

تاثیرات مثبت محلولپاشی هورمون جیبرلیک اسید بر خصوصیات کمی و کیفی میوه انار رقم ملس ترش ساوه



عبدالکریم زارعی^{۱*}، محبوب حسین بیگی^۲، محمد اسماعیل پور^۱
^۱گروه تولید و ژنتیک گیاهی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه جهرم، جهرم، ایران
^۲گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ایلام، ایلام، ایران
zareai@jahromu.ac.ir *

چکیده

ترکیدیگی میوه و آفتاب سوختگی بعنوان دو عارضه مهم میوه انار می باشد که هر ساله صدمات اقتصادی بالایی به تولید کنندگان این میوه در ایران وارد می کنند. فعالیت های باغبانی مناسب می تواند تا حدود زیادی باعث بهبود کیفیت میوه گردد. در مطالعه حاضر اثرات سه غلظت (۰، ۷۵ و ۱۵۰ پی پی ام) تنظیم کننده رشد گیاهی جیبرلیک اسید (GA₃) بصورت محلولپاشی در سه مرحله طی رشد گیاه بر خصوصیات کمی و کیفی میوه انار رقم ملس ترش ساوه مورد ارزیابی قرار گرفت. این پژوهش بصورت آزمایش فاکتوریل در غالب طرح بلوک کامل تصادفی با سه تکرار انجام گرفت و داده های حاصل با نرم افزارهای SAS و JMP مورد آنالیز آماری قرار گرفتند. نتایج حاصل بیانگر تاثیرات مثبت محلولپاشی GA₃ بر عملکرد میوه و کیفیت میوه های حاصله بود. تیمار ۱۵۰ پی پی ام GA₃ تاثیرات مفیدتری بر اکثر خصوصیات میوه انار داشت و منجر به بهبود عملکرد، اندازه میوه و خصوصیات شیمیایی آن گردید و همچنین باعث کاهش صدمات ناشی از آفتاب سوختگی و ترکیدیگی میوه انار گردید. به نظر می رسد کاربرد این تنظیم کننده رشد گیاهی هم بطور مستقیم از طریق بهبود حالت انعطاف پذیری پوست میوه و هم از طریق غیر مستقیم با فراهم سازی ماده بیشتر توسط فرایند فتوسنتز و تحریک پذیری ترکیباتی از قبیل سیتوکنین می تواند منجر به بهبود رشد رویشی و عملکرد درخت انار گردد که در نهایت می تواند باعث بهبود سایه اندازی گیاه بر میوه ها و کاهش آفتاب سوختگی و ترکیدیگی گردد. در مجموع نتایج این تحقیق بیانگر کارایی تنظیم کننده رشد GA₃ برای کاربرد عملی در عملیات داشت باغهای انار به منظور بهبود عملکرد و کاهش ضایعات میوه می باشد.

مقدمه

ترکیدیگی میوه یکی دیگر از مشکلات تولیدکنندگان انار در اکثر نقاط می باشد که می تواند باعث کاهش کیفیت، کمیت و ارزش اقتصادی میوه گردد. علاوه بر تاثیرات مستقیم منفی این عارضه در کاهش بازارپسندی و کیفیت میوه، مشکلات ثانویه مرتبط با ترکیدیگی میوه از قبیل ورود حشرات و میکروارگانیسم ها هم می تواند منجر به آلودگی های قارچی و باکتریایی گردد.

وضعیت تغذیه ایی درخت یکی از مهمترین مولفه های تعیین کننده در میزان وقوع این نابسامانی ها می باشد. جیبرلیک اسید (GA₃) یکی از مهمترین تنظیم کننده های رشد گیاهی می باشد که نقش مهمی در فرایندهای رشد و نمو گیاهان ایفا می کند. این تنظیم کننده رشد گیاهی بعلت اثر تحریک کنندگی در افزایش طول و تقسیم سلولی، بطور گسترده در باغبانی بعنوان تنظیم کننده رشد گیاهی برای افزایش اندازه میوه و کیفیت آن و همچنین برای تغییر در ساختار گیاهان مورد استفاده قرار گرفته است (Khalil and Aly, 2013; Zang *et al.*, 2016).

مطالعه حاضر با هدف بررسی تاثیرات جیبرلیک اسید بر عملکرد و خصوصیات کمی و کیفی انار رقم ملس ترش ساوه که بعنوان یکی از مهمترین ارقام انار ایران می باشد انجام گرفت.

مواد و روش ها

مطالعه حاضر روی درختان ۸ ساله انار رقم ملس ترش ساوه که بصورت سه تنه با فاصله ۵ × ۵/۳ متر در یک باغ تجاری در شهر ایلام کاشته شده بودند، انجام گرفت. بافت خاک باغ شنی-لومی با پی اچ ۱/۷ و EC برابر با ۲/۴ ds m⁻¹ بود. گیاهان آزمایشی سه مرتبه طی فصل رشد با سه غلظت ۰، ۷۵ و ۱۵۰ میلی گرم بر لیتر جیبرلیک اسید محلول پاشی شدند. مرحله اول محلول پاشی در وضعیت تمام گل (نیمه خرداد) و مرحله دوم و سوم در زمان ۳۰ روز پس از تمام گل و ۶۰ روز پس از تمام گل انجام شد.

اندازه گیری ویژگی های میوه

میوه ها در مرحله رسیدن برداشت شدند (اواخر مهر) و به سرعت برای اندازه گیری فاکتورهای مدّ نظر به آزمایشگاه منتقل شدند. صفات مربوط به وزن توسط یک ترازوی دیجیتال اندازه گیری شدند. برای اندازه گیری وزن خشک، پس از اندازه گیری وزن تازه، نمونه ها در دمای ۶۵ درجه سانتیگراد با استفاده از اون دیجیتال خشک شده تا به وزن ثابت رسیدند. تفاوت وزن های تازه و خشک بعنوان درصد وزن خشک در نظر گرفته شدند. از یک کولیس دیجیتال برای اندازه گیری ابعاد میوه استفاده شد. میوه ها بوسیله دست پوست گرفته شدند و وزن ۱۰۰ عدد آرپل اندازه گیری شد. آب میوه برای اندازه گیری اسیدیته قابل تیتراسیون، پی اچ میوه و مواد جامد محلول (TSS) استفاده شد. پی اچ میوه توسط دستگاه پی اچ متر دیجیتال ارزیابی شد. مواد جامد محلول توسط دستگاه قند سنج دستی (PAL-1AT AGO Corporation, Tokyo, Japan) اندازه گیری شد. حجم مصرفی محلول ۱/۰ درصد سود برای خنثی سازی آب میوه تا پی اچ ۱/۸ و اندازه گیری اسیدسیتریک بعنوان اسید غالب میوه انار مورد استفاده قرار گرفت (Zarei, 2017). شاخص رسیدگی بعنوان نسبت مواد جامد محلول به اسیدیته قابل تیتراسیون تعیین گردید. از نسبت تعداد میوه های آفتاب سوخته و ترک خورده به تعداد کل میوه های هر درخت، درصد میوه های آفتاب سوخته و ترک خورده محاسبه گردید.

آزمایش بر اساس طرح بلوک های کامل تصادفی با سه تکرار انجام گرفت. داده ها با استفاده از نرم افزار SAS (نسخه ۱/۹) مورد آنالیز واریانس قرار گرفتند و مقایسه میانگین با استفاده از روش دانکن انجام گرفت.

نتایج و بحث

نتایج این تحقیق نشان داد که تمام ویژگی های میوه مورد ارزیابی تحت تاثیر کاربرد تنظیم کننده رشد گیاهی GA₃ قرار گرفتند. غلظت بالاتر اسید جیبرلیک تاثیر بیشتری در بهبود صفات کمی و کیفی میوه و عملکرد درخت انار داشت. بیشترین عملکرد درخت (۸۵/۷۶ کیلوگرم بر درخت) در تیمار ۱۵۰ میلی گرم بر لیتر جیبرلیک اسید حاصل شد و بعد از آن تیمار ۷۵ میلی گرم بر لیتر منجر به عملکرد بیشتر درختان تیمار شده در مقایسه با درختان شاهد گردید (جدول ۱). همچنین ابعاد میوه هم بطور معنی داری تحت تاثیر تیمار با جیبرلیک اسید قرار گرفت و درختان تیمار شده با این تنظیم کننده رشد میوه های بزرگتری نسبت به شاهد دارا بودند. همانطور که قابل پیش بینی بود وزن ۱۰۰ آرپل هم تحت تاثیر تیمار جیبرلیک اسید افزایش معنی داری از خود نشان داد.

بر اساس نتایج این تحقیق غلظت ۱۵۰ میلی گرم بر لیتر جیبرلیک اسید بیشترین تاثیر مثبت را در افزایش وزن ۱۰۰ آرپل، وزن میوه و ابعاد میوه داشت. نتایج این پژوهش مشابه با نتایج حاصل از تاثیر این تنظیم کننده در دیگر میوه ها می باشد (Zang *et al.*, 2016). تاثیر مثبت GA₃ بر ویژگی های فیزیکی میوه انار هم در مطالعات قبلی گزارش شده است (Yilmaz and Ozguven, 2009; Khalil and Aly, 2013).

تاثیرات مثبت این تنظیم کننده رشد گیاهی در افزایش اندازه و وزن میوه را می توان به نقش این تنظیم کننده رشد در افزایش اندازه سلول و ارگان های گیاه و همچنین بذر و میوه ها نسبت داد (Li *et al.*, 2011). به هرحال گزارش هایی از عدم تاثیر معنی دار محلولپاشی با GA₃ در غلظت های ۵۰-۷۵ پی پی ام بر وزن میوه رقم "Hicaznar" ولی تاثیر منفی آن بر عملکرد این رقم وجود دارد (Korkmaz *et al.*, 2016). پاسخ به کاربرد برون زاد تنظیم کننده های رشد گیاهی، بسیار وابسته به وضعیت درون زاد هورمون های مربوطه درون گیاه و وضعیت فیزیولوژیکی گیاه می باشد که این فاکتورها بسیار تحت تاثیر ژنوتیپ، سن و مدیریت باغ می باشند. همچنین زمان کاربرد تنظیم کننده های رشد گیاهی بسیار تاثیر گذار در پاسخ گیاه به آن می باشد و بایستی مناسب ترین زمان برای کاربرد تنظیم کننده های رشد گیاهی در نظر گرفته شود تا نتیجه مدّ نظر حاصل گردد.

میوه های تیمار شده درصد وزن خشک بیشتر و میزان رطوبت کمتری در پوست خود دارا بودند. دو عارضه مهم میوه انار، ترکیدیگی میوه و آفتاب سوختگی، به میزان معنی داری در تیمار با جیبرلیک اسید نسبت به گیاهان شاهد کاهش یافت. بعلاوه این تنظیم کننده رشد باعث تغییراتی در ویژگی های عصاره آرپل ها گردید و تا حدودی باعث کاهش پی اچ و مواد جامد محلول و افزایش اسیدیته قابل تیتراسیون و اسید آسکوربیک آب میوه گردید.

در گزارشات متعددی بیان شده که کاربرد GA₃ می تواند باعث کاهش ترکیدیگی در میوه های مختلف از جمله انار گردد (Korkmaz *et al.*, 2016; Ozturk *et al.*, 2018). البته برخی گزارشات بیانگر این است که کاربرد GA₃ باعث افزایش نرخ ترکیدیگی میوه می گردد (Cline and Trought, 2007). به هرحال گزارشات در مورد تاثیر GA₃ بر آفتاب سوختگی بسیار کم است. در صورتیکه این عارضه معمولاً همراه با ترک خوردگی بوده و می تواند به میزان زیادی باعث تشدید ترکیدیگی میوه گردد. GA₃ می تواند باعث افزایش خاصیت انعطاف پذیری پوست میوه گردد و از طریق حفظ یکپارچگی سلول، امکان وقوع ترکیدیگی میوه را کاهش دهد. همچنین گزارش شده که این تنظیم کننده رشد گیاهی می تواند باعث افزایش رشد شاخه، شکستن دورمانسی و آغازش پرموریدای برگ گردد و کربوهیدراتها را برای رشد شاخه استفاده کند (Kurubar *et al.*, 2017). علاوه بر تاثیر مستقیم این تنظیم کننده بر رشد و تخصیص کربوهیدرات، جیبرلیک اسید می تواند باعث تسهیل در حرکت سیتوکینین به سمت جوانه ها گردد (Salimi *et al.*, 2010). بنابراین فراهم نمودن رشد رویشی بیشتر در درخت می تواند منجر به ایجاد یک کانوبی پرپشت تر گردد که می تواند میوه ها را از تاثیرات مستقیم آفتاب حفاظت کرده در نهایت باعث کاهش این عارضه ها گردد.

جدول ۱. مقایسه میانگین فاکتورهای اندازه گیری شده میوه انار در اثر تیمار جیبرلیک اسید. میانگینهایی که دارای حروف انگلیسی مشابهی میباشند با استفاده از مقایسه میانگین دانکن در سطح احتمال ۵٪ معنیدار نمیباشند.

چیب ری ک اسید m) (g/l	وزن میوه (g)	طول میوه (cm)	قطر میوه (cm)	رطوبت آب پوست میوه (%)	درصد خشک پوست میوه (%)	درصد وزن ترکیدیگی میوه (%)	آفتاب سوختگی (%)	pH	TSS (°Brix)	اسیدیته قابل تیتراسیون	شاخص رسیدیگی	آسکوربی ک اسید
۵۹/۴۳ c	۱۶۴/۱۶ c	۸/۰۹ c	۶/۰۶ b	۱/۲۳ c	۰/۷۹ a	۲۷/۹۱b	۰/۲۱ bc	۱۷/۴۰ a	۱۹ a	۱/۶۵۷ a	۱/۶۵۷ a	۸/۱۷ c
۶۶/۷۷ b	۱۸۶/۷۸ b	۹/۷۱ b	۶/۸۱ bc	۱/۴۲ ab	۰/۷۴ a	۳۰/۰۲a	۰/۲۶ b	۱۶/۸۵ b	۲/۹۷ b	۱/۰۶a	۱/۰۶a	۹/۸۴ a
۷۶/۸۵ a	۲۱۵/۵۶ a	۱۰/۹۲ a	۷/۲۹ a	۱/۴۶ a	۰/۶۵ ab	۳۳/۱۵a	۰/۲۵ a	۱۶/۹۰ b	۱۶/۸۹ b	۱/۰۲ab	۱/۰۲ab	۹/۰۷ b

منابع

- Korkmaz, N., Askin, M.A., Ercisli, S. 2016. Foliar application of calcium nitrate, boric acid and gibberellic acid affects yield and quality of pomegranate (*Punica granatum* L.). Acta Scientiarum Polonorum-Hortorum Cultus. 15(3): 105-112.
- Kurubar, A.R., Allolli, T.B., Naik, M.K., Angadi, S.G. 2017. Effects of gibberellic acid on growth, yield and fruit quality of fig (*Ficus carica* L.). Acta Horticulturae, (1173): 183-188. doi:10.17660/actahortic.2017.1173.31.
- Ozturk, B., Bektas, E., Aglar, E., Karakaya, O., Gun, S. 2018. Cracking and quality attributes of jujube fruits as affected by covering and pre-harvest Parka and GA3 treatments. Scientia Horticulturae. 240: 65-71.
- Salimi, K., Tavakkol Afshari, R., Hosseini, M.B., Struik, P.C. 2010. Effects of gibberellic acid and carbon disulphide on sprouting of potato minitubers. Scientia Horticulturae. 124(1): 14-18. doi: 10.1016/j.scienta.2009.12.026
- Sarkhosh, A., Yavari, A., Zamani, Z. 2020. The Pomegranate Botany, Production and Uses. CABI publication, 596 PP.
- Yazici, K., Ercisli, S. 2017. Characterization of hybrid pomegranate genotypes based on sunburn and cracking traits related to maturation time. Journal of Applied Botany and Food Quality. 90: 132-139, doi:10.5073/JABFQ.2017.090.016
- Zarei, A. 2017. Biochemical and pomological characterization of pomegranate accessions in Fars province of Iran. SABRAO Journal of Breeding and Genetics, 49(2): 155-167.