# مطالعه اثر متقابل ایندول بوتریک اسید و خشکی بر برخی پارامترهای بیوشمیایی در گیاه سیر

**محمد جواد آروین (١)، ابومسلم بیدشکی (٢)، کبری مقصودی (٣)، بتول کرامت (٤)**

١- هیات علمی پژوهشکده باغبانی ٢- کارشناس ارشد باغبانی ٣- کارشناس ارشد زراعت و ٤- هیات علمی بخش زیست شناسی، دانشگاه شهید باهنر کرمان

تنش خشکی مهمترین عاملی است که در بیشتر مراحل رشد گیاهان زراعی در مناطق خشک و نیمه خشک باعث محدودیت در رشد و دستیابی به عملکرد بالا می‌گردد. در این آزمایش، تاثیر ایندول ٣- بوتریک اسید (IBA) در دو سطح (٠ و ١٠٠ پی-پی‌ام) بصورت محلول‌پاشی در ٣٠ روز پس از کاشت بر رشد و میزان ماده مؤثره آلیسین در گیاه سیر تحت شرایط تنش کم آبی (آبیاری معمول و کاهش ٤٠ درصدی آبیاری)، در منطقه جیرفت، به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار مطالعه گردید. نتایج نشان داد که تنش کم آبی باعث کاهش معنی‌دار کلروفیل a، b، آنتوسیانین، عملکرد آلیسین و همچنین سبب افزایش نشت یونی گردید. در مقابل IBA در شرایط عدم تنش کم آبی باعث افزایش معنی‌دار کلیه پارامترهای اندازه‌گیری شده و کاهش نشت یونی و میزان آنتوسیانین گردید.

واژه‌های کلیدی: سیر، متیل جاسمونات، تنش خشکی، آلیسین.

**مقدمه**

در مناطق خشک و نیمه خشک به دلیل کم بودن و توزیع غیر یکنواخت بارندگی از سالی به سال دیگر، عملکرد سال‌های متوالی نوسانات فراوانی نشان می‌دهد (Liu *et al*., 2005). سیر با نام علمی *Allium sativum L.* گیاهی تک لپه می‌باشد. ایران در گذشته یکی از بزرگ‌ترین صادرکنندگان سیر بود که به علت بی‌توجهی به این محصول، در حال حاضر سایر کشورهای جهان مانند چین و کره، اسپانیا، مصر و تایلند با عملکرد و تولید بالای محصول و ارائه به موقع آن، از صادر کنندگان اصلی این محصول گردیده‌اند (Nosraty, 2004). سیر دارای ماده موثره آلیین می‌باشد و هرگاه بافت‌های آن شکسته شوند، ماده آلیین تجزیه شده و توسط آنزیم آلیناز که در سیرچه‌ها موجود است به آلیسین تبدیل می‌شود که عمده خواص دارویی و همچنین بوی تند سیر ناشی از همین آلیسین می‌باشد (Oi, 1995). این تحقیق به منظور بررسی تاثیر IBA بر رشد سیر و و ماده موثره آلیسین، تحت شرایط تنش خشکی به اجرا در آمد.

**مواد و روش‌ها**

این تحقیق در شهرستان جیرفت به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ٣ تکرار اجرا شد. رقم استفاده شده در این آزمایش سیر محلی جیرفت (صورتی کم رنگ) با طول دوره رشد ٦ تا ٨ ماه و عملکرد ٧ تا ١٠ تن در هکتار بود. فاکتورهای مورد بررسی شامل دو سطح خشکی (آبیاری معمول و کاهش ٤٠ درصدی آبیاری) و MJ در سه سطح (٠، ٥ و ١٠ میکرو مولار در لیتر) بودند. تیمار بوته‌ها با IBA ٣٠، روز پس کاشت و به صورت اسپری روی بوته‌ها صورت گرفت. اعمال تنش خشکی ٥٠ روز پس از کاشت انجام شد. تهیه زمین شامل شخم و دو دیسک بهاره عمود بر هم و تسطیح زمین بوسیله لولر بود. یک ماه قبل از برداشت نهایی پارامترهای کلروفیل‌ها، کاروتنوئید، آنتوسیانین و نشت یونی اندازه‌گیری شد. نشت یونی برگ‌ها بر اساس روش سولیوان و رووس (١٩٧٩) اندازه‌گیری شد:

$$EL(\%) = (C_1/C_2)\times 100$$

برای سنجش میزان کلروفیل a و b بر اساس روش لیچتندر (١٩٨٧)، بر حسب میلی‌گرم در میلی لیتر عصاره گیاهی به ترتیب از روابط زیر استفاده شد:

$$chla = (12.25A663.2 - 2.79A646.8)$$
$$chlb = (21.21A646.8 - 5.1A663.2)$$

غلظت آنتوسیانین نیز به روش واگنر(١٩٧٩) اندازه گیری گردید. میزان آلیسین با استفاده از دستگاه HPLC مدل١١٠٠ ساخت کمپانی آجیلنت آمریکا اندازه گیری و بر حسب میلی‌گرم بر گرم از رابطه زیر محاسبه گردید. S1 سطح زیر منحنی مربوط به آلیسین، S2 سطح زیر منحنی مربوط به بوتیل پاراهیدروکسی بنزوآت؛ m1 مقدار پودر سیر و $m_2$ مقدار بوتیل پاراهیدروکسی بنزوآت استفاده شده می‌باشد (Baghalian *et al*., 2005):

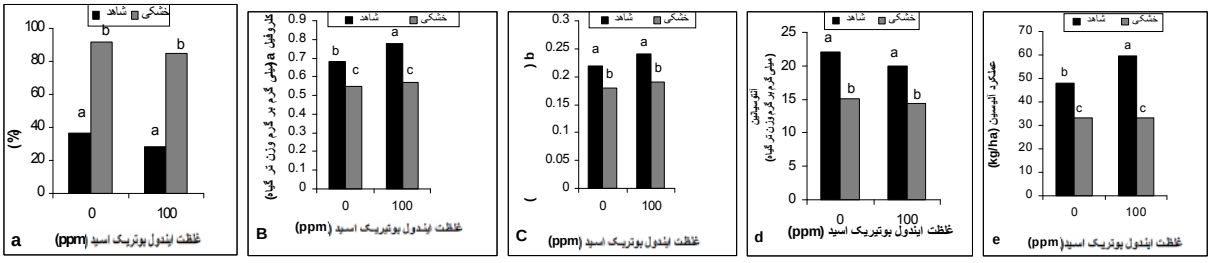
$$Allicin(\%) = \frac{S1 \times m2 \times 22.75}{S2 \times m1}$$

داده‌های به دست آمده با استفاده از نرم افزار SAS آنالیز و مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون LSD در سطح ٥٪ انجام شد.

**نتایج و بحث**

کم آبی میزان نشت یونی از سلول‌های برگ را ٥٦ درصد نسبت به شاهد، افزایش داد. ایندول ٣-بوتریک اسید (IBA) به ترتیب سبب کاهش ٢٣/٥٣ و ٨/٥٠ درصدی نشت یونی تحت شرایط تنش و عدم تنش خشکی گردید (شکل A١). تغیراتی که در ساختار غشای سلول در اثر تغییر چربی‌ها و تغیرات دیگر ایجاد می‌شود، سبب افزایش نفوذپذیری غشاء نسبت به یون‌ها و ماکرومول‌ها می‌گردد. در شرایط تنش، محتویات بیشتری از سلول‌ها در اثر تخریب غشا به بیرون تراوش می‌کنند. افزایش در نشت یونی در گیاه نخود تحت تنش کادمیوم (Popova *et al*., 2009) گزارش شده است. میزان کلروفیل a، b و کلروفیل کل نیز در گیاه سیر تحت شرایط تنش خشکی به ترتیب ١٦، ٩ و ٢٢ درصد کاهش یافتند. Japlap (2002) گزارش کرد که اگر چه خشکی بر مقدار کلروفیل پیاز کوهی تاثیری نداشت، ولی مقدار کلروفیل را در گیاه گندم و ذرت کاهش داد. IBA در شرایط عدم تنش کم آبی در مقایسه با شاهد، کلروفیل a را ١٤ درصد افزایش داد، ولی تحت شرایط تنش تاثیر معنی‌داری نداشت (شکل B١). همچنین IBA در شرایط عدم تنش کم آبی در مقایسه با شاهد، کلروفیل b را ١٣ درصد افزایش داد، ولی تحت شرایط تنش تاثیر معنی‌داری نداشت (شکل C١). گزارش شده که IBA باعث افزایش کلروفیل a، کلروفیل b و کارتنوئیدها در پیاز (Amin *et al*., 2007) و نخود فرنگی (Amal *et al*., 2009) گردید. تنش کم آبی و IBA بر روی مقدار آنتوسیانین تاثیر معنی‌دار داشتند و به ترتیب سبب ٣٠ و ٦ درصد کاهش در مقدار آنتوسیانین در گیاه شدند. از طرفی اثر متقابل کم آبی و IBA بر میزان آنتوسیانین معنی‌دار نبود (شکل d١).

تنش کم ابی همچنین باعث کاهش ٢٠ درصدی عملکرد آلیسین گردید. IBA در شرایط عدم تنش کم آبی در مقایسه با شاهد، عملکرد آلیسین را ١٣ درصد افزایش داد، ولی تحت شرایط تنش تاثیر معنی‌داری بر این صفت نداشت (شکل e١). بنابر تحقیقات گذشته، کاربرد IBA در محیط کشت بافت اسطوخودوس اثر کاهشی بر میزان اسانس و ماده موثره گلاندولار داشت، اما استفاده هم‌زمان این ماده با بنزیل آدنین (نوعی سایتوکینین) باعث افزایش میزان اسانس در گیاه فوق گردید (Sudrial, 1999).




نمودار ١- اثر متقابل ایندول بوتریک اسید (IBA) و خشکی بر نشت یونی (A)، کلروفیل a (B)، کلروفیل b (C)، آنتوسیانین (d) و عملکرد آلیسین (e). میانگین‌های هر ستون که حرف مشابه دارند از نظر آماری اختلاف معنی‌داری ندارند (آزمون چند دامنه‌ای دانکن، در سطح ٠/٠٥) .

**منابع**

- Amal, M., Shraiy, E. and Hegazi, A.M., 2009. Effect of acetylsalicylic acid, indole-3-butyric acid and gibberellic acid on plant growth and yield of Pea (*Pisum Sativum* L.). J. Basic and Applied Sci, 3(4): 3514-3523.
- Amin, A., El-Sh, A., Rashad, M. and El-Abagy, H.M.H., 2007. Physiological effect of indole-3-butric acid and salicylic acid on growth, yield and chemical constituents of onion plants. J. Sci Research. 3 (11): 1554-1563.
- Lichtenthder, H.K., 1987. Cholorophylls and carotenoids: pigments of photosynthetic biomembranes. J.Met in Enzy. 148: 350-382.
- Liu, H.P., Yu, B.J., Zhang, W.H. and Liu, Y.L., 2005. Effect of osmotic stress on the activity of Ht ATPase and the levels of covalently and non-covalenty conjugated polyamines in plasma membrane preparation from wheat seedling roots. Plant Science. 168: 1599-1607.
- Nosraty. A. E. 2004. Effect of planting method, plant density and seed clove size on yield of Hamedan garlic. J. Seed and Plant. 20(3): 401-404.
- Oi, Y., T. Kawada., K. Kitamura., F. Oyama., M. Nitta., Y. Kominato., S. Nishimura and K. Iwai. 1995. Garlic sulementation enhances norepinephrine secretion, growth of brown adipose tissue, and triglyceride catabolism in rats. J. Nutrit Biochem. 6: 250–255.
- Popova, L.P., Maslenkova, L.T., Yordanova, R.Y., Ivanova, A.P., Krantev, A.P., Szalai, G. and Janda, T., 2009. Exogenous treatment with salicylic acid attenuates cadmium toxicity in pea seedlings. J. Plant Physiol and Biochem. 47: 224-231.
- Sudria1. C., M. T. Pinol1., J. Palazon1. R. M. Cusido1., R. Vila., C. Morales1., M. Bonfill1 and S. Canigueral. 1999. Influence of plant growth regulators on the growth and essential oil content of cultured *Lavandula dentata* plantlets. J. Plant Cell, Tissue and Organ Culture 58: 177–184.
- Sullivan, C.Y. and Ross, W.M., 1979. Selecting for drought and heat resistance in grain sorghum. In: Stress Physiology in Crop Plants. (Ed.), Mussel, H., and Staples, R.C., John Wiley and Sons, New York, pp 263-281.
- Wagner, G.J., 1979. Content and vacuole/extra vacuole distribution of neutral sugars, free amino acids, and anthocyanins in protoplast. J. Plant Physiol. 64: 88-93.

**Effect of interaction effect indole-3 Butyric acid (IBA) and drought on biochemical trait of garlic**

**Abstract**

Drought stress negatively affects plant growth and crop productivity in arid and semi-arid areas. Garlic an important member of alliacea is widely cultivated and used as food stuff, seasoning and medicine. Therefore, in a field experiment, the effect of IBA (0 and 100 ppm) and salicylic acid (0, 0.1 and o.5 mM) was studied on growth parameters, allicin content of a local garlic cultivar under drought stress. Drought reduced chlorophylls (a, b), anthocyanins and allicin yield. However, under non-stress conditions, IBA increased most parameters recorded. Compared with the controls, IBA increase allicin yield by 25%. Key words: Allicin, Drought, Garlic, IBA.