

## مقدمه

هورمون های رشد گیاهی به موادی گفته می شود که عمدتاً در درون گیاه و به صورت طبیعی سنتز می شود و کلیه سازوکارهای رشد و نمو گیاهان را تحت تاثیر قرار می دهد، مانند پلی آمین ها. در گیاهان پلی آمین ها در بسیاری از پاسخ های فیزیولوژیک شامل تقسیم سلول، ایجاد غده و ریشه، جنین زایی، تکوین گل و رسیدن میوه نقش دارند.

## پلی آمین ها محرک های مقاومت به بیماری ها و آفات در گیاهان

۶- در نتیجه اکسیداسیون پلی آمین ها و تولید پراسید هیدروژن آنزیم پراکسیداز نیز فعال می شود که نقش اساسی در ایجاد ساختارهای دفاعی سطحی مانند کوتین و سوبرین (کوتیکول) و نیز استحکام دیواره های سلولی دارد. با تولید این ترکیبات مانع ساختاری مهمی در مقابل پاتوژن ها و آفات ایجاد می شود که اجازه عبور به آنها نمی دهد (شکل ۱).



شکل ۱- پلی آمین ها باعث تولید ترکیباتی می شود که مانع ساختاری مهمی در مقابل پاتوژن ها و آفات ایجاد می شود که اجازه عبور به آنها نمی دهد.

۷- پلی آمین ها در تحریک تولید اسید سالیسیلیک و براسینواستروئیدها نقش دارند و از این رو بطور غیرمستقیم مسیرهای مقاومت به پاتوژن ها توسط این هورمون ها نیز در نتیجه افزایش پلی آمین ها فعال می شود.

۸ - با توجه به این که پلی آمین ها به عنوان عوامل ضد تولید و اثر اتیلن عمل می کنند لذا با جلوگیری از اثر اتیلن از بیان ژن های آنزیم های هضم کننده دیواره های سلولی مانند پلی گالاکترونازها، پکتینازها و پکتین متیل استرازها و نیز از بیان ژن های آنزیم های تخریب کننده غشاء سلولی مانند لیپوکسی ژنازها و لیپازها

جلوگیری می کنند. این اثر از چند جهت اهمیت زیادی برای گیاه و محصول برداشت شده دارد. یکی این که بسیاری از پاتوژن ها و آفات برای این که سلول ها را تخریب کنند آنها را وادار به تولید آنزیم های تخریب کننده فوق می کنند که به این ترتیب پلی آمین ها از این اثر جلوگیری می کنند و دیگر این که عوامل بیماریزا و آفات در بافت های نرم شده بخوبی رشد می کنند، بویژه در محصولات برداشت شده. بنابراین جلوگیری از تولید و اثر اتیلن و بطور خلاصه کاهش سرعت پیری و تخریب بافت ها باعث مقاومت ذاتی بافت ها به عوامل بیماریزا و آفات می شود.

۹- پلی آمین ها و بویژه پوتریسین منشأ تولید برخی آلکالوئیدها هستند که به عنوان ترکیبات ضد قارچی و ضد آفت شناخته می شوند (شکل ۲).



شکل ۲- پلی آمین ها منشأ تولید برخی آلکالوئیدها هستند که به عنوان ترکیبات ضد قارچی شناخته می شوند.

۱۰- اتصال پلی آمین ها به برخی ترکیبات دیگر مانند اسیدهای فنلی باعث ایجاد فعالیت ضد قارچی در آنها می شود به عنوان مثال کمپلکس پلی آمین ها با اسید هیدروکسی سینامیک در تعدادی از برهمکنش های بین گیاه و پاتوژن تجمع می یابد که علاوه بر اینکه خاصیت ضد قارچی آن نیز به اثبات رسیده است باعث فعال شدن برخی سیستم های مقاومت نیز می گردد. بنابراین می توانند به انحاء مختلف اثرات ضد قارچی نیز پیدا کنند.

۱۱- همچنین پلی آمین ها به واسطه فعال کردن مسیرهای اسید سالیسیلیک، پراکسید هیدروژن، نیتریک اکسید و اسید آسزیک در تولید ترکیبات فنلی که از ساختارهای دفاعی مهم هستند نقش دارند.



نتایج بررسی ها و تحقیقات عملی نشان می دهد که پلی آمین ها در برقراری سیستم های مقاومت القائی و سیستمیک در گیاهان همکاری نزدیکی دارند. اگرچه ممکن است نتوان این امر را به تمامی گیاهان نسبت داد، ولی حداقل در تعدادی از گیاهان این موضوع به اثبات رسیده است. ثابت شده است که در گیاهانی که مقاومت سیستمیک در آنها القا شده است، متابولیسم پلی آمین ها دچار تغییراتی می شود و اغلب سطوح آنها در بافت های گیاهی افزایش می یابد. بدون شک برخی اثرات پلی آمین ها در برقراری سیستم های مقاومت به متابولیت های حاصل از اکسیداسیون آنها نظیر پراکسید هیدروژن، سیتریک اکسید، ترکیبات آمینی و گاما آمینوبوتیریک اسید مربوط می شود.

پلی آمین اکسیدازها آنزیم هایی هستند که در سنتز دیواره های سلولی و ساختارهای دفاعی سلول نظیر تولید لیگنین و سوبرین و نیز استری شدن پکتین های دیواره سلولی نقش دارند. از این رو اکسید شدن پلی آمین ها راهی برای ایجاد ساختارهای دفاعی گیاه در مقابل عوامل بیماریزا می باشد. پراکسید هیدروژن که به عنوان یکی از محصولات اکسیداسیون پلی آمین ها تولید می شود هم به عنوان یکی از سیگنال های بسیار مهم برای فعال کردن سیستم های دفاعی گیاهان در مقابل بیماری ها می باشد و هم به عنوان سوبسترا برای فعالیت آنزیم پراکسیداز عمل می کند، که این آنزیم یکی از آنزیم های کلیدی در سنتز لیگنین، سوبرین و سایر پلی آمین ها می باشد، که پلی آمین ها نیز به عنوان ساختارهای دفاعی بسیار مهم در مقابل آفات، بیماری ها و نیز اتلاف آب عمل می کنند. از این رو پلی آمین ها نقش مهمی در ایجاد مقاومت به بیماری ها، آفات و نیز تنش خشکی دارند.

منبع

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

