

گیاهان با عوامل بیماری‌زا می‌جنگند!

گیاهان سلول‌های ایمنی خاصی ندارند که از طریق جریان خون به سمت محل عفونت برود. به جای آن، هر سلول گیاه باید قادر باشد بایستد و در دفاع از خود بجنگد، یعنی به سرعت برای حالت نبرد آماده شود.

به گزارش سایت خبری پرسون، در صورت وقوع جنگ، کارخانه‌ها با ابزارهایی تجهیز می‌شوند که نیازهای این دوران را مرتفع کنند؛ مثلاً به جای ساخت قطعات خودرو، مسلسل می‌سازند یا به جای تولید ماشین لباسشویی، موتور هواپیما تولید می‌کنند.

پروفسور زینیان دانگ (Xinnian Dong)، از دانشمندان دانشگاه دوک در آمریکا معتقد است که گیاهان نیز می‌توانند در زمان جنگ تولیداتشان را تغییر دهند.

محصولات زراعی و سایر گیاهان، اغلب مورد حمله میکروب‌ها از جمله باکتری‌ها، ویروس‌ها و سایر عوامل بیماری‌زا قرار می‌گیرند. هنگامی که گیاه، حمله میکروبی را حس می‌کند، در سوپ شیمیایی پروتئین‌های داخل سلول‌هایش تغییرات عمیقی ایجاد می‌کند. پروتئین‌ها اسب‌های بارکش مولکول‌های زندگی هستند.

در سال‌های اخیر، دانگ و تیم پژوهشی‌اش، اطلاعاتی درخصوص نحوه انجام این کار توسط گیاهان جمع‌آوری کرده‌اند. آن‌ها در حاصل این پژوهش که به تازگی در مجله سلول (Cell) به چاپ رسیده است، اجزای کلیدی سلول‌های گیاهی را معرفی کرده‌اند که ماشین‌های پروتئین‌ساز خود را برای مبارزه با بیماری‌ها دوباره برنامه‌ریزی می‌کنند.

هر سال، حدود ۱۵ درصد بازده محصولات زراعی در اثر بیماری‌های باکتریایی و قارچی از دست می‌رود که هزینه‌ای حدود ۲۲۰ میلیارد دلار بر اقتصاد جهانی تحمیل می‌کند. گیاهان با اتکا بر سیستم ایمنی‌شان با این موضوع مبارزه می‌کنند.

برخلاف حیوانات، گیاهان سلول‌های ایمنی خاصی ندارند که از طریق جریان خون به سمت محل عفونت برود. به جای آن، هر سلول گیاه باید قادر باشد بایستد و در دفاع از خود بجنگد، یعنی به سرعت برای حالت نبرد آماده شود.

هنگامی که به گیاهان حمله می‌شود، اولویت آن‌ها از «رشد» به «دفاع» تغییر می‌یابد؛ یعنی سلول‌ها شروع به سنتز کردن پروتئین‌های جدید می‌کنند و از تولید پروتئین‌ها ممانعت می‌کنند. سپس، طی دو تا سه ساعت، اوضاع به حال عادی بازمی‌گردد.

ده‌ها هزار پروتئین ساخته‌شده در سلول‌ها، وظایف بسیاری را انجام می‌دهند از جمله تسریع واکنش‌ها، شناخت مواد خارجی، عمل کردن به عنوان پیام‌رسان شیمیایی و جابه‌جا کردن مواد به داخل و خارج.

برای ساختن یک پروتئین خاص، دستورالعمل‌های ژنتیکی در بسته دی‌ان‌ای داخل هسته سلول به یک مولکول پیام‌رسان به نام آر‌ان‌ای پیام‌رسان (mRNA) رونویسی می‌شود. سپس، این رشته آر‌ان‌ای پیام‌رسان به داخل سیتوپلاسم می‌رود؛ یعنی جایی که ساختاری به نام ریبوزوم پیام را می‌خواند و آن را به پروتئین ترجمه می‌کند.

در سال ۲۰۱۷، دانگ و تیمش دریافتند که وقتی گیاهی آلوده می‌شود، برخی مولکول‌های آر‌ان‌ای پیام‌رسان سریع‌تر از بقیه به پروتئین‌ها تبدیل می‌شوند. آن‌ها کشف کردند وجه مشترک این مولکول‌های آر‌ان‌ای پیام‌رسان، ناحیه‌ای در انتهای جلوی رشته آر‌ان‌ای با حروف تکرارشونده در کد ژنتیکی آن است، جایی که پایه‌های نوکلئوتیدی آدنین و گوانین بارها و بارها خود را تکرار می‌کنند.

دانگ و همکارانش با یک پژوهش جدید، نشان دادند که چگونه این ناحیه با سایر ساختارهای داخل سلول برای فعال‌کردن تولید پروتئین «زمان جنگ» کار می‌کند. آن‌ها نشان دادند که وقتی گیاهان حمله یک عامل بیماری‌زا را تشخیص می‌دهند، علائم مولکولی که نقطه شروع معمول برای فرود ریبوزوم‌ها و خواندن آر‌ان‌ای پیام‌رسان را نشان می‌دهند، حذف می‌شوند و این سلول را از ساخت پروتئین‌های «زمان صلح» معمولی خود باز می‌دارد. در عوض، ریبوزوم‌ها نقطه شروع معمول برای ترجمه را دور می‌زنند و از میانبر استفاده می‌کنند.

برای گیاهان، مبارزه با عفونت یک عمل متعادل‌کننده است. تخصیص منابع بیشتر به دفاع به این معنی است که منابع کمتری برای فتوسنتز و سایر فعالیت‌ها در دسترس گیاه خواهد بود. تولید بیش از حد پروتئین‌های دفاعی ممکن است باعث ایجاد آسیب‌های جانبی شود؛ مثلاً گیاهانی با سیستم ایمنی بیش از حد فعال، زیاد رشد نمی‌کنند.