تاثیر محلول پاشی اسید آسکوربیک و سدیم نیتروپروساید بر اجزای عملکرد گلرنگ تحت شرایط کم آبیاری

صفیه عرب[1*]، مهدی برادران فیروز آبادی[2]، حمیدرضا اصغری[2]، احمد غلامی[2]، مهدی رحیمی[2]، صدیقه صفایی [3]

۱ و ۳ دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه صنعتی شاهرود (s.arab.agri@gmail.com)

۲ عضو هیئت علمی دانشگاه صنعتی شاهرود

چکیده

به منظور ارزیابی تاثیر اسید آسکوربیک و سدیم نیتروپروساید بر اجزای عملکرد گلرنگ (*Carthamus tinctorius*)، آزمایشی در سال ۱۳۹۰ در دانشگاه صنعتی شاهرود انجام شد. تیمارهای آزمایش شامل ۲ سطح آبیاری هر ۸ روز یکبار (تیمارعدم تنش) و هر ۱۶ روز یکبار (تیمار تنش) به عنوان فاکتور اصلی و ۳ سطح اسید آسکوربیک (۰، ۱۰ و ۲۰ میلی مولار) و ۳ سطح سدیم نیتروپروساید (۰، ۵۰ و ۱۰۰ میکرو مولار) به صورت محلول‌پاشی برگی به عنوان فاکتورهای فرعی بودند که در قالب آزمایش اسپلیت پلات فاکتوریل بر پایه طرح بلوک‌های کامل تصادفی در ۳ تکرار قرار گرفتند. تیمار آبیاری بعد از استقرار کامل بوته‌ها اعمال گردید. در ۶۳ و ۶۵ روز بعد از کاشت به ترتیب محلول‌پاشی با سدیم نیتروپروساید و اسید آسکوربیک انجام شد. یک هفته بعد، محلول‌پاشی تکرار شد. از بین صفات مورد بررسی تنش کم آبی موجب کاهش معنی‌دار در تعداد دانه در طبق شد. در اثر محلول‌پاشی با غلظت ۱۰ میلی‌مولار اسید آسکوربیک محتوای نسبی آب برگ به طور معنی داری کاهش یافت ولی تعداد طبق در بوته به طور قابل توجهی بیشتر شد. سدیم نیتروپروساید با غلظت ۱۰۰ میکرو مولار موجب افزایش معنی دار در وزن هزار دانه گردید. با کاربرد ۲۰ میلی مولار اسید آسکوربیک، افزایش وزن طبق بارور و وزن طبق نابارور و وزن کل طبق اتفاق افتاد.

کلمات کلیدی: گلرنگ، اسید آسکوربیک، سدیم‌نیتروپروساید، تنش‌کم‌آبیاری

مقدمه

رشد و عملکرد گیاه در بسیاری از مناطق دنیا توسط تنش های محیطی زنده و غیر زنده متعدد محدود می‌گردد. به همین علت اختلاف قابل توجهی بین عملکرد واقعی و عملکرد بالقوه محصولات زراعی دیده می‌شود (۲). از بین تنش‌ها، تنش کم آبی به عنوان شایع ترین تنش غیر زنده، رشد و تولید گیاهان زراعی را محدود می‌کند. اثر آن به ویژه زمانی که گیاه در فاز گلدهی یا زایشی باشد، بیشتر خواهد بود (۴). یکی از روش‌هایی که اخیرا به عنوان کاهش دهنده اثرات تنش روی گیاهان مورد توجه قرار گرفته است، استفاده از ترکیباتی است که خود نقش آنتی اکسیدانی در گیاه دارا هستند. اسید آسکوربیک یک احیا کننده قوی است و با اکسید کننده‌ها واکنش دارد هم چنین مولکولی کوچک و قابل حل در آب است (۳ و ۷). اسید آسکوربیک از مهم ترین آنتی اکسیدان‌های گیاهی است که در بسیاری از فرآیندهای سلولی مانند فتوسنتز، حفاظت نوری و مقاومت به تنش‌های محیطی نقش اساسی دارد (۵ و ۶). یکی دیگر از موادی که اخیرا به منظور کاهش اثرات تنش در گیاهان مورد آزمایش قرار گرفته، سدیم نیتروپروساید است. این ترکیب به صورت پودری قرمز رنگ و یک تنظیم کننده رشد گیاهی است. این ترکیب در تحریک جوانه زنی بذر، افزایش میزان کلروفیل و تقسیم سلولی دخالت داشته و قادر است گونه‌های فعال اکسیژن واکنش داده و آسیب ناشی از آن ها را کاهش دهد (۱).

مواد و روش ها

این تحقیق در بهار و تابستان سال ۱۳۹۰ در مزرعه دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی شاهرود انجام شد. آزمایش در قالب طرح اسپلیت پلات فاکتوریل بر پایه بلوک‌های کامل تصادفی در ۳ تکرار روی گیاه گلرنگ (*Carthamus tinctorius*) رقم

گلدشت، صورت پذیرفت. فاکتور اصلی شامل دو سطح آبیاری هر ۸ روز یکبار (تیمار عدم تنش) و هر ۱۶ روز یکبار (تیمار تنش) بود و ۳ سطح اسید آسکوربیک (۰، ۱۰ و ۲۰ میلی مولار) و ۳ سطح سدیم نیتروپروساید (۰، ۵۰ و ۱۰۰ میکرومولار) به صورت محلول‌پاشی برگی به عنوان فاکتورهای فرعی بودند. در هر کرت ۴ خط به طول ۵ متر (با رعایت فاصله روی ردیف ۱۰ و بین ردیف ۵۵ سانتی‌متر) قرار گرفت. تیمارهای آبیاری پس از استقرار بوته ها اعمال شدند. نخستین محلول‌پاشی در ۶۳ روز بعد از کاشت با سدیم نیتروپروساید و ۶۵ روز بعد از کاشت با اسید آسکوربیک انجام پذیرفت. دومین محلول‌پاشی با این ترکیبات به ترتیب در ۷۰ و ۷۲ روز بعد از کاشت انجام شد. در تمام تیمارهای آزمایشی هنگام محلول پاشی از تریتون X100 به عنوان روکنشگر استفاده شد. ۱۱۲ روز بعد از کاشت اقدام به برداشت ۱۰ بوته از هر کرت گردید و اجزای عملکرد شامل تعداد دانه در طبق، وزن هزار دانه و تعداد طبق در بوته مورد ارزیابی قرار گرفت. تجزیه داده‌ها با استفاده از نرم افزار SAS و MSTATC و مقایسه میانگین بر اساس آزمون LSD در سطح ۵ درصد انجام شد.

نتایج و بحث

نتایج حاصل از تجزیه واریانس و مقایسه میانگین به ترتیب در جدول‌های ۱ و ۲ قابل مشاهده است. از بین صفات مورد بررسی، اثر تنش کم آبی بر تعداد دانه در طبق ($P< ۰/۰۵$) معنی دار شد. ۸ روز تاخیر در آبیاری سبب کاهش ۷ دانه در طبق شد. سدیم نیتروپروساید نیز علی رغم غیر معنی‌دار بودن به مقدار جزئی تعداد دانه در طبق را کاهش داد. از بین منابع تغییر اثر محلول‌پاشی سدیم نیتروپروساید بر وزن هزار دانه معنی‌دار بود. وزن هزار دانه تنها در اثر محلول‌پاشی با بالاترین غلظت سدیم نیتروپروساید بهبود یافت. به طوری که وزن هزار دانه با میانگین معادل ۵۷/۶۰ گرم در بالاترین غلظت این ماده، حدود ۷/۲۲ درصد بیشتر از تیمار ۵۰ میکرو مولار از این ماده و ۴/۸۰ درصد بیشتر از تیمار شاهد بود. هر دو غلظت اسید آسکوربیک، وزن هزار دانه را بیش از ۳ گرم ارتقا بخشیدند البته تفاوت آن با گیاهانی که اسید آسکوربیک دریافت نکرده بودند، معنی‌دار نبود. تعداد دانه در طبق تنها تحت تاثیر اسید آسکوربیک قرار گرفت ($P< ۰/۰۵$) به طوری که در گیاهانی که با غلظت ۱۰ میلی مولار اسید آسکوربیک محلول‌پاشی شدند تعداد ۱۵/۲۲ طبق در بوته تولید شد که نسبت به ۲ سطح دیگر در گروه آماری متفاوتی قرار گرفت. نتایج نشان داد که تنش موجب کاهش معنی‌دار وزن طبق بارور، وزن کل طبق و افزایش معنی‌دار تعداد طبق نابارور در بوته شد. سدیم نیتروپروساید موجب افزایش معنی‌دار وزن طبق بارور، وزن طبق نابارور و وزن کل طبق و کاهش معنی‌دار تعداد طبق نابارور در بوته گردید. با کاربرد ۲۰ میلی مولار اسید آسکوربیک، افزایش وزن طبق بارور و وزن طبق نابارور و وزن کل طبق اتفاق افتاد. کاربرد اسید آسکوربیک موجب کاهش تعداد طبق نابارور در بوته شد. در شرایط تنش، بیشترین وزن طبق بارور مربوط به ترکیب تیماری ۲۰ میلی مولار اسید آسکوربیک و عدم کاربرد سدیم نیتروپروساید بود. در شرایط وجود تنش نیز بیشترین وزن کل طبق مربوط به ترکیب تیماری ۲۰ میلی مولار اسید آسکوربیک و ۱۰۰ میکرو مولار سدیم نیتروپروساید بود. کاربرد اسید آسکوربیک موجب کاهش تعداد طبق نابارور در بوته شد. در شرایط تنش، بیشترین وزن طبق بارور مربوط به ترکیب تیماری ۲۰ میلی مولار اسید آسکوربیک و عدم کاربرد سدیم نیتروپروساید بود. کاربرد توام ۲۰ میلی مولار اسید آسکوربیک و ۱۰۰ میکرو مولار سدیم نیتروپروساید موجب کاهش وزن طبق نابارور گردید. بالاترین مقدار وزن کل طبق در ترکیب تیماری عدم تنش، غلظت ۲۰ میلی مولار اسید آسکوربیک و غلظت ۱۰۰ میکرو مولار سدیم نیتروپروساید به دست آمد. در شرایط وجود تنش نیز بیشترین وزن کل طبق مربوط به ترکیب تیماری ۲۰ میلی مولار اسید آسکوربیک و ۱۰۰ میکرو مولار سدیم نیتروپروساید بود.

جدول ۱- میانگین مربعات صفات مورد بررسی تحت تاثیر تنش کم آبیاری و محلول پاشی با سدیم نیتروپروساید و اسید آسکوربیک

		میانگین مربعات					
منابع تغییر	درجه آزادی	تعداد دانه در طبق	تعداد طبق در بوته	وزن هزار دانه	وزن طبق بارور	وزن طبق نابارور	وزن کل طبق
تکرار	۲	۳/۵۵	۱۴/۵۷	۲۶/۲۷	۸۷۳۹/۸۱	۳/۷۳	۹۱۰۴/۲۳
تنش (S)	۱	۷۸۵/۸۵*	۶/۰۰	۱۰۵/۳۹	۵۱۱۱۰۳/۲۸**	۲/۳۵	۵۰۸۹۰۶/۹۵**
خطای اول	۲	۲۴/۰۷	۷۳/۱۶	۵۰/۰۱	۲۰۲۹/۰۳	۲/۷۴	۱۸۹۶/۶۲
سدیم نیتروپروساید (SN)	۲	۱۲/۷۲	۳/۳۵	۷۰/۹۱*	۴۶۸۷/۲۶	۲۰/۶۹	۴۹۶۷/۲۱
اسید آسکوربیک (ASA)	۲	۳۷/۵۰	۴۷/۶۸*	۴۸/۸۲	۵۷۵۸۵/۷۱**	۹۶/۱۸**	۶۱۷۲۹/۷۲**
S×SN	۲	۲۵/۹۰	۱۰/۵۰	۹/۱۵	۶۸۹۸/۶۰	۱۵۶/۹۲**	۸۶۵۴/۸۲ **
S×ASA	۲	۲۷/۰۱	۴/۳۸	۳۴/۵۷	۲۷۹۰۸/۹۹**	۵/۶۶	۲۸۷۱۰/۹۵**
SN×ASA	۴	۳۶/۳۰	۵/۹۶	۲۳/۸۵	۴۵۴۴۸/۱۵**	۸۶/۸۱**	۴۹۴۴۹/۷۰**
S×SN×ASA	۴	۹/۹۹	۱۱/۵۵	۳۳/۹۳	۱۵۱۳۴/۴۴**	۴۰/۳۹**	۱۶۱۹۸/۷۳**
خطای دوم	۳۲	۳۹/۵۸	۱۳/۲۸	۱۹/۵۷	۱۵۶۵	۴/۱۵	۱۵۷۶/۳۵
ضریب تغییرات		۲۲/۵۵	۲۷/۲۶	۷/۹۸	۷/۹۵	۲۰/۲۱	۷/۸۲

*و** به ترتیب معنی‌دار در سطح ۵ و ۱ درصد می‌باشد.

جدول ۲- مقایسه میانگین صفات مورد بررسی تحت تاثیر تنش کم آبیاری و محلول‌پاشی با سدیم نیتروپروساید و اسید آسکوربیک

تیمار	تعداد دانه در طبق	تعداد طبق در بوته	وزن هزار دانه	وزن طبق بارور	وزن طبق نابارور	وزن کل طبق
			گرم	گرم در متر مربع	گرم در متر مربع	گرم در متر مربع
تنش						
۸ روز	۲۴/۰۷ b	۱۳/۰۳	۵۴/۰۳	۳۹۹/۹۸ b	۱۰/۲۹	۴۱۰/۲۸ b
۱۶ روز	۳۱/۷۰a	۱۳/۷۰	۵۶/۸۲	۵۹۴/۵۵ a	۹/۸۸	۶۰۴/۴۳a
LSD 5%	۵/۷۴۵	۱۰/۰۱۷	۸/۲۸۱	۵۲/۷۴۹	۱/۹۴۱	۵۰/۹۹
سدیم نیتروپروساید (میکرو مولار)						
صفر	۲۸/۸۳	۱۳/۵۰	۵۴/۹۶ ab	۴۸۶/۷۳ b	۸ /۸۶ b	۴۹۵/۶۰ b
۵۰	۲۷/۲۲	۱۲/۸۸	۵۳/۷۲ b	۴۸۹/۲۰ ab	۱۰/۸۸ a	۵۰۰/۱۰ab
۱۰۰	۲۷/۶۱	۱۳/۷۲	۵۷/۶۰a	۵۱۵/۸۴ a	۱۰/۵۱ a	۵۲۶/۳۶a
LSD 5%	۴/۲۷۱	۲/۴۷۵	۳/۰۰۴	۲۶/۸۶۰	۱/۳۸۴	۲۶/۹۵۸
اسید آسکوربیک (میلی مولار)						
صفر	۲۸/۷۲	۱۲/۷۲ b	۵۳/۵۶ b	۴۸۸/۸۳ b	۱۱/۱۴ a	۴۹۹/۹۷ b
۱۰	۲۶/۲۲	۱۵/۲۲ a	۵۶/۶۶ a	۴۴۵/۴۰c	۷/۴۳ b	۴۵۲/۸۴ c
۲۰	۲۸/۷۲	۱۲/۱۶ b	۵۶/۰۷ ab	۵۵۷/۵۷ a	۱۱/۶۸ a	۵۶۹/۲۶a
LSD 5%	۴/۲۷۱	۲/۴۷۵	۳/۰۰۴	۲۶/۸۶۰	۱/۳۸۴	۲۶/۹۵

میانگین‌هایی که حداقل دارای یک حرف مشترک هستند اختلاف معنی‌دار نمی‌باشد.

References

1- **Beligni, M.V. and lamatina, L. 1999.** Nitric oxide protect against cellular damage produced by methyl viologen herbicides in potato plants. Nitric oxide. Biol and Chem. 3:199-208.

2- **Kafi, M. and Mahdavi damghani, A. 2002.** Mechanisms of environmental stress resistance in plants. Ferdowsi university of mashhad publication. 468P.

3-**Noctor, G. and Foyer, C.H. 1998.** Ascorbate and glutathione: Keeping active oxygen under control. Annul. Rev. of plant physiol. and plant Mol. Biol. 49: 249- 279.

4-**Saini, H.S. and Wetgate. M.E. 2000.** Reproductive development in grain crops during drought. Adv. In Agron. 68: 59-96.

5- **Shigeoka, S., Ishikawa, T., Tami, M. and Miagawa, Y. 2002.** Regulation and function of ascorbic peroxidase isoenzymes. J. of Exp. Bot. 53(372): 1305-1319.

6- **Smirnoff, N. 1996. The** function and metabolism of ascorbic acid in plants. Ann. of Bot. 78: 661-669.

7- **Smirnoff, N. 2005**. Ascorbate, tocopherol and carotenoids: metabolism, pathway engineering and function. in: N. Smirnoff (ed). Antioxidants and reactive oxygen species in plants. Blackwell publishing Ltd, oxford. UK, PP:53-86.

The effect of ascorbic acid and sodium nitroprusside foliar application on yield components of safflower under water deficit stress

Safieh Arab,[1*] Mehdi Baradaran Firouzabadi,[2] Hamid Reza Asghari,[2] Ahmad Gholami,[2]Mehdi Rahimi[2], Sedighe Safaee [3]

[1, 3] Msc student in agronomy,ShahroodUniversity of Thechnology, Shahrood,Iran

[2]Agronomy and Plant Breeding Department, Shahrood Universityof Thechnology, Shahrood, Iran

Email: s.arab.agri @ gmail.com

Abstract

To examin the effect of ascorbic acid and sodium nitroprusside on yield components of safflower (*Carthamus tinctorius*), a field experiment was carried out in shahrood university of technology in 2010.The experimental treatment included two levels of irrigation, including 8 days interval (well watered) and 16 days interval (water deficit stress) were in main plot, and foliar application of ascorbic acid in 3 levels (0, 10 and 20 mM) and sodium nitroprusside in 3 levels (0, 50 and 100 µM) were in sub plot. The experimental design was split plot factorial based on randomized complete block in 3 replication. Stress treatment applied after plants establishment completely. The foliar application of sodium nitroprusside and ascorbic acid were performed in 63 and 65 days after sowing respectively. Results showed that and seed number in capitol were decreased in water deficit stress.. But, The number of capitol in plant increased considerably in this treatment.1000 seed weight increased significantly by sodium nitroprusside (100µM) foliar application. The weights of fertile and infertile capitol were increased by 20 mM ascorbic acid foliar application.

Keywords: ascorbic acid, safflower, sodium nitroprusside, water deficit