جدیدترین های زیست فناوری

ساجده عسگری[1]، دانشجوی کارشناسی مهندسی تولید و ژنتیک گیاهی

*** تولید گیاهانی که از خود نور می‌دهند**

گروهی از مهندسین ژنتیک دانشگاه MIT موفق شده‌اند گیاهانی تولید نمایند که به کمک آنزیم‌های موجود در شب‌تاب‌ها از خود نور ساطع کنند.

شاید اولین سؤالی که به ذهن بسیاری می‌رسد آن است که فایده‌ی این کار چیست؟

گرچه می‌توان برای آن فایده‌هایی برشمرد اما جالب‌ترین و نخستین پاسخ این است که آن‌ها این کار را صرفاً برای بهره بردن از جذابیت‌های علم انجام داده‌اند. حال گیاهانی را تصور کنید که بخشی از روشنایی منزل یا محل کار شما را بدون صرف انرژی برق تأمین نمایند. پروفسور مایکل استرانو (Michael Strano) مدیر گروه تحقیقاتی MIT در این باره می‌گوید ایده‌ی اصلی این بود که گیاهان را به چراغ‌های روشنایی روی میز و خیابان‌ها تبدیل کنیم. این گیاهان احتیاجی به پریز برق ندارند و انرژی موردنیاز از متابولیسم طبیعی گیاه حاصل می‌شود.

۲۰ درصد انرژی تولیدی دنیا صرف روشنایی محیط‌های مختلف می‌شود حال می‌توان با تولید این گیاهان مقداری از این سهم را کاهش و درنتیجه سبب کمک به کاهش گرمای زمین و تولید گازهای گلخانه‌ای کمتر کرد. البته باید در نظر داشت که در حال حاضر نورانی ساختن همه‌ی گیاهان با این روش ممکن نیست بلکه برخی گیاهان خاص مانند گونه‌های کلم، اسفناج و شاهی آبی قابلیت میزبانی آنزیم لازم و درنتیجه نورافشانی را خواهند داشت. علاوه بر محدودیت گونه‌های قابل‌استفاده، نمونه های تولیدی فعلی تنها به مدت ۳ ساعت در شب قادر به نورافشانی هستند. ضمن آن‌که میزان روشنایی آن‌ها ۱۰۰۰ برابر کمتر از مقدار مطلوب برای مطالعه است.

*** نانوبیونیک های گیاهی**

نانوبیونیک گیاهی زمینه ی پژوهشی تازه‌ای است که پژوهشگرانی چون استرانو و همکارانش بر روی آن کار می‌کنند و تلاش دارند تا با واردکردن ذره‌های نانو گوناگون به گیاهان در آن‌ها توانایی‌های تازه‌ای به وجود بیاورند. پیش‌تر با همین روش گیاه اسفناج مین‌یاب ساخته‌شده بود که می‌تواند مواد منفجره در خاک پیرامون خود را شناسایی کرده و داده‌های خود را به تلفن همراه بفرستد.

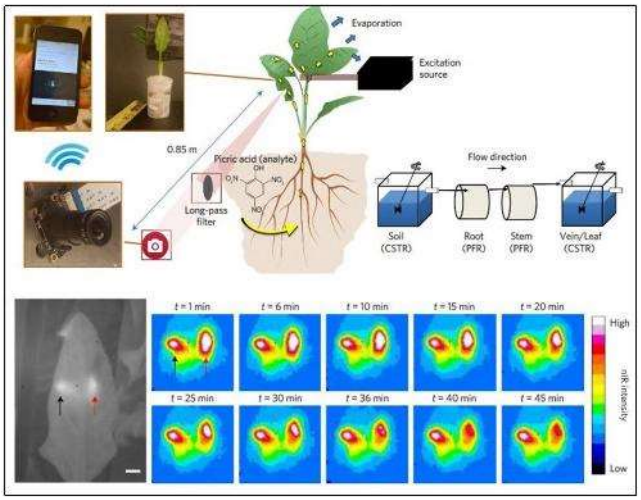
گروهی از مهندسان این دانشگاه به سرپرستی مایکل استرانو اسفناج معمولی را به بمب یاب بیولوژیکی تبدیل کرده‌اند. مهندسان با کاشت نانوتیوپ های کربنی ویژه‌ای در درون برگ گیاه زنده‌ی اسفناج آن را به سیستم پایش آنی

---

1. Sajede.asgari@yahoo.com

مولکول‌های انفجاری تبدیل کرده‌اند.

این پژوهش‌ها که در Nature Materials چاپ‌شده هنوز در میدان مین آزمایش نشده است ولی می‌توان سرانجام به جایی برسد که با پاشیدن تخم اسفناج در یک میدان مشکوک و با بهره از اسفناج روییده در آن جای مین‌های احتمالی را شناسایی کرد.



*** بعد از برنج طلایی، «سیب‌زمینی طلایی» هم درراه است**

سال‌هاست که از توسعه برنج طلایی که به لحاظ ژنتیکی به گونه‌ای مهندسی‌شده که حاوی بتاکاروتن، پیش‌ماده ویتامین A باشد، به نیکی یاد شده است. ازآنجاکه کمبود ویتامین A موجب بروز صدها هزار مورد نابینایی در کودکان در سراسر دنیا می‌شود، افزودن بتاکاروتن به‌عنوان مکمل با استفاده از این روش در مناطقی از دنیا که برنج غذای عمده به‌حساب می‌آید، منطقی به نظر می‌رسد.

بااین‌حال در برخی مناطق مانند بخش‌هایی از آفریقا، این سیب‌زمینی است که به‌جای برنج، ماده اصلی تشکیل‌دهنده رژیم غذایی محسوب می‌شود. حالا خبر خوش این است که برای این مناطق هم جای امیدواری وجود دارد، زیرا سویه هایی مهندسی‌شده از سیب‌زمینی ایجاد شده‌اند که نه‌تنها حاوی بتاکاروتن بلکه دارای آلفا توکوفرول یا ویتامین E نیز هستند!

سیب‌زمینی، هدیه دنیای جدید به دنیای کهن و تأمین‌کننده کالری، نشاسته، ویتامین C و فیبر است، اما تقریباً فاقد ویتامین A است. حتی سیب‌زمینی‌های زردرنگی که در حال حاضر از سوپرمارکت‌ها خریداری می‌کنیم نیز، منبع بتاکاروتن نیستند و رنگ زرد آن‌ها نتیجه وجود ترکیبات شیمیایی دیگر است.

بااین‌حال دکتر چیچومرونچوکچای و همکاران وی از دانشگاه ایالتی اوهایو در مقاله‌ای که در نشریه PLOS One به چاپ رسانده‌اند، ارزش تغذیه‌ای دو نوع سیب‌زمینی حاصل از مهندسی ژنتیک را مورد ارزیابی قرار داده‌اند. این پژوهشگران فراهمی زیستی بتاکاروتن و آلفاتوکوفرول در سیب‌زمینی‌های تراریس‌شده توسط سه آنزیم به‌دست آمده از باکتری Erwinia herbicola را مورد مقایسه قرار داده‌اند. آن‌ها در ابتدا دریافته‌اند که سیب‌زمینی‌های GP نسبت به انواع دیگر سیب‌زمینی حاوی ۶ تا ۸ برابر کاروتنوئید کل بیشتر بودند. غلظت بتاکاروتن و آلفاکاروتن که نقشی جزئی‌تر در ساختار ویتامین A دارد در سیب‌زمینی‌های GP بیش از صد برابر بیشتر از انواع دیگر بود.

تحقیقات همچنین نشان داد که تراریسی GP نه‌تنها در ایجاد بتاکاروتن و آلفاتوکوفرول در سیب‌زمینی‌ها مؤثر بوده بلکه هر دوی این ترکیبات قادر به تحمل پخت‌وپز و گوارش بوده و به‌خوبی جذب سلول‌های روده می‌شوند. بااین‌حال بدیهی است که نمی‌توان انتظار داشت سیب‌زمینی طلایی به‌زودی در فروشگاه‌های ایالات‌متحده یا کشورهای درحال توسعه عرضه شود. این محصول می‌بایست قبل از عرضه گسترده، تحت آزمایش‌های بیشتر، احتمالاً در مدل‌های جانوری و همین‌طور انسانی قرار گیرد. ولی داده‌های به دست‌آمده این امیدواری را پدید می‌آورد که در مناطقی که سیب‌زمینی غذای عمده محسوب می‌شود، سیب زمینی طلایی به پیشگیری از نابینایی در کودکان و همچنین اختلال سیستم ایمنی بدن درنتیجه کمبود ویتامین A کمک کند.

*** امکان زراعت در فضا به کمک هورمون Strigolactone**

با توجه به کمبود مواد مغذی و جاذبه ضعیف، رشد سیب زمینی در ماه یا سایر سیارات غیرممکن به نظر می‌رسد؛ اما زیست شناسان دانشگاه Zurich نشان داده‌اند که هورمون گیاهی strigolactone این امر را ممکن می‌سازد. این هورمون همزیستی قارچ و ریشه‌های گیاه را تقویت کرده و درنتیجه رشد گیاه را حتی تحت شرایط موجود در فضا تقویت می‌کند.

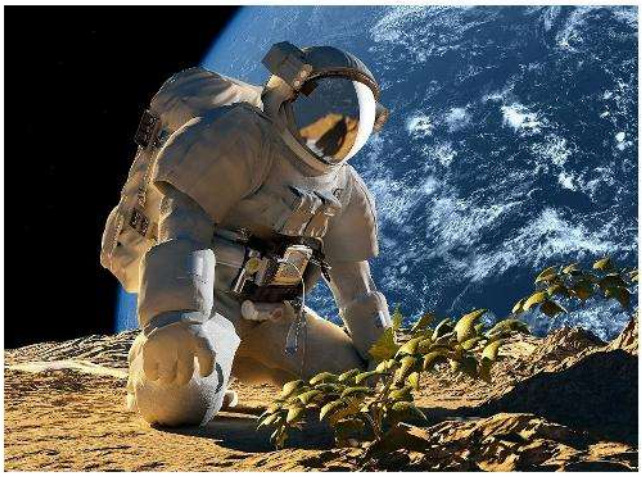
تصور سفر فضایی طولانی‌مدت انسان در آینده، این پرسش را مطرح می‌کند که چگونه غذا در فضا برای مردم فراهم می‌شود. یک پاسخ محتمل این است که محصولات روی بستر اصلی خود یعنی خاک کاشته شوند؛ اما، مسلماً خاک در سطح ماه و سایر سیارات در مقایسه با زمین‌های کشاورزی ما، مواد مغذی کم‌تری دارد. پیشنهاد دیگر یعنی انتقال خاک غنی از مواد مغذی به فضا نیز با هزینه‌های اقتصادی و اکولوژیکی بالایی همراه است.

به دنبال یافتن راهی برای حل این مشکل، گروهی از محققان، طی تحقیقی تشکیل میکوریز را که یک رابطه همزیستی بین قارچ و ریشه‌های گیاه است، مورد بررسی قرار دادند. در این همزیستی، هیف‌های قارچی، آب اضافی، نیتروژن، فسفات و عناصر کمیاب را از زمین به ریشه‌های گیاه می‌رسانند. این همزیستی توسط هورمون‌هایی از خانواده strigolactone که اکثر گیاهان به خاک اطراف ریشه‌هایشان ترشح می‌کنند، تحریک می‌شود. تشکیل میکوریز می‌تواند به میزان زیادی رشد گیاه را افزایش دهد و درنتیجه محصولات زراعی را به‌ویژه در خاک‌هایی با مواد مغذی کم بهبود بخشد.

در فضا، گیاهان کاشته شده نه‌تنها با خاک حاوی مواد مغذی کم، بلکه با کمبود شدید جاذبه، یعنی تقریباً جاذبه صفر هم باید مقابله کنند. محققان به‌منظور بررسی تأثیر چنین محیطی بر رشد گیاهان، گیاهان اطلسی و قارچ‌های میکوریزی را تحت شرایط با گرانش کم شبیه سازی شده، کشت دادند. اطلسی گیاه مدل برای خانواده Solanaceae است که شامل گیاهانی ازجمله سیب‌زمینی، گوجه‌فرنگی و بادمجان نیز می‌شود.

میکوریز و درنتیجه کاهش جذب مواد مغذی از خاک توسط اطلسی می‌شود؛ اما هورمون strigolactone می‌تواند این اثر منفی را خنثی کند. گیاهانی که سطح زیادی از strigolactone را ترشح می‌کنند و قارچی که محققان با یک هورمون strigolactone مصنوعی تیمار کردند، باوجود کم بودن جاذبه قادر به رشد در خاک با مواد مغذی کم بودند.

Lorenzo Borghi می‌گوید: "برای به‌دست آوردن محصولاتی مانند گوجه‌فرنگی و سیب‌زمینی در شرایط چالش‌برانگیز فضا، تشکیل میکوریز ضروری است و به نظر می‌رسد که این امر با استفاده از هورمون strigolactone امکان پذیر خواهد بود؛ بنابراین یافته‌های ما می‌تواند مسیر کشت موفق در فضا را با انواع گیاهانی که بر روی زمین رشد می‌کنند، هموار کند."



*** استفاده از فناوری نانو در تغذیه گیاهان**

محققان مرکز Technion با بهره‌گیری از فناوری نانو در تغذیه گیاهان، توانستند موجب افزایش عملکرد در کشاورزی شوند. آن‌ها با استفاده از یک پلتفرم انتقال‌دهنده نانومتری که قبلاً در مطالعات دارورسانی کاربرد داشت، مقدار نفوذ مواد مغذی به داخل گیاه را از ۱ درصد به ۳۳ درصد افزایش دادند.

روش جدید استفاده از فناوری نانو برای تحویل هدفمند دارو که در بسیاری از آزمایشگاه‌های پیشرفته جهان انجام می شود، در حال حاضر توسط محققان آزمایشگاه دکتر شرودر در موسسه Technion، با عنوان استفاده از روش دارورسانی با هدف انتقال مواد مغذی در کشاورزی، مورد بررسی قرار دارد.

دکتر شرودر دراین‌باره می‌گوید: "رشد ثابت جمعیت جهان نیازمند فناوری‌های کارآمد کشاورزی است، که به‌موجب آن غذای بیشتری در اختیار مصرف‌کننده قرار گیرد، بدون آنکه خسارت زیست‌محیطی قابل‌توجهی را باعث شود." در تحقیق حاضر، این گروه با استفاده از فناوری نانو توانسته‌اند مواد مغذی ضروری را بدون ایجاد مضرات زیست‌محیطی، در اختیار گیاه قرار دهند.

برای این منظور، محققان مواد مغذی را در لیپوزوم‌ها -حاملین کوچک کروی تولیدشده در آزمایشگاه- قراردادند. این حامل‌ها دارای یک لایه بیرونی آب‌گریز هستند، ازاین‌رو در محیط آبی گیاهی پایدار بوده و توانایی نفوذ به سلول‌ها را دارند.

علاوه براین، محققان Technion با "برنامه‌نویسی" این لیپوزوم‌ها می توانند باعث تحویل دقیق به سلول هدف (سلول‌های ریشه و برگ) شوند. عمل آزادسازی این لیپوزوم‌ها در محیط اسیدی یا در پاسخ به سیگنال بیرونی مانند نور یا گرما، رخ می‌دهد. لازم به ذکر است که اجزای این لیپوزوم‌ها از گیاه سویا تشکیل شده است و درنتیجه برای مصرف‌کننده حیوانی و انسانی ایمن است.

دکتر شرودر هم‌چنین در مورد لیپوزم‌های مهندسی‌شده می‌گوید: "این لیپوزوم‌ها در یک گستره محدود در حدود ۲ متر پایدار هستند و در صورت تجاوز از این حریم، به ذرات ریز ایمن (فسفولیپیدها) تبدیل می‌گردند. اعتقاد بر این است که موفقیت در این‌گونه مطالعات و پژوهش‌ها می‌تواند افزایش تولید و امنیت غذایی میلیون‌ها نفر را تضمین کند."

*** انبار روز قیامت**

گیاهان همواره منبع اصلی تغذیه انسان بوده‌اند؛ اما اگر این غنائم به‌جای مانده از میلیون‌ها سال قبل براثر بلایای طبیعی و یا حتی انسانی از بین بروند، آن‌وقت تکلیف چیست؟ چه راهکارهایی برای فائق آمدن بر این مشکل می‌توان ارائه داد؟

در ۲۶ فوریه ۲۰۰۸ یک انبار ذخیره‌ای در دل یکی از کوه‌های سوالبارد در جزیره‌ای در نروژ ساخته شد. هدف اصلی این انبار عظیم جمع‌آوری انواع ژرم‌پلاسم‌ها از اقصی نقاط جهان و حفظ آن‌ها از بلایای طبیعی و انسانی بود. انبار سوالبارد همچنین به نام‌هایی همچون "کشتی نوح" برای گیاهان تغذیه‌ای و یا انبار "روز قیامت" نیز مشهور است. ظرفیت این انبار در حدود چهار ونیم میلیارد بذر مختلف از گیاهان تخمین زده شده است. جالب توجه است که تقریبا تمام هزینه ساخت این انبار توسط دولت نروژ پرداخت شده است!

تا به امروز در حدود ۱،۰۵۹،۶۴۶ گونه از انواع بذور گیاهان در این مکان ذخیره شده است. جان جورج دالی، وزیر کشاورزی دولت نروژ در این خصوص می‌گوید: بسیار مفتخرم تا اعلام کنم که بیش از یک‌میلیون بذر از انواع ارقام متفاوت گیاهان در این انبار برای همیشه ذخیره شده است.

در سرتاسر جهان، نزدیک به ۱۷۰۰ بانک ژن وجود دارد که برای نگهداری و محافظت از انواع گیاهان زراعی تأسیس شده‌اند؛ اما به نظر می‌رسد که این اماکن در اثر بلایای طبیعی و جنگ‌ها ممکن است از بین بروند. بااین‌حال انبار سوالبارد ایمن‌ترین انباری است که تاکنون برای این هدف ساخته شده است. این مکان در ۱۰۰۰ کیلومتری قطب شمال قرار دارد و همان‌طور که اشاره شد در دل کوه واقع شده است. بنا به گزارش‌ها، اگر برق در این مکان قطع شود، سرمای موجود در این مکان می‌تواند چندین سال نیاز خواب اکثر بذور همچون گندم را تأمین کند. شاید به همین خاطر است که اسم این انبار را انبار "روز قیامت" گذاشته‌اند زیرا هیچ بلای طبیعی و انسانی نمی‌تواند بر این مکان اثر بگذارد.

منابع

1- https://zist-fan.ir/
2- http://yon.ir/0B05o
3- http://yon.ir/TfxAD