

## تأثیر ۵-آمینولولونیک اسید بر مقاومت به خشکی فلفل شیرین (*Capsicum annuum*)

زهرا خزایی (۱)، مریم محمدی (۱)، محمد سیاری (۲)، مهدی صیدی (۲)

۱- دانشجویان کارشناسی ارشد علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی دانشگاه ایلام-۲، استادیار گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی دانشگاه ایلام

تنش خشکی رشد و عملکرد گیاه را تحت تأثیر قرار می‌دهد، برای شناسایی اثرات تنش خشکی و اسید ۵-آمینولولونیک (ALA)، که یک پیش ماده کلیدی در بیوسنتز تمام ترکیبات پورفیرینی مانند هم و کلروفیل می‌باشد؛ تحقیقی بر روی گیاه فلفل انجام گرفت. تحقیق به صورت آزمایش فاکتوریل در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی به صورت گلدانی در گلخانه دانشکده کشاورزی دانشگاه ایلام انجام گرفت فاکتورهای مورد بررسی در این تحقیق شامل دو فاکتور، فاکتور اول تنش خشکی در سه سطح بدون تنش (رطوبت خاک در حد ظرفیت مزرعه)، تنش متوسط (رطوبت خاک در حد ۶۰ درصد ظرفیت مزرعه) و تنش شدید (رطوبت خاک در حد ۳۰ درصد ظرفیت مزرعه) و فاکتور دوم شامل چهار تیمار ALA به صورت محلول پاشی برگی در چهار سطح ۰، ۰/۲۵، ۰/۵، ۱ میلی مولار بود. کاربرد خارجی (ALA) روی رشد فلفل تحت تنش خشکی اثر مثبتی داشت و باعث کاهش اثرات سوء تنش خشکی و تولید محصول با وجود خشکی خاک گردید. نتایج آنالیز آماری نشان داد تنش خشکی و نیز کاربرد ALA بر پارامترهای مورفولوژیکی، فیزیولوژیکی و بیوشیمیایی گیاه اثر داشته و افزایش غلظت ALA، باعث افزایش وزن تر، وزن خشک و ارتفاع گیاه گردید.

واژه های کلیدی: تنش خشکی، ALA اسید ۵-آمینولولونیک، فلفل

### مقدمه

تنش، یک روند غیر عادی فرآیندهای فیزیولوژیکی است که از تأثیر یک یا ترکیبی از عوامل زیستی و محیطی حاصل می‌شود و اثرات سوئی بر مراحل رشدی مختلف گیاهان به جا می‌گذارد (۲). در کشاورزی پیشرفته امروزی، شناخت عوامل مختلف موثر بر رشد و عملکرد گیاهان همچنین چگونگی تأثیر آن‌ها بر کمیت و کیفیت محصول و پیش‌گیری یا کاهش اثرات سوء این عوامل از مهم‌ترین جنبه های موفقیت به‌شمار می‌آیند. ایران با متوسط بارندگی ۲۵۰ میلی‌متر در سال در زمره مناطق خشک جهان طبقه بندی میشود. ۱۳ درصد از مساحت ایران جزء مناطق خشک و ۶۱ درصد آن جزء مناطق نیمه خشک می‌باشد. لذا تنش خشکی در شرایط کشور اجتناب‌نا پذیر است. از گیاهانی که خشکی روی آن‌ها تأثیر می‌گذارد، فلفل است که به عنوان یک گیاه مدل باید سعی شود به گونه‌ای مقاومت به تنش خشکی در آن ایجاد کنیم که برای این منظور می‌توانیم از اسید ۵-آمینولولونیک استفاده کنیم (۳). از جمله اهداف مهم بررسی تنش خشکی در گیاهان، شناخت راه‌کارها و فرآیندهایی است که گیاهان در برابر خشکی بروز داده و از آن‌ها برای افزایش قدرت سازگاری خود استفاده می‌کنند. یکی از این راهکارها می‌تواند استفاده از مواد شیمیایی مانند ۵-آمینولولونیک اسید (ALA) باشد که به احتمال باعث افزایش مقاومت به تنش خشکی و افزایش عملکرد و کیفیت محصول تولیدی گردد. کاربرد اسید ۵-آمینولولونیک در غلظت‌های کم و با وجود تنش خشکی رشد و عملکرد محصولات و سبزیجات ۶۰-۱۰ درصد نسبت به کنترل افزایش داده است مثلاً" در جوسیب‌زمینی سیر گندم و برنج مشاهده شده است بنابراین کاربرد خارجی اسید ۵-آمینولولونیک روی رشد محصولات تحت تنش خشکی می‌تواند تأثیرات مثبتی را داشته باشد. با توجه به این‌که ALA یک ماده‌ی کم هزینه، طبیعی و بدون اثر سمی می‌باشد و دسترسی به آن آسان است می‌توانیم به عنوان یک ماده‌ای که اثر تنش خشکی وارد شده به گیاه را کاهش دهد از آن به‌راحتی استفاده کنیم در این تحقیق کاربرد خارجی (ALA) روی فلفل به‌عنوان یک تنظیم کننده رشد می‌توانیم این حدس را که ALA می‌تواند در گیاه فلفل اثر تنش خشکی را کاهش دهد به اثبات برسانیم. این تحقیق به منظور شناخت اثر ALA روی مقاومت به خشکی گیاه فلفل بررسی شده است (۱).

## مواد و روش‌ها

این تحقیق در پاییز سال ۸۹ به صورت آزمایش فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی به صورت گلدانی در گلخانه دانشکده کشاورزی دانشگاه ایلام انجام گرفت. فاکتورهای مورد بررسی در این تحقیق شامل دو سطح، سطح اول تنش خشکی در سه تیمار بدون تنش (رطوبت خاک در حد ظرفیت مزرعه)، تنش متوسط (رطوبت خاک در حد ۶۰ درصد ظرفیت مزرعه) و تنش شدید (رطوبت خاک در حد ۳۰ درصد ظرفیت مزرعه) و سطح دوم شامل چهار تیمار ALA به صورت محلول‌پاشی برگی در چهار سطح ۰، ۰/۲۵، ۰/۵ و ۱ میلی مولار می‌باشد. هر تیمار شامل چهار تکرار و هر تکرار شامل سه گلدان با ابعاد ۱۸ سانتی-متری بود (در مجموع ۱۴۴ گلدان). ابتدا بذرها در شاسی کاشته شده، در مرحله ۳ تا ۴ برگی آن را به گلدان‌هایی که حاوی بافت رسی شنی که دارای ۷ کیلو گرم خاک می‌باشند، انتقال داده شدند، گلدان‌ها به میزان مساوی و در حد ظرفیت مزرعه آبیاری شدند. در این مرحله تیمار با ALA (تهیه شده از شرکت مرک آلمان) به صورت محلول‌پاشی برگی اعمال شده است. که در تهیه هر غلظت ALA، چند قطره توین ۲۰ به عنوان سورفاکتانت نیز بکار گرفته شده است. ۷۲ ساعت پس از اعمال تیمار ALA تیمارهای آبیاری با توزین روزانه گلدان‌ها و اضافه نمودن آب مصرفی بر اثر تبخیر و تعرق انجام گردید. صفاتی شامل وزن خشک گیاه (پس از گذاشتن گیاهان در آون در دمای ۷۰ درجه سانتیگراد به مدت ۴۸ ساعت)، سطح برگ (با استفاده از دستگاه (Leaf area meter)، محتوای نسبی آب بافت (RWC)، کلروفیل (با استفاده از دستگاه کلروفیل سنسج)، میزان پرولین، مالون دی آلدئید، خواص آنتی اکسیدانی و غیر آنتی اکسیدانی و... اندازه گیری شد.

## نتایج و بحث

نتایج اولیه از مشاهدات بصری و اندازه‌گیری تعدادی از کمیت‌های مورد اندازه‌گیری نشان داد که اولاً تنش خشکی باعث افت شدید در رشد و عملکرد گیاه شده است و گیاهان تیمار شده با ALA در شرایط تنش خشکی وضعیت رشدی بهتری نسبت به گیاهان شاهد داشتند. نتایج بیشتر متعاقباً گزارش خواهند شد.

## منابع

۱- حسنی، ع.; (۱۳۸۱)، اثرات تنش‌های آبی بر برخی خصوصیات مورفولوژیکی و فیزیولوژیکی گیاه ریحان. مجله دانش کشاورزی، ۱۲، ۶۵.

2- Chavas, M.M., Oliveira, M.M., Mechanisms underlying plant resilience water deficits prosects for water Saving agriculture. (2004), Journal of the experimental botany, 55, 2365

3- Kavikshore, P.B.; Sangam, S.A.; Laxmi, R.N.; Naidu, P.S.; Rao, K.R.; Reddy, K.J.; Theriappan, P.; Sreenvasulu, N.; Regulation of proline biosynthesis, degradation uptake and transport in higher plants: Its implications in plant growth and abiotic stress tolerance. (2005), Journal of the Sciencedirect, 88, 424.

4- Vega-Galvez, A.; Scala, K.D.; Rodriguez, K.; Lemus-Mondaca, R.; Miranda, M.; Lopez, J.; Perez-Won, M.; Effect of air- drying temperature on physio- chemical properties, antioxidant capacity, colour and total phenolic content of red pepper (capsicum annum, L. VAR. Hungarian). (2009), Journal of the Food chemistry, 117, 647.

## **The Effect of 5–Amino Levulonic Acid on Drought Resistance of Sweet Pepper**

### **Abstract**

Drought stress affects growth and yield of plants. An investigation was conducted in order to evaluate 5-aminolevulinic acid (ALA) (as a key precursor in the biosynthesis of all porphyrins compounds such as chlorophyll, heme, and phytochrome), effects on drought stress resistance of pepper (*Capsicum annuum*). The Layout was 3×4 factorial experiment in a RCBD Design with droughting stress and ALA concentrate as main factors. Treatments were combination of droughting stress 3 levels including 100% field capacity, 60% field capacity and 30% field capacity and 4 concentration of ALA including 0, 0.25, 0.5 and 1 mM. The statistical analysis showed that drought stress and application of ALA had significant effects on morphological, physiological and biochemical parameters of the plant. High concentration of ALA caused significant increase in plant height, fresh and dry weight and leaf area.