دارای دنای خارجی آماده خواهد شد که می‌توان از آنها برای **تولید فراورده** یا **استخراج ژن** استفاده کرد.

نکته: امروزه با پیشرفت روشهای مهندسی ژنتیک می‌توان سلول‌های دیگری مثل مخمرها، سلول‌های گیاهی و حتی جانوری را با این فرایند تغییر داد.

دانلود از اپلیکیشن پادرس

گفتار ۲ فناوری مهندسی پروتئین و بافت

روش‌های جدید امکان ایجاد **تغییرات دلخواه** در توالی آمینواسیدهای یک پروتئین را فراهم کرده است که می‌توان از آنها به منظور **تغییر در ویژگی‌های یک پروتئین** و **بهبود عملکرد** آن بهره‌مند شد.

تعریف مهندسی پروتئین: انجام تغییراتی در پروتئین‌ها به منظور تغییر در ویژگی و بهبود عملکرد پروتئین‌ها.

انواع تغییرات پروتئین‌ها

۱- تغییرات جزئی: تغییر یک یا چند آمینواسید در پروتئین (در مقایسه با پروتئین طبیعی)

۲- تغییرات کلی یا عمده: گسترده‌تر است و می‌تواند شامل برداشتن قسمتی از ژن یک پروتئین تا ترکیب بخشهایی از ژنهای مربوط به پروتئین‌های متفاوت باشد.

نکته: تغییر در توالی آمینواسیدها باعث تغییر در شکل فضایی مولکول پروتئین و در نتیجه تغییر در عمل آن می‌شود.

هدف از ساخت پروتئین‌های تغییر یافته: چنین پروتئینهای تغییر یافته‌ای با اهداف مختلف، مثلا **درمانی** و **تحقیقاتی** ساخته می‌شوند.

* از تغییرات و اصلاحات مفید در فرایند مهندسی پروتئین‌ها می‌توان به افزایش پایداری پروتئین در مقابل گرما و تغییر pH، افزایش حداکثری سرعت واکنش و تمایل آنزیم برای اتصال به پیش‌ماده اشاره کرد.

افزایش پایداری پروتئین‌ها

اهمیت افزایش پایداری پروتئین‌ها در برابر گرما:

۱- در دمای بالاتر سرعت واکنش بیشتر و خطر آلودگی میکروبی در محیط واکنش کمتر می‌شود.

۲- نیازی به خنک کردن محیط واکنش به‌خصوص در مورد واکنش‌های گرمازا نیست.

*** مثال‌هایی از افزایش پایداری پروتئین‌ها:**

۱) آمیلازها

نقش: مولکول‌های نشاسته را به قطعات کوچکتری تجزیه می‌کنند.

محل ترشح در انسان: بزاق و پیش برون ریز لوزالمعده

کاربرد در صنعت: صنایع غذایی، نساجی و تولید شوینده‌ها

علت نیاز به آمیلاز مقاوم به گرما: زیرا بسیاری از مراحل تولید صنعتی در دماهای بالا انجام می‌شود.

مزایای استفاده از آمیلاز مقاوم به گرما

۱- کاهش زمان واکنش

۲- صرفه‌جویی اقتصادی

* در نتیجهٔ ۲ مورد فوق ⇐ بهره‌وری صنعتی افزایش می‌یابد

دانلود از اپلیکیشن پادرس

نکته: در طبیعت نیز آمیلاز مقاوم به گرما وجود دارد. مثلا باکتری‌های گرمادوست در چشمه‌های آب گرم دارای آمیلازهایی هستند که پایداری بیشتری در مقابل گرما دارند.

۲) اینترفرون

یادآوری: اینترفرون‌ها نوعی از پروتئین‌های ایمنی هستند که در دفاع غیراخاصی نقش دارند. اینترفرون نوع ۱ از یاخته‌های آلوده به ویروس و اینترفرون نوع ۲ از سلول‌های کشندهٔ طبیعی و لنفوسیت‌های T ترشح می‌شود.

- وقتی این پروتئین با روش **مهندسی ژنتیک** ساخته می‌شود، فعالیتی **بسیار کمتر** از اینترفرون طبیعی دارد
- علت این کاهش فعالیت ⇐ تشکیل پیوندهای نادرست در هنگام ساخته شدن آن در یاخته باکتری است.
- پیوندهای نادرست باعث **تغییر در شکل مولکول** و درنتیجه **کاهش فعالیت** آن می‌شوند.
- به کمک فرایند **مهندسی پروتئین**، توالی آمینواسیدهای اینترفرون را طوری تغییر می‌دهند که یکی از آمینواسیدهای آن، جایگزین آمینواسید دیگری می‌شود. این تغییر، فعالیت ضد ویروسی اینترفرون ساخته شده را به اندازهٔ پروتئین طبیعی افزایش می‌دهد و همچنین آن را **پایدارتر** می‌کند.
- افزایش پایداری در نگهداری طولانی‌مدت پروتئین‌هایی که به‌عنوان دارو استفاده می‌شوند، اهمیت زیادی دارد.

۳- پلاسمین

- تشکیل لخته، یک فرایند زیستی مهم است که از ادامه خونریزی جلوگیری می‌کند، اما تشکیل لخته در سرخرگهای **شش**، **مغز** و **ماهیچه قلب** به‌ترتیب منجر به بسته شدن رگهای شش، سکته مغزی و قلبی می‌شود که بسیار خطرناک است و **می‌تواند** باعث مرگ شود.
- **نقش پلاسمین:** آنزیمی است که در بدن به طور طبیعی لخته‌ها را تجزیه می‌کند.
- پلاسمین کاربرد درمانی دارد، اما مدت اثر آن در پلاسما خیلی کوتاه است.
- جانشینی یک آمینواسید پلاسمین با آمینواسید دیگری در توالی، باعث می‌شود که مدت زمان فعالیت پلاسمایی و اثرات درمانی آن بیشتر شود.

دانلود از اپلیکیشن پادرس

مهندسی بافت

از دست رفتن بافت به‌دلیل آسیب یا بیماری، **زندگی را دشوار** و **هزینهٔ بالای اقتصادی** و **اجتماعی** را بر فرد بیمار و خانواده او تحمیل می‌کند.

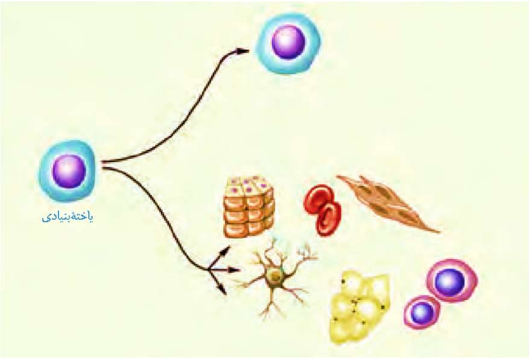
مثال‌هایی از مهندسی بافت:

۱- کشت بافت و پیوند پوست⇐ ثابت شده است که در پوست سلول‌هایی وجود دارد که توانایی تکثیر زیاد و تمایز به انواع سلول‌های پوست را دارند.

۲- تولید و پیوند اعضا ⇐ جراحان بازسازی‌کنندهٔ چهره می‌توانند به کمک روش‌های مهندسی از بافت غضروف برای بازسازی لاله گوش و بینی استفاده کنند.

نکته: در این روش، سلول‌های غضروفی را در محیط کشت روی داربست مناسب تکثیر و غضروف جدید را برای بازسازی اندام آسیب دیده تولید می‌کنند.

۳- استفاده از سلول‌های بنیادی برای تولید بافت یا اندام‌های مختلف: سلول‌های تمایز یافته‌ای مانند سلول‌های ماهیچه‌ای در محیط کشت به مقدار کم تکثیر می‌شوند و یا اصلا تکثیر نمی‌شوند. به‌همین دلیل، در چنین مواردی از منابع سلول ای که سریع تکثیر می‌شوند مثل سلول‌های بنیادی جنینی یا سلول‌های بنیادی بالغ استفاده می‌کنند.



سلول‌های بنیادی

ویژگی مهم: سلول‌های بنیادی می‌توانند تکثیر و به انواع متفاوت سلول تبدیل شوند.

انواع سلول‌های بنیادی:

۱- سلول‌های بنیادی بالغ

۱- سلول‌های بنیادی کبد: می‌توانند تکثیر شوند و به سلول کبدی یا سلول مجرای صفراوی تمایز پیدا کنند.

۲- سلول‌های بنیادی مغز استخوان

الف) سلول‌های بنیادی میلوئیدی ⇐ می‌توانند به گلبول‌های قرمز، مگاکاریوسیت (منشاءِ پلاکت‌ها)، گلبول‌های سفید دانه‌دار و مونوسیت‌ها تبدیل شوند.

ب) سلول‌های بنیادی لنفوئیدی: منشاءِ لنفوسیت‌ها هستند.

ج) سلول‌های بنیادی دیگر: انواع دیگری از یاخته‌های بنیادی در مغز استخوان وجود دارند که می‌توانند به رگهای خونی، ماهیچه اسکلتی و قلبی تمایز پیدا کنند.

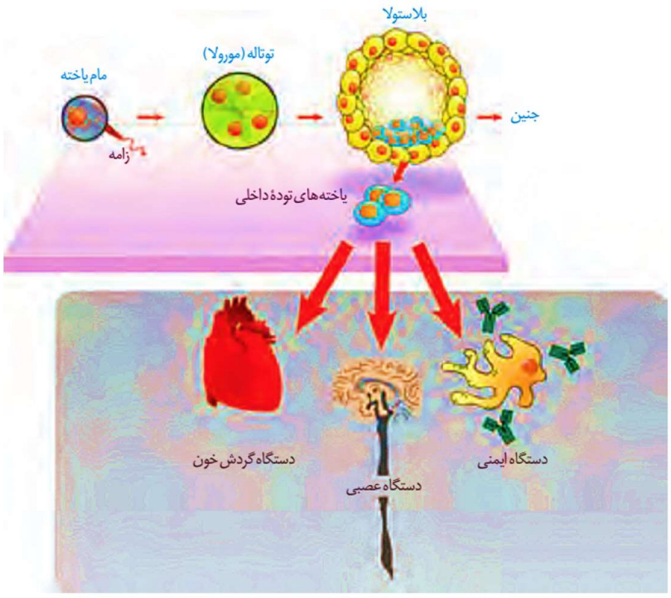
دانلود از اپلیکیشن پادرس

۲- سلول‌های بنیادی جنینی

همان یاخته‌های تودهٔ داخلی بلاستولا هستند.

ویژگی منحصر به فرد: چنین یاخته‌هایی نه‌تنها قادر به تشکیل همه بافت‌های بدن جنین هستند، بلکه اگر در مراحل اولیهٔ جنینی جداسازی شوند، می‌توانند یک جنین کامل را تشکیل دهند.

* اما تمایز چنین یاخته‌هایی هنوز نمی‌تواند به گونه ای تنظیم شود که بتوانند همه انواع یاخته‌هایی را که در بدن جنین تولید می‌کنند در شرایط آزمایشگاهی نیز به‌وجود بیاورند.



شکل ۱۰ـ الف) یاخته‌های بنیادی مورولا به همه انواع یاخته‌های جنینی و خارج جنینی (جفت و پرده‌ها) متمایز می‌شوند.
ب) یاخته‌های بنیادی توده یاخته‌ای داخلی بلاستولا به انواع یاخته‌های بدن جنین متمایز می‌شوند.

دانلود از اپلیکیشن پادرس

گفتار ۳ کاربردهای زیست فناوری

الف) کاربردهای زیست‌فناوری در کشاورزی

تحولات ایجاد شده در کشاورزی

۱- استفاده از کودها و سموم شیمیایی
۲- کشت انواع محصول
۳- استفاده از ماشینها در کشاورزی
٤- افزایش سطح زیر کشت

مزایای این تحولات: افزایش چشمگیر در محصولات کشاورزی مانند گندم، برنج و ذرت

معایب این تحولات: آلودگی محیط زیست، کاهش تنوع ژنی و تخریب جنگلها و مراتع

* امروزه نمی‌توان برای افزایش محصولات به هر روشی متوسل شد. بنابراین، شاید فناوریهای جدید زیستی بتوانند تا حدودی مشکلات بشر را در این زمینه حل کنند.

انواع کاربردهای زیست‌فناوری در کشاورزی:

۱- تولید گیاهان مقاوم در برابر آفت‌ها
۲- اصلاح بذر برای تولید گیاهان مطلوب
۳- تولید گیاهان مقاوم به خشکی و شوری
٤- تنظیم سرعت رسیدن میوه‌ها
۵- افزایش ارزش غذایی محصولات
۶- تولید گیاهان مقاوم به علف‌کشها

تولید گیاهان مقاوم در برابر آفت‌ها

مزیت تولید گیاهان مقاوم به آفت‌ها ⇐ کاهش مصرف آفت‌کش‌ها و در نتیجه حفاظت از محیط زیست

* استفاده زیاد سم برای محیط‌زیست مضر است.

مثالی از نحوهٔ ایجاد گیاه مقاوم در برابر آفت‌ها:

برخی از باکتریهای خاکزی، پروتئین‌هایی تولید می‌کنند که حشرات مضر برای گیاهان زراعی را می‌کشند. این باکتریها در مرحله‌ای از رشد خود نوعی پروتئین سمی می‌سازند که ابتدا به‌صورت مولکولی غیرفعال است. این مولکول در بدن حشره فعال شده، حشره را از بین می‌برد.

نحوهٔ عملکرد سم در داخل بدن حشره: پیش‌سم غیرفعال، تحت‌تأثیر آنزیم‌های گوارشی موجود در لوله گوارش حشره شکسته و فعال می‌شود. سم فعال شده باعث تخریب یاخته‌های لوله گوارش و سرانجام مرگ حشره می‌شود.

دانلود از اپلیکیشن پادرس

نکتهٔ ۱: چون این پروتئین به صورت غیرفعال ترشح می‌شود، نمی‌تواند بر روی خود باکتری‌ها تاثیر بگذارد.

نکتهٔ ۲: چون جنس این سم، پروتئینی می‌باشد، پس پروتئین‌های لولهٔ گوارش پرندگان بر روی آن اثر می‌گذارند.

نحوهٔ تولید گیاه مقاوم به آفت:

۱- جداسازی ژن مربوط به تولید سم از باکتری

۲- همسانه سازی ژن

۳- انتقال ژن تولید سم به گیاه مورد نظر

مثال: تاکنون با این روش چند نوع گیاه مقاوم مثل ذرت، پنبه و سویا تولید شده‌اند.

نکات آفت گیاه پنبه:

۱- این آفت، نوزاد یا لارو حشره بوده که به شکل کرم می‌باشد.

۲- این کرم، به درون **غوزهٔ نارس** پنبه نفوذ کرده و موجب آلوده شدن گیاه می‌شود.

۳- برای از بین بردن این حشره به روش سنتی، نیاز به سم‌پاشی‌های **متعدد** می‌باشد زیرا آفت در معرض سم قرار نمی-گیرد.

٤- امروزه با کمک فناوری زیستی و تولید پنبه‌های مقاوم، نیاز به سم‌پاشی مزارع پنبه **تا حدود زیادی** کاهش پیدا کرده است. حشره در اثر خوردن گیاه مقاوم شده از بین می‌رود و فرصت ورود به درون غوزه را از دست می‌دهد. بنابراین، نیاز به سم پاشی مزرعه کاهش می‌یابد.

مزایای تولید گیاهان مقاوم به علف‌کش‌ها:

۱- کشت چنین گیاهانی باعث می‌شود که علفهای هرز با استفاده از علف‌کش‌هایی که راحت در طبیعت تجزیه می‌شوند، بدون آسیب به گیاه اصلی از بین برود.

۲-همچنین به‌علت عدم شخم زدن زمین، خاک‌های سطحی نیز کمتر دست‌خوش فرسایش می‌شوند.

دانلود از اپلیکیشن پادرس

ب) کاربرد زیست‌فناوری در پزشکی

۱- تولید دارو

فناوری DNA نوترکیب به‌علت تولید داروهای مطمئن و مؤثر، جایگاه ویژه‌ای در صنعت داروسازی دارد.

مزیت داروهای تولید شده به روش زیست‌فناوری: این داروها، برخلاف فراورده‌های مشابهی که از منابع **غیرانسانی** تهیه می‌شوند، **پاسخ‌های ایمنی** ایجاد نمی‌کنند.

مثال: تولید انسولین به روش مهندسی ژنتیک

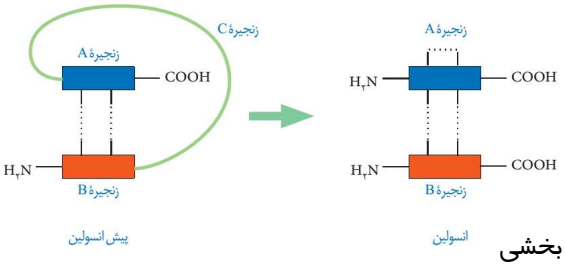
نکته: بعضی از انواع دیابت (دیابت شیرین نوع ۱) را می‌توان بوسیلهٔ دریافت انسولین **کنترل** کرد (*دیابت نوع ۱ نوعی بیماری خود ایمنی هستش و درمان نداره !!!*).

انواع روش‌های تولید انسولین

۱- جداسازی و خالص کردن انسولین از لوزالمعده جانورانی مثل گاو ⇐ عیب این روش:

۲- استفاده از مهندسی ژنتیک ⇐ انتقال ژن انسولین از انسان به باکتری و تولید این هورمون توسط باکتری

تفاوت انسولین تولید شده در انسان و باکتری:



☜ مولکول انسولین فعال، از دو زنجیرهٔ کوتاه پلی‌پپتیدی به نام‌های A و B تشکیل شده است که به یکدیگر متصل هستند .در پستانداران از جمله انسان انسولین به‌صورت یک مولکول پیش‌هورمون ساخته می‌شود.

☜ پیش‌هورمون به‌صورت یک زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی است و با جدا شدن بخشی از توالی به‌نام زنجیره C به هورمون فعال تبدیل می‌شود .

☜ مهمترین مرحله در ساخت انسولین به روش مهندسی ژنتیک، تبدیل انسولین غیرفعال به انسولین فعال است، زیرا تبدیل پیش‌هورمون به هورمون در باکتری انجام نمی‌شود.

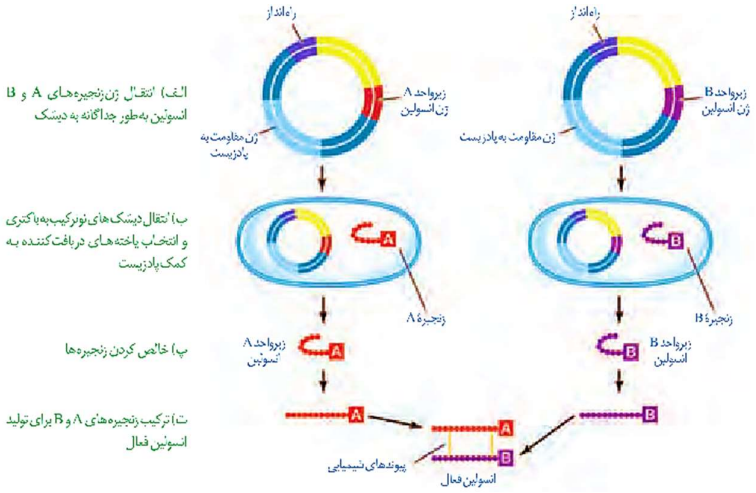
نحوهٔ تولید انسولین به روش مهندسی ژنتیک:

۱- دو توالی DNA به‌صورت **جداگانه** برای رمز کردن زنجیره‌های A و B انسولین تولید و هر کدام به یک دیسک منتقل می‌شوند.

۲- دیسک‌ها به نوعی باکتری منتقل می‌شوند.

۲- زنجیرهای پلی‌پپتیدی ساخته شده توسط باکتری‌ها جمع‌آوری و در آزمایشگاه به وسیله پیوندهایی به یکدیگر متصل می‌شوند.

دانلود از اپلیکیشن پادرس



۲- تولید واکسن:

روشهای قبلی تولید واکسن شامل ضعیف کردن میکروب‌ها، کشتن آنها و یا غیرفعال کردن سموم خالص شده آنها با روشهایی خاص بود.

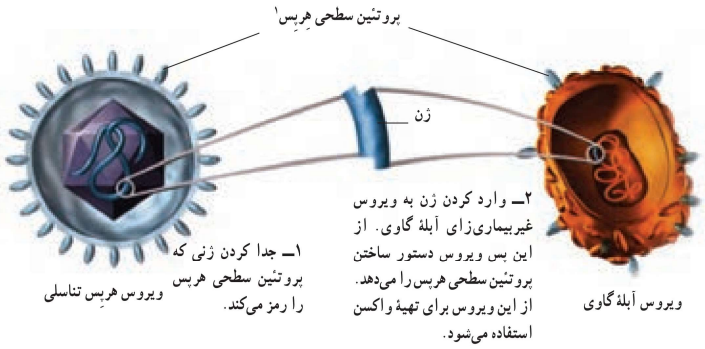
واکسن تولید شده باید بتواند دستگاه ایمنی را برای مقابله با عامل بیماری‌زا تحریک کند، اما منجر به ایجاد بیماری نشود.

ایراد روش‌های قدیمی تولید واکسن ☜ چنانچه در مراحل تولید واکسن خطایی رخ دهد، احتمال بروز بیماری در اثر مصرف آن وجود دارد؛ درحالیکه واکسنهای تولید شده با روش مهندسی ژنتیک چنین خطری ندارند.

نحوهٔ تولید واکسن به روش مهندسی ژنتیک: در این روش، ژن مربوط به پادگن (آنتی‌ژن) سطحی عامل بیماری‌زا به یک باکتری یا ویروس غیربیماری‌زا منتقل می‌شود.

مثال: واکسن ضد هپاتیت B

نکته: عامل غیربیماری‌زایی که ژن مربوط به آنتی‌ژن یک عامل بیماری‌زا را دریافت کرده است، هم آنتی‌ژن‌های سطحی خودش را می‌سازد و هم آنتی‌ژن‌های سطحی عامل بیماری‌زا را می‌سازد.



شکل ۵ــ۲ــ ساختن یک واکسن با روش‌های مهندسی ژنتیک

دانلود از اپلیکیشن پادرس

۳- ژن‌درمانی :

یکی از روش‌های جدید درمان بیماری‌های ژنتیکی، ژن درمانی است که خود مجموعه ای از روش‌هاست.

تعریف: ژن درمانی یعنی قرار دادن نسخه سالم یک ژن در یاخته‌های فردی که دارای نسخه ای ناقص از همان ژن است.

روش ژن‌درمانی: در این روش یاخته‌هایی را از بدن بیمار خارج و ژن سالم را با کمک ناقل وارد آنها می‌کنند. سپس یاخته تغییریافته را به بدن بیمار باز می‌گردانند.

نکته: یاختهٔ تغییر یافته باید قابلیت تکثیر را داشته باشد.

مثال:

☜ اولین ژن درمانی موفقیت‌آمیز در سال ۱۹۹۰ برای یک دختر بچه ٤ ساله، دارای نوعی نقص ژنی، انجام شد. این ژن جهش یافته نمی‌توانست یک آنزیم مهم دستگاه ایمنی را بسازد.

☜ **برای درمان آن:**

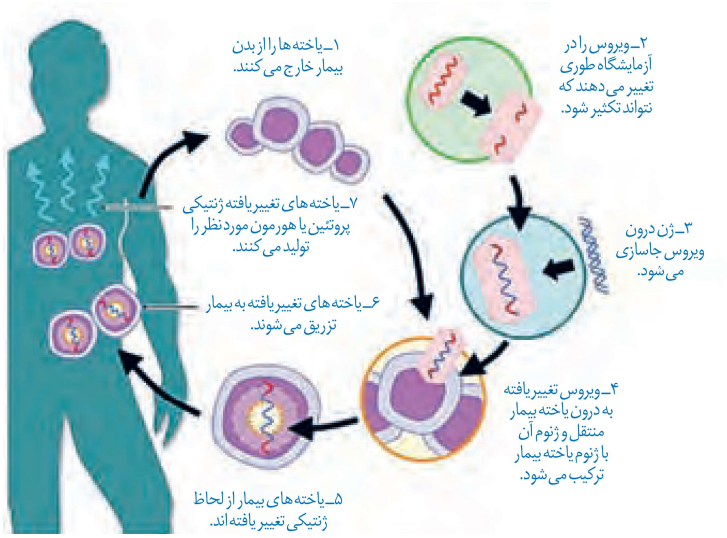
۱- ابتدا لنفوسیت‌ها را از خون بیمار جدا کردند و در خارج از بدن کشت دادند.

۲- سپس نسخه ای از ژن کارآمد را توسط **نوعی ویروس** به لنفوسیت‌ها منتقل و آنها را وارد بدن بیمار کردند.

☜ اگرچه این یاخته‌ها توانستند آنزیم مورد نیاز بدن را بسازند ولی چون قدرت بقای زیادی ندارند، لازم بود بیمار **به طور متناوب** لنفوسیت‌های مهندسی شده را دریافت کند.

نکتهٔ ۱: ویروسی که در این‌جا به عنوان ناقل ژن به کار می‌رود، باید قبل از دریافت ژن سالم، ابتدا توانایی تکثیر خود را از دست بدهد.

نکتهٔ ۲: برای درمان این افراد می‌توان از روش‌هایی مثل پیوند مغز استخوان و یا تزریق آنزیم هم استفاده کرد.



٤- تشخیص بیماری:

- برای درمان موفقیت‌آمیز یک بیماری، **تشخیص اولیه** و **شناخت دقیق آن** بسیار مهم است.
- علاوه بر روشهای تشخیصی مثل آزمایش خون و ادرار، روشهای دیگری مثل فناوری‌های مبتنی بر DNA در تشخیص بیماری نقش مهمی دارند.

دانلود از اپلیکیشن پادرس

- ❖ تشخیص بیماری وقتی که علائم آن در بدن ظاهر شده باشد ساده است، اما وقتی که هنوز علائم ظاهر نشده‌اند و میزان عامل بیماری‌زا در بدن پایین است مشکل است.
- ❖ امروزه با کم‌ک روشهای زیست فناوری و شناسایی نوکلئیک اسید عامل بیماری‌زا می‌توان به وجود آن در بدن پی برد.

مثال: تشخیص بیماری ایدز

نکات :

۱. ایدز بیماری خطرناکی است و هنوز درمان **قطعی** برای آن وجود ندارد.
۲. فرد مبتلا به ایدز توانایی دفاع در مقابل عوامل بیماری‌زا را از دست می‌دهد.
۳. برای تشخیص ایدز در مراحل اولیه، DNA موجود در خون فرد مشکوک را استخراج می‌کنند، DNA استخراج شده شامل DNA یاخته‌های بدن خود فرد و احتمالا DNA ویروس است. سپس با استفاده از روشهای زیست فناوری DNA ویروس تشخیص داده می‌شود.
٤. تشخیص زود هنگام آلودگی با ویروس ایدز اهمیت زیادی دارد زیرا باعث می‌شود که بدون اتلاف وقت اقدامات درمانی و پیشگیری لازم برای جلوگیری از انتقال ویروس به سایر افراد صورت گیرد.

نکته: روش زیست فناوری در تشخیص ژنهای جهش یافته در بیماران مستعد به سرطان، در مسائل پزشکی قانونی و تحقیقاتی همچون مطالعه در مورد دنای فسیل‌ها نیز کاربرد دارد.

اهمیت تولیدجانوران تراژنی درزیست‌فناوری:

دلایل متعددی برای طراحی و تولید این جانوران وجود دارد که می‌توان به چندمورد اشاره کرد:

۱- مطالعه عملکرد ژنهای خاص در بدن مثل ژنهای عوامل رشد و نقش آنها در رشد بهتر دامها

۲- کاربرد آنها به‌عنوان مدلی برای مطالعه بیماری‌های انسانی از قبیل انواع سرطان، آلزایمر و بیماری ام.اس

۳- تولید پروتئینهای انسانی یا داروهای خاص در بدن آنها، به‌عنوان مثال گاوهای تراژنی می‌توانند شیر غنی از نوعی پروتئین انسانی تولید کنند که برای انسان نسبت به شیر طبیعی گاو مناسبتر است.

زیست‌فناوری و اخلاق:

مانند همهٔ‌دستاوردهای بشر، استفاده از این دستاورد علمی نیز باید با ملاحظاتی همراه باشد. این ملاحظات جنبه‌های مختلف **اخلاقی**، **اجتماعی** و **ایمنی زیستی** را دربر می‌گیرند.

ایمنی زیستی شامل مجموعه ای از **تدابیر**،**مقررات** و **روشهایی** برای تضمین بهره‌برداری از این فنون است. قانون ایمنی زیستی به‌منظور استفاده مناسب از مزایای زیست فناوری و پیشگیری از خطرات احتمالی آن، در همه کشورها از جمله ایران تدوین و به تصویب رسیده است.

تاکنون از نتایج تحقیقات انجام شده هیچگونه گزارشی مبتنی بر شواهد و داده‌های علمی در مورد آثار جانبی کاربرد این فناوری، محصولات به‌دست آمده و خطرناک بودن آن‌ها ارائه نشده است.

دانلود از اپلیکیشن پادرس