

مقدمه

تنظیم کننده های رشد گیاهی به موادی اطلاق می شود که در مقادیر بسیار کم تأثیرات بسیار بزرگی بر رشد و نمو گیاهان می گذارند. این ترکیبات می توانند طبیعی یا مصنوعی باشند که فرم طبیعی آن را هورمون های گیاهی می نامند. بعضی از این ترکیبات ده ها سال است که شناخته شده و نوع و میزان واکنش گیاهان به آنها نیز مشخص می باشد، در حالی که بسیاری از آنها تنها در سال های اخیر شناسایی شده اند. برخی از تنظیم کننده های رشد بخاطر تأثیرات مستقیمی که بر رشد، نمو و حتی کیفیت محصولات زراعی و باغی دارند در بعضی از کشورها کاربردهای تجاری بسیاری یافته و سالانه بر تعداد مصرف کنندگان آنها افزوده می شود، که پلی آمین ها جز این ترکیبات هستند.

پلی آمین ها و مقاومت به تنش سرمایی

نقش بسیار مهم دیگر پلی آمین ها در ایجاد مقاومت در مقابل تنش های حرارتی و بویژه سرمایی به تحریک تولید پروتئین های شوک گرمایی مربوط می شود. این پروتئین ها گروه وسیعی از پروتئین های محافظتی هستند، که با اتصال به غشاهای سلولی و آنزیم ها آنها را در مقابل تغییرات ساختاری حاصل از اثرات منفی تنش محافظت می کنند. این آنزیم ها توسط شوک های حرارتی، تیمارهای گرمایی، اشعه، اسید سالیسیلیک، پلی آمین ها، جاسمونات ها، نیتریک اسید، براسینو استروئیدها و برخی محرک های دیگر تولید می شوند. پلی آمین ها با تحریک تولید برخی از این پروتئین ها نقش مهمی در ایجاد ساختارهای دفاعی در سلول ها در شرایط تنش های غیر زنده و خصوصا سرما (شکل ۱) ایفا می کنند.



شکل ۱- آثار خسارت ناشی از سرمازدگی



تنش های حرارتی و نیز تنش نور ماوراء بنفش با تأثیر منفی بر کلروفیل و سیستم های فتوسنتزی و هم ساختارهای گیاهی را تحت تاثیر قرار می دهند و هم فعالیت آنزیم ها را مختل می نمایند. از این رو به دلیل عدم فعالیت صحیح غشاهای سلولی و آنزیم ها سلول ها به تدریج با بی نظمی مواجه شده و به دلیل تجمع مواد سمی و نیز عدم تولید مواد فتوسنتزی با مرگ مواجه می شوند. نقش پلی آمین ها در حفظ ساختار کلروفیل، پروتئین ها، آنزیم های مختلف و فرآیند فتوسنتزی باعث حفظ پتانسیل فتوسنتزی گیاه و تأمین مواد غذایی لازم برای سلول ها در شرایط تنش های حرارتی (دماهای بالا و پایین) و تنش نور ماوراء بنفش می شود.

مقاومت به خشکی و پلی آمین ها

یکی از اثرات اثبات شده پلی آمین ها کمک به گیاهان مختلف برای تحمل شرایط تنش خشکی می باشد. بطوری که به جرات می توان این ترکیبات را ترکیبات ضد تنش خشکی نامید. پلی آمین ها به روش های مختلفی باعث ایجاد مقاومت به خشکی می شوند. از جمله این روش ها تحریک بسته شدن روزنه ها می باشد. اگرچه در شرایط مناسب برای رشد، این هورمون ها تثبیت دی اکسید کربن را افزایش می دهند ولی در شرایط تنش خشکی باعث بسته شدن روزنه ها شده و در نتیجه اقتصاد مصرف آب در گیاه را تحت تاثیر قرار می دهند. میزان تأثیر پلی آمین ها در بسته شدن روزنه ها تابع تعداد بارهای مثبت آنها (گروه های آمینی) می باشد. گزارش شده است که کاربرد اسپرمین به غلظت ۱ میلی مول در لیتر بطور کامل از باز شدن روزنه ها در مقابل نور جلوگیری می کند در حالی که کاداوآرین و پوتریسین به ترتیب تا ۸۸ درصد و ۳ درصد در این فرآیند تاثیر دارند. از طرف دیگر پلی آمین ها با تأثیر بر پمپ های کلسیم و پتاسیم موجود در غشاء سیتوپلاسمی و واکوئل باعث القا مقاومت به خشکی می شوند. در شرایط تنش اسمزی این ترکیبات با فعال کردن پمپ های کلسیمی به سمت داخل سیتوپلاسم باعث خروج یون های پتاسیم و در نتیجه بسته شدن روزنه ها می شوند. ثابت شده است که گیاهان دستکاری شده آرابیدوپسیس (شکل ۲) که توانایی تولید پلی آمین ها را ندارند نمی توانند در موقع خشکی بسته شدن روزنه ها را تنظیم نمایند و در نتیجه به اتلاف آب و خشکی بسیار حساس هستند.





شکل ۲- گیاه آرابیدوپسیس

این گیاهان در صورت تیمار با پلی آمین های خارجی و بویژه اسپرمیدین، می توانند روزنه های خود را ببندند. تأثیر دیگر پلی آمین ها در ایجاد مقاومت به خشکی در اتصال آنها به کلروفیل و پروتئین ها و حفاظت آنها از تجزیه شدن در شرایط تنش می باشد. به این ترتیب گیاه می تواند در شرایط کم آبی نیز به فعالیت های طبیعی خود ادامه دهد.

منبع

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

