

## تأثیر هگزاکونازول بر بهبود رشد در گیاه ختمی خبازی (*Malva sylvestris*) تحت شرایط خشکی

فائزه بحری<sup>۱\*</sup>، بهاره کاشفی<sup>۲</sup>، سعید بختیاری<sup>۳</sup>

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: faeze\_bahri@yahoo.com

### چکیده

کم آبی یکی از شایع ترین تنش های غیرزیستی است که رشد گیاه را در مناطق خشک و نیمه خشک محدود می کند. هگزاکونازول از ترکیبات تریازولی، انواع جدیدی از مواد شیمیایی هستند که با جلوگیری از سنتز جیبرلین منجر به کاهش رشد رویشی و افزایش رشد زایشی می گردند. به منظور ارزیابی تأثیر تیمار هگزاکونازول بر خصوصیات رشدی گیاه ختمی خبازی (*Malva sylvestris*) تحت تنش خشکی، آزمایشی بصورت فاکتوریل در قالب طرح کامل تصادفی با ۴ تکرار در شهرستان نیشابور انجام شد. مرحله رشد فنولوژیک گیاه، در مرحله چهار تا پنج برگی تنش آبی در سطح شاهد و ۵۰ درصد ظرفیت زراعی اعمال و تیمار هگزاکونازول در غلظت های ۰، ۱۵ و ۲۵ میلی گرم در لیتر بر برگ اسپری شد. نتایج نشان داد که تیمارها موجب کاهش طول ساقه، ریشه و سطح برگ و افزایش نسبت ریشه به ساقه، وزن تر و خشک و غلظت پرولین گردید. واژه های کلیدی: تنش های غیرزیستی، صفات رشدی، تریازول، محلول پاشی.

### مقدمه

ختمی خبازی (*Malva sylvestris*) از گیاهان دارویی ارزشمندی، از تیره Malvaceae، گیاهی یک ساله، دوساله و یا به ندرت چندساله است (Razavi et al., ۲۰۱۰). خاک هایی که این گیاه در آن کشت می شود باید دارای بافت متوسط و غنی از مواد غذایی و ضخامت زیادی داشته باشد. گل ها و برگ های این گیاه حاوی مواد موسیلاژی، تانن، مواد تلخ و موادرنگی آنتوسیانین است (امیدبگی، ۱۳۹۰). مواد لعابی، تاننها، مواد رزینی و اگزالات کلسیم عمده ترکیبات شیمیایی پنیترک به شمار می آیند (رضوی، ۱۳۸۸). این گیاه دارای خواص درمانی برای رفع سردردهای یک طرفه شدید، دل پیچه، ورم لوزه ها، درد گلو و ناراحتی های ناشی از تابش گرمای خورشید و آفتاب زدگی، به عنوان خلط آور و رفع گرفتگی صدا می باشد (Shale et al., ۲۰۰۵). تنش کم آبی یکی از شایع ترین تنش های غیرزیستی است که رشد گیاه را در مناطق خشک و نیمه خشک محدود می کند (Hojati et al., ۲۰۱۱). به خوبی مشخص شده که اثر تنش آبی بر رشد و عملکرد بستگی به ژنوتیپ گیاه دارد (Bannayan et al., ۲۰۰۸). هگزاکونازول ترکیب تریازولی می باشد که در عملیات کشاورزی و باغبانی علمی بسیار کاربرد دارد (Kumar et al., ۲۰۱۱). هگزاکونازول قارچ کشی سیستمیک است که با اثر حفاظتی و معالج، طیف وسیعی از بیماری های گیاهی را کنترل می کند. از اثرات اولیه این ترکیبات، جلوگیری از فعالیت کائورون اکسیداز است. این آنزیم تبدیل انت کائورون به کائورونیک اسید را کاتالیز می کند، در نتیجه میزان جیبرلین کاهش می یابد (Hazraika, ۲۰۰۳; Fletcher et al., ۲۰۰۰; Xim et al., ۱۹۹۶). گیاهان تیمار شده با تریازول ها، آب کمتری مصرف کرده و خشکی را بهتر از گیاهان تیمار نشده تحمل می کنند. این ترکیبات با جلوگیری از سنتز جیبرلین منجر به کاهش طول میانگرمه، سطح برگ و کاهش رشد می شوند (Magnitskiy et al., ۲۰۰۶). مزیت استفاده از کندکننده های رشد در تولید گیاهان، بهبود ظاهر با حفظ شکل و اندازه گیاه مطابق با اندازه گلدان می باشد (Whipker and Mc Call, ۲۰۰۰).

## مواد و روش‌ها

به منظور ارزیابی تاثیر تیمار هگزاکونازول بر خصوصیات رشدی گیاه ختمی خبازی (*Malva sylvestris*) تحت تنش خشکی، آزمایشی بصورت فاکتوریل در قالب طرح کامل تصادفی با ۴ تکرار در شهرستان نیشابور انجام شد. به این منظور بذره‌های ختمی خبازی به مدت ۳۰ ثانیه در محلول هیپوکلرید سدیم قرار گرفت و بعد در گلدان کشت شد و آبیاری روزانه انجام شد. در مرحله رشد فنولوژیک گیاه، در مرحله چهار تا پنج برگی تنش آبی در سطح شاهد و ۵۰ درصد ظرفیت زراعی و تیمار هگزاکونازول در سه سطح ۰، ۱۵ و ۲۵ میلی‌گرم در لیتر به صورت اسپری برگی اعمال شد. براساس عکس‌العمل گیاه حدود دو ماه تیمار انجام شد. سپس نهال‌ها برداشت و پارامترهای مورد نظر اندازه‌گیری شد. صفات مورد بررسی شامل: ارتفاع گیاه، طول ساقه، وزن تر و خشک گیاه، اندازه‌گیری سطح برگ (دستگاه Leaf Area Meter)، میزان پرولین (Bates et al., ۱۹۷۳)، بودند. کلیه داده‌ها با نرم افزار SAS و مقایسه میانگین‌ها با آزمون چند دامنه‌ای دانکن مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت.

## نتایج

طول ساقه و ریشه

نتایج حاصل از جدول تجزیه واریانس نشان داد که تنش خشکی و اثر متقابل تیمارها تاثیری روی طول ساقه گیاه نداشته است اما اثر هگزاکونازول در سطح ۱٪ معنی‌دار شد. هیچ یک از منابع تغییرات بر طول ریشه اثر معنی‌داری نداشت (جدول ۱). مقایسه میانگین طول ساقه نشان داد که در تیمار بدون خشکی سطوح هگزاکونازول با هم اختلاف معنی‌داری دارند اما در سطح ۵۰٪ خشکی بین سطوح هگزاکونازول اختلافی وجود نداشت. مقایسه میانگین طول ریشه نیز گروه‌بندی یکسان را نشان می‌دهد (جدول ۲). همانطور که مشاهده می‌شود بخصوص در سطح ۵۰٪ تنش آبی افزایش سطوح محلول هگزاکونازول موجب کاهش رشد رویشی ساقه و ریشه می‌گردد.

نسبت ریشه به ساقه

نتایج تجزیه واریانس نشان می‌دهد که تنش خشکی بر این نسبت تاثیری نداشته است اما هگزاکونازول در سطح ۱٪ و اثرات متقابل تیمارها در سطح ۵٪ اختلاف معنی‌داری داشت (جدول ۱). جدول مقایسه میانگین‌ها و گروه‌بندی متفاوت نیز این نتیجه را مشخص نمود (جدول ۲). با افزایش سطوح هگزاکونازول نسبت ریشه به ساقه افزایش یافت که نشان‌دهنده محدودیت رشد ساقه نسبت به ریشه در مقایسه با شاهد بود.

جدول ۱. تجزیه واریانس هگزاکونازول و خشکی بر صفات رشدی در گیاه ختمی خبازی (*Malva sylvestris*)

میانگین مربعات (MS)								
منابع تغییرات	درجه آزادی	طول ساقه	طول ریشه	نسبت ریشه به ساقه	وزن تر	وزن خشک	سطح برگ	پرولین
خشکی	۱	۰.۳۷۵	۰.۰۴۲	۰.۰۰۰۶	۰.۱۳	**۰.۰۰۶	**۱۲۱.۸۱	۰.۰۱۴۵
هگزاکونازول	۲	۸.۷**	۱۴.۲۹	**۰.۹۱۷	**۰.۳۷	**۰.۰۰۴	**۸۲.۸۴	۴۷.۴۷**
خشکی*هگزاکونازول	۲	۳.۵	۵.۲۹	*۰.۴۸	*۰.۱۵	**۰.۰۰۱	**۱۰.۵۸	**۴۵.۶۵
خطا	۳	۱.۱۶	۷.۹۳	۰.۱۱	۰.۰۴	۰.۰۰۰۰۶	۱۲.۱۵	۰.۹۸
ضریب تغییرات %		۱۰.۳۳	۸.۶۵	۱۰.۵۱	۱۹.۵۰	۱۲.۸۵	۹.۷	۱۲.۲۷

\*\* و \* به ترتیب در معنی‌دار در سطح ۱٪ و ۵٪

جدول ۲. مقایسه میانگین هگزاکونازول و خشکی بر صفات رشدی در گیاه ختمی خبازی (*Malva sylvestris*)

خشکی	هگزاکونازول	طول ساقه	طول ریشه	نسبت ریشه به ساقه	وزن تر	وزن خشک	سطح برگ	پرویلین
۰	۰	۱۰.۶۲ab	۳۰.۵b	۲.۸۱b	۰.۷۳b	۰.۰۳۷b	۴۲.۰۵a	۷.۹۰ab
۰	۱۵	۱۲.۱۲a	۳۲.۲۵b	۲.۷۱b	۱.۲۱a	۰.۰۷a	۳۷.۰۵b	۹.۱۳a
۰	۲۵	۸.۸۷b	۳۴.۷۵a	۳.۷۶a	۰.۸۰b	۰.۰۲۷b	۳۵.۹b	۷.۱b
۵۰	۰	۱۰.۸۷a	۳۲.۲۵a	۲.۹۹a	۰.۷۸b	۰.۰۴۵c	۳۱.۶۱b	۲.۵۶b
۵۰	۱۵	۱۰.۳۷a	۳۲.۲۵a	۳.۱۱a	۱.۱۵a	۰.۱۰۲a	۴۰.۶۶a	۱۰.۳۸a
۵۰	۲۵	۹.۶۲a	۳۳.۲۵a	۳.۲۲a	۱.۲۵a	۰.۰۸۲b	۲۹.۲۱b	۱۱.۰۴a

میانگین های دارای حروف مشترک در هر ستون طبق آزمون دانکن اختلاف معنی داری ندارند.

#### وزن تر و خشک

بر اساس نتایج، خشکی تاثیری بر روی وزن تر گیاه نداشت اما هگزاکونازول در سطح ۱٪ و اثرات متقابل تیمارها در سطح ۵٪ تفاوت معنی داری نشان داد. تنش خشکی و هگزاکونازول و اثرات متقابل آنها در سطح ۱٪ بر وزن خشک اختلاف معنی دار داشت (جدول ۱). مقایسه میانگین ها نشان داد که در تیمار بدون خشکی سطح ۱۵ میلی گرم بر لیتر هگزاکونازول موجب افزایش وزن تر و خشک گردید ولی افزایش محلول پاشی موجب کاهش وزن تر و خشک در حد سطح بدون هگزاکونازول گردید. این در حالی است که در تیمار ۵۰٪ خشکی افزایش سطوح هگزاکونازول موجب توسعه وزن تر و خشک نسبت به سطح بدون محلول شد (جدول ۲).

#### سطح برگ

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که تنش خشکی و هگزاکونازول و اثرات متقابل آنها در سطح ۱٪ اختلاف معنی داری داشتند (جدول ۱). مقایسه میانگین ها نیز گروه بندی متفاوت را در تیمارها مشخص نمود. افزایش سطوح محلول موجب کاهش سطح برگ در تیمارها نسبت به شاهد شد که مطابق با کاهش رشد رویشی در ریشه و ساقه بود (جدول ۲).

#### پرویلین

نتایج مشخص نمود سطوح هگزاکونازول و اثرات متقابل آنها در سطح ۱٪ اختلاف معنی داری بر غلظت پرویلین داشت (جدول ۱). مقایسه میانگین بخصوص در سطح ۵۰٪ خشکی افزایش شدید میزان پرویلین در سطوح بالای هگزاکونازول را نشان داد، ولی در سطح بدون تنش خشکی اختلافی در سطح ۱۵ میلی گرم بر لیتر هگزاکونازول مشاهده شد (جدول ۲).

#### نتیجه گیری کلی

همانطور که از نتایج این تحقیق مشاهده می شود تیمار هگزاکونازول با کاهش رشد ساقه نسبت به ریشه، رشد رویشی ساقه و ریشه و سطح برگ و افزایش وزن تر و خشک و غلظت پرویلین مکانیسم دفاعی گیاه را نسبت به تنش خشکی بهبود می بخشد. لذا با توجه با دیگر گزارش های موجود از کاربرد موثر ترکیبات تریازولی در رشد و نمو گیاهان می توان، کاربرد این ترکیبات را در بهبود رشد و افزایش مقاومت گیاهان نسبت به تنش ها توصیه نمود.

#### منابع

- امیدبگی، ر. ۱۳۹۰، تولید و فرآوری گیاهان دارویی، چاپ ششم، تهران: انتشارات آستان قدس رضوی، صفحه ۱۹۳-۲۰۰.  
رضوی، م. ۱۳۸۸ گیاهان دارویی، انتشارات تلاش، صفحه ۹۴.

- Bannayan, M., Nadjafi, F. Azizi, M. Tabrizi, L. and Rastgoo, M. ۲۰۰۸. Yield and seed quality of *Plantago vate* and *Nigella sativa* under different irrigation treatments. *Industrial Crops and Products*, ۲۷: ۱۱-۱۶.
- Hojati, M., AM. Modarres-Sanavya. F. Ghanatib and M. Panahi. ۲۰۱۱. Hexaconazole induces antioxidant protection and apigenin- $\gamma$ -glucoside accumulation in *Matricaria chamomilla* plants subjected to drought stress. *Journal of Plant Physiology*. ۱۶۸ (۲۰۱۱) ۷۸۲-۷۹۱.
- Razavi M., Gh, Zarrini. Gh, Molavi and Gh, Ghasemi. ۲۰۱۰, Bioactivity of *Malva Sylvestris L.*, a Medicinal Plant from Iran, *Iranian Journal of Basic Medical Sciences*, ۵۷۴-۵۷۹.
- Shale, TL., W.A, Stirk and J.V, Staden. ۲۰۰۵. Variation in antibacterial and anti-inflammatory activity of different growth forms of *Malva parviflora* and evidence for synergism of the anti-inflammatory compounds, *Journal of Ethnopharmacology.*, ۹۶: ۳۲۵-۳۳۰.
- Whipker B.E and Mc Call I. ۲۰۰۰. Response of potted sunflower cultivars to dominozied foliar spray and paclobutrazol drenches. *Hort Technology* ۱۰:۲۰۹-۲۱۱.
- Magnitskiy, S.V., Pasian C.C. Bennett M.A. and Metzger J.D. ۲۰۰۶. Controlling plug height of verbena, celosi and pansy by treating seeds with paclobutrazol. *HortScience* ۴۱: ۱۵۸-۱۶۱.
- Xim, O., Kwon, Y. W. and Bayer, D. E. (۱۹۹۶). Growth responses and allocation of assimilates of rice seedling by paclobutrazol and gibberellins treatment. *Plant Growth Regul.* ۱۶:۳۵-۴۱.
- Hazraika, B. N. (۲۰۰۳). Acclimatization of tissue cultured plants. *Current Science* ۸۵:۱۲-۲۵.
- Fletcher R.A., Angella G. Sankala N. and Tim D. ۲۰۰۰. Triazole as plant growth regulators and stress protectors. *Horticultural Reviews*. ۲۴: ۵۵-۱۰۵.

### Effect of hexaconazole on growth improvement in *Malva sylvestris* under drought condition

F. Bahri<sup>۱\*</sup>, B. Kashefi<sup>۲</sup> and S. Bakhtiari<sup>۳</sup>

<sup>۱</sup>\*MS student, Islamic Azad University, Damghan Branch, Department of Agriculture, Damghan, Iran

<sup>۲</sup>Assistant professor and faculty member, Islamic Azad University, Damghan Branch, Department of Agriculture, Damghan, Iran

<sup>۳</sup> Faculty member, Islamic Azad University, Neyshabour Branch, Department of Agriculture, Neyshabour, Iran.

\*Corresponding author: faeze\_bahri@yahoo.com

#### Abstract

Dehydration is one of most common non-biological tensions that limit plant growth in arid and semi-arid. Hexaconazole are triazole compounds, new types of chemicals that inhibition of gibberellin biosynthesis leads to reduce vegetative growth and increase generative growth. To evaluate the effect of hexaconazole treatment on growth traits of *Malva sylvestris* under drought stress, the experiment was conducted factorial in the base of complete randomized design with four replications in the Neyshabour city. Phenological growth stage of plant, in four- five- leaf, water stress was applied in control and ۵۰% levels of field capacity and hexaconazole treatment were sprayed on the leaves in ۰, ۱۵ and ۲۵ mgL<sup>-۱</sup> concentrations. The results showed that treatments were caused to decrease stem and root length and leaf area and increase root to stem ratio, fresh and dry weight and proline concentration.