



مقدمه

پلی آمین ها، پلی کاتیون هایی آلی با وزن مولکولی کم و گروه های نیتروژنی آلیفاتیک می باشند که دارای حلقه های هیدروکربنی متفاوت و دو یا چند گروه های آمینی (عامل بارهای مثبت) می باشند که به طور گسترده در موجودات زنده در غلظت بالایی تجمع می یابند و در فرآیندهای فیزیولوژیکی گیاهان، حیوانات و میکروارگانیسم ها اثر می گذارند و همچنین گروه جدیدی از تنظیم کننده های رشد گیاهی هستند که باعث تحریک رشد گیاه می شوند. پلی آمین های موجود در گیاهان شامل دی آمین پوتریسین، تری آمین اسپرمیدین و تترا آمین اسپرمین می باشند. نقش تنظیم کنندگی پلی آمین ها در ارتباط با واکنش در برابر تنش ها و پیری می باشد که از طریق استحکام غشاهای سلولی و بازدارندگی از فعالیت آنزیم های هیدرولتیکی از پیری جلوگیری می کنند.

پلی آمین ها و مقاومت به تنش سرمایی

پراکسیداسیون چربی های غشا یکی از اثرات منفی تنش سرمایی در سلول های مختلف گیاهی است که توسط پلی آمین ها به مقدار زیادی کاهش می یابد. پلی آمین ها هم با کاهش تولید و فعالیت لیپید پراکسیدازها و هم با اتصال به غشاها از اکسیداسیون غشاهای سلولی و غشا اندامک های درون سلول جلوگیری می کنند. گزارش محققین مختلف نشان می دهد که در گیاهان مختلف تیمار با پلی آمین هایی مثل پوتریسین باعث کاهش تولید و تجمع گونه های فعال اکسیژن و پراکسید هیدروژن می شود. در حالی که در گیاهان شاهد مقادیر این ترکیبات سمی به شدت افزایش می یابد. همین نتایج در محصولات مختلف برداشت شده نیز گزارش شده است. تجمع پوتریسین در میوه های فلفل، پپینو (شکل ۱)، کدو زوچینی و مرکبات در شرایط آسیب سرمایی گزارش شده است.





شکل ۱- گیاه پینو

تنش اکسیداتیو پدیده‌ای است که عامل اصلی آسیب سلولی در همه ارگانیسم‌های هوازی است که در معرض شرایط تنش قرار گرفته‌اند. سلول گیاهی می‌تواند در مقابل آسیب اکسیداتیو با تولید و فعال کردن آنزیم‌های آنتی‌اکسیدانی مثل اسکوربات پراکسیداز، گلوکاتیون ردوکتاز، سوپراکسید دیسموتاز و نیز ترکیبات آنتی‌اکسیدانی غیر آنزیمی نظیر گلوکاتیون، کارتنوئیدها، اسکوربات و توکوفرول و ... از خود محافظت نمایند. پلی آمین‌ها به عنوان عواملی مهم در حفاظت سلول‌های گیاهی در مقابل آسیب اکسیداتیو معرفی شده‌اند. زیرا به سادگی در پاسخ به شرایط تنش القا شده و ضمن این که خود به دلیل داشتن بارهای مثبت به عنوان آنتی‌اکسیدان‌های قوی عمل می‌کنند، بلکه سیستم‌های آنتی‌اکسیدانی مختلف را نیز فعال می‌کنند. رادیکال‌های آزاد و گونه‌های اکسیژن فعال باعث آسیب پراکسیداتیو به غشاهای و تسریع پیری می‌شوند. این رادیکال‌های آزاد توسط آنزیم‌های تخریب‌کننده‌ای نظیر لیپوکسیژنازها و فسفولیپازها تولید می‌شوند. عقیده بر این است که یکی از مهم‌ترین نقش‌های پلی آمین‌ها در گیاهان در این رابطه، نقش آنها در استحکام بخشی به غشاهای از طریق از بین بردن رادیکال‌های آزاد می‌باشد و این به دلیل داشتن بارهای مثبت است که باعث خنثی شدن رادیکال‌های آزاد می‌شوند. در این رابطه نتایج تحقیقات نشان می‌دهد که اسپرمین مؤثرترین پلی آمین در جلوگیری از پراکسیداسیون لیپید می‌باشد و اسپرمیدین و پوتریسین به ترتیب در رده‌های بعدی قرار می‌گیرند و به طور کلی قدرت آنتی‌اکسیدانی و قدرت ایجاد استحکام در غشاهای دیواره‌های سلولی توسط پلی آمین‌ها تابع تعداد بارهای مثبت آنها می‌باشد. در گیاهان مقاوم به تنش‌های زیستی و غیر زیستی بروز تنش اکسیداتیو باعث افزایش پلی آمین‌ها بویژه پوتریسین و آنزیم‌های بیوسنتز کننده آنها می‌شود. نقش مؤثر پلی آمین‌ها در فعال کردن سیستم‌های آنتی‌اکسیدانی در تمامی گیاهان مورد مطالعه به اثبات رسیده است. تقریباً افزایش در تولید

تمامی آنتی اکسیدان های آنزیمی و غیر آنزیمی و فعالیت سیستم های مختلف آنتی اکسیدانی در نتیجه افزایش در محتوای داخلی پلی آمین های گیاهی گزارش شده است. گیاهانی که دارای مقادیر بالاتر پلی آمین ها هستند، قادرند در شرایط تنش سیستم های آنتی اکسیدانی خود را به سرعت فعال نموده و رادیکال های آزاد را خنثی نمایند. همچنین گیاهانی که مقاوم به تنش هستند دارای مقادیر بالای این ترکیبات بوده و در موقع تنش ها انواع سیستم های آنتی اکسیدانی را به اجرا می گذارند (شکل ۲).



شکل ۲- گیاهانی که مقاوم به تنش هستند دارای مقادیر بالای ترکیبات پلی آمین بوده و در موقع تنش ها انواع سیستم های آنتی اکسیدانی را به اجرا می گذارند.

منبع

اصغری، محمدرضا (۱۳۹۴). هورمون ها و تنظیم کننده های رشد گیاهی جدید (چاپ اول). ارومیه: انتشارات دانشگاه ارومیه.