

کیتوسان - بخش اول



PTMP/SK/R&D/A Plant growth regulator/07062022

مقدمه

کیتوسان با نام‌های شیمیایی ۲- آمینو- ۲- داکسی- بتا دی- گلوکان و ۲ - استامید- ۲- داکسی- بتا- دی- گلوکان و شکل استیل‌زدایی شده آن با نام تجاری کیتوسان، از به هم پیوستن بیش از ۵۰۰۰ مونومر گلوکز آمین بوجود می‌آید. این ترکیب که در گیاهان اغلب وجود ندارد، از کیتین طی داستیله شده (حذف گروه استیل) حاصل می‌شود. کیتین فراوان‌ترین پلی ساکارید طبیعی بعد از سلولز می‌باشد که در حقیقت ساختمان مولکولی آن دقیقاً شبیه سلولز است، با این تفاوت که کیتین از مونوساکاریدهای تکرار شونده آن استیل گلوکز آمین تشکیل شده است. این مونوساکارید در حقیقت همان گلوکز تغییر یافته است که در محل کربن شماره ۲ یک گروه آمینی جایگزین شده است. بنابر این گروه هیدروکسیل موجود در هر مونومر (گلوکز) ساختار سلولز با گروه استیل آمین در کیتین جابجا شده است.

کیتوسان

اثرات کیتوسان در کاهش توسعه بیماری‌ها (شکل ۱) و کمک به گیاه برای مقابله با شرایط نامساعد را می‌توان در موارد ذیل خلاصه کرد: (۱) اثرات قارچ‌کشی و باکتری‌کشی مستقیم کیتوسان. (۲) تحریک فعال شدن سیستم‌های مقاومت و (۳) کمک به گیاه برای تعادل رشد و نمو و حفظ ساختارها در مقابل تنش‌های مختلف با افزایش قدرت جذب عناصر، حفظ پتانسیل تقسیم و رشد سلول‌ها، افزایش پتانسیل سمببوز و غیره.



شکل ۱- کیتوسان در کاهش توسعه بیماری‌ها نقش دارد.



اثر میکروب‌کشی و آفت‌کشی کیتوسان

فعالیت قارچ‌کشی کیتین و کیتوسان در شرایط آزمایشگاهی و در شرایط طبیعی به اثبات رسیده است. نتایج تحقیقات متعدد نشان می‌دهد که کیتوسان سطح محافظت‌کنندگی در برابر پاتوژن‌ها را به مقدار زیادی افزایش می‌دهد و میزان تأثیر آن به مقدار زیادی به غلظت کیتوسان بستگی دارد. یعنی این‌که اثر قارچ‌کشی این ترکیب طبیعی به غلظت آن بستگی دارد و با افزایش غلظت افزایش می‌یابد. به دلیل داشتن طبیعت پلی‌کاتیونی کیتوسان، با اتصال به ترکیبات غشاء سلولی قارچ و همچنین با ایجاد اختلال در مسیر سیگنال‌دهی پتاسیم (که یک مسیر غالب انتقال پیام در قارچ‌ها و باکتری‌هاست) باعث مرگ میکروارگانیسم‌ها می‌شود (شکل ۲).



شکل ۲- کیتوسان با اتصال به ترکیب غشاء سلولی باعث مرگ میکروارگانیسم‌ها می‌شود.

از این‌رو میزان پلی‌کاتیونیک بودن طی این ترکیب و طول زنجیره پلیمری آن در میزان فعالیت ضد قارچی آن نقش کلیدی دارد. علاوه بر این ثابت شده است که کیتوسان با تحریک سنتز برخی ترکیبات و آنزیم‌های ضد قارچی سلول‌های گیاهی را در مقابله با آفات و بیماری‌ها مصون می‌کند. مطالعات اخیر نشان می‌دهد که کیتوسان نه تنها در توقف رشد پاتوژن‌ها مؤثر است بلکه تغییرات مورفولوژیکی قابل ملاحظه‌ای در ساختار قارچ ایجاد نموده و موجب نابسامانی‌های مولکولی در سلول‌های قارچی می‌شود. کیتوسان در مقابل حمله آفات و پاتوژن‌ها از دو نوع فعالیت بیولوژیکی برخوردار است، بطوری که هم اثر مستقیم دارد و هم اثر غیر مستقیم و تنظیم‌کنندگی: (۱) فعالیت پلی‌کاتیونیک ضد قارچی: به دلیل ساختار پلی‌کاتیونیک این ترکیب با غیرمداوم کردن رشد پاتوژن‌ها یا با ایجاد تغییرات مورفولوژیکی مشخص، تغییرات ساختمانی و از بین بردن

کیتوسان - بخش اول



PTMP/SK/R&D/A/ Plant growth regulator/07062022

ساختارهای طبیعی مولکولی در سلول‌های قارچی باعث از بین رفتن عملکرد طبیعی و در نتیجه مرگ آنها می‌گردد، (۲) تحریک فعالیت سیستم‌های دفاعی گیاه در مقابل عامل مهاجم: علاوه بر این که این ترکیب بر رشد قارچ‌های مهاجم به روش اول تأثیر می‌گذارد، به عنوان القا کننده پاسخ‌های دفاعی باعث برقراری سیستم‌های دفاعی گیاه می‌شود. از جمله این سیستم‌ها که بصورت مشخص توسط کیتوسان فعال می‌شود، می‌توان به تجمع کیتینازها، بتا ۱ و ۳-گلوکانازها، تولید و تجمع ترکیبات فنلی، تحریک لیگنینی شدن و تولید ساختارهای دفاع مکانیکی سلول، سنتز فیتوالکسین‌ها، تحریک سنتز بازدارنده‌های پروتئازها و در نتیجه جلوگیری از فعالیت آنزیم‌های هضم کننده دیواره‌ها و غشاهای سلولی اشاره کرد. با توضیحات فوق می‌توان نتیجه گرفت که کیتوسان هم به عنوان یک ترکیب ضد قارچ عمل می‌کند و هم مانند برخی هورمون‌هایی مثل اسید سالیسیلیک، اسید جاسمونیک و براسینواستروئیدها به عنوان یک تنظیم کننده رشد مؤثر باعث تحریک بیان ژن‌ها و یا جلوگیری از بیان برخی ژن‌ها در جهت برقراری سیستم‌های مقاومت می‌شود.

منبع

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

