تأثیر اسید سالیسیلیک بر برخی از خصوصیات مورفولوژیکی زیتون رقم کنسروالیا تحت شرایط کم‌آبی

نرگس شفیعی[۱]، اسمعیل خالقی [*۲]، نوراله معلمی [۳]

[۱] دانشجوی سابق کارشناسی ارشد گروه باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید چمران اهواز، ایران

[*۲] استادیار گروه باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید چمران اهواز، ایران

[۳] استاد گروه باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید چمران اهواز، ایران

[*]نویسنده مسئول: khaleghi@scu.ac.ir

چکیده

پژوهشی به‌منظور بررسی اثر چهار سطح مختلف اسید سالیسیلیک (صفر ، نیم ، یک و دو میلی‌مولار) و سه سطح آبیاری (۱۰۰، ۶۶ و ۳۳ درصد تبخیر و تعرق گیاه) بر برخی خصوصیات مورفولوژیکی و فیزیولوژیکی زیتون رقم کنسروالیا به‌صورت آزمایش فاکتوریل در قالب طرح پایه‌ای بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار (هر تکرار شامل دو گلدان) در سال ۱۳۹۴-۱۳۹۵ در گلخانه دانشکده کشاورزی دانشگاه شهید چمران اجرا گردید. نتایج جدول تجزیه واریانس نشان داد که اثر متقابل اسید سالیسیلیک و آبیاری بر وزن تر و خشک ریشه، ساقه و برگ، سطح برگ در سطح احتمال ۱درصد مؤثر بود به طوری که در سه سطح آبیاری (۱۰۰٪ETc، ۶۶٪ETc و ۳۳٪ ETc)، مقدار وزن تر و خشک ریشه، ساقه و برگ در گیاهان تیمار شده با اسید سالیسیلیک نسبت به گیاهان تیمار نشده با اسید سالیسیلیک از مقادیر بالاتری برخوردار بود. لذا پیشنهاد می‌گردد که به‌منظور تعدیل تنش خشکی در نهال‌های جوان زیتون از اسید سالیسیلیک با غلظت ۲ میلی مولار استفاده گردد.

***کلمات کلیدی:* ارتفاع گیاه، تبخیر و تعرق، تنش خشکی، وزن تر، وزن خشک.**

مقدمه

اسید سالیسیلیک با نام شیمیائی ۲ـ هیدروکسی بنزوئیک اسید، یک ترکیب فنلی طبیعی و از تنظیم‌کننده‌های درون‌زای رشد است که در بیش‌تر گیاهان حضور دارد و امروزه به‌عنوان تعدیل‌کننده تنش خشکی مورد استفاده قرار می‌گیرد. (Horvath *et al.*, 2007). اثر اسید سالیسیلیک بر ویژگی‌های فیزیولوژیکی و مورفولوژیکی ارقام کرونایکی و دزفول زیتون در شرایط تنش خشکی نشان داد که با افزایش شدت تنش خشکی از تعداد برگ ، وزن خشک اندام‌های هوایی، محتوای رطوبت نسبی برگ، میزان کلروفیل برگ کاسته و بر مقدار پرولین و کربوهیدرات افزوده شد، درحالی‌که محلول‌پاشی اسید سالیسیلیک توانست آسیب ناشی از تنش خشکی را تا حدی جبران نماید (Nazari Kia, 2011). در تحقیق انجام شده بر روی دانهال‌های پسته مشخص شد که اسید سالیسیک سبب بهبود و افزایش پارالمتری رشدی در شرایط تنش شد (Bastam, 2011). برخی محققین معتقدند که استفاده از اسید سالیسیلیک در گیاهان گندم، ذرت ، سویا و خردل میزان فتوسنتز را تحت شرایط تنش خشکی افزایش داد(Mohamed and Ahmed, 2010; Nazar *et al.*, 2015). لذا این پژوهش به‌منظور بررسی اثر سطوح مختلف اسید سالیسیلیک و آبیاری بر برخی شاخص‌های مورفولوژیکی و فیزیولوژیکی زیتون رقم کنسروالیا به اجرا درآمد.

مواد و روش‌ها

به‌منظور بررسی اثر چهار سطح مختلف اسید سالیسیلیک (صفر ، نیم ، یک و دو میلی‌مولار) و سه سطح آبیاری ۱۰۰ (شاهد)، ۶۶ و ۳۳ درصد تبخیر و تعرق گیاه (ETc) بر برخی شاخص‌های مورفولوژیکی زیتون رقم کنسروالیا، پژوهشی به‌صورت آزمایش فاکتوریل در قالب طرح پایه‌ای بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار (هر تکرار شامل دو گلدان) در سال ۱۳۹۴-۱۳۹۵ در گلخانه دانشکده کشاورزی دانشگاه شهید چمران اهواز به اجرا درآمد. اسید سالیسیلیک مورد استفاده متعلق به شرکت مرک آلمان بود و عمل محلول‌پاشی یک‌بار با چهار غلظت (صفر، نیم، یک و دو میلی‌مولار) قبل از اعمال تنش کم‌آبی و در زمان آغاز آزمایش بر روی آن‌ها صورت گرفت. سپس گیاهان با توجه به میزان تبخیر و تعرق روزانه تحت رژیم‌های آبیاری ۱۰۰ (شاهد)، ۶۶ و ۳۳ درصد تبخیر و تعرق گیاه قرار داده شدند و هر ده روز یک‌بار عمل آبیاری صورت گرفت (Khaleghi, 2012) و خصوصیات مورفولوژیکی نظیر وزن تر و خشک ریشه، ساقه و برگ در پایان آزمایش و ارتفاع گیاه در سه زمان ۳۰، ۶۰ و ۹۰ روز بعد از محلول‌پاشی اندازه‌گیری شد. جهت آنالیز داده¬ها از نرم‌افزارهای MSTATC و SAS و همچنین جهت مقایسه میانگین داده¬ها از روش آزمون چند دامنه¬ای دانکن در سطح پنج و یک درصد استفاده شد.

نتایج و بحث

خصوصیات مورفولوژیکی

وزن تر و خشک ریشه

نتایج جدول اثر برهمکنش آبیاری و اسید سالیسیلیک (جدول ۱) نشان داد که با کاهش مقدار آب وزن تر و خشک ریشه کاهش یافت. به طوری که در گیاهان بدون محلول‌پاشی با اسید سالیسیلیک و آبیاری شده با ۱۰۰٪ETc، ۶۶٪ETc و ۳۳٪ ETc، وزن تر ریشه، به ترتیب ۴/۸۲، ۲/۷۳ و ۲/۱۹ گرم بود. وزن خشک ریشه در گیاهان آبیاری شده با ۶۶٪ETc و محلول‌پاشی شده با دو میلی‌مولار اسید سالیسیلیک افزایش ۱/۶۶ برابری نسبت به گیاهان محلول‌پاشی نشده نشان داد.

وزن تر و خشک ساقه

با عنایت به جدول مقایسه میانگین (جدول ۱) معلوم گردید که وزن تر و خشک ساقه نیز روندی مشابه وزن تر و خشک ریشه داشت. وزن‌تر ساقه در گیاهان تیمار شده با ۶۶٪ETc و محلول‌پاشی شده با دو میلی‌مولار اسید سالیسیلیک ۲۴/۳۳ گرم و در گیاهان تیمار شده با ۳۳٪ETc و محلول‌پاشی شده با دو میلی مولار اسید سالیسیلیک ۲۲/۵۷ گرم بود که به ترتیب نشانگر افزایش ۱/۰۹ و ۱/۰۵ برابری نسبت به گیاهان محلول‌پاشی نشده گردید (جدول ۱). کمترین مقدار وزن خشک ساقه (۱۱/۴۶ گرم) مربوط به گیاهان تیمار شده با رژیم آبیاری ۳۳٪ETc و تیمار نشده با اسید سالیسیلیک بود

وزن تر و خشک برگ

کمترین وزن تر برگ (۵/۵۱ گرم) در گیاهان آبیاری شده با ۳۳٪ETc و عدم اسپری با اسید سالیسیلیک بود. اثر برهمکنش آبیاری و اسید سالیسیلیک بر وزن خشک برگ نیز نشان داد که در گیاهان اسپری نشده با اسید سالیسیلیک و آبیاری شده با ۱۰۰٪ETc، ۶۶٪ETc و ۳۳٪ ETc، وزن خشک برگ به ترتیب ۷/۵۱، ۴/۳ و ۳/۵ گرم بود (جدول ۱). همچنین وزن خشک برگ در گیاهان تیمار شده با اسید سالیسیلیک نسبت به گیاهان تیمار نشده با اسید سالیسیلیک در سطوح آبیاری ۱۰۰٪ETc، ۶۶٪ETc و ۳۳٪ ETc، از مقادیر بالاتری برخوردار بود.

جدول ۱- مقایسه میانگین اثر متقابل آبیاری و اسید سالیسیلیک بر وزن تر و خشک ریشه، ساقه و برگ زیون رقم کنسروالیا

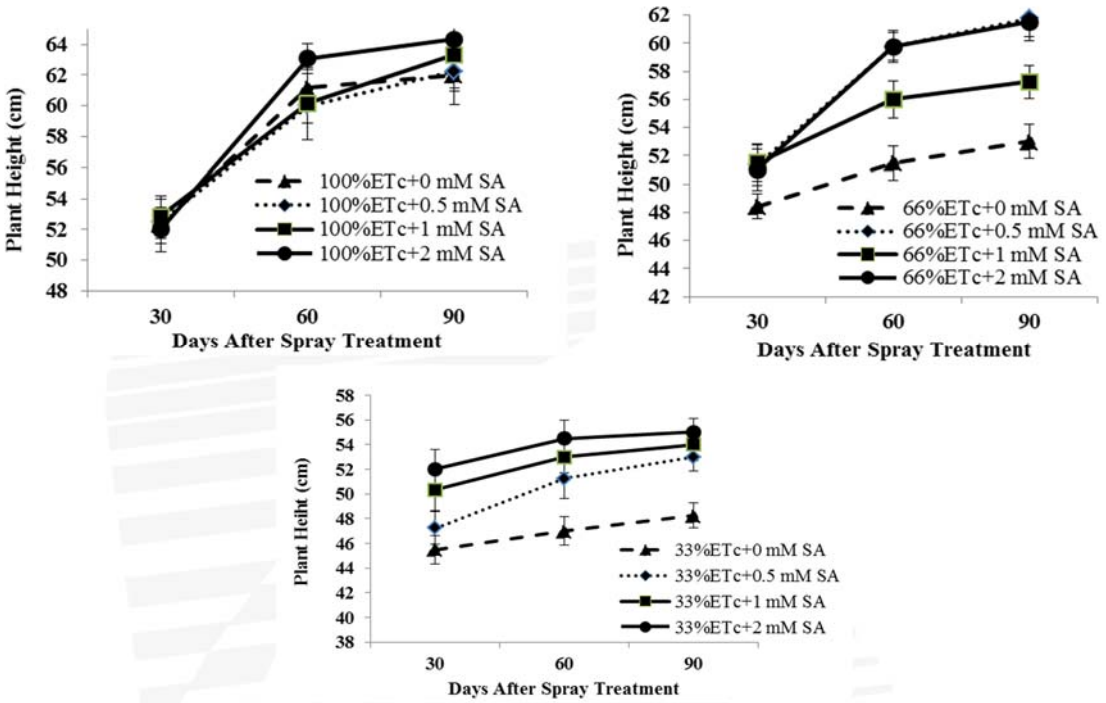
Irrigation	Salicylic Acid (mM)	Root Fresh Weight (g)	Root Dry Weight (g)	Stem Fresh Weight (g)	Stem Dry Weight (g)	Leaf Fresh Weight (g)	Leaf Dry Weight (g)
100%ETc	0	4.82±0.53^{a} †	3.92±0.40^{a}	27.36±0.42 b	19.15±0.40^{a} b	10.14±0.13 a	7.51±0.29^{b} c
	0.5	4.64±0.12^{a}	3.79±0.30^{a}	28.33±0.31 a	18.82±0.92^{b}	10.03±0.19 a	8.38±0.58^{a}
	1	4.55±0.26^{a}	3.70±0.50^{a}	27.6±0.24^{b}	18.97±0.53^{b}	9.90±0.28^{a}	7.25±0.50^{a}
	2	4.41±0.28^{a}	3.76±0.13^{a}	27.58±0.32 b	19.65±0.65^{a}	9.56±0.17^{b}	7.74±0.34^{b}
66%ETc	0	2.73±0.17^{d}	1.83±0.26^{f} g	22.21±0.11 f	13.05±0.20^{e}	6.17±0.55^{e}	4.30±0.60^{d} c
	0.5	3.82±0.13^{b}	2.85±0.12^{c}	23.47±0.28 d	13.55±0.24^{d}	7.17±0.34^{d}	5.70±0.47^{d}
	1	3.77±0.16^{b}	2.60±0.14^{d}	23.38±0.30 d	15.91±0.60^{c}	7.26±0.25^{d}	5.37±0.21^{d}
	2	3.95±0.18^{b}	3.05±0.15^{b}	24.33±0.45 c	15.70±0.43^{c}	7.93±0.35^{c}	5.57±0.32^{d}
33%ETc	0	2.19±0.13^{e}	1.72±0.14^{g}	21.38±0.58 g	11.46±0.40^{f}	5.51±0.49^{a}	3.50±0.26^{f}
	0.5	2.90±0.21^{d}	2.01±0.17^{f}	20.82±0.13 g	13.10±0.17^{e}	6.72±0.19^{e}	4.11±0.45^{e}
	1	3.21±0.15^{a}	2.31±0.27^{d} e	22.41±0.36 e	13.20±0.23^{e}	6.30±0.69^{e}	4.13±0.38^{e}
	2	3.11±0.12^{a}	2.21±0.29^{e} f	22.57±0.21 e	13.70±0.39^{d}	6.22±0.30^{e}	4.12±0.39^{e}

† در هر ستون، میانگین‌های دارای حروف یکسان، بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح ۱٪ معنی‌دار نیستند.

ارتفاع گیاه

با عنایت به شکل۱ (A، B و C) در طی ۳۰، ۶۰ و ۹۰ روز بعد از محلول‌پاشی ، کمترین ارتفاع گیاه مربوط به گیاهان آبیاری شده با رژیم آبیاری ۳۳٪ETc و محلول‌پاشی شده با غلظت صفر میلی مولار اسید سالیسیلیک و بیشترین ارتفاع گیاه مربوط به گیاهان کامل آبیاری شده و تیمار شده با ۲ میلی مولار اسید سالیسیلیک (۶۴/۳۲ سانتی‌متر) بود. همچنین ارتفاع گیاه در ۳۰، ۶۰ و ۹۰ روز پس از محلول‌پاشی در گیاهان محلول‌پاشی شده با اسید سالیسیلیک در رژیم آبیاری ۶۶٪ETc و ۳۳٪ ETc نسبت به گیاهان محلول‌پاشی نشده در همین رژیم آبیاری، بیشتر بود.

نتایج این مطالعه نشان داد که تنش خشکی (کم‌آبی) سبب کاهش وزن تر و خشک ساقه، برگ و ریشه و ارتفاع و سطح برگ شد (جدول ۱ و شکل ۱). نتایج مشابهی نیز توسط برخی محققین گزارش شده است (Yazdani *et al*., 2007; Khaleghi, 2012). برخی از مطالعه‌ها علت کاهش رشد گیاهان در شرایط تنش خشکی را به دلیل محدود شدن فتوسنتز، آن هم به‌واسطه کاهش نفوذ دی‌اکسید کربن به داخل روزنه‌ها و فضای بین سلولی می‌دانند (Di Vaio *et al*., 2012). یافته‌های این آزمایش نشان داد که با افزایش غلظت اسید سالیسیلیک بر مقدار وزن تر و خشک ریشه، ساقه و برگ و ارتفاع گیاه افزوده شد. نتایج مشابهی نیز در بررسی اثر اسید سالیسیلیک بر رشد رویشی دانهال پسته بدست آمد که بیانگر بهبود و افزایش شاخص‌های رویشی (طول ساقه، تعداد و سطح برگ، وزن تر و خشک اندام هوایی) در شرایط تنش بود (Bastam, 2011).



شکل ۱- اثر زمان × آبیاری × اسید سالیسیلیک بر ارتفاع گیاه زیتون رقم کنسروالیا

برخی محققین علت تأثیر مثبت اسید سالیسیلیک بر شاخص‌های رشدی را بهبود و افزایش فتوسنتز و بالا بودن میزان محتوی نسبی آب و پتانسیل آب در اثر کاربرد اسید سالیسیلیک می‌دانند (Singh & Usha, 2003). برخی محققین معتقدند که اسید سالیسیلیک از طریق جلوگیری از اثر منفی تنش اکسیداتیو در غشا (پراکسیداسیون لیپیدها) و همچنین افزایش فتوسنتز و جلوگیری از تخریب اکسین و افزایش پرولین سبب پایداری غشا و باعث ایجاد تحمل به شرایط تنش و افزایش رشد می‌شود (Nazar *et al.*, 2015).

منابع

Arji, I., Arzani, K. and Mirlatifi, M. 2002. Effect of different irrigation amounts on physiological and anatomical responses of olive (*Olea europaea* L. cv. Zard). Journal of Soil and Plant Sciences, 16(1):112-120. (In Persian)

Bastam, N. 2011. Effect of salicylic acid and ascorbic acid on pistachio seedligs growth under salinity stress. M.S. Thesis. Faculty of Agriculture Isfahan University of Technology, Iran.

Di Vaio, C., Marrab, F.P., Scaglione, G., La Manti, M. and Caruso, T. 2012. The effect of different vigour olive clones on growth dry matter partitioning and gas exchange under water deficit. Scientia Horticulturae, 134:72–78.

Horvath, E., Szalai, G. & Janda, T. 2007. Induction of abiotic stress tolerance by salicylic acid signaling. Journal of Plant Growth Regulation, 26: 290-300.

Khaleghi, E. (2012). Response of young olive plants cv. `Dezful ' to Kaolin and water stress and mature olive trees cv. `Zard' to Kaolin under specific environmental conditions of Fasa city. Ph.D. Thesis. Faculty of Agriculture Tarbiat Modares University, Iran.

Nazari Kia, H. 2011. Effect of salicylic acid on morpholoagical and physiological traits of two olive cultivars (Koronaki and Dezphul) under drought stress. M.S. Thesis. Faculty of Agriculture Urmia University, Iran.

Salarpour Ghoraba, F. and Farahbakhsh, H. 2014. Effects of drought stress and salicylic acid on morphological and physiological traits of (Foeniculum Vulgare Mill.). Journal of Crops Improvement, 1(3), 765-778. (In Farsi)

Yazdani, N., Arzani, K. and Arji, I. 2007. The amelioration effect of paclobutrazol on water stress on olives (Olea europaea) cv. Blidi and Mission. Iranian Journal of Agricultural Science, 38(2):287-296 (In Farsi).

Effect of Salicylic Acid on Some Morphological Characteristics of Olive cv. 'Konservalia' under Water Deficit Condition

Narges Shafiei[1], Esmaeil Khaleghi [2*], Noorollah Moallemi [3]

[1] Former MSc. student of Horticultural Department, College of Agriculture, Shahid Chamran University of Ahvaz, Iran.

[2*] Assistant Professor of Horticultural Department , College of Agriculture, Shahid Chamran University of Ahvaz, IRAN.

[3] Professor of Horticultural Department , College of Agriculture, Shahid Chamran University of Ahvaz, Iran.

*Corresponding Author: khaleghi@scu.ac.ir

Abstract

An experiment was conducted in order to investigate the effect of different levels of salicylic acid (0, 0.5, 1 and 2 mM) and three levels of irrigation [100, 66 and 33 percent evapotranspiration] on some morphological and physiological characteristics of olive cv. 'Konsevalia as factorial based on a randomized complete block design with three replications in greenhouse of Agricultural Faculty of Shahid Chamran University in 2015-2016 year.The results of ANOVA table showed that the interaction of salicylic acid and irrigation was effective on fresh and dry root weight, stem and leaf, leaf area and plant height at P<0.01. So that, in the three levels irrigation (100% ETc, 66 % ETc and 33% ETc),value of fresh and dry weight of root, stem and leaf and plant height were higher in plants treated with salicylic acid compared with plants untreated with salicylic acid. Therefore, it is recommended to using 2 mM salicylic acid to Modifying drought stress in young olive trees.

Keywords: **Drought Stress, Dry Weight, Evapotranspiration, Fresh weight, Plant Height.**