تاثیر نیتروپروساید سدیم و اسید سالیسیلیک در سازگاری گیاهک انجیر معابد (*Ficus religiosa* L.)

محسن حسامی[1*] و محمد حسین دانشور[2]

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد گروه علوم باغبانی، دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین خوزستان. ۲- استاد گروه علوم باغبانی، دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین خوزستان.

*نویسنده مسئول: mohsenhessami33@yahoo.com

چکیده

انجیر معابد (*Ficus religiosa* L.) درخت جنگلی چند منظوره با طول عمر طولانی می‌باشد. این گیاه زینتی هم‌چنین دارای اثر دارویی می‌باشد ولی میزان باززایی آن در طبیعت پایین است.این پژوهش به منظور بررسی تاثیر نیتروپروساید سدیم و اسید سالیسیلیک در مقاومت به تنش‌های حاصل از سازگاری در گیاهک انجیر معابد صورت گرفت. بیشترین درصد زنده‌مانی مربوط به تیمار نیترو پروساید سدیم ۲۰۰ میلی‌گرم در لیتر با میانگین ۱۰۰ درصد بود. همچنین اسید سالیسیلیک ۲۵۰ میلی‌گرم در لیتر موجب ۸۳/۳۳ درصد زنده‌مانی گیاهک‌ها شد. کمترین درصد زنده‌مانی (۵۳/۳۳٪) مربوط به تیمار شاهد (آب مقطر) بود.

کلمات کلیدی: انجیر معابد، درصد زنده‌مانی، مقاومت به تنش.

مقدمه

انجیر معابد با نام علمی .*Ficus religiosa* L از تیره Moraceae و از مشهورترین گونه‌های جنس *Ficus* می‌باشد. جنس *Ficus* دارای ۸۰۰ گونه است. این گیاه بومی هند و بنگالادش است و به طور گسترده‌ای در سراسر جهان کاشته می‌شود (McFarland, 1944; Galil, 1984). این گیاه تنومند و پر شاخه و برگ به علت شکل و فرم زیبای آن می‌تواند به عنوان یک گیاه نمونه در فضای سبز استفاده شود.گیاهان تولید شده در شرایط *in vitro* از جهات بسیاری با گیاهان تولید شده در شرایط *in vivo* متفاوت است. کوتیکول گیاهانی که در شرایط *in vitro* رشد می‌کنند، غالبا توسعه کمتری دارند. چون در شرایط *in vitro* رطوبت نسبی معمولا بین ۹۰ تا ۱۰۰ درصد می‌باشد. در نتیجه، هنگام انتقال به خاک به دلیل این‌که رطوبت نسبی هوا در شرایط *in vivo*بسیار کمتر است، مقدار زیادی آب از طریق تعرق کوتیکولی هدر می‌رود. برگ گیاهانی که در شرایط *in vitro* رشد کرده‌اند، معمولا نازک و نرم بوده و از نظر فتوسنتزی فعالیت زیادی ندارند. لذا نمی‌توانند از نور به طور موثری استفاده کنند. گیاهان تولید شده در شرایط *in vitro* به هنگام انتقال به خاک تحت تنش‌های رطوبتی و اکسیداتیو قرار می‌گیرند (پیریک، ۱۹۷۶). پژوهش حاضر به منظور افزایش مقاومت گیاهک تولید شده در شرایط *in vitro* به تنش‌های مذکور صورت پذیرفت و بدین منظور از اسید سالیسیلیک[1] و نیترو پروساید سدیم[2] استفاده گردید. اسید سالیسیلیک از مواد طبیعی گیاهی بوده که نقش مهمی در افزایش مقاومت به تنش‌های زنده و غیر زنده بازی می‌کند. اسید سالیسیلیک در تعدادی از سیستم‌های انتقال علائم (Shah and Klessig, 1999) نقش دارد و فعالیت آنزیم‌های خاصی که کاتالیز کننده واکنش‌های بیوسنتزی برای تشکیل ترکیبات دفاعی از جمله فنل‌ها، آلکالوئیدها یا پروتئین‌های مرتبط با بیماری زایی هستند را تحریک می‌کند (سیاری همکاران، ۱۳۹۰). در واقع اسید سالیسیلیک باعث افزایش فعالیت آنزیم فنیل آلانین‌آمونیالیاز[3] می‌شود که به دنبال آن سنتز و تجمع ترکیبات فنلی افزایش یافته و در نهایت ترکیبات فنلی با خواص آنتی اکسیدانی خود مقاومت بافت به تنش‌های زنده و غیر زنده را افزایش می‌دهند. بسیاری از دانشمندان سال‌ها است که اکسید نیتریک را به عنوان یک ملکول فعال زیستی و یک پیام بیولوژیکی در گیاهان می‌شناسند. در حال حاضر مشخص شده که اکسید نیتریک به عنوان یک سیگنال به محرک‌های مختلف از جمله بیماری (Delledonne et al., 1998)،

[1] Salicilic Acid (SA)
[2] Sodium nitroprusside (SNP)
[3] Phenyl Alaninamoni Lyasis (PAL)

خشکی، مسمومیت با فلزات سنگین، درجه حرارت بیش از حد، اشعه ماورابنفش و ایمنی گیاه، بیوسنتز آنتوسیانین و کلروفیل و شکل گیری گل نقش دارد (Lamattina et al., 2001).

مواد و روش‌ها

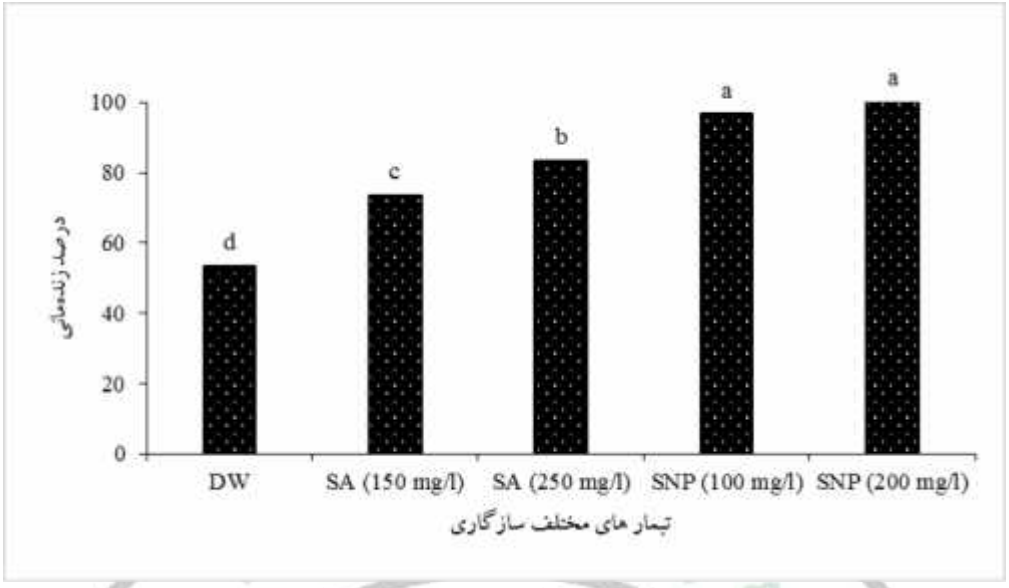
این پژوهش در سال ۹۴-۱۳۹۳ بر روی گیاه انجیر معابد در آزمایشگاه کشت بافت گروه باغبانی دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین خوزستان انجام گردید. گیاهک‌های تولید شده از ریزنمونه جوانه انتهایی با طول ۳-۲ سانتی‌متر انتخاب شدند. سپس گیاهک‌ها در محیط کشت ریشه‌زایی MS با ۲ میلی‌گرم در لیتر IBA و ۵۰ میلی‌گرم در لیتر پوتریسین ریشه‌دار شدند. گیاهک‌های ریشه‌دار شده با میانگین ۶-۵ عدد ریشه و طول ریشه ۵-۴ سانتی‌متر به منظور سازگاری انتخاب شدند. به منظور سازگاری گیاهک‌های ریشه‌دار شده از بستر کشت پرلایت + کوکوپیت (به نسبت ۱:۱) استفاده شد. پس از اتوکلاو گلدان‌های آلومینیومی حاوی پرلایت و کوکوپیت در هر گلدان یک گیاهک کشت گردید و درون کیسه‌های پلاستیکی که با سیم‌های مخصوص درب کیسه‌ها بسته شده بود قرار داده شدند و به اتاق رشد منتقل گردیدند. پس از ۲ روز گره پلاستیک‌ها بازتر گردید و بعد از روز هفتم گره‌ها به طور کامل باز شد. گیاهک‌ها از گلدان‌ها خارج شدند و قبل از انتقال به گلخانه به مدت ۶ ساعت در آب مقطر[1] (شاهد)، اسید سالیسیلیک (۱۵۰ و ۲۵۰ میلی‌گرم در لیتر) و نیتروپروساید سدیم (۱۰۰ و ۲۰۰ میلی‌گرم در لیتر) قرار گرفتند و سپس گیاهک‌ها به گلخانه منتقل شدند و در گلدان‌های پلاستیکی محتوی خاک، ماسه و کود به نسبت ۱:۱:۱ کشت گردیدند. پس از ۱۰ روز درصد زنده‌مانی گیاهک‌ها محاسبه گردید.

در این پژوهش آزمایش سازگاری در قالب طرح کاملاً تصادفی در ۳ تکرار (هر تکرار شامل ۱۰ گیاهک) بر روی شاخص درصد زنده‌مانی مورد بررسی قرار گرفت. داده‌های بدست آمده با استفاده از نرم افزار آماری SAS(۹/۳) تجزیه و تحلیل شد و نمودارهای مربوطه با استفاده از نرم افزار Excel (۲۰۱۳) رسم گردید. مقایسه میانگین‌ها در سطح ۵٪ با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن انجام شد.

نتایج و بحث

نتایج تیمارهای مختلف بر درصد زنده‌مانی نشان داد، بهترین تیمار به منظور زنده‌مانی گیاهک انجیر معابد مربوط به تیمار نیترو پروساید سدیم ۲۰۰ میلی‌گرم در لیتر با میانگین ۱۰۰ درصد بود که با سایر تیمارها به جز تیمار نیترو پروساید سدیم ۱۰۰ میلی‌گرم در لیتر (۹۶/۶۶٪) در سطح احتمال ۵٪ تفاوت معنی‌دار داشت. همچنین نتایج این آزمایش نشان داد که گیاهک انجیر معابد در تیمار آب مقطر (شاهد) با میانگین ۵۳/۳۳ درصد، کم‌ترین میزان زنده‌مانی را داشتند (شکل ۱). نیترو پروساید سدیم به عنوان یک ماده آزاد کننده اکسید نیتریک مطرح می‌باشد که پژوهش‌های اخیر نشان داده که اکسید نیتریک به عنوان یک سیگنال مولکولی ضروری در گیاه است (Delledonne et al., 1998). علاوه بر این بررسی‌ها نشان داده که اکسید نیتریک می‌تواند در مراحل مختلف توسعه گیاه به عنوان یک سیگنال نقش داشته باشد. نقش اکسید نیتریک در جوانه زنی بذر، گلدهی، حرکت روزنه و توسعه ریشه نابجا گزارش شده است (Neill et al., 2008). برخی از بررسی‌ها نشان می‌دهد که اکسید نیتریک نقش مهمی در جذب آب وکاهش از دست دادن آب در پس از برداشت دارد (Jasid et al., 2009) نیتریک اکسید به عنوان یک عامل آنتی اکسیدانی و یک سیگنال ملکولی که منجر به تغییر بیان ژن آنتی اکسیدانی و در نتیجه محافظت از سلول‌های گیاهی از آسیب اکسیداتیو می‌شود (Arasimowicz and Floryszak, 2007).

[1] Distilled water (DW)



شکل ۱- تاثیر تیمارهای مختلف سازگاری بر درصدزنده مانی گیاهک انجیر معابد

* بر اساس آزمون مقایسه میانگین دانکن در سطح احتمال ۵٪ ستون‌هایی که حروف متفاوت دارند از لحاظ آماری معنی‌دار می‌باشند و ستون‌های دارای حروف مشابه معنی‌دار نمی‌باشند.

منابع

۱. پیریک، آر. ال. ام. ۱۹۷۶. مبانی کشت بافت‌های گیاهی، (مترجمین: باقری، ع. ر. و صفاری، م. ۱۳۸۴)، انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد، صص ۱۷۰-۱۶۳.

۲. سیاری، م.، بابالار، م. و کلانتری، س. ۱۳۹۰. تاثیر کاربرد اسید سالیسیلیک بر افزایش مقاومت به سرمازدگی، فعالیت آنتی اکسیدانی و کیفیت انار رقم رباب فارس طی دوره سرد انباری. مجله علوم باغبانی ایران. شماره ۴: ۳۴۷-۳۳۹.

3. Arasimowicz, M. and Floryszak, J. 2007. Nitric oxide as a bioactive signalling molecule in plant stress responses. Plant Science. 172(5):876-887.
4. Delledonne, M., Xia, Y., Dixon, R.A. and Lamb, C. 1998. Nitric oxide functions as a signal in plant disease resistance. Nature. 394: 585-588.
5. Galil, J. 1984. *Ficus religiosa* L. – the tree-splitter. Botanical Journal of the Linnean Society. 88: 185–203.
6. Jasid, S., Simontacchi, M., Bartoli, C.S. and Puntarulo, S. 2009. Chloroplasts as a nitric oxide cellular source. Effect of reactive nitrogen species on chloroplastic lipids and proteins. – Plant. Physiol. 142: 1246-1255.
7. Lamattina, L., Beligni, M.V. and Garcia-Mata, C. 2001. Method of enhancing the metabolic function and the growing conditions of plants and seeds. US Patent. US 6242384B.
8. McFarland, G.B. 1944. Thai-English Dictionary. Stanford University press, Stanford, California, pp. 601.
9. Neill, S., Barros, R., Bright, J., Desikan, R., Hancock, J. and Harrison, J. 2008. Nitric oxide, stomatal closure, and abiotic stress. J. Exp. Bot. 59: 165-176.
10. Shah, J. and Klessig, D.F. 1999. Salicylic acid: signal perception and transduction. In: Hooykaers PPJ, Hall MA, Libbenga KR (Eds), Biochemistry and Molecular Biology of Plant Hormones, Elsevier Science , B.V. Amsterdam, Netherlands, pp. 513-541.

Effect of sodium nitroprusside and salicylic acid on acclimatization of plantlet of *Ficus religiosa* L.

M. hesami[1*] and M. H. Daneshvar[2]

1- M.Sc. of Horticultural Science, Ramin University of Agriculture and Natural Resources, Khoozestan. 2- Professor, Dep. of Horticulture Science, Ramin University of Agriculture and Natural Resources, Khoozestan.

*Corresponding author: mohsenhessami33@yahoo.com

Abstract

Bodhi tree (*Ficus religiosa*) is a long-lived valuable multipurpose forest tree. The tree is exploited because of its religious, ornamental and medicinal value and the regeneration rate in natural habitat is low. This study was conducted to evaluate the effect of sodium nitroprusside and salicylic acid in stress tolerance from acclimatization of plantlet of *Ficus religiosa*. The highest percentage of survival were occured in 200 mg/l Sodium nitroprusside (100%). The survival rate of salicylic acid (250 mg/l) was 83.33%. The lowest survival rate (53.33%) were occured in the control treatment (distilled water).

Key words: *Ficus religiosa*, Percentage of survival, Stress tolerance.