

تأثیر تنش خشکی و هگزاکونازول بر برخی صفات رشدی گیاه ختمی (*Althea officinalis*)الهام احمدیان^{۱*}، بهاره کاشفی^۲، سعید بختیاری^۳

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد دامغان، گروه کشاورزی، دامغان، ایران. ۲- استادیار و عضو هیات علمی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد دامغان، گروه کشاورزی، دامغان، ایران. ۳- مربی و عضو هیات علمی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد نیشابور، گروه کشاورزی، دامغان، ایران.

* نویسنده مسئول: elhamahmadian@gmail.com

چکیده

پژوهش حاضر در پی بررسی اثر هگزاکونازول بر صفات رشدی گیاه ختمی (*Althea officinalis*) در شرایط تنش خشکی می‌باشد. بدین منظور، آزمایشی بر روی گیاه ختمی در دو سطح خشکی صفر و ۵۰ درصد و سه غلظت محلول هگزاکونازول صفر، ۱۵ و ۲۵ میلی‌گرم در لیتر اجرا شد. طرح آزمایشی به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۴ تکرار بود. صفات شامل تعداد برگ، وزن تر و خشک گیاه، مقدار کلروفیل a، b و کلروفیل کل بودند. نتایج مشخص نمود، تیمار هگزاکونازول بغیر از کلروفیل a در بقیه صفات اختلاف معنی‌داری نشان داد ($p \leq 0.01$). همچنین اثر متقابل تنش خشکی و تیمار هگزاکونازول در کلیه صفات اثرات معنی‌داری داشت. بر طبق مقایسه میانگین‌ها، وزن تر و خشک گیاه در شاهد و تنش خشکی با غلظت بالاتر هگزاکونازول در سطوح یکسان (a) با حداکثر میانگین مشخص شدند. بنابراین، نتایج اثر مثبت هگزاکونازول بر رشد گیاه ختمی در شرایط تنش را نشان می‌دهد.

مقدمه

ختمی یکی از گیاهان دارویی مهم از تیره Malvaceae، علفی، چندساله، ایستا و خودرو می‌باشد که سرشاخه‌های گل‌دار و نیز ریشه گیاه حاوی مواد موثره هستند (ضیایی، ۱۳۸۲). ختمی دارای لعاب و موسیلاژ فراوانی است. این گیاه دارای مواد نشاسته‌ای، چربی، اسانس، آنتوسیانین، آلتئین، دی‌اکسی‌بنزوئیک‌اسید و سیانیدین می‌باشد. بومی نواحی شرق مدیترانه و مناطق گرم، نواحی گرمسیری بین دو مدار شمال و جنوب استوا در جهان است. به‌طور طبیعی در شرایط مزرعه‌ای در خاک‌های غنی از عناصر غذایی، هوموس فراوان و رطوبت زیاد رشد می‌کند. به‌همین دلیل است که به‌صورت خودرو، در حاشیه نهرها و چشمه‌ها می‌روید (توکلی صابری و صداقت، ۱۳۸۴). پژوهش‌ها نشان می‌دهد که ختمی از نظر طب قدیم ایران سرد و تر است و به‌طور کلی روی تمام اعضای بدن موثر است. خواص درمانی ختمی بیشتر در برگ و گل این گیاه است. گل این گیاه را به صورت درمانی برای ناراحتی‌های تنفسی مثل آسم، برونشیت و سرفه به کار می‌برند. این گیاه یکی از داروهایی است که پوست‌اندازی را سریع و شادابی پوست را تضمین می‌کند و ضد عفونی‌کننده بسیار خوب و ضد قارچ است (امیدییگی، ۱۳۸۴).

تنش خشکی از موانع اصلی در تولید گیاهان زراعی و دارویی در بسیاری از نقاط دنیا به ویژه مناطق خشک و نیمه خشک می‌باشد. خشکی و راهکارهای مقابله با آن یکی از مسائلی است که بشر از هزاران سال پیش تاکنون با آن دست به گریبان بوده است که باعث کاهش عملکرد محصول به میزان قابل توجه می‌شود (Mafakheri et al., ۲۰۱۱). خشکی ترکیبی از عوامل فیزیکی و محیطی در داخل گیاه و کاهش تولید می‌باشد که به‌خاطر تأخیر و یا عدم استقرار گیاه، تضعیف و یا از بین رفتن گیاهان استقرار یافته، مستعد شدن گیاه نسبت به حمله آفات و بیماری‌های گیاهی، تغییرات فیزیولوژیکی، مورفولوژیکی و بیوشیمیایی در سوخت و ساز گیاه، تغییرات در کیفیت محصولات اقتصادی گیاه می‌باشد (Abdol Jaleel et al., ۲۰۰۹; Wariach et al., ۲۰۱۱).

تغییر در صفات فیزیولوژیک شامل کاهش فتوسنتز، افزایش تنفس و افزایش هورمون آبسزیک‌اسید در ریشه و حرکت آن به سمت اندام‌های هوایی خصوصاً برگ‌ها و در نتیجه بسته شدن روزنه‌ها، و تجمع مواد محلول در سلول، به‌خصوص بتائین و پرولین و

بروز تغییراتی در صفات مورفولوژیکی گیاه در ریشه، ساقه، برگ و میوه می‌گردد (Anjum et al., ۲۰۱۰; Hamayun et al., ۲۰۱۱).

هگزاکونازول، از تنظیم‌کننده‌های رشد گیاهی با اثر کندکنندگی رشد و از گروه تریازول‌ها است، همچنین این مواد در دهه‌های اخیر، به‌طور موفقیت‌آمیزی برای مبارزه با آلودگی‌های قارچی گیاهان مورد استفاده قرار گرفتند و قادرند برخی از مضرات حاصل از تنش‌های محیطی را با افزایش سطوح اسیدآبسیزیک کاهش داده یا از بین ببرند. مصرف تریازول‌ها در غلظت‌های کم، اثرات فراوانی در گیاه دارند و مصرف زیاد آن‌ها نیز، خاصیت گیاه‌سوزی و اثرات مضر در پی ندارد (Davis and Sankhla, ۱۹۸۷; Mackay and Sankhla, ۲۰۰۲; Hojati et al., ۲۰۱۱).

با توجه به مطالب بیان شده و نیاز رطوبتی بالای این گیاه در این تحقیق، میزان تحمل گیاه ختمی به تنش خشکی، با کاربرد محلول هگزاکونازول مورد بررسی قرار گرفته است.

مواد و روش‌ها

به منظور بررسی تأثیر تیمار هگزاکونازول بر برخی صفات رشدی گیاه ختمی تحت شرایط تنش خشکی، آزمایشی به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح کامل تصادفی با چهار تکرار در شهرستان نیشابور، انجام شد. بذرها از شرکت پاکان بذر اصفهان خریداری و به‌صورت مستقیم در گلدان کاشته شده و آبیاری گلدان‌ها تا شروع جوانه‌زنی بذور، به‌طور روزانه انجام شد. پس از رشد و استقرار مناسب گیاهان در گلدان‌ها، در مرحله ۴-۵ برگی، تیمارها اعمال شدند. در این تحقیق، آبیاری به‌صورت ۱۰۰ درصد ظرفیت رطوبت گلدان (PHC) در گروه شاهد، و ۵۰ درصد ظرفیت رطوبت گلدان در گروه تحت تیمار تنش بود. تنش خشکی به‌صورت وزنی و تیمار هگزاکونازول در دو مرحله رشد فنولوژیکی گیاه در حدود ۶۰ و ۸۰ روز پس از جوانه‌زنی، در سه سطح صفر، ۱۵ و ۲۵ میلی‌گرم در لیتر به‌صورت اسپری برگی بر روی گیاه اعمال شد. پس از اعمال تیمارها، نهال‌ها برداشت و صفات مورد نظر اندازه‌گیری شدند. در این پژوهش صفات تعداد برگ، وزن تر و خشک گیاه، مقدار کلروفیل a، b و کلروفیل کل (Arnon, ۱۹۶۷) اندازه‌گیری شدند. تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SAS و مقایسه میانگین‌ها از طریق آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵٪ انجام شد.

نتایج و بحث

براساس جدول تجزیه واریانس، سطوح مختلف خشکی بر تعداد برگ و وزن تر و خشک گیاه در سطح احتمال ۱٪ تفاوت معنی‌داری مشخص نمود، اما بر میزان کلروفیل اثری نداشتند. تیمار هگزاکونازول بغیر از کلروفیل a در بقیه صفات اختلاف معنی‌داری نشان داد ($p \leq 0.01$). همچنین اثر متقابل تنش خشکی و تیمار هگزاکونازول در کلیه صفات اختلاف داشتند (جدول ۱). همانطور که در جدول مقایسه میانگین مشاهده می‌شود، تعداد برگ در سطوح تنش خشکی و تیمار صفر هگزاکونازول در گروه a و غلظت‌های ۱۵ و ۲۵ میلی‌گرم در لیتر در گروه b گروه‌بندی شدند. وزن تر و خشک گیاه نیز در سطوح شاهد و با تنش و غلظت بالاتر هگزاکونازول در سطوح یکسان (a) با حداکثر میانگین مشخص شدند. این نتایج اثر مثبت محلول هگزاکونازول بر وزن گیاه را مشخص می‌نماید. بررسی مقایسه میانگین در کلروفیل گیاه همانطور که در جدول تجزیه واریانس مشخص بود در کلروفیل a اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد و همگی در سطح a قرار گرفتند. در بررسی کلی مشخص شد که محلول هگزاکونازول و افزایش سطوح آن تأثیر منفی بر غلظت کلروفیل‌ها دارد بطوری‌که میانگین آنها در اغلب موارد کاهش یافت و عملاً بالاترین‌ها در تیمار بدون هگزاکونازول بدست آمد (جدول ۲).

جدول ۱- تجزیه واریانس تاثیر تنش خشکی و هگزاکونازول بر برخی صفات رشدی گیاه ختمی (*Althea affinis*)

میانگین مربعات (MS)						درجه آزادی	منابع تغییرات
کلروفیل کل (mg/kgFW)	کلروفیل b (mg/kgFW)	کلروفیل a (mg/kgFW)	وزن خشک (g)	وزن تر (g)	تعداد برگ		
۸/۵	۲/۲	۰/۴۳	۰/۰۸۲**	۱۴/۵۷**	۳۰/۳۷**	۱	سطوح خشکی
۲۳۳/۶۶**	۲۰۴/۵**	۲/۲۷	۰/۰۲۶**	۳/۱۸**	۳۱/۵۴**	۲	تیمار هگزاکونازول
۹۵/۳۲*	۶۴/۴۶**	۲/۶۵**	۰/۱۴**	۴/۹۵**	۱۲/۱۲**	۲	خشکی * هگزاکونازول
۱۹/۳	۸/۰۵	۰/۹۸	۰/۰۰۲۳	۰/۱۶	۲/۱۹	۱۵	خطا
۱۱/۶۲	۱۰/۴۸	۲/۳۳	۱۸/۹۵	۱۵/۰۳	۱۷/۴۸		ضریب تغییرات %

** و * به ترتیب معنی دار در سطح ۱٪ و ۵٪

جدول ۲- مقایسه میانگین تاثیر تنش خشکی و هگزاکونازول بر برخی صفات رشدی گیاه ختمی (*Althea affinis*)

کلروفیل کل (mg/kgFW)	کلروفیل b (mg/kgFW)	کلروفیل a (mg/kgFW)	وزن خشک (g)	وزن تر (g)	تعداد برگ	هگزاکونازول	خشکی
۴۲/۹۸a	۳۲/۰۴a	۴۳/۳a	۰/۵۱a	۵/۰۲۵a	۱۳/۲۵a	۰	۰
۳۱/۱۸b	۲۰/۲۹b	۴۱/۶۱a	۰/۲۵b	۲/۳۵۵b	۷/۵b	۱۵	۰
۴۱/۰۲a	۲۹/۸۱a	۴۳/۱۴a	۰/۱۷b	۲/۹۵b	۸b	۲۵	۰
۴۴/۴۸a	۳۲/۸۵a	۴۲/۹۵a	۰/۱۲b	۱/۶۵b	۸/۲۵a	۰	۵۰
۳۵/۱۳b	۲۴/۵۲b	۴۲/۵۳a	۰/۱۶b	۱/۸۳ab	۷/۲۵b	۱۵	۵۰
۳۲b	۲۲/۹۵b	۴۱/۷۵a	۰/۳a	۲/۱۷a	۶/۵b	۲۵	۵۰

نتیجه گیری کلی

براساس نتایج این تحقیق می توان بیان داشت که ترکیب تنظیم کننده رشد هگزاکونازول با خاصیت کنندکنندگی رشد می تواند با کاهش روند رشد و یا حتی شدت آن نسبت به شرایط غیر تنش کارایی گیاه را بالا برده و امکان بهره برداری و تولید را بهبود بخشد. لذا، کاربرد چنین تنظیم کننده های رشد با حداقل اثر نامطلوب بر گیاه، در مناطق دارای تنش به منظور توسعه کشت و کار و بهبود عملکرد پیشنهاد می گردد.

منابع

- امیدیگی، ر. ۱۳۸۴. رهیافت های تولید و فراوری گیاهان دارویی، تهران: انتشارات آستان قدس رضوی، جلد ۳، صفحه ۱۹۳-۱۷۷.
- توکلی صابری م. ر. م. ر. صداقت، ۱۳۸۴، گیاهان دارویی، انتشارات روزبهان، صفحه ۹۶.
- ضیایی، ع. ۱۳۸۲. تاریخچه طب گیاهان، مجله گیاهان دارویی، جلد ۲، صفحه ۱۱-۴.
- Abdol jaleel, C., R. Manivannan, A. Vahid, M. Farooq, H. Jasim al juburi, R. Sumasondaram and R. Paneerselvam. ۲۰۰۹. Drought Stress in Plants: A Review on Morphological Characteristics and Pigments Composition. International journal of agriculture and biology. ۱۰۶۰-۸۵۳۰.
- Anjum, S., X. Xie, L. Wang, M.F. Saleem, C. Man and W. Lei. ۲۰۱۱. Morphological, physiological and biochemical responses of plants to drought stress. African Journal of Agricultural Research. ۶(۹), ۲۰۲۶-۲۰۳۲.
- Arnon, A. N. ۱۹۶۷. Method of extraction of chlorophyll in the plants. Agronomy Journal, ۲۳:۱۱۲-۱۲۱.

- Davis, T.D and N. Sankhla. ۱۹۸۷. Altered diurnal leaf movements in soybean seedlings treated with triazole growth regulators. *Plant Cell Physiology*. ۲۸ (۷): ۱۳۴۵-۱۳۴۹.
- Hamayun, M., S. Afzal-Khan, Z.K. Shinwari, A. Latif-Khan, N. Ahmad and I.j. Lee. ۲۰۱۰. Effect of polyethylene glycol induced drought stress on physio-hormonal attributes of soybean. *Pakistan Journal of Botany*. ۴۲(۲): ۹۷۷-۹۸۶.
- Hojati, M., S.A.M. Modarres-Sanavi, F. Ghanati and M. Panahi. ۲۰۱۱. Hexaconazole induces antioxidant protection and apigenin- γ -glucoside accumulation in *Matricaria chamomilla* plants subjected to drought stress. *Journal of Plant Physiology*. ۱۶۸, ۷۸۲-۷۹۱.
- Mackay, W.A and N. Sankhla. ۲۰۰۲. Current and potential uses of plant growth regulators in floriculture and ornamental plants. *Texas A&M University*. ۷۵۲۵۲-۶۵۹۹.
- Mafakheri, A., A. Siosemadreh, B. Bahramnejad, P.C. Struik and Y. Sohrabi. ۲۰۱۱. Effect of drought stress and subsequent recovery on protein, carbohydrate contents, catalase and peroxidase activities in three chickpea (*Cicer arietinum*) cultivars. *Australian journal of crop science*. ۵(۱۰): ۱۲۵۵-۱۲۶۰.
- Waraich, E.A., R. Ahmad, M.Y. Ashraf and Ehsanullah. ۲۰۱۱. Role of mineral nutrition in alleviation of drought stress in plants. *Australian journal of crop science*. ۵(۶): ۷۶۴-۷۷۷.

Effect of hexaconazole and drought stress in some growth traits of *Althea officinalis*.

Elham Ahmadian^{۱*}, Bahareh Kashfi^۲ and Saeed Bakhtiari^۳

^۱*MS student, Islamic Azad University, Damghan Branch, Department of Agriculture, Damghan, Iran

^۲Assistant professor and faculty member, Islamic Azad University, Damghan Branch, Department of Agriculture, Damghan, Iran

^۳ Faculty member, Islamic Azad University, Neyshabour Branch, Department of Agriculture, Neyshabour, Iran.

*Corresponding author: elhamahmadian@gmail.com

Abstract

This study was done to find out effect of hexaconazole in some growth traits of *Althea officinalis* under the drought stress. So, the experiment was conducted on marsh-mallow in ۲ levels of drought stress (۰ and ۵۰٪) and ۳ concentrations of hexaconazole solution (۰, ۱۵ and ۳۰ mg/L). The experimental design was factorial in the base of complete randomized design with four replications. Traits were such as the number of leaves, the fresh and dry weight and the content of chlorophyll a, b and total. The results indicated significant differences among all traits except chlorophyll a ($p \leq 0.01$). Also the interaction between drought and hexaconazole treatments had significant effects on all traits. According to comparison of means, the fresh and dry weights were determined the same levels (a) with maximum average in controls and drought stress with higher concentrations of hexaconazole. So, the results were showed positive effects of hexaconazole on growth of marsh-mallow plant under drought stress.