



مقدمه

کیتوسان علاوه بر این که به طور مستقیم به عنوان یک قارچ کش و بازدارنده رشد قارچ ها عمل می کند، بلکه دارای اثرات تنظیم کنندگی مهمی در گیاهان است که یکی از مهم ترین آنها فعال کردن سیستم های دفاعی گیاهان در مقابل تنش های زنده به خصوص در مقابل پاتوژن ها می باشد.

تحریک پاسخ های دفاعی گیاهان توسط کیتوسان

پاسخ های دفاعی در مقابل تنش های زنده

گیاهان در مقابل عوامل بیماریزا سیستم های مختلف دفاعی را فعال می کنند. در جریان ایجاد واکنش های دفاعی در گیاهان اکثر بیان ژن های ویژه ای که باعث سنتز ترکیبات دفاعی مختلف می شوند، اتفاق می افتد. هر کدام از فعال کننده ها بیوشیمیایی سیستم های مقاومت باعث بیان یک یا چند نوع از این ژن ها می شوند. مطالعات نشان می دهد که کاربرد بیرونی کیتوسان به عنوان یک تحریک کننده مؤثر در بیان ژن های برخی آنزیم های دفاعی نظیر کیتیناز می باشد. علاوه بر این با تحریک بیان ژن PAL و سایر ژن های دخیل در سنتز ترکیبات فنلی باعث تولید و تجمع ترکیبات فنلی، تولید ترکیبات ترپنی، سنتز ساختارهای دفاعی مهمی نظیر کوتیکول، سوبرین، تیلوز، کالوس، کوتین، القا چوبی شدن می گردد. همچنین سنتز فیتوالکسین های مختلف در بافت های گیاهی و بیان ژن های آنزیم های بازدارنده پروتئازها را تحریک می کند. از طرف دیگر با تحریک تولید آنزیم های بازدارنده از فعالیت آنزیم های تولید شده توسط قارچ (مثل آنزیم های هضم کننده دیواره سلولی و پروتئازها) جلوگیری می کند. همچنین تغییرات در وضعیت سلول شامل غیر قلبی شدن غشا سلولی و به دنبال آن اسیدی شدن سیتوپلاسم اتفاق می افتد. تولید ترکیبات محافظتی این امکان را به گیاه می دهد که به سرعت محل های زخمی شده در نتیجه حمله آفات و بیماری ها و نیز صدمات مکانیکی را ترمیم نماید. تحریک تولید آنزیم های دفاعی مهمی همچون کیتینازها، پراکسیدازها، گلوکانازها، پلی فنل اکسیدازها، MAP کینازها و بازدارنده پروتئازها پس از تیمار با کیتوسان و یا کیتین در گیاهان مختلف و برخی محصولات برداشت شده گزارش شده است که نشان می دهد سلول های گیاهی در مقابل این تیمارها محدوده وسیعی از پروتئین های مقاومت به پاتوژن ها را تولید می کنند که در برنامه های کنترل طبیعی و غیر شیمیایی آفات و بیماری ها بسیار سودمند تلقی می شوند. بسته به نوع گیاه و نیز شرایط محیطی و داخلی آن ممکن است کیتوسان باعث فعال شدن یک یا چند نوع از سیستم های مقاومت در گیاه شود که در ادامه به برخی از نتایج





ارائه شده توسط محققین مختلف اشاره می‌شود. گزارش شده است که کاربرد بیرونی کیتوسان باعث کاهش تولید جنستین و ۲-هیدروکسی جنستین منوپرنیلاز در ریشه‌های لوبیا شده (شکل ۱) و همزمان تولید ترکیبات ضد میکروبی ایزوفلاونوئیدی را افزایش می‌دهد که این اتفاقات منجر به افزایش مقاومت به بیماری‌ها می‌گردد.



شکل ۱- کاربرد بیرونی کیتوسان باعث کاهش تولید جنستین و ۲-هیدروکسی جنستین منوپرنیلاز در ریشه‌های لوبیا می‌شود.

بسیاری از قارچ‌های بیماریزا برای آسیب زدن به سلول‌های گیاهی اقدام به تولید پروتئین‌های با مقادیر بالای سیستئین که این نوع پروتئین‌ها باعث التهاب سلول‌ها و مرگ آنها می‌شوند. کیتوسان باعث تولید بازدارنده‌های این پروتئین‌ها در گیاه شده و به این ترتیب سلول گیاهی می‌تواند از فعالیت این نوع پروتئین‌ها جلوگیری کند. گزارش شده است که کاربرد بیرونی کیتوسان بر روی گیاه گوجه‌فرنگی باعث تحریک تولید ترکیبات فنلی و فیتوالکسین‌ها و ترکیبات بازدارنده رشد میکروب‌ها می‌شود (شکل ۲).





شکل ۲- کاربرد بیرونی کیتوسان بر روی گیاه گوجه‌فرنگی باعث تحریک تولید ترکیبات فنلی و فیتوالکسین‌ها و ترکیبات بازدارنده رشد میکروب‌ها می‌شود.

نیز با تولید آنزیم‌های بازدارنده از فعالیت آنزیم‌های هضم کننده دیواره سلولی (پلی گالاکترونازها، پکتینازها و پکتین متیل استرازاها) در موقع حمله قارچ فوزاریوم جلوگیری می‌کند. همچنین در تحقیق دیگری گزارش شده است که کاربرد کیتوسان بصورت محلول‌دهی به ریشه‌ها، اسپری برگ‌ها و نیز تیمار بذر بصورت غوطه‌ور کردن در گیاهان گوجه‌فرنگی حساس به قارچ فوزاریوم با محدود کردن رشد پاتوژن در بافت بیرونی به موجب بیان تعدادی از پاسخ‌های دفاعی نظیر تولید ترکیبات دفاعی و سنتز ساختارهای مکانیکی می‌گردد.

منبع

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

