تعاونی پترو تمدن مهام پارس

PTMP/SK/R&D/A/ Plant hormones/18052022

مقدمه

اگرچه مقدار تحقیقات انجام شده در مورد اثرات گابا در گیاهان در مقایسه با سایر تنظیم‌کننده‌های رشد بسیار کم است، ولی تعداد اندک تحقیقات انجام یافته نیز برای اثبات نقش اساسی این ترکیب در مقاومت گیاهان به تنش‌های مختلف کافی می‌باشد. بطوری که تقریبا تمام محققینی که در مورد اثرات این ترکیب در گیاهان مطالعه کرده‌اند به نقش آن در ایجاد مقاومت به تنش‌ها تأکید نموده‌اند.

نقش گاما آمینو بوتیریک اسید در مقاومت گیاهان به تنش‌های غیر زنده

تقریبا در تمام تنش‌های غیر زنده (شکل ۱) افزایش در تولید گابا به عنوان یک مولکول هشدار اولیه و یا ثانویه اتفاق می‌افتد. گیاهانی که در معرض استرس قرار می‌گیرند، تولید گابا و یا بابا می‌کنند که این ترکیبات مجموعه‌ای از سیستم‌های دفاعی را در مقابل استرس مربوطه فعال می‌کنند و میزان مقاومت ایجاد شده به میزان توانایی گیاه در تولید بیشتر این ترکیبات است.

شکل ۱ـ نمونه‌ای از اثر تنش غیر زنده در خاک

بطوری که گیاهانی که میزان بیشتری از این مواد تولید می‌کنند سیستم‌های مقاومت بیشتر و مؤثرتری را فعال می‌کنند. گلوتامات دکربوکسیلاز به عنوان آنزیم کلیدی در سنتز گابا در نتیجه تنش‌های مختلف تولید شده و باعث افزایش تولید، انتقال و تجمع گابا می‌گردد. این به این دلیل است که اغلب تنش‌ها باعث تغییر در PH سلول می شوند و تغییر PH به عنوان عامل محرک برای بیان ژن و فعالیت آنزیم گلوتامات دکربوکسیلاز

تعاونی پترو تمدن مهام پارس

عمل می‌کند. گروهی از محققین با مطالعه ژنتیکی مولکولی گیاه *Caragana intermedia* (شکل ۲) تحت شرایط استرس شوری نتایج جالبی را در مورد نقش گابا در مقاومت به شوری در این گیاه به دست آوردند.

شکل ۲ـ *Caragana intermedia*

تحقیقات نشان داد که در گیاهانی که در معرض تنش شوری حاصل از کلرید سدیم قرار می‌گیرند، میزان بیان ژن گلوتامات دکربوکسیلاز افزایش می‌یابد و به دنبال آن مقادیر زیادی از گابا تولید می‌شود. تیمار این گیاهان با گابا به غلظت ۱۰ تا ۲۰ میلی‌مول در لیتر می‌تواند بطور مؤثری باعث جلوگیری از تولید پراکسید هیدروژن شده و اثرات تنش شوری را با جلوگیری از تولید گونه‌های اکسیژن فعال کاهش دهد. تعداد ۲۲۴ ژن در نتیجه تیمار خارجی با گابا در این گیاه بیان شد که بخش زیادی از آنها (۳۴ ژن) مربوط به ژن‌های مقاومت بود و ژن‌های مربوط به انتقال علائم و هشدار دهی، هورمون‌های دیگر، انتقال مواد، گونه‌های اکسیژن فعال، سنتز پلی‌آمین‌ها و متابولیسم چربی‌ها و کربوهیدرات‌ها به ترتیب در درجات بعدی قرار داشتند. همچنین بسیاری از فعالیت‌های دیگر سلولی نظیر ساخته شدن دیواره‌های سلولی، تنفس، سنتز پروتئین، سنتز چاپرون و برخی ژن‌های ناشناخته دیگر تحت تأثیر این تیمار قرار گرفتند. این تحقیق بخوبی نقش سیگنال دهی و انتقال علائم توسط گابا را در گیاهان نشان می‌دهد. از مهم‌ترین هورمون‌هایی که تولید و انتقال آنها در گیاه تحت تأثیر گابا قرار می‌گیرد، می توان به اتیلن و اسیدآبسزیک اشاره کرد. هر دوی این هورمون‌ها که از هورمون‌های تنش به شمار می‌روند، در بیان ژن‌های مقاومت به تنش‌ها و برقراری سیستم‌های مقاومت گیاهان در مقابل تنش‌های زنده و غیر زنده نقش دارند. گابا علاوه‌بر این‌که بطور مستقیم در بیان برخی ژن‌های مقاومت و برقراری برخی

PTMP/SK/R&D/A/ Plant hormones/18052022

سیستم‌های مقاومت نقش ایفا می‌کند، بلکه با تحریک تولید این هورمون‌ها بطور غیرمستقیم در برقراری سیستم‌های مقاومت توسط این هورمون‌ها نیز نقش دارد. مطالعات دیگر نیز به نقش گابا در افزایش تولید پلی‌آمین‌ها، جاسمونات‌ها و نیتریک اکسید اشاره دارد. بنابراین اثرات غیر مستقیم گابا در نماد مقاومت به تنش‌های مختلف به اثر آن در تحریک تولید مولکول‌های هشدار دهنده‌ای مانند نیتریک‌اکسید، پلی‌آمین‌ها، جاسمونات‌ها و اتیلن مربوط می‌شود. بطوری که در برخی شرایط افزایش گابا به دنبال بروز استرس به افزایش تولید و انتقال این مولکول‌های سیگنالی منجر می‌شود. این مولکول‌ها نیز به نوبه خود واکنش‌های مربوط به خود را در گیاه القا می‌کنند. ولی در برخی موارد دیگر گابا خود به عنوان مولکول هشدار مستقیم باعث بیان ژن‌های مقاومت، تولید آنتی‌اکسیدان‌ها و کاهش سرعت رشد گیاه و آماده شدن آن برای مقابله با تنش می‌گردد. باید توجه داشت که پلی‌آمین‌ها و اتیلن در پیش ماده (اس آدنوزیل متیونین) با هم مشترک هستند و افزایش تولید هر کدام باعث کاهش تولید دیگری خواهد شد.

منبع

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

تعاونی پترو تمدن مهام پارس

PTMP/SK/R&D/A/ Plant hormones/18052022