



مانع شدن گیاهان از انتقال ویروس به فرزندان

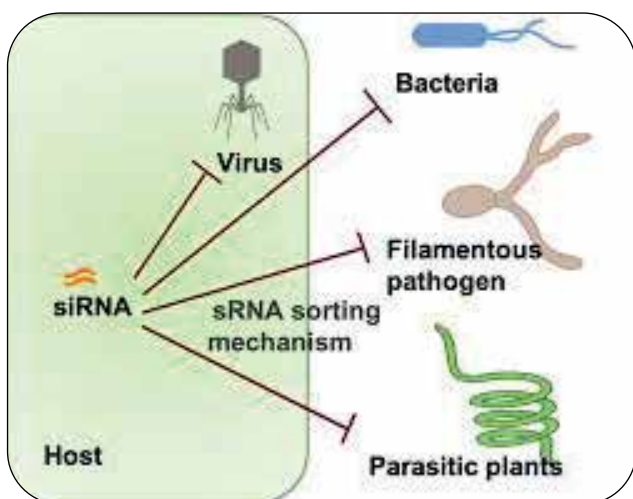
ترجمه: مریم حسنی نژاد*

پروتئین تبدیل می‌شود. گاهی اوقات RNA دو رشته‌ای به قطعات کوچک‌تری به نام RNA مداخله‌گر کوچک یا siRNA تقسیم می‌شود. از این قطعات برای جلوگیری از تولید پروتئین‌ها استفاده می‌شود، که برخی از آنها ممکن است از یک ویروس مهاجم ناشی شوند.

دینگ توضیح داد: «بسیاری از ارگانیسم‌ها، siRNA ها را برای کنترل و مهار عفونت‌های ویروسی تولید می‌کنند.» او ادامه داد: «ما معتقدیم دلیل توانایی این گیاهان در جلوگیری از آلودگی بذر این است که مسیر تداخل RNA ضد ویروسی زمانی فعال است که بذرهای در گیاهان مادر تولید می‌شوند.»

پژوهشگران برای بررسی فرضیه خود، گیاهان جهش‌یافته‌ای ساختند که دو ژن کلیدی مسیر تداخل RNA در آنها حذف شد. این ژن‌ها آنزیم‌هایی به نام شبه‌دایسر ۲ (dicer-like 2) و شبه‌دایسر ۴ (dicer-like 4) ایجاد می‌کنند. شبه‌دایسر، به یک نوع پروتئین گفته می‌شود که نقش مهمی در پردازش RNA دارد.

دینگ گفت: «گیاه نمی‌تواند بدون این دو آنزیم، siRNA ها را برای مهار آلودگی‌های ویروسی بسازد و بدون siRNA ها، مسیرهای ایمنی ضد ویروسی کارایی ندارند.»



نقش اصلی siRNA ها در ایمنی گیاهی

دانشمندان آموخته‌اند، چگونه گیاهان از انتقال ویروس‌ها به فرزندان خود جلوگیری می‌کنند، یافته‌ای که می‌تواند محصولات سالم‌تری را تضمین کند. این کشف همچنین می‌تواند به کاهش انتقال بیماری‌ها از مادر به فرزندان کمک کند.

ویروس‌های گیاهی اغلب می‌توانند از طریق تجارت بذر از کشوری به کشور دیگر منتقل شوند. در نتیجه، انتقال بیماری از والدین به فرزندان یک نگرانی جهانی است.

شو-وی دینگ (Shou-Wei Ding) پرفسور برجسته بخش میکروبیولوژی و آسیب‌شناسی گیاهی در دانشگاه کالیفرنیا (UC Riverside) گفت: «ویروس‌ها می‌توانند سال‌ها در بذرهای پنهان شوند و این ویژگی، می‌تواند یکی از مسائل مهم کشاورزی باشد.» دینگ نویسنده مسئول مقاله جدیدی در مورد این کشف در مجله Cell Host & Microbe است.

هنگامی که یک گیاه مادری دارای ویروس، مثلاً ۱۰۰ بذر تولید می‌کند، احتمالاً بین ۰ تا ۵ درصد نهال‌ها آلوده می‌شوند. برای یک قرن، دانشمندان تعجب می‌کردند که چگونه مادران می‌توانند از انتشار ویروس به همه یا بیشتر گیاهان جوان جلوگیری کنند.

گروه تحت رهبری UCR می‌خواست این معما را با تعیین مسیر ایمنی، که از انتقال ویروس از والدین به فرزندان جلوگیری می‌کند (که انتقال عمودی نیز نامیده می‌شود)، حل کند. البته که موفق شدند. راهبردی که آنها استفاده کردند و مسیری که آنها شناسایی کردند، در مقاله جدید به تفصیل آمده است.

صدها رقم آراییدوپسیس (*Arabidopsis*)، گیاه کوچکی از خانواده خردل، با ویروس موزاییک خیار تلقیح شدند. این ویروس برخلاف نامش می‌تواند بیش از ۱۰۰۰ گونه گیاهی را آلوده کند و موجب زرد شدن لکه‌های حلقه‌ای شکل و ظاهر شدن طرح‌هایی روی سطح برگ و میوه شود. سپس، پژوهشگران گیاهان را تجزیه و تحلیل کردند تا بدانند کدام ژن، نسل آنها را در برابر ویروس مقاوم‌تر می‌کند.

به نظر می‌رسد دو ژن، که هر دو تنها در مراحل اولیه رشد بذر کاربردی بودند، برای این منظور مهم هستند. این ژن‌ها در چیزی که مسیر تداخل RNA نامیده می‌شود، عمل می‌کنند.

اطلاعات ژنتیکی در سلول‌ها از DNA به RNA و سپس به

آیا می‌توانند با تقویت مسیر ایمنی که در بذرها شناسایی کرده‌اند، نرخ انتقال ویروس را کاهش دهند یا خیر. از آنجایی که این مسیر به‌طور گسترده در میان موجودات مختلف از جمله بی‌مهرگان، قارچ‌ها و پستانداران حفظ شده است، این کشف می‌تواند پیامدهای گسترده‌ای را برای پیشگیری از بیماری‌های حیوانی، همچنین انسان داشته باشد.

پژوهشگران در ادامه کار خود، ویروس‌های انسانی خاص مانند زیکا (Zika) را در ذهن دارند. آلودگی زیکا در دوران بارداری می‌تواند موجب نقص‌های مادرزادی جدی از جمله میکروسفالی و سایر ناهنجاری‌های مغزی شود. پژوهشگران امیدوارند از آموخته‌های خود برای کاهش سرعت انتقال عمودی زیکا استفاده کنند. ویروس زیکا چندین پروتئین را بیان می‌کند که مسیر تداخل RNA را مسدود می‌کند، بنابراین ممکن است بتوان با مهار عملکرد این پروتئین‌ها با داروهای جدید از انتقال عمودی جلوگیری کرد.

دبیر تخصصی اخبار علمی تحلیلی: چنین کشف‌هایی برای همه دانشمندان در حوزه‌های مختلف علوم طبیعی الهام‌بخش است. می‌توان با دستکاری ژنتیکی، یکی از چالش‌های مهم حوزه کشاورزی را حل کرد و با الگو گرفتن از آن به سراغ گره‌های دیگر رفت و حتی به معضلات انتقال ژن در انسان هم فکر کرد و از آن کمک گرفت. هوشمندی در انتقال ژن‌های برتر مادری، برای جلوگیری از بروز عواملی که برای فرزندان خطرناک است، گیاهان را بیش‌ازپیش، مهم جلوه خواهد داد.

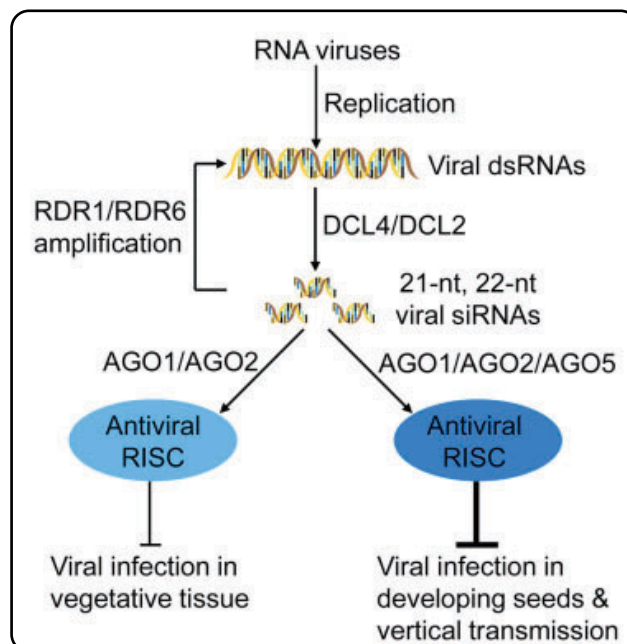
Journal Reference:

Liu, S. and Ding, Sh-W., 2024. Antiviral RNA interference inhibits virus vertical transmission in plants. *Cell Host & Microbe*. DOI: 10.1016/j.chom.2024.08.009
<https://www.sciencedaily.com/releases/2024/09/240919115001.htm>

گیاهان جهش‌یافته هم رشد کردند و هم به‌طور معمول بذر تولید کردند. با این حال، هنگامی که گیاهان فاقد این دو آنزیم به ویروس موزاییک خیار آلوده شدند، علائم بسیار شدیدی در آنها ایجاد شد. آنها بذره‌ای کمتری تولید کردند و مهم‌تر از آن افزایش ده برابری در سرعت انتقال به بذرها بود. بالای ۴۰ درصد از نهال‌های جدید آلوده بودند.

دینگ گفت: «ما از این نتیجه واقعاً هیجان‌زده شدیم. این اولین بار است که پس از حذف یک مسیر ایمنی، این تغییر عمده در انتقال بذر دیده می‌شود.»

پرسش بعدی که پژوهشگران تصمیم گرفتند به آن پاسخ دهند این بود که چگونه، با وجود سرکوب شدید سیستم ایمنی در گیاهان غیرجهش‌یافته، ویروس‌ها هنوز هم می‌توانند درصد کمی از بذرها را آلوده کنند؟ آنها دریافتند علت آن است که ویروس، پروتئینی را برای مسدود کردن مسیر تداخل RNA در گیاهان مادر بیان می‌کند. در حرکت رو به جلو، گروه تحقیقاتی در حال آزمایش هستند که



تداخل RNA ضد ویروسی انتقال عمودی ویروس را مهار می‌کند.