تعاونی پترو تمدن مهام پارس

PTMP/SK/R&D/A/ Relationship between polyamines and ethylene product/13032022

مقدمه

اتیلن توسط تمامی قسمت‌های گیاهان عالی ساخته می‌شود. البته میزان تولید بستگی به نوع بافت و مرحله رشدی دارد. بطور کل، نواحی مریستمی و نواحی گره‌ها میزان تولید اتیلن بالاتری دارند. اگرچه تولید اتیلن در زمان ریزش برگ‌ها و پیری گل‌ها و رسیدن میوه‌ها افزایش می‌یابد. انواع خم‌های ایجاد شده نیز القا کننده بیوسنتز اتیلن هستند. همانطور که تنش‌های فیزیولوژیکی مانند سرما، بیماری‌ها، دما، سیل و خشکی نیز محرک تولید اتیلن هستند. آمینواسید متیونین ماده تشکیل دهنده اتیلن است. در اغلب بافت‌های گیاهی، اتیلن کاملا به کربن دی‌اکسید، اکسیده می‌گردد. اتیلن به سادگی از بافت آزاد شده و بصورت گازی در فضای بین سلولی و خارج بافتی پخش می‌شود. از آنجایی‌که اتیلن به آسانی از بافت خارج می‌شود و توانایی تاثیرگذاری بر سایر بافت‌ها و اندام‌ها را دارد، سیستم به دام اندازنده اتیلن در طی ذخیره میوه، سبزیجات و گل‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد.

ارتباط پلی‌آمین‌ها با تولید اتیلن

در توت‌فرنگی‌های تیمار شده با پوتریسین کمترین میزان تولید اتیلن در مقایسه با تیمار شاهد مشاهده شد (شکل ۱).

شکل ۱ـ در توت‌فرنگی‌های تیمار شده با پوتریسین کمترین میزان تولید اتیلن در مقایسه با تیمار شاهد مشاهده شد.

همچنین گزارش محققین دیگر نشان می‌دهد که تیمار پوتریسین منجر به کاهش یا کند شدن تغییر رنگ، تولید اتیلن و تنفس در کیوی شده است. همچنین کاربرد بیرونی پلی‌آمین‌ها عمر قفسه‌ای انبه را بدون تأثیر منفی بر کیفیت میوه بهبود می‌بخشد، که به اثر آن بر تولید اتیلن و کاهش سرعت رسیدن و پیری مربوط می‌شود. بیوسنتز پلی‌آمین‌ها در رقابت شدید با بیوسنتز اتیلن قرار می‌گیرد و اگر شانس پلی‌آمین برای تولید بیشتر باشد شانس تولید اتیلن برای تولید کم‌تر می‌شود. از طرف دیگر پلی‌آمین‌ها از تولید ACC سنتتاز و ACC اکسیداز جلوگیری می‌کنند. البته تاثیر پلی‌آمین‌ها بر تولید اتیلن تنها به اشتراک در مسیر بیوسنتزی مربوط نمی‌شود بلکه خود پلی‌آمین‌ها بطور مستقیم از سنتز اتیلن جلوگیری می‌کنند خصوصا بر فعالیت ACC سنتتاز تاثیر منفی داشته و از تبدیل ACC به اتیلن جلوگیری می‌کنند. همچنین با تاثیر بر غشا سلولی فعالیت ACC اکسیداز را کاهش می‌دهند. از طرف دیگر همان‌طور که اشاره شد پلی‌آمین‌ها به دلیل دارا بودن ساختار پلی کاتیونی و ظرفیت مثبت چندگانه به شدت با ترکیبات دیواره سلولی و غشاهای سلولی پیوند ایجاد کردیه و استحکام دیواره‌ها و غشاها را افزایش می‌دهند و می‌دانیم که کاهش اثر اتیلن مساوی با کاهش تولید آن است. این اثر پلی‌آمین‌ها، از افزایش اتوکاتالیتیکی تولید اتیلن که در نتیجه افزایش رادیکال‌های آزاد در موقع رسیدن میوه‌های فرازگرا و بیان ژن‌های فرازگرایی تولید اتیلن اتفاق می‌افتد، جلوگیری می‌کند.

نقطه اشتراک دیگر بیوسنتز اتیلن با پلی‌آمین‌ها در این است که تعدادی از آنزیم‌های مسئول تولید پلی‌آمین‌ها برای فعالیت به کوفاکتور پیرودوکسال ۵ فسفات نیاز دارند، که این کوفاکتور برای فعالیت آنزیم ACC سنتتاز هم ضروری است. از این رو افزایش فعالیت آنزیم‌های سنتز کننده پلی‌آمین‌ها به معنی درگیر شدن کوفاکتور ACC سنتاز و کاهش اتصال آن به این آنزیم می‌باشد. ثابت شده است در ارقامی که اتیلن کمتری تولید می‌کنند پلی‌آمین‌های بیشتری تولید می‌شوند. همچنین در بافت‌هایی که مقادیر بالای پلی‌آمین‌ها را دارند میزان اتیلن پایین است و برعکس (شکل ۲).

شکل ۲ـ در بافت‌هایی که مقادیر بالای پلی‌آمین‌ها را دارند میزان اتیلن پایین است و برعکس.

اثر دیگر پلی‌آمین‌ها به عنوان ترکیبات ضدپیری و ضد استرس به تاثیر آنها در جلوگیری از تجمع رادیکال‌های آزاد مربوط می‌شود. این ترکیبات به دلیل داشتن بارهای مثبت به عنوان دهنده الکترون و ایجاد کننده کمپلکس با ترکیبات دارای رادیکال‌های آزاد به حساب می‌آیند و در نتیجه از تجمع این ترکیبات مضر که باعث تسریع در پیری و ایجاد تنش در سلول‌ها می‌شوند، جلوگیری می‌کنند. اثر پلی‌آمین‌ها در افزایش مقاومت گیاهان در مقابل استرس و رادیکال‌های آزاد باعث کاهش اثرات استرسی و کاهش تولید اتیلن می‌شود. در شرایط استرس و حمله بیماری‌ها تولید اتیلن افزایش می‌یابد و بالا بودن میزان پلی‌آمین‌ها از افزایش تولید اتیلن به دلیل جلوگیری از فعالیت رادیکال‌های آزاد جلوگیری می‌کند. رادیکال‌های آزاد در شرایط استرس تولید می‌شوند، خصوصا پراکسیدهیدروژن به عنوان ایجاد کننده سیستم مقاومت تولید می‌شود که از طرفی باعث ایجاد مقاومت شده و از طرف دیگر به عنوان عامل مضر برای سلول مطرح می‌باشد.

منبع

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