



مقدمه

جاسمونیک‌اسید در بسیاری از واکنش‌های مهم و حیاتی در گیاهان نقش دارد. جاسمونیک‌اسید از جمله تنظیم‌کننده‌های رشد گیاهی است که نقش مهمی در سازوکار دفاعی گیاهان نسبت به تنش‌های محیطی به خصوص القای ژن‌های دفاعی در مواجهه با عوامل بیماریزا دارد. پس از هجوم پاتوژن به گیاه، تغییر در میزان بیوسنتز هورمون‌های کلیدی سالیسیلیک‌اسید، جاسمونیک‌اسید و اتیلن، القای ژن‌های دخیل در سنتز فیتوآلکسین، پروتئین‌های مرتبط با بیماریزایی و پروتئین‌های ناقل جز مهم‌ترین واکنش‌های دفاعی گیاهی است. در ادامه با برخی از نقش‌های جاسمونیک‌اسید در واکنش‌های دفاعی گیاهان می‌پردازیم.

اثرات مستقیم و غیرمستقیم جاسمونات‌ها در واکنش‌های دفاعی گیاهان

تولید مواد فرار به عنوان یک واکنش دفاعی غیر مستقیم در گیاهان

علاوه بر واکنش‌های دفاعی که در نتیجه تولید فیتوآلکسین‌ها انجام می‌شود و منجر به جلوگیری از رشد آفت یا عامل بیماریزا و یا مرگ آن می‌گردد، واکنش‌های دفاعی غیرمستقیم نیز در گیاهان فعال می‌شوند که تولید و انتشار مواد فرار از گیاهان پس از آسیب دیدن توسط گیاهخواران از این نوع است. در این میان از مواد فرار که برای شکارچیان گیاهخوار جذاب است، ولیسیتین می‌باشد که یک تحریک کننده سیستم مقاومت در گیاهان است. پرفسور تولمیسون، از پیشگامان در این زمینه از تحقیقات، معتقد است که هرچند واکنش‌های دفاعی در گیاهان جهش یافته از عملکرد غیر مستقیم مواد فرار در برابر حمله گیاهخواران ناشی می‌شود، ولی جاسمونیک‌اسید به عنوان یکی از ترکیبات سیگنالی شناخته شده، در این نوع مقاومت نقش کلیدی دارد. دلیل این امر را افزایش سطوح اسیدجاسمونیک در گیاهان پس از حمله آفات و کرم‌ها (شکل ۱) بیان می‌کند.





شکل ۱- سطوح اسیدجاسمونیک در گیاهان پس از حمله آفات و کرم‌ها افزایش می‌یابد.

برخی ترکیبات فرار تولید شده باعث غیرقابل مصرف شدن بافت گیاهی و در نتیجه فرار آفات شده و در نتیجه گیاه را در مقابل آفات مصون می‌کنند. این ترکیبات یا مشتقات جاسمونات‌ها هستند و یا در اثر افزایش آنها تولید می‌شوند. گزارش شده است که کاربرد بیرونی متیل جاسمونات در غلظت ۸ میکروگرم در لیتر معادل ۸ نانولیتتر در لیتر باعث تولید بازدارنده‌های پروتئازها در گیاهان گوجه‌فرنگی (شکل ۲) می‌شود.



شکل ۲- کاربرد بیرونی متیل جاسمونات باعث تولید بازدارنده‌های پروتئازها در گیاه گوجه‌فرنگی (شکل ۲) می‌شود.





تولید پروتئین‌های بازدارنده فعالیت آنزیم حشرات و پاتوژن‌ها

یکی از اثرات مهم جاسمونات‌ها در گیاهانی که در معرض حمله آفات و بیماری‌ها قرار گرفته‌اند، این است که باعث القاء تولید پروتئین‌های دفاعی مانند بازدارنده‌های پروتئازها می‌شوند. حشرات و برخی پاتوژن‌ها برای تخریب سیستم سلولی گیاه میزبان از آنزیم‌های پروتئاز استفاده می‌کنند که با حمله به پروتئین‌های سلول میزبان آنها را تخریب کرده و شرایط را برای جویده شدن توسط آفت و با نفوذ مسیسلیم قارچ مناسب می‌کنند. بازدارنده‌های پروتئازها پروتئین‌هایی هستند که از فعالیت آنزیم‌های پروتئاز حشرات و پاتوژن‌ها جلوگیری می‌کنند و به این ترتیب نقش مهمی در سیستم دفاعی گیاه ایفا می‌کنند که جاسمونات‌ها از مهم‌ترین محرک‌های بیان پروتئازها شناخته می‌شوند. گزارش شده است که تیمار گیاهان ۱۵ روزه گوجه‌فرنگی با یک پیش ماده اسیدجاسمونیک به غلظت ۱۰ نانومول منجر به تولید و تجمع بازدارنده‌های پروتئاز گردیده است. همچنین متیل جاسمونات به غلظت ۸۰ نانولیتتر در لیتر باعث افزایش این بازدارنده‌ها ظرف ۱ ساعت در گوجه‌فرنگی شده است. نتایج مشابهی در گیاهان از جنس‌های مختلف مانند *Nicotiana*، *Capsicu*، *Almus* و *Solanum* گزارش شده است. از آنزیم‌های دیگری که در جلوگیری از فعالیت حشرات نقش دارند دامینازها هستند. این آنزیم‌ها با تجزیه اسیدهای آمینه باعث گرسنگی و در نهایت مرگ آفات به دلیل کاهش اسیدهای آمینه ضروری می‌شوند.

منبع

اصغری، محمدرضا (۱۳۹۴). هورمون‌ها و تنظیم‌کننده‌های رشد گیاهی جدید (چاپ اول). ارومیه: انتشارات دانشگاه ارومیه.

