اثر اسپرمین بر مقاومت نهال‌های ارقام زرد و روغنی زیتون (*Olea europaea* L.) نسبت به تنش دمای پایین

محبوبه حدادیان [1*]، رضا فتوحی قزوینی [2]، محمود قاسم‌نژاد [3]
۱- دانشجوی سابق کارشناس ارشد باغبانی، دانشگاه گیلان، گیلان. ۲- استاد گروه علوم باغبانی، دانشگاه گیلان، گیلان. ۳- دانشیار گروه علوم باغبانی، دانشگاه گیلان، گیلان.
نویسنده مسئول: jandark16839@yahoo.com

چکیده

از عوامل محدودکننده پرورش زیتون (Olea europaea L.) در مناطق معتدله و سردسیر، مقاومت کم به دمای پایین است. دمای پایین یکی از تنش‌های غیرزنده است که منجر به تنش اکسیداتیو شده و با تخریب پروتئین‌ها، لیپیدها و اسیدهای نوکلئیک همراه است. این پژوهش به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با سه تکرار اجرا گردید. تیمارها شامل تنش دمای پایین در سه سطح (۵-، ۱۰- و ۱۵- درجه سانتیگراد) و محلول‌پاشی برگی با اسپرمین در چهار سطح (۰، ۱۲۵، ۲۵۰ و ۵۰۰ میکرومولار اسپرمین) در نهال‌های یکساله دو رقم "زرد" و "روغنی" زیتون اجرا گردید. خصوصیاتی مثل میزان پروتئین کل و کلروفیل کل برگ پس از تیمار دمای پایین و محلول‌پاشی اسپرمین اندازه‌گیری شدند. افزایش غلظت اسپرمین میزان کلروفیل کل و پروتئین محلول برگ را در هر دو رقم نسبت به گیاهان شاهد افزایش داد.

کلید واژه‌ها: زیتون، پلی‌آمین، تنش، تنش اکسیداتیو

مقدمه

دما به‌عنوان یکی از عوامل مهم و مؤثر در رشد و نمو گیاهان است که می‌تواند بر روی بسیاری از مراحل فیزیولوژیکی گیاهان تأثیرگذار باشد. تعداد زیادی از گونه های گیاهی به دمای پایین حساس بوده و رشد گیاه در اثر دمای پایین کاهش می‌یابد. درخت زیتون، یک گیاه همیشه سبز است که اغلب بین عرض‌های جغرافی ۳۰ تا ۴۵ هر دو نیمکره رشد می‌کند. با این وجود، طی سال-های اخیر به‌دلیل افزایش تقاضا برای روغن زیتون، کشت و کار درختان وسیع زیتون در مناطق مختلف جغرافیایی مشاهده شده که بالاتر از عرض جغرافیایی موطن اصلی‌اش یعنی حوضه مدیترانه است (۲). کاهش پیش‌بینی نشده دما به‌دنبال شرایط آب و هوایی معتدل، بارها در بسیاری از کشورهای مدیترانه‌ای رخ می‌دهد که در حال حاضر کشت و کار زیتون در آنها صورت می‌گیرد(۴).

پلی‌آمین‌ها، ترکیبات چندکاتیونی با وزن مولکولی پایین هستند که در تمام موجودات زنده حضور دارند (۷) و در طیف وسیعی از فرآیندهای فیزیولوژیکی از جمله رشد و نمو، تحریک تقسیم سلولی، سنتز DNA و پروتئین‌ها، مورفونوژنز، شکستن رکود غده‌ها و جوانه‌زنی بذور، پیری و ریزش بافت‌ها و اندام‌ها، گل‌انگیزی و نمو اندام‌های زایشی، تشکیل و رشد و رسیدن میوه و واکنش به تنش‌های محیطی (زنده و غیرزنده) نقش ایفا می‌کنند (۱، ۳، ۵، ۶ و ۸).

پژوهش‌های متعدد نشان می‌دهد که میزان پلی‌آمین‌ها در گیاهان به‌طور چشمگیری در زمان رویارویی با تنش‌های زنده و غیرزنده افزایش می‌یابد. این ترکیبات نقش کلیدی در سازگاری گیاهان به شرایط تنش دارند (۸).

مواد و روش‌ها

برای انجام این آزمایش از نهال‌های یکساله ارقام زرد و روغنی زیتون به‌صورت هم‌اندازه استفاده شد. تیمار اسپرمین (پلی‌آمین) در سطوح ۰، ۱۲۵، ۲۵۰ و ۵۰۰ میکرومولار در دو نوبت با فاصله ۲ و ۴ روز به‌صورت برگپاشی و سپس نهال‌ها طی ۲ روز در تست-چمبر مخصوص در دماهای ۵-، ۱۰- و ۱۵- درجه سانتیگراد به‌مدت ۸ ساعت قرار گرفت که انتقال از هر دما به دمای پایین‌تر طی ۸ ساعت صورت گرفت که بعد از اعمال تیمارها نمونه‌گیری از برگ‌ها برای ارزیابی شاخص‌های فیزیولوژیکی انجام شد. برای سنجش غلظت پروتئین محلول ازمحلول برادفورد و بافرفسفات استفاده شد و جذب نمونه‌ها در طول موج ۵۹۵ نانومتر با

اسپکتروفتومتر قرائت شد. اندازه‌گیری کلروفیل با استفاده از روش اسپکتروفتومتری و در طول موج‌های ۶۴۶/۲ و ۶۶۳/۲ نانومتر انجام گرفت. این آزمایش به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با سه تکرار و کلیه تجزیه‌های آماری با استفاده از نرم افزار SAS نسخه ۹/۱ و MSTATC انجام شد.

نتایج و بحث

مقایسه میانگین داده‌ها با آزمون توکی نشان داد با افزایش غلظت اسپرمین تا سطح ۳ و ۴ (به ترتیب ۲۵۰ و ۵۰۰ میکرومولار) در هر دما میزان کلروفیل در گیاهان محلولپاشی شده، نسبت به گیاهان شاهد افزایش یافت. با تأثیر معنی‌دار غلظت اسپرمین در رقم زرد، بیش‌ترین میزان کلروفیل در غلظت ۵۰۰ میکرومولار اسپرمین و دمای ۱۵- درجه سانتیگراد دیده شد که با گیاهان شاهد در همین دما تفاوت معنی‌داری نشان می‌دهد. در رقم روغنی هم بیش‌ترین میزان کلروفیل برگ در غلظت ۲۵۰ میکرومولار اسپرمین و دمای ۱۵- درجه نسبت به گیاهان شاهد در همین دما مشاهده شد که تفاوت، معنی‌دار بود.

در این پژوهش افزایش شدت تنش و کاهش دما، ظاهراً باعث افزایش کلروفیل شد. همچنین، با بررسی مقایسه میانگین داده‌ها به روش توکی مشخص شد که با افزایش غلظت اسپرمین تا سطح ۱۲۵ و ۲۵۰ میکرومولار میزان پروتئین کل افزایش یافته است که افزایش معنی‌دار میزان پروتئین برگ در نهال‌های رقم زرد تحت تنش دمای ۵- درجه سانتیگراد و غلظت ۲۵۰ میکرومولار اسپرمین مشاهده گردید. از طرفی با کاهش دما، میزان پروتئین کل کاهش یافت به‌صورتیکه بیش‌ترین میزان پروتئین کل در هر دو رقم در دمای ۵- درجه سانتیگراد دیده شد.

با مقایسه نمودارهای مقایسه میانگین دو رقم زرد و روغنی مشخص شد از نظر کاهش میزان پروتئین برگ در اثر کاهش دما هر دو رقم رفتار مشابهی داشتند، ولی از نظر واکنش به تیمار اسپرمین متفاوت بودند. یعنی بااینکه غلظت‌های مختلف اسپرمین در افزایش پروتئین در رقم روغنی طی دماهای مختلف تأثیر معنی‌داری نداشت، اما در رقم زرد غلظت ۲۵۰ میکرومولار اسپرمین تحت دمای ۵- درجه سانتیگراد نسبت به گیاهان شاهد تأثیر معنی‌داری نشان داد. در پژوهش حاضر، افزایش پروتئین در دمای ۵- درجه سانتیگراد در رقم زرد با افزایش غلظت اسپرمین (۲۵۰ میکرومولار) نسبت به گیاهان شاهد احتمالاً به‌علت بهبود و حفظ ساختار فضایی پروتئین‌ها توسط اسپرمین است که میزان سنتز پروتئین را افزایش داد.

منابع

1. Bae, H., S.H. Kim, M.S. Kim, R.C. Sicher, D. Lary, M .D. Strem , S. Natarajan and B. A. Bailey. 2007. The drought response of Theobroma cacao (Cacao) and the regulation of genes involved in polyamine biosynthesis by drought and other stress. Plant Physiol. Biochem. 46: 174–188

2. Cansev, A., H. Gulen and A. Eris. 2009. Cold-hardiness of olive (Olea europaea L.) cultivars in cold-acclimated and non-acclimated stages: seasonal alteration of antioxidative enzymes and dehydrin-like proteins. J. Agri. Sci. 147: 51–61.

3. Groppa, M.D. and M.P. Benavides. 2008. Polyamines and abiotic stress: recent advance. Amino Acids. 34: 35–45.

4. Gulen, H., A. Cansev and A. Eris. 2009. Cold hardiness of olive (Olea europaea L.) cultivars in cold-acclimated and non-acclimated stages: seasonal alteration of soluble sugars and phospholipids. J. Agri. Sci. 147: 459–467.

5. Hummel, I., I. Couee, A. El-Amrani, J. Marti-Tanguy and F. Hennion. 2002. Involvement of polyamines in root development at low temperature in the Subantarctic cruciferous and Pringlea antiscorbutica species. J. Exp. Bot. 373: 1463–1473.

6. Ma, R., M. Zhang, B. Li, G. Du, J. Wang and J. Chen. 2005. The effect of exogenous Ca^{2+} on endogenous polyamine levels and drought-resistant traits of spring wheat grown arid conditions. J. Arid Environ. 63: 177–190.

7. Toumi, I, P.N. Moschou, K.A. Paschalidis, B. Bouamama, A.B. Salem-fnayou, A.W. Ghorbel, A. Mliki and K.A. Roubelakis-angelakis. 2010. Abscisic acid signals reorientation of polyamine metabolism to orchestrate stress responses via the polyamine exodus pathway in grapevine. J. Plant Physiol. 167: 519–525.

8. Waie, B. and M.V. Rajim. 2003. Effect of increased polyamine biosynthesis on stress response in transgenic tobacco by introduction of human S-adenosylmethinine gene. Plant sci. 164: 727–734.

The effect of spermine on the yellow varieties resistant trees and olive (Olea europaea L.) to low temperature stress

M. Haddadian1*, R. Fotouhi Ghazvini2, M. Ghasemnezhad3
1- Dept. of Hoticultural Sciences, Guilan University- Iran. 2- Professors. Dept. of Horticultural Sciences, Guilan University, Guilan- Iran. 3- Associated Professors. Dept. of Horticultural Sciences, Guilan University, Guilan-Iran

Corresponding author: jandark16839@yahoo.com

Abstract
The main limiting factors in growing olive plants in temperate regions are low resistance to cold temperatures. Low temperature is one of abiotic stresses that resulted to oxidative stress which accompanied with degredation proteins, lipids and nucleic acids. This study was carried out as a factorial in a completely randomized design with three replications the treatments were low temperature stress at three levels (-5, -10 and -15) and foliar spray with four concentration Spermine (0, 125, 250 and 500 μM) on ‘Zard’ and ‘Roghani’ olive plants. The characteristic such as total soluble protein and total chlorophyll was evaluated after low temperature treatments and foliar spary with spaermine. With increasing spermine concentration total chlorophyll and soluble proteins content increased as compared to control plants.
Key words: Stress, Olive, Polyamines, Oxidative stress