مقدمه

هورمون‌های گیاهی یکی از عوامل درونی است که موجب رشد گیاهان می‌شود. از عوامل بیرونی که در رشد گیاه موثر است می‌توان به نور و دما اشاره کرد. هورمون گیاهی ماده آلی است که به طور طبیعی در سلول‌های بافت‌های گیاهان وجود دارد و توسط آوند به همه قسمت‌های گیاه برده می‌شود. این مواد با مقدار کم، تاثیرات فیزیولوژیکی فراوانی در رشد گیاهان می‌گذارند.

نقش پلی‌آمین‌ها در مقاومت به بافت‌های گیاهی به تنش‌های زنده و غیر زنده

باید توجه داشت که تقریبا سایتوکینین‌ها و اکسین‌ها نیز چنین اثراتی دارند. چرا که با کلروفیل‌ها و پروتئین‌ها اتصال ایجاد کرده و باعث استحکام آنها می‌شوند، ولی اولا توانایی فعال کردن سیستم‌های مقاومت را ندارند، دوما توانایی حذف رادیکال‌های آزاد را ندارند و سوما در غلظت‌های زیاد باعث تحریک تقسیم و بزرگ شدن سلولی یعنی رشد می‌شوند، که برای مقاومت به تنش‌ها مضر است. لذا استفاده از این ترکیبات برای حفظ ساختارها در شرایط تنش باید با حساسیت و غلظت کم انجام پذیرد درحالی‌که پلی‌آمین‌ها مزایای این هورمون‌ها را دارند، بدون این‌که معایبشان را هم داشته باشند (شکل ۱).

شکل ۱ـ سایتوکینین‌ها و اکسین‌ها در شرایط تنش باید با حساسیت و غلظت کم انجام پذیرد.

یکی از مشکلاتی که در شرایط کمبود تنش‌های مختلف برای گیاهان بوجود می‌آید مواجه شدن با کمبود نیتروژن است. به دلیل ایجاد مشکل در جذب عناصر غذایی و خصوصا ازت از یک طرف و مصرف آنها برای ساخته شدن متابولیت‌های ثانویه و ترکیبات دفاعی از طرف دیگر گیاهان با مشکل کمبود نیتروژن مواجه می‌شوند که پلی‌آمین‌ها در غلبه بر این تنش بسیار اهمیت دارند. اگرچه پلی‌آمین‌ها حدود ۱/۲٪ از وزن

خشک گیاهان را تشکیل می‌دهند، ولی جالب توجه است که در شرایط تنش بیش از ۲۰٪ نیتروژن گیاه از پلی‌آمین‌ها تأمین می‌گردد. این موضوع نقش بی‌بدیل این ترکیبات را در تغذیه نیتروژن گیاهان در شرایط تنش نشان می‌دهد. گیاهان مقاوم به تنش دارای قابلیت بالایی برای تولید پلی‌آمین‌ها در شرایط تنش هستند، که این ترکیبات بلافاصله پس از تولید مسیرهای سیگنالی مقاومت را فعال نموده و خود اکسیده می‌شوند و نیتروژن خود را به شکل‌های مختلف در مسیرهای متابولیکی قرار می‌دهند. همچنین گیاهانی که دارای مقادیر بالای پلی‌آمین‌ها هستند و یا قبل از تنش با پلی‌آمین‌ها تیمار شده‌اند، دارای توانایی بالایی برای مقابله با تنش‌ها بوده و قدرت تولید متابولیت‌های ثانویه و دفاعی بالاتری دارند. علاوه‌بر این پلی‌آمین‌ها با اکسید شدن و تبدیل شدن به مولکول‌های سیگنالی (تنظیم‌کننده‌های رشد) دیگر باعث فعال شدن مسیرهای مختلف مقاومتی می‌شوند. به عنوان مثال نیتریک‌اکسید و گاما آمینوبوتیریک‌اسید از ترکیباتی هستند که در نتیجه اکسیداسیون پلی‌آمین‌ها تولید شده و هر کدام مسیرهای مختلفی را برای ایجاد مقاومت به تنش‌ها در گیاهان فعال می‌کنند. افزایش در تولید و تجمع پلی‌آمین‌ها در بافت‌های گیاهی تحت شرایط تنش ممکن است نتیجه سنتز جدید پلی‌آمین‌ها یا کاهش تجزیه آنها باشد. اگرچه مکانیسم دقیق آن هنوز مشخص نیست ولی به نظر می‌رسد که هر دو اتفاق می‌افتد. تحت شرایط تنش گونه‌های مختلف گیاهی پاسخ‌های متفاوتی نشان می‌دهند و مقدار پلی‌آمین‌ها تغییر پیدا می‌کند. ممکن است در گونه‌ای میزان پلی‌آمین‌ها کاهش یابد، یا در گونه‌ای دیگر تغییر نکند و در گونه‌ای دیگر تغییر نکند و در گونه‌ای دیگر افزایش یابد. متابولیسم پلی‌آمین‌ها در پاسخ به استرس‌های گوناگون محیطی تغییر می‌کند (شکل ۲).

شکل ۲ـ متابولیسم پلی‌آمین‌ها در پاسخ به استرس‌های گوناگون محیطی تغییر می‌کند.

در گیاهان حساس به تنش (هر نوع تنش زنده و غیر زنده) میزان پلی‌آمین‌ها در شرایط بروز تنش به بسرعت کاهش پیدا می‌کند و به همین دلیل دارای حساسیت زیادی به تنش‌ها هستند در حالی‌که در گیاهان مقاوم به تنها میزان سنتز آنها افزایش می‌یابد که یکی از دلایل مقاومت به تنش نیز همین امر است. اگر در گیاهان حساس به تنش در زمان بروز تنش از پلی‌آمین‌های بیرونی استفاده شود، میزان مقاومت آنها به تنش مربوطه افزایش خواهد یافت. به هر حال کاربرد بیرونی پلی‌آمین‌ها در همه گیاهان به عنوان یک استراتژی مهم برای ایجاد مقاومت به تنش‌ها به شمار می‌رود و در همه گیاهان اثر مثبت بر برقراری سیستم‌های مقاومت دارند.

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/ Polyamines /10012022