

مرکز اطلاعات بیوتکنولوژی ایران تقدیم می کند:

بیوتکنولوژی به زبان ساده



بنا خدا

بیوتکنولوژی بہ زبان سادہ

نغمہ عبیری ، بہزاد قرہ یاضی

انتشارات مدیر فلاح

بیوتکنولوژی به زبان ساده

سرشناسنامه: عبیری، نغمه، ۱۳۶۳

عنوان و نام پدیدآور: بیوتکنولوژی به زبان ساده

مشخصات نشر: گرج، مدیرفلاح، ۱۳۹۴.

مشخصات ظاهری: ۲۰۰ ص:، مصور (رنگی)

شابک ۹۷۸-۶۰۰-۷۴۷۵-۸۱-۲

وضعیت فهرست‌نویسی: فیبای مختصر

یادداشت: فهرست نویسی کامل این اثر در

نشانی: <http://opac.niaii.ir> قابل دسترسی است.

شناسه افزوده: قریماضی، بهزاد، ۱۳۳۸

شناسه افزوده: یارمحمودی، ستوده، ۱۳۶۵، تصویرگر

شناسه افزوده: پژوهشکده بیوتکنولوژی کشاورزی ایران

شماره کتابشناسی ملی: ۳۸۱۹۷۵۹

نام کتاب: بیوتکنولوژی به زبان ساده

پدیدآورندگان: نغمه عبیری، بهزاد قریماضی (بہسفارش پژوهشکده بیوتکنولوژی ایران)

تصویرگر: ستوده یارمحمودی

ناشر: گرج مدیرفلاح

نوبت چاپ: اول ۱۳۹۴

تعداد صفحات: ۲۰۰ صفحه

شمارگان: ۴۰۰۰

ناظر فنی چاپ: محمد جدا

صفحه آرای و طراحی صفحات: آرمان ناخدا

چاپخانه و صحافی: انتشارات مدیرفلاح

قیمت: ۷۰۰۰۰ ریال

نشانی انتشارات: گرج، میدان امام حسین، کوچه شهید احمد خراسانی، روبه‌روی درب جنوبی

دانشکده کشاورزی پلاک ۴۴، تلفن: ۳۲۸۱۶۱۳۷۰-۰۲۶

بهزاد قریماضی



تقدیم به همه بچه های خوب ایران زمین



مقدمه

بیوتکنولوژی یا "زیست فناوری" شاخه مهمی از علم و فناوری است که دنیا را متحول می‌کند. بسیاری از ما برای زندگی روزمره خود به این فناوری محتاج هستیم. بسیاری از غذاها و داروهایی که ما مصرف می‌کنیم از طریق بیوتکنولوژی تولید شده‌اند. بیوتکنولوژی می‌تواند کشاورزی را رونق بخشد، محیط زیست را احیا کند، پزشکی را متحول کند و حتی مجرمان را رسوا کند و در شناسایی آن‌ها به پلیس کمک کند.

کتاب‌های بسیاری در زمینه بیوتکنولوژی وجود دارد. نوشتن کتابی در مورد بیوتکنولوژی برای بزرگسالان کاری چالش برانگیز است اما نوشتن یک کتاب به زبان ساده از آنهم چالش برانگیزتر است چرا که مفاهیم پیچیده‌اند و ساده کردن آن‌ها بسیار مشکل است. نوشتار حاضر تلاشی است برای قابل درک کردن مفاهیم بیوتکنولوژی و جذاب کردن آن برای نوجوانان.

مرکز اطلاعات بیوتکنولوژی ایران (IRBIC) با هدف ابهام زدایی و ارائه اطلاعات صحیح و علمی به زبان ساده برای توسعه بیوتکنولوژی و به ویژه شاخه مهمی از آن به نام مهندسی ژنتیک تاسیس شده است. انتشار این کتاب ساده برای نسل جوان گامی است در این راه بزرگ. داشتن درک صحیح از بیوتکنولوژی از تشخیص گفتمان علمی با گفتمان فناوری‌هراسانه برای نسل جوان بسیار ضروری است چراکه برخی رقبای خارجی و دوستان ناآگاه داخلی از هیچ تلاشی برای جلوگیری از استفاده از این فناوری در کشور دریغ نمی‌کنند. مرکز اطلاعات بیوتکنولوژی ایران امیدوار است نسل جوان ایران زمین با خواندن این کتاب به درک و بینش صحیح از این علم دست یافته و از آن در جهت پیشرفت کشور استفاده بهینه کنند.

مرکز اطلاعات بیوتکنولوژی ایران بر خود فرض می‌داند از حمایت‌های بی‌دریغ ستاد توسعه زیست فناوری معاونت علم و فناوری رییس جمهور، انجمن بیوتکنولوژی، پژوهشکده بیوتکنولوژی کشاورزی ایران و انجمن ایمنی زیستی قدردانی کند. همچنین بر خود فرض می‌دانیم از آثار هنری هنرمند جوان و خوش آتیه کشورمان خانم ستوده یارمحمودی نیز که مطالب کتاب را به زیور نقاشی‌های ارزشمند خود آراستند تشکر و قدردانی کنیم.

والسلام.

بهزاد قره‌یاضی و نغمه عبیری

بیوتکنولوژی چیست؟

بیوتکنولوژی واژه (کلمه) بزرگی به نظر می آید اما اگر کمی دقت شود فهمیدن معنی این واژه بسیار راحت است. معادل فارسی بیوتکنولوژی "زیست فناوری" است. بیوتکنولوژی از دو بخش تشکیل شده است.

۱. بیو (زیست)

۲. تکنولوژی (فناوری)

بخش اول یا بیو از بیولوژی گرفته می شود که به معنای زیست شناسی یا علمی است که به مطالعه همه موجودات زنده می پردازد. بخش دوم این واژه تکنولوژی یا فناوری است. فناوری یعنی استفاده از ابزار برای حل یک مشکل.



بنابراین بیوتکنولوژی، ابزار یا فناوری استفاده از زیست‌شناسی برای تولید محصولات جدید یا ارائه خدمات بهتر است. برای مثال، بیوتکنولوژی می‌تواند به تولید محصولات بهتر کشاورزی منجر شود. این نوع محصولات به کشاورزان کمک می‌کند تا محصول بیشتر، سالم‌تر و با کیفیت بالاتری را تولید کنند و نسبت به خسارت آفات و بیماری‌ها مقاومت بیشتری داشته باشند به طوری که در تولید این گونه محصولات، از سموم دفع آفات بسیار کمتری استفاده شده باشد. این طوری، محیط زیست سالم‌تر می‌ماند.

بیوتکنولوژی ابزاری است که با نگاه دقیق‌تر به طبیعت به دنبال راه‌حلی برای بهبود سلامت محیط زیست، زمین و ما انسان‌ها است.



به سوال‌های زیر پاسخ دهید.

سوال



با استفاده از حروف زیر دو واژه بسازید که روی هم رفته تشکیل‌دهنده کلمه بیوتکنولوژی هستند.

و ن ک ت ل و ی و

و ی ب ل و ی و

با استفاده از حروف زیر یک واژه بسازید که روی هم رفته تشکیل‌دهنده کلمه زیست فناوری است.

ف ر ا و ی ن س ز ت ی



بیوتکنولوژی چه کارهایی انجام می‌دهد؟

بیوتکنولوژی به دانشمندان اجازه می‌دهد تا به ژن‌ها دسترسی داشته و آنها را در جهت مثبت تغییر دهند. بدن همه ما از میلیاردها واحد به نام سلول یا یاخته درست شده است. در درون هر یاخته هسته و درون هسته، ژن‌ها قرار دارند. تمامی اطلاعاتی که شکل ظاهری ما را بوجود می‌آورند درون همین ژن‌ها قرار دارند.

شما این ژن‌ها را از پدر و مادر خود دریافت می‌کنید. به همین دلیل شما ممکن است شبیه پدر یا مادر خود و یا هر دو باشید. برای همین است که فرزند گربه، گربه می‌شود و فرزند روباه، روباه. همه انسان‌ها، گیاهان و جانوران از طریق ژن‌هایشان صفات را از پدر و مادر خود به ارث می‌برند. طبق مدارک تاریخی و باستان شناسی، ایرانیان منطقه ایلام و کرمانشاه جزو اولین مردمانی بودند که از حدود ۱۱۰۰۰ سال قبل به مطالعه علم وراثت یا ژنتیک (علم مطالعه ژن‌ها و صفات) پرداختند. اما اولین کسی که موفق شد قوانین وراثت را کشف و ثبت کند یک راهب اتریشی به نام گریگور مندل بود. نزدیک به ۲۰۰ سال پیش او با استفاده از گیاهان نشان داد که چگونه صفات خاصی مانند رنگ و شکل دانه از والدین به فرزندان منتقل می‌شود.

بیوتکنولوژی به دانشمندان اجازه می‌دهد تا به مطالعه و بررسی چگونگی رشد گیاهان و واکنش آنها به محیط زیست بپردازند. در نتیجه، دانشمندان امروزه می‌توانند یک ژن خاص را به گیاه وارد کرده و این ژن خاص به گیاه کمک می‌کند تا خود را به محیط زیست وفق دهد و با گیاه را در برابر آفات مقاوم کرده و با حتی آنرا مغذی‌تر و خوش مزه‌تر کند. این کار درست مثل این است که شما موتور ماشین اسباب بازی خود را بر می‌دارید و یک موتور قدرتمندتری را به جای آن می‌گذارید تا ماشین پر سرعت تری را بسازد.



چگونه بیوتکنولوژی به بهبود زندگی ما کمک می‌کند؟

شما ممکن است ندانید ولی بیوتکنولوژی تا امروز هم زندگی را برای ما انسان‌ها بهتر و راحت‌تر کرده است و در آینده هم می‌تواند کمک‌های بیشتری به ما بکند.

برای مثال چیزهای زیادی که ما می‌خوریم و یا به عنوان لباس یا سوخت از آنها استفاده می‌کنیم از محصولاتی گیاهی تهیه می‌شوند که در طبیعت وجود داشته‌اند. اگر این محصولات گیاهی در طول سال‌ها اصلاح نمی‌شدند یا بهبود پیدا نمی‌کردند ما امروزه نمی‌توانستیم از زندگیمان لذت ببریم و خیلی چیزها را ندانستیم.



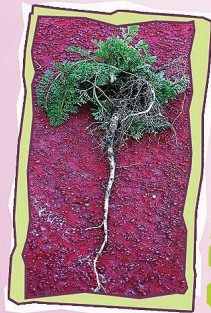
سوال

آیا می‌توانید حدس بزنید که این گیاهان "طبیعی" و وحشی چه گیاهانی هستند؟ آیا شما حاضرید این محصولات طبیعی را مصرف کنید؟ آیا هر محصولی که طبیعی باشد خوب هم هست؟

1



2



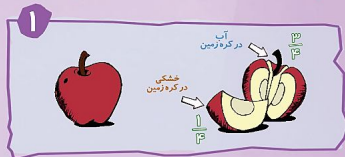
3



تاریخ: ۳ شهریور ۱۴۰۲
موضوع: کوه‌گردی

چگونه بیوتکنولوژی به ما کمک می‌کند تا مواد غذایی بیشتر و بهتری تولید کنیم؟

امروزه جمعیت جهان در حال افزایش است، ولی مقدار زمین‌هایی که قابل کشاورزی هستند ثابتند. یعنی ما در آینده برای تولید غذا برای مردم دچار مشکل خواهیم شد.



تصور کنید که این سیب همان کره زمین خودمان است. سیب را به چهار قسمت مساوی تقسیم کنید. سه قسمت از چهار قسمت زمین، آب و فقط $\frac{1}{4}$ از سیب یا همان زمین را خشکی تشکیل می‌دهد. اگر قسمت خشکی (یا همان یک چهارم سیب) را که نماینده خشکی روی زمین است به دو قسمت تقسیم کنیم، هر کدام یک هشتم از کل سیب خواهند بود.

یکی از این قسمت‌ها نشان‌دهنده خشکی از زمین است که ما انسان‌ها بر روی آن زندگی می‌کنیم و قسمت دیگر نشان‌دهنده صحرا، کوه‌ها و جنگل‌ها است. بخشی از خشکی است که انسان‌ها در آن زندگی نمی‌کنند. اگر شما بخشی را که ما انسان‌ها در آن زندگی می‌کنیم (یعنی یک هشتم کل سیب) را به چهار بخش مساوی تقسیم کنید سه قسمت از آنها را شهرها، خانه‌ها، جاده‌ها، مغازه‌ها و مدرسه‌ها تشکیل می‌دهند.

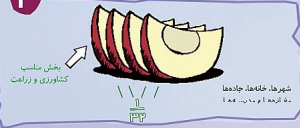
یعنی این قسمت از زمین‌ها برای زندگی مناسب است ولی نمی‌توانیم از آنها برای کشاورزی و تولید غذا استفاده کنیم.

۲



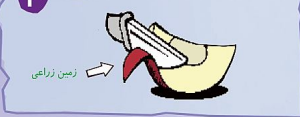
تنها بخشی که باقی می‌ماند یک سی و دوم از کل زمین (یا از کل سیب) است. حالا این بخش آخر از سیب را برداشته و به آرامی و با دقت پوست نازک آنرا جدا کنید. این پوست نازک نشان‌دهنده زمین‌های زراعی یا زمین‌هایی هستند که ما می‌توانیم بر روی آنها کشاورزی کنیم. می‌بینید که چقدر میزان زمین‌های زراعی کم و محدود هستند؟

۳



دانشمندان و کشاورزان به دنبال راهی برای تولید مواد غذایی بیشتر و بهتر از همین مقدار زمین‌های محدود هستند؛ چون آن‌ها نمی‌خواهند برای تولید غذای خودشان محیط زیست بیشتری را تخریب کرده و برای مثال جنگل‌ها را از بین برده و تبدیل به مزرعه کنند و حیوانات را بی‌خانمان کنند.

۴



بیوتکنولوژی یکی از راه‌هایی است که برای کمک به کشاورزان برای تولید غذای بیشتر در همین زمین‌های محدود مورد استفاده قرار گرفته است. البته در آینده با استفاده از بیوتکنولوژی، کشاورزان قادر خواهند بود که از زمین‌های خشک و شور هم برای کشاورزی و تولید غذا استفاده کنند.



چگونه بیوتکنولوژی به محیط زیست کمک می‌کند؟

بیوتکنولوژی می‌تواند به روش‌های مختلف به کشاورزان و محیط زیست کمک کند. آفات و علف‌های هرز مشکلات بزرگی را برای کشاورزان بوجود می‌آورند. سهم زیادی از محصولاتی که در دنیا بر روی همین زمین‌های محدود تولید می‌شوند توسط آفات، بیماری‌ها و علف‌های هرز از بین می‌روند. بعضی اوقات کشاورزان از مواد شیمیایی خطرناکی برای کنترل علف‌های هرز و آفات استفاده می‌کنند که آسیب‌های زیادی به محیط زیست و ما انسان‌ها می‌زند. بیوتکنولوژی یکی از راه‌های بی‌زیان برای حل این مشکلات است. برای مثال بسیاری از کشاورزان برنج می‌کارند. کرم (لارو) بعضی از حشرات وارد ساقه برنج می‌شوند و از آن تغذیه می‌کنند.



برای همین به این نوع آفات و برانگر "کرم ساقه خوار" می‌گویند وقتی کرم ساقه‌خوار از ساقه یک گیاه برنج بخورد، دیگر آن گیاه قادر به تولید محصول برنج نخواهد بود.





برای جلوگیری از تغذیه این لاروها از گیاه برنج، دانشمندان ایرانی با استفاده از بیوتکنولوژی به انتقال یک ژن خوب و مفید به گیاه برنج کمک کرده‌اند تا بتواند در مقابل حمله لاروها از خود مراقبت کند. کشاورزانی که این نوع برنج‌های مقاوم به آفات را می‌کارند به استفاده از مواد شیمیایی و حشره‌کش‌ها نیاز ندارند. درست است که این سموم، آفات را از بین می‌برند ولی حشرات مفیدی مثل زنبور عسل و پروانه‌ها را هم نابود می‌کنند و بعد از آن آب‌های رودخانه‌ها و سفره‌های آب زیرزمینی را هم آلوده می‌سازند و از طریق غذا و آب به بدن ما هم می‌رسند. بنابراین بیوتکنولوژی باعث می‌شود تا از مواد شیمیایی مضر برای محیط زیست و انسان استفاده نشود. دانشمندان بیوتکنولوژی، گیاهانی را که از طریق انتقال ژن تولید می‌کنند تراریخته می‌نامند.

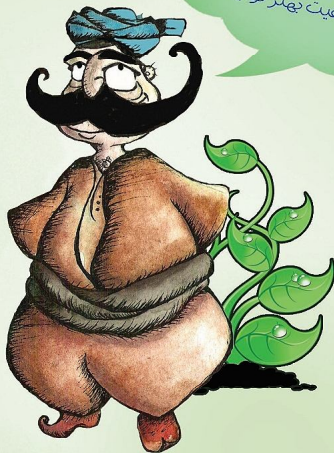
در حال حاضر خیلی از غذاهایی که ما می‌خوریم با همین روش تولید شده و تراریخته هستند.

چگونه بیوتکنولوژی به ما کمک می کند تا غذاهایی تولید کنیم که مغذی تر باشند و به سلامت ما کمک کنند؟

دانشمندان با استفاده از بیوتکنولوژی غذاهایی تولید می کنند که سلامت ما انسان ها را تضمین می کنند. در اینجا به چند مثال در این زمینه می پردازیم.

• در آینده برنج دارای مقدار بسیاری بتاکاروتن خواهد بود. بتاکاروتن منبع غنی از ویتامین آ است. این برنج "برنج طلایی" نامیده می شود که می تواند به مبارزه با بیماری ها و جلوگیری از کور شدن مردم فقیر دنیا کمک کند.

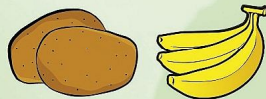
منم باید از بیوتکنولوژی استفاده کنم
تا محصولی با کیفیت بهتر تولید کنم



• در آینده موزهایی پرورش داده خواهند شد که حاوی دارو هستند. این به این معنی است که مردم می توانند درخت

موزی بکارند که داروهای ضروری برای محافظت در برابر بیماری ها را برای آنها فراهم کند و دیگر لازم نباشد آمپول بزنند یا برای تولید یک دارو کارخانه بزنند و کلی پول خرج کنند.

• در آینده سیب زمینی هایی کاشته می شوند که می توانند روغن کمتری جذب کنند. پس چپیس سیب زمینی و یا سیب زمینی سرخ کرده سالمتری خواهیم داشت. تنقلات سالمتر به این معنی نیست که شما باید بیش از حد از آنها بخورید ولی وقتی شما آنها را بخورید برای شما ضرر کمتری خواهند داشت.

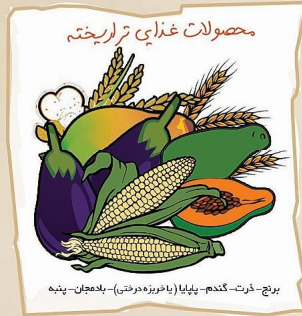


بیوتکنولوژی یکی از ابزارهای است که کشاورزان از آن در جهت بهبود محصولات خود استفاده می‌کنند. بیوتکنولوژی توانایی فوق‌العاده‌ای برای بهبود محیط زیست و تامین غذا برای مردم در سراسر جهان دارد. البته با روش‌های سنتی و روش‌های علمی دیگر هم دانشمندان قادر بودند که محصولاتی جدید و بهتر تولید کنند ولی آن روش‌ها نیازمند مدت زمان زیادی بود و سال‌ها طول می‌کشید. درحالی که کشاورزان قرن‌ها برای اصلاح گیاهان و تولید محصولات بهتر تلاش کرده‌اند، بیوتکنولوژی قدم بزرگی در تسریع این کار و اصلاح گیاهان در مدت زمان کمتر برداشته است.



اطمینان از ایمنی محصولات بیوتکنولوژی

وقتی محصولات تراریخته و مقاوم به آفات در کشوری تولید می‌شود، کسانی که سموم خطرناک شیمیایی وارد می‌کردند و می‌فروختند متضرر می‌شوند و شروع می‌کنند به ایرادگیری و می‌گویند محصولات تراریخته برای سلامتی و محیط زیست ضرر دارد.



البته بعضی آدم‌هایی که سوادشان کمتر است ممکن است یا این حرف‌ها را باور کنند یا حتی خودشان هم این حرف‌ها را بزنند. از طرف دیگر کشورهای هم که سالانه مقادیر زیادی محصولات غذایی به ایران می‌فروشند هم نمی‌خواهند که ما خودکفا شویم و برای همین آنها هم به مخالفت با دستیابی دانشمندان و کشاورزان ما به این دانش دامن می‌زنند.

اما باید بدانیم که محصولات بیوتکنولوژی یا همان تراریخته یا تغییر یافته ژنتیک که در آزمایشگاه تولید می‌شوند تنها محصولات غذایی هستند که قبل از مصرف به دقت مورد بررسی قرار می‌گیرند تا اطمینان حاصل شود که این محصول کاملاً برای انسان، حیوانات و محیط زیست سالم است. از طرف دیگر سازمان بهداشت جهانی و سازمان خواروبار جهانی و سازمان غذا و داروی آمریکا و مسئولین کشور خودمان هم تراریخته‌ها را تایید کرده‌اند.



محصولات بیوتکنولوژی در سراسر جهان

محصولات بیوتکنولوژی از سال ۱۳۷۵ در کشورهای مختلفی کشت شده‌اند. در سال ۱۳۹۰ بیشترین محصولات تراریخته‌ای که کشت شده‌اند سویا، ذرت، پنبه و کلزا بوده‌اند. در سال ۱۳۹۳ بیش از ۱۸ میلیون کشاورز در ۲۸ کشور جهان محصولات تراریخته را کشت کرده‌اند و محصولات خودشان را به همه دنیا از جمله ایران فروخته‌اند و همه مردم از آنها مصرف کرده و می‌کنند. ایران هم از سال ۱۳۸۳ به عنوان اولین کشور دنیا برنج تراریخته مقاوم به کرم ساقه خوار را تولید کرد اما آدم‌بدها و سم‌فروش‌ها و کسانی که نمی‌خواستند تولید ملی داشته باشیم و سودهای خوبی در واردات برنج به جیب می‌زدند نگذاشتند این کار خوب جلو برود.

۱۰ کشور برتر تولید کننده محصولات تراریخته اینها هستند.



سوال

در پازل زیر نام ۱۰ کشور برتر تولیدکننده محصولات تراریخته و اولین کشور تولید کننده برنج تراریخته را بیابید.

ن	ت	آ	ف	ب	آ	ل	د	ک	م	ق	ص	س	ژ	گ	
پ	گ	و	ظ	ق	م	ث	ذ	ژ	چ	ض	ط	ب	ت	پ	
چ	ه	ز	ب	آ	ر	ژ	ا	ن	ت	ی	ن	ه	ح	ا	
گ	ن	ل	ی	د	ی	ذ	ل	م	و	ه	ف	چ	ض	ک	
م	د	د	س	ا	ک	آ	ئ	ح	ض	ب	ا	پ	خ	س	
ق	ع	ه	ف	ث	ا	ا	ک	ج	ع	ف	ث	ژ	د	ت	
آ	ف	ر	ی	ق	ا	ی	ج	ن	و	ب	ی	ئ	ک	ا	
ب	م	ن	ه	گ	ئ	ر	ف	ع	ا	ئ	گ	ت	و	ن	
و	غ	ه	ذ	ی	ب	ا	ع	ق	ر	ت	پ	ع	ن	م	
ن	ک	آ	ا	ز	ر	ن	ص	ب	و	ع	آ	ف	ه	ک	
م	ا	غ	ی	ب	ز	و	س	ر	گ	و	ف	ل	ط	گی	
غ	ن	چ	پ	چ	ی	ن	ژ	ث	و	ح	ز	ذ	س	و	
ه	ا	پ	پ	چ	ض	ل	ت	ز	ی	ئ	گ	د	ث	ص	ق
ا	د	ذ	ت	ع	ا	ج	ح	خ	ه	ه	ئ	آ	ب	ل	
پ	ا	ر	ا	گ	و	ئ	ه	گ	ذ	ف	ث	خ	ش	ذ	



مزایای محصولات بیوتکنولوژی (تراریخته)

- ۱ افزایش محصول مزرعه
- ۲ افزایش درآمد کشاورزان
- ۳ استفاده کمتر از آفت‌کش‌های خطرناک و مواد شیمیایی زیان آور
- ۴ حفظ سلامت کشاورزان و خانواده آنها
- ۵ آرامش و رضایت خاطر کشاورزان (کشاورزان زمانیکه از محصولات تراریخته استفاده می‌کنند دیگر از خسارت آفات به محصولشان نگران نخواهند بود و دردسر و هزینه تهیه سم و استفاده از آنرا نخواهند داشت)
- ۶ سلامت محیط‌زیست





دی.ان.ا (DNA) چیست؟

گیاهان، حیوانات و انسان‌ها اطلاعات شیمیایی در سلول‌های خود دارند که شکل ظاهری آنها و نقش هر یک از سلول‌ها را مشخص می‌کند. این اطلاعات شیمیایی ژن نامیده می‌شود. جنس ژن ترکیبی است شیمیایی که دی.ان.ا نام دارد. به عبارت دیگر دی.ان.ا، اطلاعات ژنتیک را در داخل سلول در بر دارد.

دی.ان.ا شامل دو رشته است که به شکل مارپیچ دور یکدیگر پیچیده شده‌اند. هر یک از این دو رشته دی.ان.ا از مولکول‌هایی با نام نوکلئوتید ساخته شده‌اند. پس نوکلئوتیدها که چهار تا هستند و با حروف انگلیسی A و B و C و G نامیده می‌شوند واحدهای ساختمانی دی.ان.ا هستند.

دی.ان.ا چه شکلی است؟

دوست دارید ببینید که دی.ان.ا چه شکلی است؟ شما خودتان می‌توانید همین امروز و در منزل خودتان دی.ان.ای یک گیاه مثل توت فرنگی را جدا کنید و به شکل ظاهری آن پی ببرید.

آزمایش،

ابتدا مواد زیر را آماده کنید.

مواد لازم،

۱. پنج عدد توت فرنگی
۲. کیسه پلاستیک (ضخیم)
۳. نصف فنجان آب سرد
۴. مقداری نمک (نصف قاشق چای‌خوری)
۵. دو قاشق چای‌خوری مایع شوینده (مانند: ریکا، شامپو و یا صابون مایع)
۶. الکل سفید (۷۰ تا ۹۰ درصد) که در قسمت فریزر یخچال سرد شده باشد
۷. لیوان
۸. خلال دندان یا چوب بستنی
۹. پارچه تمیز (یا چندین لایه توری ریز روی هم)



روش کار

۱. ابتدا توت‌فرنگی را داخل کیسه پلاستیک ببندید. سپس توت‌فرنگی را کاملا در کیسه له کنید اینکار را طوری انجام دهید تا کیسه پاره نشود و توت‌فرنگی‌ها کاملا له شوند.
۲. در لیوان دو قاشق چای‌خوری مایع شوینده بریزید. سپس به آن نصف قاشق چای‌خوری نمک و نصف فنجان آب اضافه کنید. آنها را بهم بزنید تا با هم مخلوط شوند.
۳. مواد داخل لیوان را داخل کیسه پلاستیک حاوی توت‌فرنگی له شده بریزید. به آرامی آنها را باهم مخلوط کنید. این مواد باعث می‌شود که دیواره سلول‌های توت‌فرنگی شکسته شوند و مواد داخل آن از جمله دی‌ان‌ا از آن خارج شوند.



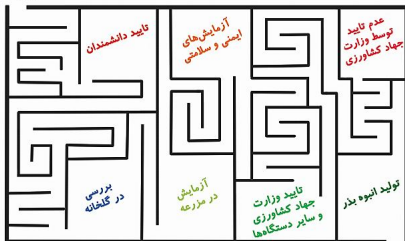
۴. حالا مایعی داریم که حاوی مواد آزاد شده از داخل سلول است. با استفاده از فیلتر یا پارچه تنظیف کل این مخلوط را صاف کنید تا مواد اضافی آن گرفته شود.
 ۵. برای جدا کردن دی‌ان‌ا از این محلول باید به آن الکل اضافه کرد تا رسوب‌دهی انجام شود. به مقدار مساوی از محلول حاوی توت‌فرنگی الکل اضافه کنید. به محض اضافه کردن الکل شما خواهید دید که دو لایه یا سطح مختلف در این محلول تشکیل می‌شود. در نهایت شما شاهد شکل‌گیری ماده‌ای سفید رنگ در داخل این محلول خواهید بود.
 ۶. آن ماده سفید رنگ و لزج را با استفاده از خلال دندان یا چوب بستنی از مایع جدا کنید.
- این ماده سفید و لزج دی‌ان‌ای توت‌فرنگی است. شما می‌توانید آنرا در یک ظرف کوچک برای مدت طولانی در فریزر نگهداری کنید.



محصولات تراریخته چه مراحل را طی می‌کنند تا اطمینان حاصل شود که آنها سالم هستند؟

محصولات حاصل از بیوتکنولوژی پاکیزه‌ترین، بهترین و سالم‌ترین غذاها هستند. زیرا این نوع محصولات تنها محصولات غذایی هستند که قبل از ورود به بازار مصرف تحت فرآیندهای طولانی تحقیق و بررسی سلامت قرار می‌گیرند. برای درک مراحل بررسی سلامت و ورود به بازار مصرف، به برنج تراریخته کمک کنید تا از ماریپیج زیر رد شود و در مزرعه به دست کشاورز برسد. بعد از حل ماریپیج شما متوجه خواهید شد که یک محصول تراریخته قبل از آنکه برای کشت به دست کشاورز برسد چه مراحل را باید طی کند.

بازی ماریپیج

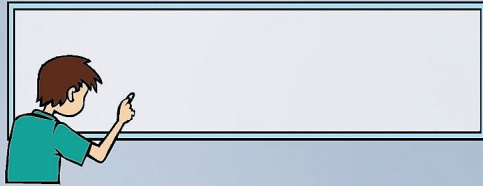


کشاورز



مسابقه

راستی چرا هنوز برخی از مسئولان با محصولات تراریخته و بیوتکنولوژی مخالفند؟ به هر کسی که بتواند بهترین پاسخ را تا پایان اسفند ماه هر سال به آدرس ایمیل biosafetysocietyofiran@gmail.com ارسال کند یک جایزه نفیس تعلق خواهد گرفت و متن این دوست جوان در سایت مرکز اطلاعات بیوتکنولوژی ایران به آدرس www.irbic.ir منتشر خواهد شد. برای راهنمایی بیشتر فهرست مختصری از مخالفان در زیر ارائه شده. دلایل و نحوه مخالفت هر کدام از آنها را می‌توانید توضیح بدهید؟ آیا گروه‌های مخالف دیگری را هم می‌توانید نام ببرید؟ پیشنهاد شما برای عبور از سد مخالفان توسعه کشور عزیزمان و تولید ملی محصولات بیوتکنولوژی چیست؟



فهرست برخی از مخالفان توسعه بیوتکنولوژی و استفاده از محصولات تراریخته در ایران



- ۱ سم فروش‌ها
- ۲ خارجی‌هایی که ما را وابسته می‌خواهند
- ۳ دانایی ستیزها
- ۴ فناوری هراس‌ها
- ۵ حسودها
- ۶ مدیران کم سواد و بی‌لیاقت
- ۷ شرکت‌های عوام‌فریب



آقای منتظری از اولین کشاورزان مهربان دنیا که از کشت برنج تراریخته بدون سم خوشحال شده است.

بیوتکنولوژی واژه (کلمه) بزرگی به نظر می آید اما اگر کمی دقت شود
فهمیدن معنی این واژه بسیار راحت است. معادل فارسی
بیوتکنولوژی "زیست فناوری" است ...



www.irbic.ir info@irbic.ir

مرکز اطلاعات
تکنولوژی
بیو
ایران

مراکز و انجمن‌هایی که ما را در تهیه و انتشار این کتاب یاری رساندند



APRI
انجمن ملی زیست فناوری
وزارتخانه بهداشت، درمان و آموزش پزشکی ایران

