دوازدهمین کنگره علوم خاک ایران
تبریز، 12 الی 14 شهریور 1390
(فیزیک خاک و رابطه آب خاک و گیاه)

اثرکودهای زیست‌محرک و براسینواستروئید بر تنش خشکی انگور رقم خلیلی در شرایط دیم

محمد سعید تدین و غلامرضا معاف‌پوریان
استادیاران بخش تحقیقات خاک و آب مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان فارس، شهرستان زرقان بلوار شهید بخشنده، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان فارس، بخش تحقیقات خاک و آب، 0712-4423471
ms_tadaion@yahoo.com

چکیده
شرایط نیمه خشک با بارندگی های محدود و پراکنش نامنظم و نیز خشکسالی های پیایی اخیر و پتانسیل تبخیر بالا باعث کاهش تولید بالقوه محصول انگور در شرایط دیم شده است. این آزمایش به منظور افزایش توان درختان با مواد زیست محرک آلی در اوایل رشد فعال گیاه انجام گرفت. تیمارهای آزمایشی شامل 1- شرایط نگهداری عرف باغدار(.ctl) 2- محلول پاشی فولویک اسید به میزان 3% (F_3) در اواخر فروردین ماه 3- محلول پاشی آمینو اسید حاوی پرولین آزاد به میزان 2/5 سی سی ($P_{2.5}$) به ازاء هر درخت در اوایل فروردین ماه 4- محلول پاشی براسینولید به میزان 0/4 ($B_{0.4}$) میلی گرم در لیتر 5- مصرف خاکی براسینواستروئید به میزان 0/2میلی گرم در لیتر($B_{0.2}$) 6- کاربرد تیمارهای2، 3 و 4 به صورت توأم($F_3P_{2.5}B_{0.4}$) در زمان رشد فعال گیاه بود. نتایج نشان داد که اثر مصرف خاکی براسینواستروئید به میزان 0/2میلی گرم در لیتر($B_{0.2}$) و تیمار($F_3P_{2.5}B_{0.4}$) موجب افزایش میانگین محتوای رطوبتی برگ در زمان رشد فعال گیاه شد ولی از طرف دیگر شدت تعرق در این تیمار و نیز تیمارهای محلول پاشی آمینو اسید حاوی پرولین آزاد($P_{2.5}$)، محلول پاشی براسینولید ($B_{0.4}$) و مصرف خاکی براسینواستروئید($B_{0.2}$) موجب کاهش معنی دار میانگین میزان تعرق در این مدت شد. در این آزمایش تیمار $F_3P_{2.5}B_{0.4}$ عملکرد را به میزان 64 درصد نسبت به شاهد افزایش داد.

کلمات کلیدی: انگور، براسینواستروئید، تنش خشکی، کودهای زیست محرک

مقدمه
در شرایط خشکی به دلیل استرس اسمزی، عدم تعادل یونی و استرس اکسیداتیو، گیاه ممکن است شرایط استرس را تحمل نماید اما میزان عملکرد آن به شدت کاهش می‌یابد(تستر و داونپورت، 2003). آکادمی علوم کشاورزی چین[1] در پروژه تحقیقاتی کاربرد تکنولوژی در افزایش عملکرد گیاهان در مناطق خشک کاربرد فولویک اسید در کاهش اثرات خشکی را پیشنهاد نمود(یوژونگ، 1996). فو و همکاران(1994) مشاهده نمودند که فولویک اسید میزان کلروفیل، شدت فتوسنتز، نسبت ریشه به شاخه و میزان نسبی آب برگ را در کلزا افزایش داد و نفوذپذیری غشاء سلولی، میزان تبخیر و تعرق و نقصان اشباع آبی[2] را کاهش و عملکرد را به میزان 68 درصد افزایش داد. براسینواستروئیدها[3] یکی از گروه های هورمونی شناخته شده در کاهش تنش های غیر زنده مانند خشکی، شوری و دماهای بالا می باشند(کلوز و ساس، 1998؛ رائو و همکاران، 2002؛ آنورادها و رائو، 2003؛ اوزدمیر و همکاران، 2004؛ علی و همکاران،2007). در آزمایشی بر روی نهال‌های یکساله روبینیا(*Robinia pseudoacacia* L.)ریشه ها در محلول0/2میلی گرم در لیتر براسینولید خالص قبل از کشت قرار

[1]- The Agro meteorology Institute, Chinese Academy of Agricultural Sciences
[2]- Water saturation deficit
[3]- Brassinosteriods (BRs)

گرفت، نتایج نشان داد که براسینولید موجب کاهش معنی دار میزان تعرق و هدایت روزنه ای در شرایط استرس خشکی شد همچنین میزان آب برگ، پتانسیل آب، میزان قند محلول، میزان پرولین آزاد، میزان فعالیت سوپراکسیددسموتیز و کاتالاز در دانهال های تحت استرس با کاربرد 0/2 میلی گرم در لیتر براسینولید نسبت به شاهد افزایش معنی دار نشان داد(لی و همکاران، 2007). محلول پاشی 10^{-6} مول استرادیول[1] از تنظیم کننده های رشد استروئیدی نقش مهمی در فرآیند رسیدن میوه غیر فرازگرای[2] انگور داشت(سیمونز و همکاران، 2006). گیاهان قادر به استفاده از نیتروژن آلی به فرم آمینو اسید و پروتئینهای قابل حل می باشند(جنیفر و همکاران، 2005). کاربرد کودهای آمینواسیدی بویژه کودهای حاوی پلی آمین ها در زمان گلدهی میزان میوه بندی را به سبب افزایش دوام رشد تخمک بر روی شاخه های گل دهنده افزایش می دهد(سنزول و هیرو، 2001). گود و زابلاچینزکی(1994) در بررسی اثر محلول پاشی ترکیبات پلی پپتیدی بر گیاه کلزا مشاهده نمودند که پس از 4 روز استرس خشکی، محتوای آب برگ افزایش و اثر منفی استرس خشکی کاهش یافت.

مواد و روشها

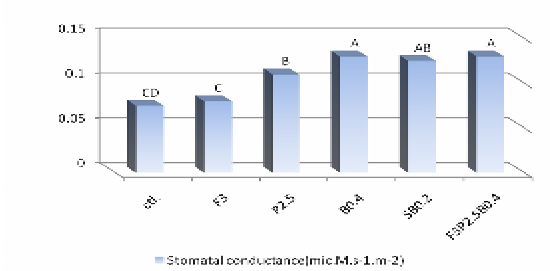
این آزمایش در قالب طرح پایه بلوکهای کامل تصادفی به مدت دو سال با سه تکرار و در هر کرت 5 اصله درخت انگور رقم خلیلی(*Vitis vinifera* L. cv. 'Khalili) در شرایط دیم انجام پذیرفت. تیمارهای آزمایشی شامل 1- شرایط نگهداری عرف باغدار(ctl.) 2- محلول پاشی فولویک اسید به میزان 3% (F_3) در اواخر فروردین ماه 3- محلول پاشی آمینو اسید حاوی پرولین آزاد(FOSNUTREN 8.4% Proline) به میزان 2/5 سی سی ($P_{2.5}$) به ازاء هر درخت در اوایل فروردین ماه 4- محلول پاشی براسینولید به میزان 0/4 ($B_{0.4}$) میلی گرم در لیتر 5- مصرف خاکی براسینواستروئید به میزان 0/2میلی گرم در لیتر($B_{0.2}$) 6- کاربرد تیمارهای2، 3 و 4 به صورت توأم($F_3P_{2.5}B_{0.4}$) در زمان رشد فعال گیاه بود. آزمایش جمعاً برروی 90 اصله درخت یکنواخت انگور انجام شد. صفات کمی و کیفی مورد نظر در آزمایش شامل: عملکرد کل درخت، راندمان فتوسنتزی، میزان تبخیر و هدایت روزنه ، میزان آب برگ، در طول دوره رشد رویشی تا زمان برداشت اندازه‌گیری شد. اندازه گیری میزان تعرق و هدایت روزنه در برگهای کاملاً توسعه یافته با دستگاه اندازه گیری تعداد روزنه[3] و فتوسنتزمتر (CID,USA) انجام شد. تجزیه واریانس داده‌های بدست آمده از هر دو سال آزمایش توسط نرم افزار SAS انجام و مقایسه میانگین داده ها توسط آزمون چند دامنه ای دانکن(DMRT) انجام شد.

نتیجه‌گیری

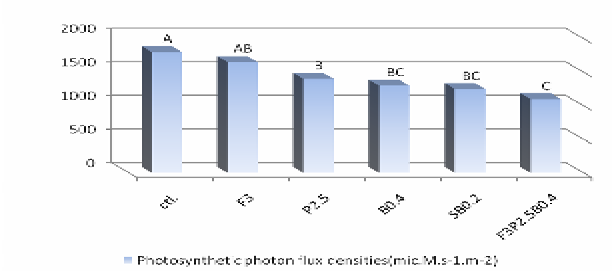
نتایج تجزیه واریانس مرکب داده ها نشان داد که اثر سال و تیمارهای آزمایشی بر صفات آزمایشی از جمله هدایت روزنه ای و تراکم جریان فوتونی فتوسنتز در سطح یک درصد آماری معنی دار بود. همانگونه که در شکل 1 مشاهده می شود تیمار محلول پاشی براسینولید به میزان 0/4 ($B_{0.4}$) میلی گرم در لیتر و نیز محلولپاشی توأم فولویک اسید، آمینو اسید حاوی پرولین آزاد و براسینولید($F_3P_{2.5}B_{0.4}$) و نیز مصرف خاکی براسینواستروئید به میزان 0/2میلی گرم در لیتر($B_{0.2}$) موجب افزایش معنی دار میانگین هدایت روزنه ای در بازه زمانی رشد رویشی شد(شکل 1). از طرف دیگر تیمار شاهد و

[1] - β-estradiol
[2] - non-climacteric
[3] - Steady State Poromoter (LI-COR 1600, LI-COR, NE, USA)

محلول پاشی فولویک اسید به میزان 3% (F_3) در اواخر فروردین ماه دارای کمترین میزان هدایت روزنه ای و بیشترین میزان تراکم جریان فوتونی فتوسنتزی و کمترین راندمان فتوسنتزی در برگ بودند(شکل 2).

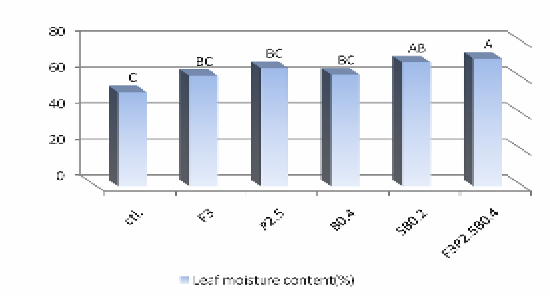


شکل 1- اثر تیمارهای آزمایشی بر هدایت روزنه ای انگور رقم خلیلی

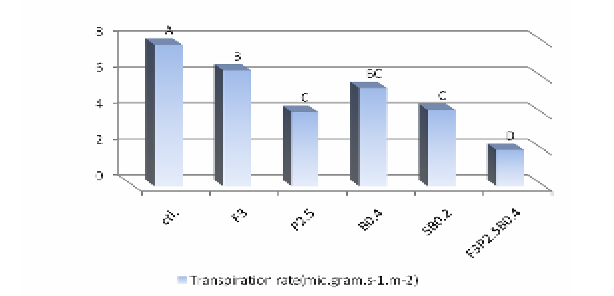


شکل 2- اثر تیمارهای آزمایشی بر تراکم جریان فوتونی فتوسنتز انگور رقم خلیلی

نتایج حاصل از تجزیه واریانس نشان دهنده اثر معنی دار تیمارهای آزمایشی در سطح یک درصد آماری بر محتوای آب و میزان تعرق برگ بود. همانگونه که در شکل 3 مشاهده می شود اثر مصرف خاکی براسینواستروئید به میزان 0/2میلی گرم در لیتر($B_{0.2}$) و کاربرد تیمارهای2، 3 و 4 به صورت توأم($F_3P_{2.5}B_{0.4}$) موجب افزایش میانگین محتوای رطوبتی برگ در زمان رشد فعال گیاه شده ولی از طرف دیگر شدت تعرق در تیمار($F_3P_{2.5}B_{0.4}$) و نیز تیمارهای محلول پاشی آمینو اسید حاوی پرولین آزاد($P_{2.5}$)، محلول پاشی براسینولید ($B_{0.4}$) و مصرف خاکی براسینواستروئید($B_{0.2}$) موجب کاهش معنی دار میانگین میزان تعرق در این مدت شده است(شکل 4).



شکل 3- اثر تیمارهای آزمایشی بر محتوای رطوبتی برگ انگور رقم خلیلی

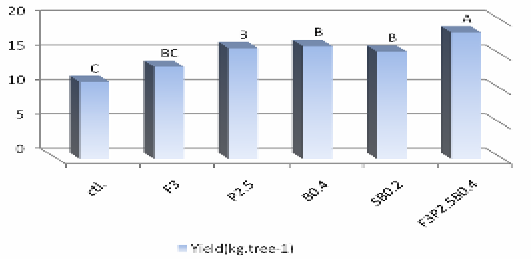


شکل 4- اثر تیمارهای آزمایشی بر میزان تبخیر و تعرق برگ انگور رقم خلیلی

جدول 1- ضرایب همبستگی بین صفات مورد اندازه گیری در آزمایش

	Stomatal conductance ($\mu.M.s^{-1}.m^{-2}$)	*Photosynthetic photon flux densities ($\mu.M.s^{-1}.m^{-2}$)*	*Leaf moisture content (%)*	*Transpiration rate ($\mu.gram.s^{-1}.m^{-2}$)*	*Yield ($kg.tree^{-1}$)*
Stomatal conductance ($\mu.M.s^{-1}.m^{-2}$)	1.000				
Photosynthetic photon flux densities ($\mu.M.s^{-1}.m^{-2}$)	-0.963**	1.000			
Leaf moisture content (%)	0.790*	-0.908**	1.000		
Transpiration rate ($\mu.gram.s^{-1}.m^{-2}$)	-0.806*	0.925**	-0.946**	1.000	
Yield ($kg.tree^{-1}$)	0.911**	-0.964**	0.893**	-0.939**	1.000

نتایج حاصل از جدول ضرایب همبستگی(جدول 1) مابین صفات نشان دهنده ارتباط مثبت و معنی دار بین عملکرد با هدایت روزنه ای و میزان رطوبت برگ و ارتباط منفی و معنی دار بین عملکرد و تراکم جریان فوتونی و میزان تعرق بود.



شکل 5- اثر تیمارهای آزمایشی بر میانگین عملکرد انگور رقم خلیلی

بیشترین میزان عملکرد در این آزمایش متعلق به تیمار محلول پاشی توأم فولویک اسید، آمینو اسید حاوی پرولین آزاد و براسینولید($F_3P_{2.5}B_{0.4}$) و پس از آن به ترتیب محلول پاشی براسینولید به میزان 0/4 ($B_{0.4}$) میلی گرم در لیتر، محلول پاشی آمینو اسید حاوی پرولین آزاد(FOSNUTREN 8.4% Proline) به میزان 2/5 سی سی ($P_{2.5}$) به ازاء هر درخت در اوایل فروردین ماه، مصرف خاکی براسینواستروئید به میزان 0/2میلی گرم در لیتر($B_{0.2}$) و محلول پاشی فولویک اسید به میزان 3% (F_3) در اواخر فروردین ماه بود که به ترتیب میزان عملکرد را به میزان 64، 46، 44، 39 و 20 درصد نسبت به شاهد افزایش دادند(شکل 5).

منابع

Ali B, Hayat S and Ahmad A, 2007. 28-Homobrassinolide ameliorates the saline stress in chickpea (*Cicer arietinum* L.). Environmental and Experimental Botany 59, 217-223.

Anuradha S and Rao SSR, 2003. Application of brassinosteroids to rice seeds (*Oryza sativa* L.) reduced the impact of salt stress on growth, prevented photosynthetic pigment loss and increased nitrate reductase activity. Plant Growth Regulation 40, 29-32.

Clouse SD and Sasse JM, 1998. Brassinosteroids: essential regulators of plant growth and development. Annual Review of Plant Physiology and Plant Molecular Biology 49, 427-451.

Fu QL, Meng CF and Wu WY, 1994. Effects of fulvic acid on the physiology and yield of rape (*Brassica campestris* L.). Oil Crops of China. 16(2): 29-31.

Li KR, Wang HH, Han G, Wang QJ and Fan J, 2007. Effects of brassinolide on the survival, growth and drought resistance of *Robinia pseudoacacia* seedlings under water- tress. New forests, 27: 158-161.

Ozdemir F, Bor M, Demiral T and Turkan I, 2004. Effects of 24-epibrassinolide on seed germination, seedling growth, lipid peroxidation Proline content and antioxidative system of rice (*Oryza sativa* L.) under salinity stress. Plant Growth Regulation 42, 203-211.

Rao SSR, Vardhini BVV, Sujatha E and Anuradha S, 2002. Brassinosteroids-a new class of phytohormones. Current Sciences 82, 1239-45.

Sanzol J. and Herrero M, 2001. The “effective pollination period” in fruit trees. Scientia Horticulturae, 90:1-17.

Tester M and Davenport RJ, 2003. Na+ transport and Na+ tolerance in higher plants. Annals of Botany 91, 503-27.

Yuzhong L, 1996. Fulvica BioScience's Health ALERT. Agricultural Humic Substance Research. Agrometeorology Institute, CAAS, on drought mitigation project.