

تصویربرداری از اعلام خطر در گیاهان

ترجمه: الهه علوی

پژوهشگران* با استفاده از مولکول‌های نشان‌دار شده با رادیواکتیو و آشکارگرهای حساسی که تصاویری با وضوح بالا تولید می‌کنند، نشان دادند که جاسمونات^۱ (هورمون گیاهی که در پاسخ به تنش تولید می‌شود) به سرعت در سراسر گیاه حرکت می‌کند. شواهدی که این مشاهده فراهم می‌کند، نشان می‌دهد که احتمالاً جاسمونات نقش هشدار دهنده در خبررسانی «یک حمله» را برای راه‌اندازی دفاعی گسترده، در گیاه دارد. مطالعات نشان می‌دهد که جاسمونات بر حرکت قند (ماده‌ی اساسی برای رشد گیاه) تأثیر می‌گذارد. جزئیات تصاویر گرفته شده به دانشمندان امکان داد تا حرکت جهت‌دار جاسمونات را درون سامانه‌ی آوندی گیاه تشخیص دهند. آن‌ها با مشاهده‌ی تصاویر حاصل از این فن توانستند حرکت جاسمونات را هم در آبکش که قندها را از برگ‌ها به محل ذخیره و رشد می‌برد، و هم در چوب که آب و مواد غذایی را از خاک حمل می‌کند، ببینند. پژوهشگران معتقدند که این یافته‌ها کاربردهای بوم‌شناختی و تکاملی مهمی برای فهم همه‌جانبه‌ی ما از علامت‌دهی در گیاهان دارد. پاسخ‌های دفاعی، بعد از تخریب شدن بخشی از گیاه، خیلی زود در نواحی دیگر شروع می‌شود که نشان می‌دهد اطلاعات حمله به طریقی برای اخطار دادن به سایر نواحی برای آمادگی دفاعی، منتقل می‌شود. جاسمونات در علامت‌دهی این اطلاعات نقش دارد. محققان برای بررسی نقش جاسمونات، آن را با رادیواکتیوی از کربن (C_{11}) نشان‌دار کردند و با استفاده از فنی معروف به پوزیترون اتورادیوگرافی^۲ به تصویر کشیدند.

دو خاصیت فیزیکی کربن یازده، این فن را برای چنین مطالعاتی جذاب نموده است. اول این که کربن یازده پرتوهایی ساطع می‌کند که به روشی غیرتهاجمی در جانداران زنده آشکار می‌شوند. بنابراین تحقیق درباره‌ی گیاهان در وضعیتی کارکردی، امکان‌پذیر است. دوم این که رادیواکتیو فقط مدت کوتاهی ادامه دارد (نیمه عمر C_{11} حدود ۲۰ دقیقه است). بنابراین گیاهان بعد از آزمایش، رادیواکتیو نیستند و می‌توانند بارها و بارها آزمایش شوند. قبلاً اندازه‌گیری رادیواکتیو در گیاهان، فقط در صورتی ممکن بود که این گیاهان به قطعات کوچک، خرد و خشک می‌شد و بنابراین گیاه از بین می‌رفت. این وضع فرصت مشاهده‌ی فرایندهای پویای سوخت‌وسازی را شدیداً محدود می‌کرد، در حالی که استفاده از اتورادیوگرافی برای گرفتن عکس‌های سریع و به موقع، محققان را قادر کرد تا جریان جاسمونات را در سراسر سامانه‌ی آوندی گیاه، مشاهده کنند.

توانایی جاسمونات در تبادل سریع بین آبکش و چوب، رسیدن آن را به مناطق سراسر گیاه ممکن می‌سازد، در حالی که اگر فقط یک سامانه‌ی آوندی در کار بود، امکان نداشت که شواهد معنی‌داری برای حمایت از نقش جاسمونات به عنوان یک علامت‌دهنده‌ی عمومی فراهم شود. محققان در بخشی از مطالعه‌ی خود، حرکت قندهای حاصل از فتوسنتز را دنبال کردند که نشان‌دار بودند. در مطالعه‌ی انجام شده، مشخص شد که جاسمونات در بعضی از برگ‌های مجتمع، بارگیری فعال قند را به درون آوند و هم چنین حرکت قند به همه‌ی بخش‌های گیاه را افزایش می‌دهد. محققان معتقدند که جاسمونات می‌تواند انرژی شیمیایی بیش‌تری برای سامانه‌ی آوندی گیاه، قابل دسترس سازد و در نتیجه قند بیش‌تری به بخش‌های دیگر گیاه که عمل دفاع را انجام می‌دهند، حمل شود. این فن جدید، کاربردهای دیگری هم در مطالعه‌ی گیاهان دارد، مثلاً در استفاده از گیاهان برای پاکسازی آلودگی‌های محیطی، یا بهبود تولید سوخت زیستی از محصولات کشاورزی.

* این تحقیق را دانشمندان بخش انرژی آزمایشگاه ملی Brookhaven انجام داده‌اند.
زیرنویس

1. Jasmonate
2. Positron autoradiography

این فن ابتدا برای تحقیقات علوم پزشکی استفاده شده.

منبع

Science Daily (Mar.27.2007).