تاثیر کم‌آبی و پرولین برونزاد بر ویژگی‌های فیزیولوژیک بابونه آلمانی (*Matricaria chamomilla* L.)

حکیمه درویژه [1*]، محسن زواره [2]، محمود قاسم نژاد [3]، محمدحسن علی بیگلویی [4]
۱- دانشجوی کارشناسی ارشد زراعت، دانشگاه گیلان، رشت. ۲- استادیار گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشگاه گیلان، رشت.
۳- دانشیار گروه باغبانی، دانشگاه گیلان، رشت. ۴- استادیار گروه آبیاری، دانشگاه گیلان، رشت.
* نویسنده مسئول

چکیده

آب قابل دسترس، عامل اصلی محدودکننده رشد و تولید محصول در مناطق خشک می‌باشد. در این راستا به منظور بررسی تاثیر تنش کم‌آبی و محلولپاشی پرولین بر شاخص‌های فیزیولوژیکی در بابونه آلمانی، آزمایشی به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملا تصادفی با چهار سطح رژیم آبیاری (۰، ۲۵، ۵۰ و ۷۵ درصد تخلیه از ظرفیت زراعی) و محلولپاشی با سه مقدار پرولین (۰، ۵۰ و ۱۰۰ میلی‌گرم بر لیتر) در دانشکده کشاورزی دانشگاه گیلان در سال ۱۳۹۱ انجام شد. میزان فعالیت آنزیم‌های کاتالاز، آسکوربات پراکسیداز و همچنین پرولین با افزایش سطوح کم‌آبی زیاد شده و میزان کلروفیل برگ کاهش پیدا می‌کند. نتایج این بررسی نشان داد که گیاه برای مقاومت به خشکی میزان پرولین و آنزیم‌های خود را افزایش می‌دهد. محلولپاشی پرولین، با افزایش غلظت اسمولیت‌هایی از جمله پرولین و در نتیجه کمک به حفظ فشار اسمزی در سلول‌ها، در تحمل به تنش خشکی به گیاه کمک می‌کند. به طورکلی، می توان نتیجه گرفت که محلولپاشی پرولین، می تواند اثر سوء کمبود آب را تا حدودی تغییر دهد.

کلیدواژه: سطوح کم‌آبی، صفات فیزیولوژیکی، بابونه آلمانی.

مقدمه

بابونه آلمانی گیاهی از تیره کاسنی[1] و از قدیمی‌ترین گیاهان دارویی شناخته شده به شمار می‌آید. این گیاه بومی منطقه مدیترانه، اروپا و آسیای صغیر است، که ماده موثره‌ی اسانس آن آرامبخش، ضد اسپاسم، ضد حساسیت تقویت کننده سیستم دفاعی بدن و ضد باکتری‌های گرم مثبت می‌باشد (Alexandra, 2005). ایران به دلیل دارا بودن شرایط مختلف آب و هوایی، دارای گونه‌های گیاهان دارویی متنوعی است که بابونه یکی از مهم‌ترین آنهاست (حاج سید هادی و همکاران، ۱۳۸۱). گیاهان در دوره رشد خود با تنش‌های مختلفی رو به رو می‌شوند که تنش کم‌آبی یکی از مهم‌ترین آنها است. خشکی، تنشی چندبعدی است که اثر آن مشابه سایر تنش‌های محیطی بسته به نوع گیاه و عادت رشدی آنها، شدت تنش، شرایط محیطی در دوره رشد و مرحله رشد در زمان رویارویی با تنش متفاوت خواهد بود (امام و زواره، ۱۳۸۴).گیاهان از مکانیزم‌های مختلفی برای مقابله با تنش کم‌آبی استفاده می-کنند که یکی از آنها مکانیزم تنظیم اسمزی با موادمعدنی و آلی، اسیدهای آمینه، و قندهاست. در میان ترکیب‌های آلی، پرولین یکی از مهم‌ترین تنظم کننده‌های اسمزی است (Reddy et al., 2004). در پژوهشی که بر رشد، عملکرد و برخی از فعالیت‌های متابولیکی در گیاه (*Lepidium sativum* L.) تحت فواصل مختلف آبیاری (۵، ۱۰ و ۱۵ روز) و محلولپاشی پرولین (۱، ۵ و ۱۰ میلی‌مولار) در افزایش تحمل به خشکی انجام شد مشاهده شد که محلولپاشی پرولین باعث بهبود مقاومت گیاهان تحت سطوح مختلف کم‌آبی می‌شود (Khalil and EL-Noemani., 2012). از جمله ترکیبات آنزیمی برای مقابله با تنش، تولید آنزیم‌های کاتالاز، آسکوربات پراکسیداز و غیره که درشرایط تنش دو برابر شده و افزایش مقاومت به تنش‌های اکسیداتیو را به دنبال خواهد داشت (Lascano et al, 2005) .

[1] . Asteraceae

مواد و روش‌ها

این آزمایش به صورت گلدانی در دانشکده علوم کشاورزی دانشگاه گیلان بصورت فاکتوریل در قالب طرح کاملا تصادفی با سه تکرار اجرا شد. بذور در اسفندماه سال ۱۳۹۰در گلدان‌های کوچکی کشت و نشاءها در اردیبهشت ۱۳۹۱ به گلدان‌های اصلی منتقل شدند.تیمار محلول‌پاشی پرولین در دو مرحله ۳۰ روز پس از کشت بذر (مرحله دوتا سه برگی) و پس از اعمال تنش کم‌آبی در مرحله ساقه‌روی اعمال شدند. تیمار کم‌آبی نیز در مرحله ساقه‌روی و گلدهی اعمال شد. سنجش پرولین از روش Betes et al (1973) و برای تعیین میزان مقدار کلروفیل a، b و کاروتنوئید برگ از روش (Lichtenthaler and Wellburn, 1983) و اندازه گیری آنزیم‌های کاتالاز و آسکوربات پراکسیداز نیز به ترتیب از روش (Chance and Maehly, 1955) و (Nakano and Asada, 1981) استفاده شد.داده‌های به دست آمده با استفاده از رویه‌های برنامه SAS نسخه ۹/۲ تجزیه شدند و مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون توکی و رسم نمودارها با استفاده از نرم افزار اکسل انجام شد.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس (جدول ۱) و جداول مقایسه میانگین (جدول ۲ و ۳) نشان می‌دهد که مقدار کلروفیل a تحت تاثیر برهمکنش کم‌آبی و محلول پاشی پرولین کاهش یافت و میزان کلروفیل b تا حدودی افزایش پیدا کرد. همچنین میزان کاتالاز، آسکوربات پراکسیداز و پرولین با افزایش سطوح کم‌آبی افزایش پیدا کرده است. به نظر می‌رسد که کاهش میزان کلروفیل a در اثر تنش خشکی، به علت افزایش تولید رادیکال‌های اکسیژن باشد، که این رادیکال‌های آزاد باعث پراکسیداسیون و در نتیجه باعث تجزیه این رنگیزه می‌گردد ولی بر کلروفیل b تاثیری ندارد همچنین کاهش میزان کلروفیل در اثر تنش خشکی می‌تواند به دلیل کاهش ساخت یا افزایش تجزیه باشد (Schutz and Fangmeir, 2001). در طی بروز تنش خشکی بر میزان تجمع ترکیبات آلی همانند پرولین در تمام اندام‌های گیاه افزوده می‌شود. تحقیقات نشان می‌دهد که آنزیم‌های کاتالاز و آسکوربات پراکسیداز موثرتر از سایر آنزیم‌های آنتی‌اکسیدانی می‌توانند سطوح پراکسید هیدروژن را تحت‌تاثیر قرار دهند (Cook et al., 2004) این آنزیم‌ها نقش موازی و مشابهی را در سیستم دفاعی گیاه ایفا می‌کنند (Ariano et al., 2005).

جدول۱- تجزیه واریانس کلروفیل a، کلروفیل b، کاتالاز، آسکوربات پراکسیداز و پرولین

		میانگین مربعات				
منابع تغییر	درجه آزادی	کلروفیل **a** mg/ml	کلروفیل b mg/ml	کاتالاز µ/g FWmin	آسکوربات پراکسیداز µ/g FWmin	پرولین µmol/gFW
تنش کم‌آبی	۳	۳۷/۲۰۶**	۰/۰۵۹^{ns}	۱۸/۶۰۴۳**	۷۷۵/۵۸۷**	۰/۲۵۱۴**
پرولین	۲	۳۷۵/۴۴۱**	۰/۳۷۶*	۲۰۱/۰۰۲۲**	۹۶۰۵/۸۵**	۴/۸۱۵۰**
تنش‌کم‌آبی×پرولین	۶	۳۷/۴۵۵**	۰/۱۳۸^{ns}	۴/۱۰۰۲**	۴۲/۴۷۳^{ns}	۰/۰۱۱۳^{ns}
خطا	۲۴	۱/۰۱۸۵	۰/۰۹۲۷	۰/۴۴۹۸	۱۹/۱۳۴	۰/۰۱۵۳
Cv		۵/۷۷۵	۱۲/۲۷۸۱	۱۶/۸۹۴۱	۹/۲۵۲	۱۰/۷۰۷۵

ns، * و ** به ترتیب بیانگر عدم تفاوت معنی‌داری و معنی داری در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد می‌باشد.

جدول۲- مقایسه میانگین تاثیر سطوح مختلف کم‌آبی برصفات کلروفیل a، کاتالاز، آسکوربات پراکسیداز و پرولین

تیمارها	کلروفیل a mg/ml	کاتالاز µ/g FWmin	آسکوربات پراکسیداز µ/g FWmin	پرولین µmol/gFW
سطح ٪۱۰۰FC	۲۰/۲۶۱۳^{a}	۲/۳۶۷۵^{c}	۳۷/۰۵۴^{d}	۰/۹۷۹۸^{c}
سطح ٪۷۵FC	۱۷/۳۲۴۳^{b}	۳/۴۵۸۳^{b}	۴۳/۲۱۴^{c}	۱/۰۹۷۲^{bc}
سطح ٪۵۰ FC	۱۶/۹۱۶۳^{b}	۴/۲۷۴۲^{b}	۵۰/۲۰۸^{b}	۱/۱۷۷۳^{b}
سطح ٪۲۵FC	۱۵/۴۰۰۵^{c}	۵/۷۸۰۸^{a}	۵۸/۶۳۱^{a}	۱/۳۷۷۱^{a}

داده‌های با حروف مشترک فاقد اختلاف معنی‌داری براساس آزمون توکی در سطح ۵ درصد هستند.

جدول۳- مقایسه میانگین تاثیر سطوح مختلف محلولپاشی پرولین برصفات کلروفیل a، کلروفیل b، کاتالاز، آسکوربات پراکسیداز و پرولین

تیمارها	کلروفیل a mg/ml	کلروفیل b mg/ml	کاتالاز µ/g FWmin	آسکوربات پراکسیداز µ/g FWmin	پرولین µmol/gFW
بدون پرولین	۲۳/۳۳^{a}	۱۳/۱۶^{ab}	۰/۳۷^{c}	۲۰/۱۷^{C}	۰/۶۲^{c}
۵۰ میلی‌گرم پرولین	۱۶/۸۹^{b}	۱۴/۳۰^{a}	۳/۱۱^{b}	۴۵/۰۲^{b}	۰/۹۹^{b}
۱۰۰ میلی‌گرم پرولین	۱۲/۱۹^{c}	۱۰/۳۹^{b}	۸/۴۲^{a}	۷۶/۶۲^{a}	۱/۸۵^{a}

داده های با حروف مشترک فاقد اختلاف معنی دار براساس آزمون توکی در سطح ۵ درصد هستند.

جدول۴-مقایسه میانگین برهمکنش سطوح مختلف کم‌آبی و محلولپاشی پرولین برصفات کلروفیل a، کاتالاز

سطوح تنش	صفات اندازه گیری شده		
	سطوح پرولین	کلروفیل a mg/ml	کاتالاز µ/g FWmin
سطح ٪۱۰۰FC	بدون محلولپاشی	۲۳/۸۱	۰/۱۰
	۵۰میلی گرم	۱۹/۲۳	۱/۷۳
	۱۰۰میلی گرم	۱۷/۷۳	۵/۲۶
سطح ٪۷۵FC	بدون محلولپاشی	۲۵/۴۵	۰/۱۵
	۵۰میلی گرم	۱۸/۳۸	۲/۲۵
	۱۰۰میلی گرم	۸/۱۳	۷/۹۷
سطح ٪۵۰FC	بدون محلولپاشی	۲۶/۳۲	۰/۲۶
	۵۰میلی گرم	۱۳/۷۸	۳/۷۳
	۱۰۰میلی گرم	۱۰/۶۴	۸/۸۲
سطح ٪۲۵FC	بدون محلولپاشی	۱۷/۷۶	۰/۹۶
	۵۰میلی گرم	۱۶/۱۶	۴/۷۵
	۱۰۰میلی گرم	۱۲/۲۷	۱۱/۶۲

منابع

امام، ی و م. زواره. ۱۳۸۴ . تحمل خشکی در گیاهان عالی: تحلیل‌های ژنتیکی، فیزیولوژیکی و زیست شناختی مولکولی. انتشارات مرکز نشر دانشگاهی، ۱۲۶ صفحه.

حاج سید هادی، س. م.، ن. خدابنده، ن. یاسا و م. درزی. ۱۳۸۱. بررسی تاثیر تاریخ کاشت و تراکم بر روی عملکرد گل و مقدار ماده موثره گیاه دارویی بابونه. مجله علوم زراعی ایران. جلد ۴. شماره ۳. صفحه ۲۰۸-۲۱۶.

Alexandra, S. 2005. German chamomile (*Matricaria chamomilla* L.) population morphological and chemical diversity. Budapest Doktorin thesis. Budapest University, Department of Horticulture.

Ariano, S., D. Bartolomeo, X. Cristos, and M. Andras. 2005. Antioxidant defenses in Olive trees during drought stress: changes in activity of some antioxidant enzmes. Functional Plant Biology. 32:45-53.

Bates, L. S., R. P.Waldran, and I. D. Teare. 1973. Rapid determination of free proline for water studies. Plant siol. 39: 205-207.

Chance, B, and A. C. Maehly. 1955. Assay of catalases and peroxidases. Methods in Enzymologist. 11:764-755.

Cook, D. S, Fowler, O. Fiehnand, and A. etval. 2004. prominent role for the CBF cold response pathway in configuring the low temperature metabolome of Arabidopsis. Plant Biology. 101:15243-8.

Khalil, Soha. E, and A. A. El-Noemani. 2012. Effect of irrigation intervals and exogenous proline application in improving tolerance of garden cress plant (*Lepidium sativum* L.) to water stress. Journal of Applied Sciences Research. 8(1): 157-167.

Lascano, H. R., G. E. Antonicelli, C. M. Luna, M. N. Melchiorre, L. D. Gomez, R. W. Racca, V. S. Trippi, and, L. M. Casano. 2005. Antioxidant system response of different wheat cultivars under drought: field and in vitro studies. Aust. J. Plant Physiology. 28:1095-1102.

Lichtenthaler, H. K, and A. R. Wellburn. 1983. Determinations of total carotenoids and chlorophylls a and b of leaf extracts in different solvents. Biochemical Society Transactions. 11: 591 - 592.

Nakano, Y, and k. Asada. 1981. Hydrogen peroxide is scavenged by ascorbate-specific peroxidase in Spinach chloroplasts. Plant Cell Physiology. 22: 867-880.

Reddy, A.R., K.V. Chaitany, and M. Vivekanandan. 2004. Drought-induced responses of photosynthesis and antioxidant metabolism in higher plants. J Plant Physiol. 161:1189–1202.

Schutz, M, and E. Fangmeir. 2001. Growth and yield responses of spring wheat (*triticum aestivum* L . cv.Minaret) to elevated CO2 and water limitation .Environmental Pollution. 114: 187-194.

Effects of water deficit and prolin foliarapplication on physiological characteristics of german chamomil (*Matricaria chamomilla* L.)

H. Darvizheh[1*], M. Zavareh[2], M. Ghasemnezhad[3], M. H. Ali Biglouei[4]

1*- Dept. Agronomy Sciences, Guilan University, Rasht – Iran. 2- Dept. Agronomy Sciences, Guilan University, Rasht- Iran. 3- Dept. of Horticultural Sciences, Guilan University, Rasht- Iran. 4- Dept. of Irrigation Sciences, Guilan University, Rasht- Iran.
*Corresponding author

Abstract
Available water is an important factor for plant growth in arid environments. To study the effect ofdifferent levels of water deficit and prolin on physiological characteristics of german chamomil, a CRD based pot factorial experiment with three replications Four levels of soil water regimes (FC, and irrigation after 25, 50, 75 percent depletion of FC level) and three levels of proline (0, 50 and 100 mg/lit) were considered as treatments was conducted at Faculty of Agricultural Sciences, University of Guilan, in 2012. The activity enzypmes of catalase, ascorbate peroxidase and proline increased with levels of water deficit and low levels of chlorophyll is reduced. It could be concluded that plant accumulation of proline and enzypmes increased tolerance and showed that drought stress. foliar application of proline increased the concentration of osmolytes, such as proline and led to improved osmotic adjustment and plant tolerant to drought stress. Overall, it could be concluded that prolin foliar application can modify the adverse effect of water deficit.

Keywords: water deficit levels, physiological characteristics, German chamomil.