

تأثیر تبوکونازول بر برخی از ویژگی‌های مورفو- فیزیولوژیک نشاء گوجه فرنگی

راضیه بهمنی^۱، مصطفی احمدی^{۲*}

۱ کارشناس ارشد علوم باغبانی، ۲ دکتری زراعت- فیزیولوژی گیاهان زراعی

* رایانامه‌ی نویسنده مسئول: Ma_ahmadi@yahoo.com

تاریخ پذیرش: ۹۸/۳/۲۱

تاریخ دریافت: ۹۷/۶/۳۱

چکیده

تولید نشاء با کیفیت مطلوب نقش مهمی در بهبود عملکرد کمی و کیفی میوه گوجه‌فرنگی دارد. به این منظور آزمایشی به صورت فاکتوریل و در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۳ تکرار و شامل پنج سطح قارچ‌کش تبوکونازول با غلظت‌های (صفر، ۰/۲۵، ۰/۵، ۰/۷۵ و ۱) میلی‌مولار و پنج رقم گوجه‌فرنگی (سان ۶۱۰۸^۱، سان ۶۱۸۹^۲، کالجی ان‌سه^۳، فوریا^۴ و ارلی وای^۵) در شرایط گلخانه در شهرستان دشتی بوشهر در سال ۱۳۹۳ انجام شد. کاشت بذر در سینی‌های کاشت شامل مواد آلی کوکوپیت و پرلیت انجام شد. در دوره‌ی رشد نشاء ویژگی‌های رویشی گیاه مانند طول و قطر ساقه، طول میان‌گره، تعداد شاخه‌های جانبی، طول، و وزن تر و خشک ریشه اندازه‌گیری شدند. افزایش غلظت تبوکونازول سبب کاهش طول ساقه شد به طوری که بیشترین و کمترین طول ساقه به ترتیب ۲۲/۰ و ۱۳/۷ سانتی‌متر از تیمارهای شاهد و یک میلی‌مولار تبوکونازول به دست آمد. نتایج نشان داد که تبوکونازول اثر معنی‌داری روی طول میان‌گره داشت به طوری که بیشترین و کمترین طول میان‌گره به ترتیب ۳/۰ و ۱/۶ سانتی‌متر مربوط به تیمارهای شاهد و یک میلی‌مولار تبوکونازول بود. کاربرد تبوکونازول اثر معنی‌داری روی طول، وزن تر و خشک ریشه نشان داد. از نظر قطر ساقه بین ارقام کالجی ان‌سه، ارلی وای و سان ۶۱۸۹ تفاوت معنی‌داری ملاحظه نشد. به طور کلی نتایج نشان داد که تبوکونازول تأثیرات مفیدی روی برخی از ویژگی‌های مورفو- فیزیولوژیک نشاء گوجه‌فرنگی دارد.

کلمات کلیدی: تریازول، ارقام گوجه‌فرنگی، گلخانه.

¹ Sun 6108

² Sun 6189

³ Calj N3

⁴ Furia

⁵ Early Y

مقدمه

تریازول‌ها می‌باشد که بیشتر به عنوان یک قارچ‌کش به ویژه در گیاهان خانواده غلات مانند گندم و جو مورد استفاده قرار می‌گیرد. کاربرد این ترکیب در غلظت‌های بالا می‌تواند شبیه تنظیم‌کنندگان رشد گیاهی عمل کند (احمدی و حسین‌پور، ۱۳۹۰). حفیظی و همکاران (۱۳۹۰) با بررسی تأثیر سطوح مختلف تبوکونازول بر خصوصیات جوانه‌زنی دو رقم جو دریافتند که کاربرد تبوکونازول روی شاخص‌های طول ریشه‌چه، طول ساقه‌چه و شاخص نسبت طول ریشه به طول ساقه‌چه مؤثر بوده است. انتخاب ارقام مناسب و سازگار با شرایط محیطی در مناطق مختلف موضوعی است که باید در تولید نشاء مورد توجه قرار گیرد. بنابراین لازم است تا با انجام پژوهش در خصوص شاخص‌های رشد گیاهچه‌ای ارقام گوناگون، اقدام به انتخاب رقم مناسب نمود تا به این طریق مزایای ناشی از افزایش سرعت رشد گیاهچه استفاده شود. پژوهشگران گزارش کردند که پاسخ ارقام مختلف از نظر حداکثر درصد سبز شدن و وزن خشک اندام هوایی و ریشه متفاوت است (حفیظی و همکاران، ۱۳۹۰). هدف از انجام این پژوهش افزایش کیفیت و مقاومت به تنش‌های محیطی در نشاء‌های تولیدی در دوره داشت در گلخانه و تعیین مناسب‌ترین رقم و بهترین غلظت تبوکونازول برای تولید نشاء با کیفیت بود.

مواد و روش‌ها

این آزمایش به صورت فاکتوریل و در قالب یک طرح کاملاً تصادفی با ۳ تکرار شامل پنج سطح تبوکونازول با غلظت‌های (صفر، ۰/۲۵، ۰/۵، ۰/۷۵ و ۱) میلی‌مولار و پنج رقم گوجه‌فرنگی (سان ۶۱۰۸، سان ۶۱۸۹، کالچی ان‌سه، فوریا و ارلی وای) با کاشت بذر در سینی‌های کاشت در شرایط گلخانه‌ای در استان بوشهر (شهرستان دشتی) در سال ۱۳۹۳ انجام شد. در این آزمایش بذر سه رقم و دو

کشت و تولید خارج از فصل گوجه‌فرنگی در استان‌های جنوبی کشور نقش مهمی در اقتصاد و اشتغال ساکنان آن مناطق دارد. گوجه‌فرنگی در استان بوشهر با سطح زیرکشت ۱۲۵۰۰ هکتار (آمارنامه کشاورزی، ۱۳۹۶) به عنوان یک محصول پیش‌رس در اوایل شهریورماه به صورت نشایی کشت می‌شود. تولید نشاء با کیفیت مناسب به دلیل شرایط خاص اقلیمی استان بوشهر و مواجه شدن دوره رشد نشاء با گرمای شدید و رطوبت بالای هوا در شرایط گلخانه‌های تولید نشاء در ماه‌های تیر و مرداد دارای اهمیت زیادی است (احمدی، ۱۳۸۵؛ میوه‌چی، ۱۳۷۹). یکی از مشکلات تولیدکنندگان نشاء گوجه‌فرنگی، عدم استحکام ساقه، ارتفاع زیاد و باریک بودن طوقه‌های نشاء است. از سوی دیگر نشاء‌های تولیدی به دلیل عدم استحکام ساقه، شرایط مناسبی برای کاشت با دستگاه‌های نشاء‌کار نداشته و هنگام کاشت به شدت آسیب می‌بینند. بنابراین تولید نشاء‌های یکنواخت، نسبتاً کوتاه و قوی در سیستم تولید بسیار ضروری است. برای کاهش شدت اثرهای زیانبار ناشی از تنش گرمایی و افزایش کیفیت نشاء تولیدی از روش‌های گوناگونی استفاده می‌شود. یکی از روش‌هایی که می‌تواند در افزایش تحمل نشاء در برابر تنش‌های محیطی و بهبود کیفیت آن مؤثر باشد، استفاده از برخی تنظیم‌کننده‌های رشد است. تریازول‌ها ترکیباتی هستند که دارای اثرهای سه‌گانه بوده و به عنوان تنظیم‌کننده رشد گیاه و ممانعت‌کننده در سنتز هورمون جیبرلین، قارچ‌کش، ممانعت‌کننده سنتز ارگوسترول در قارچ و بیوسنتز فیتو استرول در گیاهان، شناخته شده‌اند (خان و همکاران، ۲۰۰۹). تبوکونازول نیز از گروه

نتایج و بحث

طول ساقه

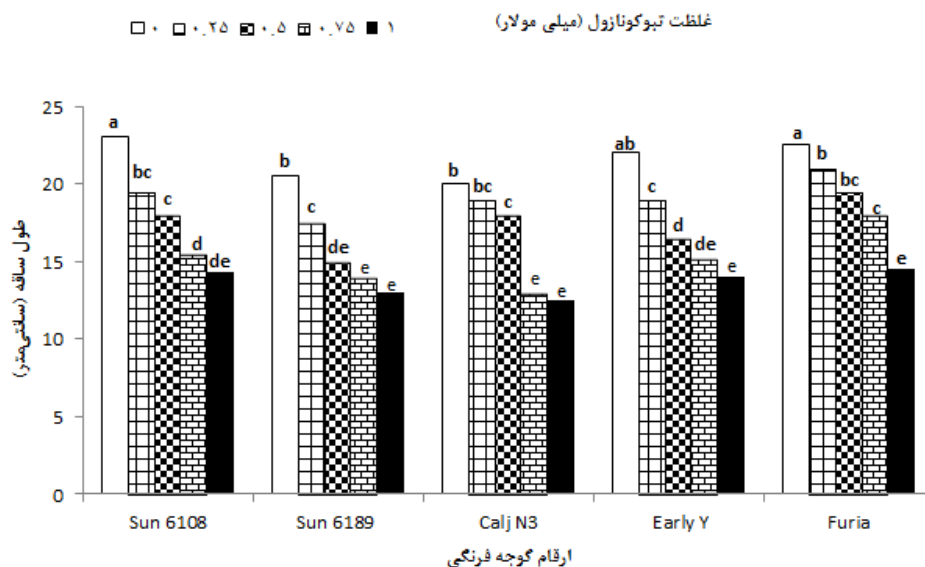
نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثر تبوکونازول و اثر متقابل رقم در تبوکونازول بر طول ساقه در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۱). کمترین طول ساقه از محلول‌پاشی تبوکونازول با غلظت یک میلی‌مولار روی نشاء رقم کالچی ان‌سه به دست آمد به گونه‌ای که این تیمار در مقایسه با شاهد و رقم کالچی ان‌سه حدود ۳۷٪ کاهش طول نشان داد (شکل ۱) که با نتایج حفیظی و همکاران (۱۳۹۰) مطابقت داشت. بیشترین طول ساقه در بین تیمارهای آزمایش با میانگین ۲۳ سانتی‌متر مربوط به عدم مصرف تبوکونازول (شاهد) و رقم سان ۶۱۰۸ بود با نتایج رضانی و رضایی (۱۳۸۷) هماهنگ بود. به نظر می‌رسد که تبوکونازول به دلیل اثر تنظیم‌کنندگی که دارد سبب کاهش ارتفاع نشاء گوجه‌فرنگی شده است. از سوی دیگر مشتقات تریازول‌ها با ممانعت از بیوسنتز جیبرلین می‌توانند باعث کاهش ارتفاع بوته شوند. همچنین در رابطه با کاربرد همزمان و اثر متقابل فاکتورهای نوع رقم و غلظت تبوکونازول می‌توان دریافت که استفاده از رقم کالچی ان‌سه در سطوح ۰/۷۵ و یک میلی‌مولار نتایج بهتری را نسبت به سایر تیمارها از خود نشان داد. می‌توان چنین استنباط کرد که استفاده از تیمار محلول‌پاشی تبوکونازول با غلظت ۰/۷۵ میلی‌مولار در مقایسه با غلظت یک میلی‌مولار به دلیل اثرهای کندکنندگی کمتر در دوران پس از انتقال نشاء به مزرعه و کاهش میزان مصرف تبوکونازول و کاهش هزینه تولید نشاء، تیمار مناسب‌تری باشد.

ژنوتیپ گوجه‌فرنگی به تعداد مورد نیاز تهیه و در ۷۵ عدد سینی‌های مخصوص کاشت نشاء حاوی بستر کاشت ۷۰ درصد کوکوپیت و ۳۰ درصد پرلیت، کشت شدند و زمانی که نشاءها به مرحله دو برگ حقیقی رسیدند از طریق محلول‌پاشی، تیمارهای مختلف تبوکونازول اعمال شد. دمای بیشینه و کمینه گلخانه به ترتیب ۳۷ و ۱۸ درجه‌ی سلسیوس و رطوبت نسبی بین ۶۰ تا ۷۰ درصد متغیر بود. پس از گذشت حدود ۴۰ روز از کاشت نشاء و طی شدن مراحل رشد رویشی برای اندازه‌گیری ویژگی‌های رویشی گیاه مانند طول و قطر ساقه، طول میان‌گره، تعداد شاخه‌های جانبی، طول و وزن تر و خشک ریشه اقدام به نمونه‌برداری شد. تمامی ریشه‌ها به طور کامل و با رعایت کمترین آسیب دیدگی با استفاده از آب جاری شسته شدند. بدین منظور نشاءها درون تشتک آبی جداگانه خیسانده شده تا ذرات مواد آلی چسبیده به ریشه‌ها از آن‌ها جدا شدند. پس از آن ریشه‌ها روی الک ریز با استفاده از آب جاری شسته شده و تا زمان اندازه‌گیری صفات، درون لوله آزمایش حاوی الکل ۷۰٪ در یخچال با دمای ۴ درجه‌ی سلسیوس منتقل شدند. وزن تر ریشه پس از توزین، به مدت ۴۸ ساعت در آونی با دمای ۷۰ درجه‌ی سلسیوس قرار گرفتند. سپس وزن خشک ریشه با ترازوی دقیق با دقت ۰/۰۰۱ گرم اندازه‌گیری شد. نتایج به دست آمده از نمونه‌برداری‌ها به وسیله نرم افزار SAS (ver. 9.1) تجزیه و مقایسه میانگین داده‌ها با استفاده از آزمون دانکن انجام شد.

جدول ۱- جدول تجزیه واریانس ویژگی‌های مورفولوژیک نشاء ارقام گوجه‌فرنگی تحت کاربرد تبوکونازول

میانگین مربعات								منابع تغییر
وزن خشک ریشه	وزن تر ریشه	طول ریشه	تعداد شاخه جانبی	طول میان‌گره	قطر ساقه	طول ساقه	درجه آزادی	
۳۸/۶*	۵/۳ ^{ns}	۶۷/۳**	۵۶/۳**	۴۳/۶**	۲۳/۴*	۱۲۴/۵**	۴	رقم
۶۱/۶*	۷۸/۷**	۴۹/۱**	۸/۵ ^{ns}	۵۹/۶**	۴۵/۱۲**	۲۴۵/۶**	۴	تبوکونازول
۹۲/۷**	۳۲/۴**	۲۵/۶**	۱۳/۷ ^{ns}	۸۹/۴**	۶۱/۹**	۱۸۷/۶**	۱۶	تبوکونازول × رقم
۲۷/۵	۱۱/۷	۳۶/۵	۲۳/۵	۱۲/۷	۲۱/۵	۱۲/۸	۵۰	اشتباه آزمایشی
۱۲/۳	۱۲/۳	۱۴/۲	۱۰/۶	۱۳/۷	۱۴/۶	۱۱/۱		ضریب تغییرات (درصد)

ns, * و **: به ترتیب بیانگر عدم اختلاف معنی‌دار و اختلاف معنی‌دار در سطح پنج و یک درصد می‌باشند.



شکل ۱- اثر متقابل تبوکونازول و رقم گوجه‌فرنگی بر طول ساقه (سانتی‌متر). حروف مشابه در هر ستون بیانگر عدم اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال آماری یک درصد بر اساس آزمون دانکن است.

قطر ساقه

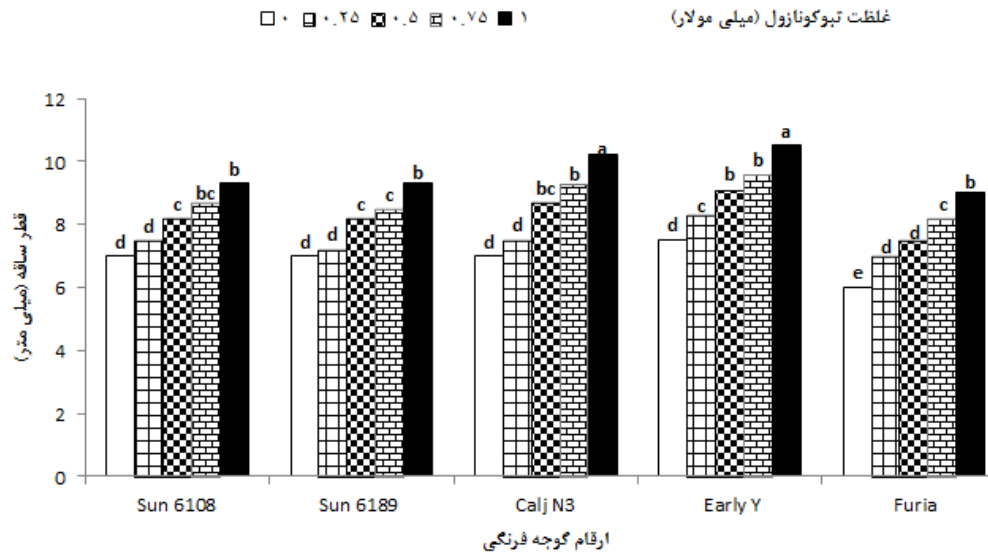
افزایش مقاومت نشاء در برابر تنش‌های زنده و غیرزنده در دوره داشت و پس از انتقال آن به مزرعه، می‌تواند سبب بهبود شرایط کاشت مکانیزه گوجه‌فرنگی با دستگاه‌های نشاء‌کار، استقرار بهتر نشاء و کاهش تلفات آن شود.

طول میان‌گره روی ساقه

بر اساس نتایج تجزیه واریانس اثر تبوکونازول و اثر متقابل تیمارهای تبوکونازول و رقم بر طول میان‌گره روی ساقه نشاء گوجه‌فرنگی در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۱).

نتایج نشان داد که اثر متقابل رقم در تبوکونازول تأثیر معنی‌داری بر قطر ساقه داشت به طوری که کاربرد غلظت‌های مختلف تبوکونازول برای هر یک از ارقام با افزایش قطر ساقه همراه بود (شکل ۲) که با نتایج بیرو و همکاران^۷ (۲۰۰۲) مطابقت داشت. قطر ساقه گیاه علاوه بر شرایط مدیریت می‌تواند تحت تأثیر ژنتیک و توارث نیز قرار گیرد (توپچی‌زادگان و همکاران، ۱۳۸۸؛ نصوحی و کوشکی، ۱۳۸۰؛ پیوست، ۱۳۸۷). استحکام ساقه علاوه بر

⁷ Berova et al.



شکل ۲- اثر متقابل تبوکونازول و رقم گوجه‌فرنگی بر قطر ساقه (سانتی‌متر). حروف مشابه در هر ستون بیانگر عدم اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال آماری یک درصد بر اساس آزمون دانکن است.

تعداد شاخه‌های جانبی

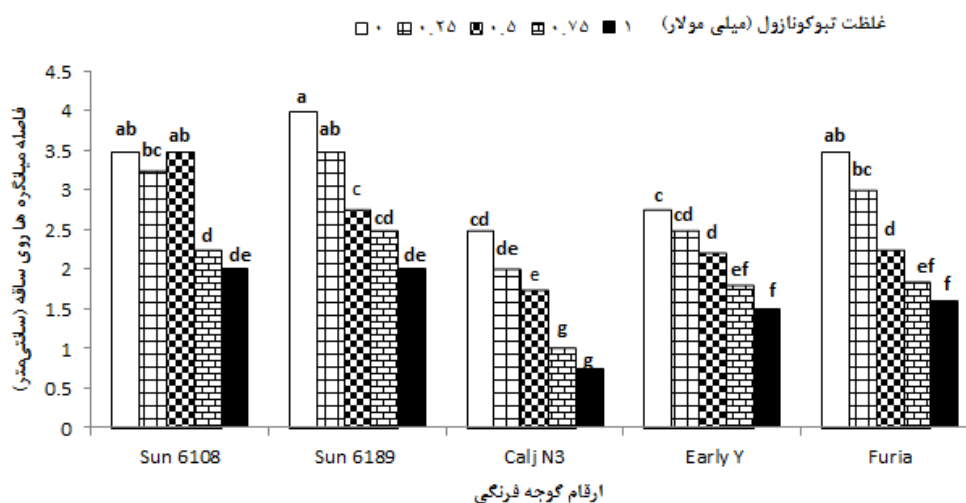
نتایج تجزیه واریانس نشان داد که بین ارقام مورد مطالعه در این آزمایش از نظر تعداد شاخه‌های جانبی نشاء تفاوت معنی‌داری در سطح احتمال یک درصد تأثیر وجود داشت اما اثر اصلی تبوکونازول و اثر متقابل رقم و تبوکونازول بر این صفت معنی‌دار نبود (جدول ۱). بر اساس شکل ۴ بیشترین تعداد شاخه‌های جانبی در هر نشاء مربوط به ارقام کالچی ان‌سه و ارلی وای بود که با نتایج آرناس و همکاران^۹ (۲۰۰۲) مطابقت داشت. تعداد شاخه‌های جانبی می‌تواند تحت تأثیر رقم، ژنتیک، تغذیه و مدیریت قرار گیرد (احمدی و حسین پور، ۱۳۹۰). بر خلاف تبوکونازول، یونیکونازول در کلزا سبب افزایش تعداد شاخه‌های جانبی و تعداد خورجین در بوته شد (لثول و ژو^{۱۰}، ۱۹۹۸).

بررسی نتایج آزمایش نشان داد طول میان‌گره نشاء برای هر یک از ارقام گوجه‌فرنگی مورد مطالعه در این آزمایش تحت تأثیر محلول‌پاشی تبوکونازول کاهش یافت به طوری که کمترین طول میان‌گره با میانگین ۰/۷۵ سانتی‌متر مربوط به تیمار (یک میلی‌مولار تبوکونازول و رقم کالچی ان‌سه بود (شکل ۳) که این نتایج با یافته‌های میسر/ و سلوخه^۸ (۲۰۰۰) مطابقت داشت. به نظر می‌رسد با افزایش غلظت، تبوکونازول نقش یک بازدارنده را در رشد طولی ساقه از خود نشان داده است. چنین استنباط می‌شود که تبوکونازول مانند برخی از تنظیم‌کننده‌های رشد گیاهان عمل نموده و با کاهش فاصله میان‌گره‌ها و افزایش قطر ساقه می‌تواند سبب استحکام بیشتر ساقه شود (احمدی، ۱۳۸۵؛ اقحوانی شجری و همکاران، ۱۳۹۱). از سوی دیگر می‌توان دریافت که ویژگی‌های ژنتیکی ارقام (احمدی و حسین پور، ۱۳۹۰) و اثر بازدارندگی تبوکونازول در افزایش فاصله بین گره‌ها، دو عامل هستند که روی ویژگی‌های ظاهری نشاء‌های مورد مطالعه مؤثر می‌باشند.

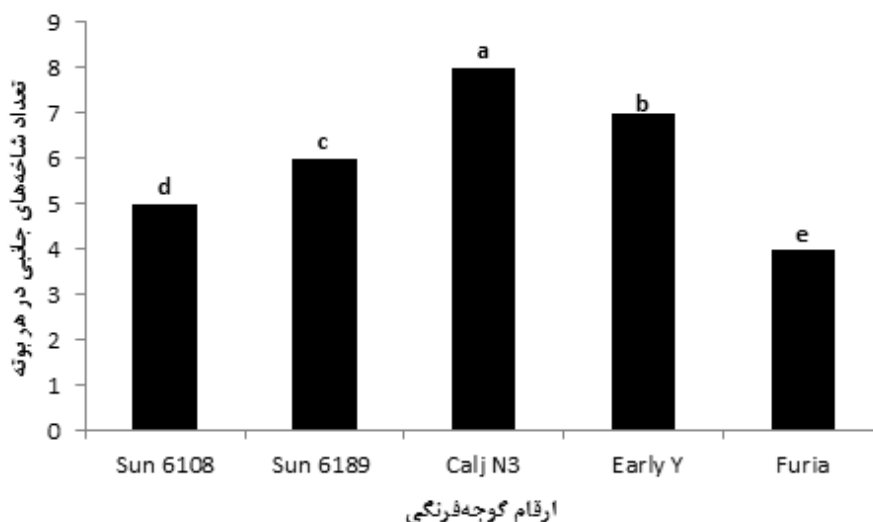
^۹ Arenas et al.

^{۱۰} Leul and Zhou

^۸ Mishra and Salokhe



شکل ۳- اثر متقابل تبوکونازول و رقم گوجه‌فرنگی بر فاصله میان‌گره‌ها روی ساقه (سانتی‌متر). حروف مشابه در هر ستون بیانگر عدم اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال آماری یک درصد بر اساس آزمون دانکن است.



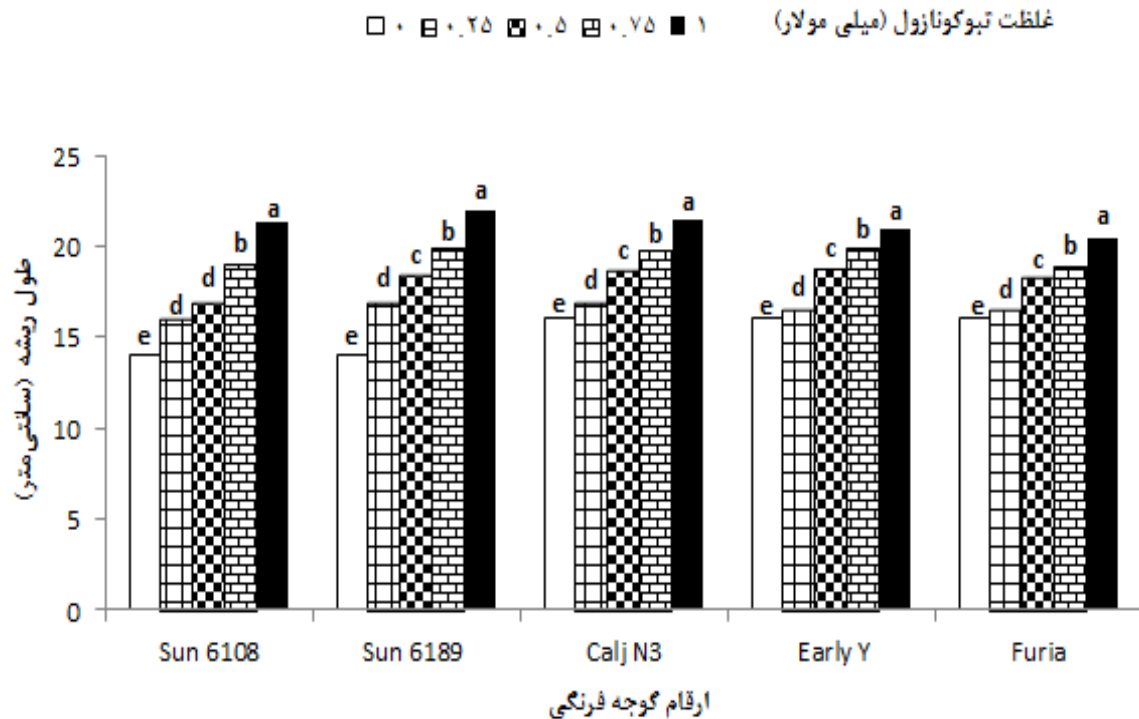
شکل ۴- اثر رقم گوجه‌فرنگی بر تعداد شاخه جانبی در هر بوته. حروف مشابه در هر ستون بیانگر عدم اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال آماری یک درصد بر اساس آزمون دانکن است.

نتایج کایلا و همکاران^{۱۱} (۱۹۹۶) مطابقت داشت. افزایش طول ریشه می‌تواند با جذب بیشتر آب و عناصر غذایی، سبب رشد بیشتر نشاء شده و زمینه را برای سازگاری نشاء در برابر تنش‌های محیطی و جلوگیری از آسیب‌های اکسیداتیو در سطح سلول فراهم کند.

طول ریشه

نتایج تجزیه و تحلیل داده‌های آماری آزمایش نشان دهنده تأثیر معنی‌دار (سطح احتمال آماری یک درصد) مصرف تبوکونازول و اثر برهمکنش دو گانه تبوکونازول و رقم بر طول ریشه بود (جدول ۱). اثر متقابل غلظت‌های مختلف تبوکونازول و رقم نشان داد که در هر یک از ارقام مورد مطالعه در این آزمایش، محلول‌پاشی تبوکونازول با افزایش طول ریشه نشاء همراه بود (شکل ۵). این یافته با

¹¹ Cayela et al.



شکل ۵- اثر متقابل تبوکونازول و رقم گوجه‌فرنگی بر طول ریشه (سانتی‌متر). حروف مشابه در هر ستون بیانگر عدم اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال آماری یک درصد بر اساس آزمون دانکن است.

وزن تر ریشه

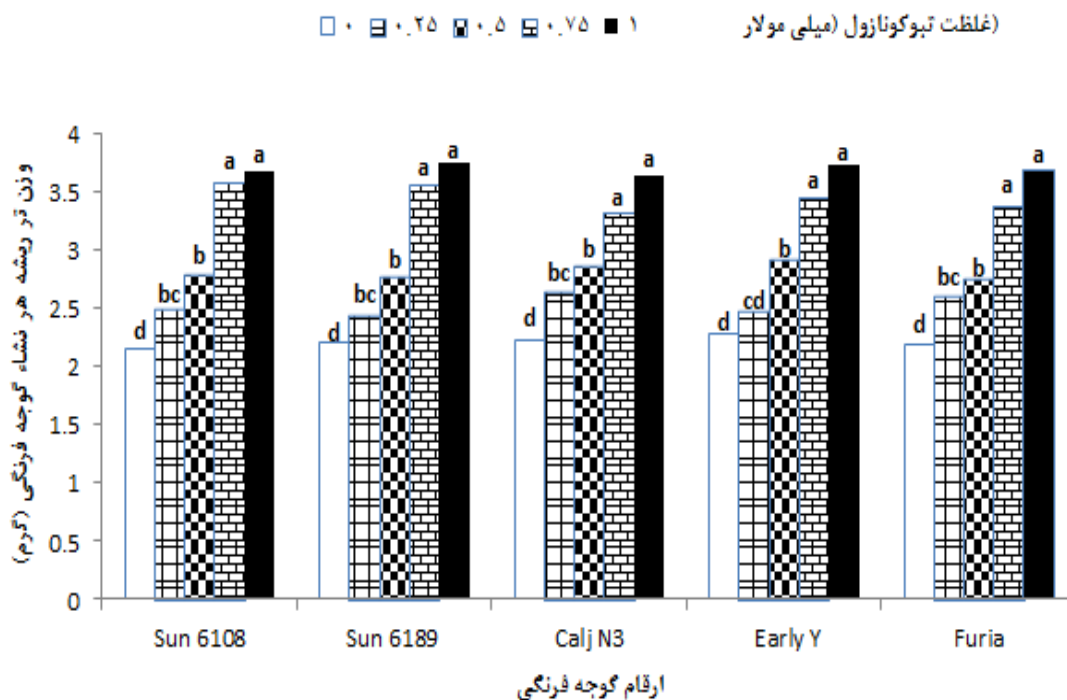
می‌شوند و علت آن اثر تریازول بر ممانعت از بیوسنتز جیبرلین و افزایش سنتز سیتوکینین است (امماد، ۱۳۰۱۱). لئول و ژو (۱۹۹۸) نیز گزارش کردند که پیش تیمار گیاهچه‌های کلزا با یونیکونازول منجر به تغییر در ویژگی‌های مورفولوژیکی کلزا گردید که این موضوع با تغییر در غلظت هورمون‌ها در برگ‌ها ارتباط داشت.

وزن خشک ریشه

بر اساس تجزیه و تحلیل داده‌ها (جدول ۱) اثر تبوکونازول و نیز اثر متقابل رقم و تبوکونازول در سطح احتمال یک درصد بر وزن خشک ریشه معنی‌دار بود.

نتایج تجزیه واریانس نشان دهنده‌ی تأثیر معنی‌دار محلول‌پاشی تبوکونازول و اثر متقابل رقم و تبوکونازول بر وزن تر ریشه در سطح احتمال آماری یک درصد بود (جدول ۱). بیشترین و کمترین وزن تر ریشه به ترتیب مربوط به اثر متقابل تبوکونازول با غلظت ۰/۷۵ میلی‌مولار و شاهد در ارقام مورد مطالعه در این آزمایش بود و کاربرد غلظت بالاتر (یک میلی‌مولار) بر وزن ریشه در بین برخی ارقام تفاوت معنی‌داری نداشت (شکل ۶). به نظر می‌رسد این کاهش می‌تواند با واکنش‌های فیزیولوژیک و یا مکانیزم‌های خود تنظیمی درونی گیاه مرتبط باشد. کاربرد غلظت ۰/۷۵ میلی‌مولار تبوکونازول می‌تواند با بهبود ویژگی‌های رویشی نشاء، مقاومت گیاه را در برابر تنش‌های محیطی افزایش دهد. ترکیبات گروه تریازول موجب کاهش ارتفاع گیاه و افزایش وزن تر و خشک ریشه

¹² Amemad



شکل ۶- اثر متقابل تبوکونازول و رقم گوجه‌فرنگی بر وزن تر ریشه (گرم). حروف مشابه در هر ستون بیانگر عدم اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال آماری یک درصد بر اساس آزمون دانکن است.

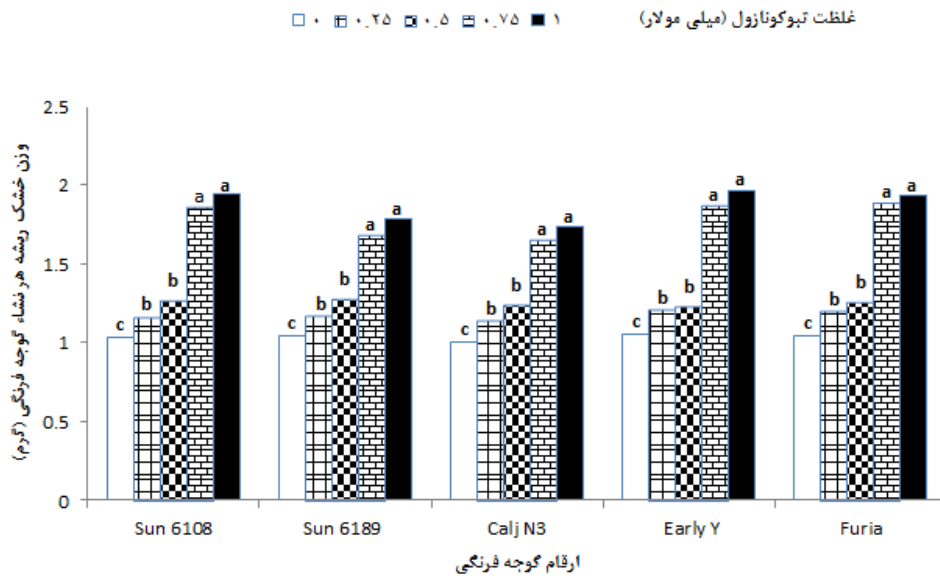
توصیه ترویجی

به طور کلی بر اساس نتایج به دست آمده در این پژوهش می‌توان دریافت که تبوکونازول تأثیرات مفیدی روی برخی از ویژگی‌های رویشی نشاء گوجه فرنگی دارد. استفاده از تبوکونازول می‌تواند مقاومت نشاءها را به تنش‌های محیطی افزایش داده و به استقرار بهتر نشاهای تولیدی در مزرعه کمک شایانی نماید. در شرایط استان بوشهر کاربرد غلظت ۰/۷۵ میلی‌مولار تبوکونازول و استفاده از ارقام کالچی ان سه و ارلی وای توصیه می‌شود.

در هر یک از ارقام گوجه‌فرنگی افزایش غلظت تبوکونازول سبب افزایش وزن خشک ریشه نشاء شد به طوری که بیشترین وزن خشک ریشه برای رقم ارلی وای تحت تأثیر محلول‌پاشی تبوکونازول با غلظت یک میلی‌مولار به دست آمد که با نتایج حفیظی و همکاران (۱۳۹۰) و لئو و همکاران^{۱۳} (۱۹۹۶) هماهنگ بود (شکل ۷). به نظر می‌رسد که مصرف تبوکونازول به سبب تأثیر مثبت بر طول ریشه (شکل ۵) و افزایش ذخیره مواد هیدروکربنه در ریشه می‌تواند باعث افزایش وزن ریشه شود. بیرو و همکاران (۲۰۰۲) افزایش رشد ریشه در گیاهان گندم تیمار شده با برخی تریازول‌ها مانند پاکلوبوترازول را گزارش کردند که

منجر به افزایش نسبت ریشه به ساقه شده است. لئو و لئو (۱۹۹۸) نیز افزایش وزن خشک ریشه در گیاهچه‌های کلزای تیمار شده با یونیکونازول را گزارش کردند.

¹³ Liu et al



شکل ۷- اثر متقابل تبوکونازول و رقم گوجه‌فرنگی بر وزن خشک ریشه (گرم). حروف مشابه در هر ستون بیانگر عدم اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال آماری یک درصد بر اساس آزمون دانکن است.

منابع مورد استفاده

- آمارنامه کشاورزی. ۱۳۹۶. آمار سطح زیر کشت محصولات کشاورزی استان بوشهر. سازمان جهادکشاورزی بوشهر.
- احمدی، م. ۱۳۸۵. آموزش زراعت گوجه فرنگی. انتشارات موعود اسلام. ۱۱۶ ص.
- احمدی، م. و حسین پور، ر. ۱۳۹۰. اصول و مبانی تولید و فرآوری گوجه فرنگی. انتشارات موعود اسلام. ۲۹۰ ص.
- اقحوانی شجری، م.، نعمتی، س. ح.، مهربخش، م.، فلاحی، ج. و حقیقی تاجور، ف. ۱۳۹۱. ارزیابی بستر کاشت و آبیاری روی شاخص‌های رشد نشاء گوجه‌فرنگی در شرایط گلخانه. مجله علوم باغبانی مشهد. ۲۶ (۱): ۸۷-۹۵.
- پیوست، غ. ۱۳۸۱. سبزیکاری. نشر علوم کشاورزی. ۳۸۴ ص.
- توپچی‌زادگان، ل.، رحیم‌زاده خویی، ف. و عیوضی، ع. ۱۳۸۸. اثر پیش تیمار بذر بر جوانه‌زنی و رشد نشاء ارقام گوجه‌فرنگی. پژوهش در علوم زراعی. ۱(۴): ۱-۱۴.
- حفیظی، ب.، تابعی، م.، عاقلی، ا. و فولادکار، م. ۱۳۹۰. بررسی تأثیر تبوکونازول بر خصوصیات جوانه‌زنی دو رقم جو. مجموعه مقالات دومین همایش ملی علوم و تکنولوژی بذر. دانشگاه آزاد اسلامی واحد مشهد، ۴ آبان، صفحات ۱۱۰ تا ۱۱۴.
- رضائی، م. و رضایی، ر. ۱۳۸۷. اثر اسموپرایمینگ روی جوانه‌زنی بذر ارقام گوجه‌فرنگی. مجله علوم کشاورزی و تولید پایدار. ۴: ۱-۱۵.
- میوه‌چی، ح. ۱۳۷۹. مقایسه عملکرد و کیفیت ۱۵ رقم گوجه‌فرنگی در استان بوشهر. مجله به‌نژادی نهال و بذر. ۱۶ (۳): ۳۸۹-۳۸۶
- نصوحی، غ. و م. ح. کوشکی. ۱۳۸۰. گوجه‌فرنگی در گلخانه. ناشر مؤلفین. ۱۲۲ ص.

-
- Amemad, M. 2011.** A comparative analysis of Tebuconazole mediated phytotoxicity to legumes. *Journal of Environmental Science and Technology*. 4 (6): 630- 637.
- Arenas, M., C. Vavrina, J. A. Cornell, E. A. Hanlon and C. J. Huchmut. 2002.** Coir as an alternative peat in media for tomato trans plant production. *Horticultural Science* 37 (2): 123-131.
- Berova, M., Zlatev, Z. and Stoeva, N. 2002.** Effect of paclobutrazol on wheat seedling under low temperature stress. *Bulgarian Journal of Plant Physiology*. 28: 75-84.
- Cayela, E., Perez, F., Caro, M. and Bolarin, M. C. 1996.** Priming of seeds with NaCl induces physiological changes in tomato plants grow under salt stress. *Physiology of Plants*. 96: 231-236.
- Leul, M. and Zhou, W. J. 1998.** Alleviation of waterlogging damage in winter rapeseed by application of Uniconazole effect on morphological characteristics, hormones and photosynthesis. *Field Crop Researches*. 59: 121-127.
- Liu, Y. O., Bino, R. Y., Vander Bug, W. J., Groot, S. P. C. and Hilhorst, H. W. M. 1996.** Effects of osmotic priming on dormancy of tomato seeds. *Seed Science Researches*. 6: 49- 55.
- Mishra, A. and Salokhe, V. M. 2008.** Seedling characteristics and the early growth of transplanted rice under different water regimes. *Experimental Agriculture*. 44:365-383.

The effect of tebuconazole on morpho-physiological characteristics of transplants of tomato

R. Bahmani¹, M. Ahmadi^{2*}

1 M.Sc. in Horticulture

2 Ph.D. in Crop Physiology

*Corresponding author: Ma_ahmadi@yahoo.com

Abstract

Qualitative transplant production plays an important role in the qualitative and quantitative improvement of tomato fruit. Thus, a greenhouse experiment was conducted at the green house in Bushehr Province in 2013, to investigate the effect of tebuconazole and varieties on some morpho-physiological characteristics of transplants of tomato (*Lycopersicon esculentum* L.). The experimental design was factorial arranged in completely randomized design with three replications. Tebuconazole concentrations were (0, 0.25, 0.5, 0.75 and 1) (mM). Varieties were included Early Y, Furia, Calj N3, Sun 6189, Sun 6109. Seed planting was done in transplant flat. The trials were measured: stem length, stem diameter, length of internodes, number of auxiliary branches, root length, fresh and dry weight of root. Increasing concentrations of tebuconazole induced stem length reduction, so that the maximum and minimum stem length was 22 and 13.7 cm, respectively, from control treatment and tebuconazole spraying with concentration of 1mM. Results showed that tebuconazole can significantly affect on length of internodes and the maximum and minimum length of internodes were 3 and 1.6 cm for control treatment and 1 Mm of tebuconazole spraying. Tebuconazole application had significant effect on length, fresh and dry weight of root. No significant difference was observed in terms of stem diameter between Calj N3, Early Y and Sun 6189. Generally, results showed tebuconazole application had proper effects on some of vegetative growth traits of transplant of tomato.

Key words: Greenhouse, triazole, Tomato varieties.