تعاونی پترو تمدن مهام پارس

PTMP/SK/R&D/A/ Plant hormones/02052022

مقدمه

تا سال‌ها اعتقاد محققین براین بود که اکسین عامل اصلی رشد و تمایز ریشه‌ها می‌باشد و در غلظت‌های بالا باعث جلوگیری از رشد ریشه‌های اصلی و توسعه ریشه‌های جانبی می‌گردد. ولی تحقیقات اخیر نشان داده است که نیتریک‌اکسید تولید شده در نتیجه اثر اکسین، ریشه‌های جانبی را تحریک می‌کند.

نقش نیتریک‌اکسید در تقسیم سلولی و رشد و نمو گیاهان

ثابت شده است که کاربرد سدیم نیترو پروساید (که ترکیب تجاری تولید کننده نیتریک‌اکسید است) در برخی گیاهان ظهور ریشه‌های جانبی را تحریک می‌کند، در حالی‌که رشد ریشه اصلی را کاهش می‌دهد (شکل ۱).

شکل ۱ـ کاربرد سدیم نیترو پروساید در برخی گیاهان ظهور ریشه‌های جانبی را تحریک می‌کند، در حالی‌که رشد ریشه اصلی را کاهش می‌دهد.

میزان طویل شدن ریشه‌های جانبی و بازدارنگی از رشد ریشه‌های اصلی به غلظت سدیم نیتروپروساید بستگی دارد. جالب این‌که این اثر تنها مختص نیتریک‌اکسید می‌باشد، زیرا در حالی‌که کاربرد بازدارنده‌های اکسین همزمان با کاربرد نیتریک‌اکسید باعث توقف رشد ریشه‌های جانبی نمی‌شود، ولی کاربرد خنثی کننده‌های نیتریک‌اکسید تأثیر سدیم نیترو پروساید را در جلوگیری از رشد ریشه‌های اصلی و تحریک رشد ریشه‌های جانبی متوقف می‌سازد و باعث افزایش رشد ریشه‌های اصلی می‌گردد. همچنین ثابت شده است که ترکیبات تولید کننده نیتریک‌اکسید می‌توانند توسعه ریشه‌های جانبی را در گیاهانی که با بازدارنده‌های انتقال قطبی اکسین تیمار شده‌اند، تحریک کنند. از طرف دیگر تولید ریشه‌های جانبی تحریک شده به وسیله نفتالین استیک اسید بوسیله بازدارنده‌های تولید و اثر نیتریک‌اکسید بصورت وابسته به غلظت متوقف می‌شود. همه

تعاونی پترو تمدن مهام پارس

PTMP/SK/R&D/A/ Plant hormones/02052022

این نتایج و مشاهدات نشان می‌دهند که نیتریک‌اکسید عامل اصلی توسعه ریشه‌های جانبی و بازدارندگی از رشد ریشه‌های اصلی می‌باشد، که این اثر آن وابسته به غلظت می‌باشد. نیتریک‌اکسید باعث فعال شدن گوانیلات سیکلاز می‌شود که این آنزیم باعث مصرف گوانیل مونوفسفات حلقوی می‌گردد. نیتریک‌اکسید همچنین باعث فعال شدن پروتئین‌کیناز میتوژنی می‌شود. این آنزیم شروع کننده تعدادی از مسیرهای سیگنالی می‌شود، که از جمله آنها، بسته شدن روزنه‌ها در شرایط خشکی است. هر دو مسیر فوق در تولید ریشه‌های جانبی و نابجا نقش اساسی دارند. یک دلیل برای این اثر این است که بسته شدن روزنه‌ها باعث کاهش فتوسنتز و در نتیجه کاهش فعالیت نقاط مریستمی و در نتیجه کاهش تولید اکسین می‌شود. با توجه به این‌که غلظت‌های بسیار پایین اکسین برای تولید ریشه‌های جدید تحریک کننده است، لذا با کاهش اکسین میزان تولید ریشه‌های موئین جدید نیز بیشتر می‌شود. البته باید توجه داشت که کاهش بیش از اندازه اکسین و یا عدم انتقال قطبی اکسین لازم به ریشه‌ها باعث جلوگیری از رشد ریشه‌ها خواهد شد. اتفاقی که در غلظت‌های بالای نیتریک‌اکسید می‌افتد. برخی گزارشات نشان می‌دهد که نیتریک‌اکسید در غلظت‌های زیاد باعث ایجاد اختلال در انتقال قطبی اکسین می‌شود. کاهش شدید در انتقال قطبی اکسین باعث کاهش بیش از اندازه غلظت آن در ریشه‌ها خواهد شد که نتیجه آن کاهش تولید ریشه‌های موئین جدید است آزمایشات انجام یافته با کاربرد پیش ماده‌های رادیواکتیو نیتریک‌اکسید معلوم ساخته است که نیتریک‌اکسید در طول مراحل توسعه پریموردیای ریشه‌های جانبی وجود دارد. همچنین گزارش شده است که نیتریک‌اکسید می‌تواند تقسیم سلولی و تولید سلول‌های جنینی را در برخی گیاهان از جمله در پروتوپلاست سلول‌های برگ یونجه در حضور اکسین تحریک کند. با کاربرد بیرونی ترکیبات تولید کننده نیتریک‌اکسید مشخص شده است که ترکیبات مختلف آزاد کننده نیتریک‌اکسید تقسیم سلولی وابسته به اکسین را در پروتوپلاست سلول‌های برگ یونجه تحریک می‌کنند (شکل ۲).

تعاونی پترو تمدن مهام پارس

شکل ۲ـ مشخص شده است که ترکیبات مختلف آزاد کننده نیتریک‌اکسید تقسیم سلولی وابسته به اکسین را در پروتوپلاست سلول‌های برگ یونجه تحریک می‌کنند.

در حالی‌که کاربرد خنثی کننده‌های نیتریک‌اکسید یا بازدارنده‌های تولید آن از این فرآیند جلوگیری می‌کنند. نقش نیتریک‌اکسید در رشد ریشه‌ها محدود به این موارد نیست بلکه ثابت شده است که نیتریک‌اکسید تقریبا در تمامی فعل و انفعالات سلول‌های ریشه شامل تشکیل انواع مختلف ریشه‌های جدید، تمایز اندامک‌های داخل سلول‌های ریشه، همزیستی ریشه‌ها با باکتری‌ها و سایر میکروارگانیسم‌ها و نیز پاسخ‌های تروپیسمی ریشه‌ها دخالت دارند.

منبع

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

PTMP/SK/R&D/A/ Plant hormones/02052022