مجله علوم باغبانی ایران
دوره ۴۳، شماره ۱، ۱۳۹۱ (۱۱۳-۱۰۳)

اثر اسید ان فنیل فتالامیک بر تشکیل میوه و برخی شاخص های مورفولوژیک حبه های چهار رقم انگور(*Vitis Vinifera* L.)

سید ضیاء نصرتی[1*]، مهدی حدادی نژاد[2]، الله داد سلیم پور[3]و رقیه جوانپور هروی[4]
۱و۴. اعضای هیئت علمی جهاد دانشگاهی دانشگاه تهران و دانشجویان دکتری گروه علوم باغبانی پردیس کشاورزی و منابع طبیعی ۲. دانشجوی دکتری گروه علوم باغبانی پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران
۳. عضو هیئت علمی جهاد دانشگاهی کاشمر، خراسان رضوی
(تاریخ دریافت: ۹۰/۱/۲۸ – تاریخ تصویب: ۹۰/۸/۱۵)

چکیده

انگور یکی از محصولات مهم باغبانی دنیا و ایران بوده و از لحاظ تنوع مصرف کم نظیر است. میوه نارس (غوره) تا کاملاً رسیده و حتی پیر به صورت های مختلف تازه خوری و خشکباری مثل مویز و کشمش و نیز برگ آن قابل استفاده می باشد. این طرح بمنظور بهبود کیفیت و کمیت تولید انگور در کشور و با هدف بکارگیری تنظیم کننده رشد اسید فنیل فتالامیک در جهت افزایش تشکیل میوه و کیفیت حبه‌های انگور به اجرا درآمد. این آزمایش در قالب طرح فاکتوریل بر پایه طرح کاملا تصادفی با ۳ تکرار با عوامل رقم در چهار سطح (رازقی، عسگری، سفیدالی و ریش بابا) و تشدیدکننده اکسین در ۳ سطح (صفر، ۵۰۰ میلی-گرم در لیتر و ۱۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر اسید فنیل فتالامیک) پس از باز شدن ۵۰ درصد گل ها انجام شد. کاربرد سطوح مختلف فنیل فتالامیک اسید، اثر معنی داری در سطح یک درصد بر صفات خوشه (وزن، طول و تعداد) و حبه (تعداد، وزن، طول و قطر) نشان داد. شاخص تشکیل میوه (تعداد حبه در خوشه) در رقم سفیدالی با تعداد۲۶۳/۱۱ حبه بیشترین مقدار معنی‌داری را به خود اختصاص داد و پس از آن ارقام عسگری و رازقی و ریش بابا به ترتیب دارای ۱۱۳، ۱۰۹/۸۹ و ۷۶/۱۱ حبه بودند. در این صفت واکنش عسگری و رازقی مشابه و اختلاف آنها معنی‌دار نبود ولی با ریش بابا اختلاف معنی داری داشتند. نتایج این بررسی نشان داد بر همکنش فنیل فتالامیک اسید و ارقام مختلف انگور به جز در مورد صفت تعداد حبه، در مورد سایر صفات خوشه، حبه و دانه در سطح یک درصد معنی‌دار بود. بنابر نتایج حاصله، صفات مربوط به خوشه بیشترین تاثیر پذیری مثبت را از تیمار ۱۰۰۰ میلی گرم در لیتر فنیل فتالامیک داشته‌اند، بطوریکه این تیمار در کل ارقام (غیر از عسگری) منجربه افزایش معنی‌دار تشکیل میوه به میزان ۲۶/۲ درصد نسبت به شاهد گردید. در مورد صفات حبه، تیمار ۵۰۰ میلی‌گرم در لیتر اسید فنیل فتالامیک اثر بیشتری داشته و با تیمار ۱۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر اختلاف معنی‌داری نداشت.

واژه های کلیدی: ارقام انگور، **PPA**، تشدیدکننده اکسین، خوشه، حبه

* نویسنده مسئول: سیدضیاء نصرتی تلفن: ۰۹۱۲-۳۲۷۰۶۵۰ E-mail: znosrati@ut.ac.ir

مقدمه

انگور با نام علمی *Vitis vinifera* L.، گیاهی از تیره Vitaceae می باشد. انگور از اولین میوه هایی است که اهلی شده که امروزه از اقتصادی ترین میوه های تحت کشت است (Keller, 2010). کشور ایران با تولید ۲/۲ میلیون تن در رتبه دهم دنیا جای دارد (FAO, 2012). میزان عملکرد انگور در ایران ۱۰ تن در هکتار است در حالیکه نرخ رشد سطح زیر کشت ۱۸+ می باشد. چین به عنوان بزرگترین تولید کننده انگور جهان از عملکردی برابر ۱۳ تن در هکتار برخوردار است(FAO, 2012؛ Creasy & Creasy, 2009). این موضوع نشان می‌دهد که لازم است با بکارگیری برنامه هایی نسبت به بهبود کیفیت و کمیت تولید انگور در کشور اقدام شود.

اکسین (ایندول استیک اسید[1]) اولین ترکیب شناخته شده از تنظیم کننده های رشد و نیز اولین تنظیم کننده شیمیایی است که روی انگور مطالعه شده است. اکسین در بافت های جوان، آغازه برگ، برگ های جوان و بذور در حال نمو تولید شده و در بسیاری از فرایند های فیزیولوژیکی گیاه دخالت می کند (Davies, 1995).بیشترین غلظت اکسین در انگور در زمان گلدهی و رشد حبه های تازه است که مصادف با مرحله تقسیم سلولی سریع پس از تشکیل میوه می باشد . این ماده در گلدهی و تشکیل میوه اثر مستقیم داشته و یا از طریق اثر بر متابولیسم اتیلن بصورت غیر مستقیم اثر گذاری می کند. اکسین تولید شده در بذر در تقسیم و توسعه سلولی در زمان نمو تخمدان و حبه دخالت دارد. در تخمدان، غلظت اکسین تا حدود ۱۰ روز پس از شکوفایی گل به سرعت افزایش می یابد و این زمانی است که رشد بافت خورش داخل تخمک بسیار فعال است، در حالیکه رشد آندوسپرم در این زمان همچنان کند است (Nitsch et al. 1965). محلول پاشی قبل از برداشت اکسین روی بوته مو از طریق ایجاد تاخیر در تجمع قندها و آنتوسیانین منجر به دیررسی محصول می شود (Buttcher et al. 2011). بررسی های نشان داده که هم زمان با دیررسی محصول در اثر تیمار با اکسین، بیان ژن هایی که در حالت طبیعی باید کاهش پیدا می کرد، همچنان ادامه یافته است (Davies et al. 1997). بنابراین لازم است روشی یافت شود که ضمن همراه داشتن مزایای اکسین از معایب آن به دور باشد.

اسید ان فنیل فتالامیک(PPA)[2] می تواند در زمینه بهبود شرایط گرده افشانی و تشکیل میوه موثر باشد. این ماده تنظیم کننده‌ای است که طول عمر کلاله را افزایش داده، منجر به افزایش دوره گرده افشانی موثر[3] می‌شود. این ماده جزو اکسین‌ها نیست بلکه اثر هم افزایی با اکسین دارد و عاری از اثرات سمی و بکرباری است (Nyéki, 1980; Racsko, 2004). با بکارگیری PPA اثرات نامطلوب عوامل تکنیکی، رقم و آب و هوا بر شرایط تولید کاهش یافته، نوسان‌های میزان محصول متعادل شده و امنیت تولید افزایش می یابد(Holb, 2002). کاربرد این ماده در زمان گلدهی گیاهان در مزرعه، گلخانه و یا در زیر پوشش‌ها برای محصولات مختلفی گزارش شده است. نکته اساسی در بکارگیری PPA این است که در زمان استفاده بمنظور افزایش میزان تولید، لازم است مقدار مواد غذایی بیشتری نیز برای گیاه فراهم گردد (Racskó & Lakatos, 2003). انجام گرده افشانی مصنوعی محصولات باغبانی که از عوامل افزایش تولید محصول می باشد اغلب به دلیل اثر عوامل محیطی و ژنتیکی مقدور نمی باشد (Nyéki & Soltész 1996; Kozma et al. 2003). از طریق اثرگذاری بر روند گرده‌افشانی می‌توان محصولی با کمیت و کیفیت مناسب بدست آورد که این مهم با بکارگیری اسید ان فنیل فتالامیک امکان پذیر می باشد (Búza, 1986).

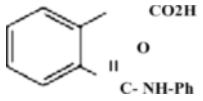
از دیدگاه موکاری تشکیل میوه فرایندی است که بطور کمی تعیین می کند چه تعداد از تخمدان ها طی تغییرات فیزیولوژیکی و مورفولوژیکی به حبه تبدیل می شوند (May, 2004). ارقام مختلف انگور با تولید خوشه های گل فراوان از استعداد باروری بالایی برخوردارند. استعداد باروری همیشه

1. IAA
2. Phenyl Phetalamic Acid (PPA)
3. Effective Pollination Period

از مقدار میوه تولید شده بیشتر می باشد. میزان عملکرد به شرایط تغذیه و تدابیر زراعی وابسته بوده و بر مبنای وزن یا مقدار میوه محاسبه می شود. در انگور تعداد حبه در خوشه در زمان برداشت را نیز به عنوان شاخص تشکیل میوه در نظر می گیرند (May, 2004). هدف از اجرای این تحقیق بررسی تاثیر اسید ان فنیل فتالامیک بر افزایش تشکیل میوه و کیفیت حبه در انگور می‌باشد.

مواد و روش ها

این آزمایش در یک تاکستان تجاری انگور واقع در کاشمر (از شهرستان‌های خراسان رضوی) در بهار سال ۱۳۸۹ انجام شد. شهرستان کاشمر، با وسعت حدود ۵ هزار کیلومترمربع، از نظر جغرافیایی در ۳۵ درجه و ۱۱ دقیقه شمالی و ۵۸درجه و ۲۷ دقیقه شرقی، در بلندترین نقطه ۲۵۱۵ متر و در پائین ترین نقطه ۹۰۰ متر از سطح دریا ارتفاع دارد . اقلیم کاشمر معتدل و خشک بوده و بیشترین درجه حرارت در تابستان ۳۸ درجه بالای صفر و کم ترین آن در زمستان، ۳ درجه زیر صفر می باشد. میانگین دمای سالیانه ۱۷/۶ درجه سانتیگراد و میانگین بارندگی سالیانه کاشمر ۱۸۰ میلی‌متر گزارش شده است. دشت کاشمر بطول تقریبی ۱۰۰ کیلومتر و عرض متوسط ۲۰ کیلومتر در میان کوههای کوه‌سرخ و کوه فغان واقع شده که از غرب به دشت کویر و از جنوب به کویر نمک متصل می شود.بوته های مورد استفاده در این تحقیق ۱۵ ساله و در مرحله باردهی کامل بودند که بصورت پاچراغی تربیت شده و به روش غرقابی آبیاری می شدند. برخی از مشخصات این ارقام در جدول ۱ آمده است. این مطالعه در قالب طرح فاکتوریل شامل چهار رقم و سه سطح محلول پاشی و بر پایه طرح کاملا تصادفی و در سه تکرار انجام شد و از طریق آن اثر فنیل فتالامیک اسید بر میوه دهی و کیفیت حبه چهار رقم انگور رازقی (رزقی)، عسگری، سفیدالی و مویزی(ریش بابا) مورد بررسی قرار گرفت.برای هر رقم ۹ بوته محلول پاشی شد. اسید ان فنیل فتالامیک در زمان باز شدن ۵۰ درصد گلها با غلظت صفر، ۵۰۰ و ۱۰۰۰ میلی گرم در لیتر روی کل بوته های هر تیمار محلول پاشی و سپس عوامل مربوط به باردهی مورد بررسی قرار گرفتند. در ایران PPA با فرمولاسیون 60WP، با نام تجاری بار افشان ۱ و تحت نظارت و دانش فنی جهاد دانشگاهی دانشگاه تهران در مجموعه تولیدی هیدروکربورهای حلقوی تولید و به بصورت تجاری عرضه می گردد(شکل ۱).



شکل ۱-ساختار شیمیایی ان فنیل فتالامیک اسید (فنیل فتالانیک اسید) با نام تجاری Nevirol که در ایران با نام تجاری بارافشان ۱ شناخته می-شود. میزان سمیت ۸۸۳۷ میلی گرم بر کیلوگرم می باشد (Pesticide & Metabolite Standards (Catalog, 2009

اندازه گیری صفات و آنالیزهای آماری

در این مطالعه، خصوصیات ارقام انگور بر مبنای باردهی (وزن خوشه(gr)، طول خوشه (cm)، تعداد خوشه، تعداد حبه در خوشه)، صفات کمی حبه (وزن(gr)، قطر و طول حبه(mm)) با استفاده از کولیس، خط کش و ترازو اندازه گیری شد. برای اندازه‌گیری ها ابتدا خوشه های هم وزن و سالم انتخاب و در سه تکرار مورد ارزیابی قرار گرفتند. .برای شمارش تعداد خوشه ها کل خوشه های هر تکرار شمارش گردید. در مورد تعدادحبه نیز، کل حبه های سه خوشه شمرده شده و میانگین آنها لحاظ شد.در مورد سایر صفات حبه ها نیز اقدام به نمونه گیری از هر خوشه گردید و برای هر تیمار بطور میانگین ۵ حبه متوسط در ۳ تکرار مورد ارزیابی قرار داده شدند. داده ها با نرم افزار SAS تجزیه آماری شدند. از نرم افزار MSTATC جهت محاسبه معنی داری مقایسه میانگین ها استفاده شد و در نهایت رسم نمودارها به کمک نرم افزار EXCEL انجام گرفت.

جدول۱- اسامی ارقام انگور مورد بررسی و برخی ویژگی‌های مهم آنها

ردیف	رقم	نوع مصرف	شکل حبه	رنگ حبه	بیدانگی	تاریخ تمام گل	بازارپسندی	تاریخ رسیدن
۱	رازقی(رزقی)	**تازه خوری**	**کشیده**	**زرد روشن**	**دانه دار**	۳/۳	**متوسط**	**۷/۱**
۲	عسگری	**تازه خوری و کشمشی**	**گرد**	**زرد روشن**	**نسبتابیدانه**	**۳/۲**	**خوب**	**۶/۲۸**
۳	سفیدالی	**تازه خوری**	**گرد**	**زرد روشن**	**دانه دار**	۳/۳	**متوسط**	**۷/۱**
۴	ریش بابا(مویزی)	**تازه خوری و کشمشی**	**کشیده**	**زرد روشن**	**دانه دار**	**۳/۳**	**خیلی خوب**	**۶/۸**

نتایج

نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که سطوح مختلف فنیل فتالامیک اسید، در سطح یک درصد اثر بسیار معنی داری بر صفات خوشه (وزن، طول و تعداد)، حبه (تعداد، وزن، طول و قطر) داشته است. تاثیر ارقام مختلف نیز بر صفات خوشه و حبه ها بسیار معنی دار بود. این نتایج نشان داد که بر همکنش PPA و ارقام بررسی شده در مورد صفات خوشه و حبه در سطح یک درصد اثر بسیار معنی داری داشته و تنها برای صفت تعداد حبه در خوشه معنی دار نبوده است.

مقایسه میانگین صفات در ارقام مورد بررسی اختلاف معنی دار بین صفات خوشه (وزن، طول و تعداد) و صفات حبه (وزن، طول، قطر و تعداد) ارقام انگور مورد بررسی را نشان داد. رقم سفیدالی با داشتن بیشترین وزن خوشه و تعداد حبه در خوشه نشان داد رقمی با خوشه های بزرگ می باشد و از این لحاظ اختلاف بسیار معنی داری با سایر ارقام دارد. این رقم کمترین تعداد خوشه را داشت. رقم رازقی (رزقی) بیشترین وزن و قطر حبه را در بر دارد. رقم ریش بابا با داشتن بیشترین میزان طول خوشه و حبه با سایر ارقام در سطح یک درصد اختلاف معنی داری داشت. رقم عسگری که تنها رقم بیدانه مورد بررسی در این مطالعه بود نیز از لحاظ تعداد خوشه بیشترین میزان را به خود اختصاص داد که دارای تفاوت معنی داری در سطح یک درصد با دیگر ارقام بود. جدول ۲ مقایسه میانگین صفات در غلظت های بکار رفته و اثر غلظت های PPA بر صفات مربوط به خوشه و حبه انگور را نشان می دهد. از نتایج این جدول می توان دریافت غلظت‌های ۱۰۰۰ و ۵۰۰میلی گرم در لیتر PPA در صفات وزن حبه و طول حبه تفاوت معنی داری باهم نداشته اند. غلظت ۵۰۰میلی گرم در لیتر PPA بیشترین تاثیر را روی تعداد خوشه و قطر حبه بجا گذاشت ولی از لحاظ تعداد حبه با شاهد اختلاف معنی داری نشان نداد. غلظت ۱۰۰۰میلی گرم در لیتر PPA نیز بیشترین اثر معنی دار را بر صفات وزن و طول خوشه و تعداد حبه در خوشه داشت (جدول۲).

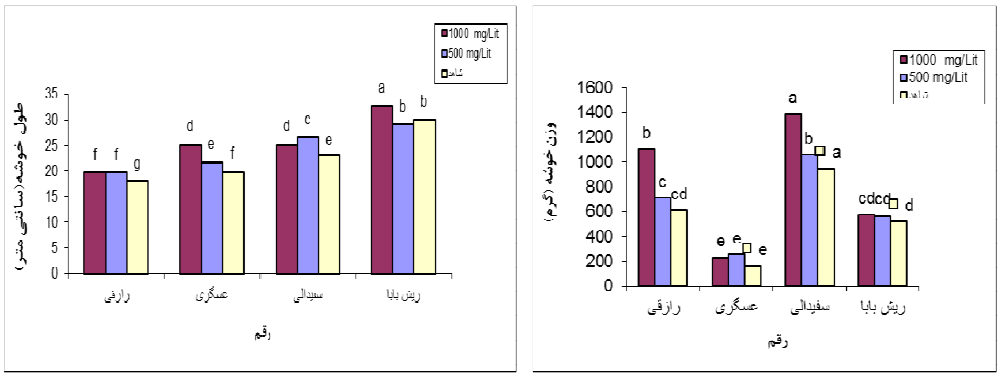
جدول۲- اثر غلظت های مختلف PPA بر صفات خوشه و حبه ارقام انگور مورد بررسی

غلظت (میلی گرم در لیتر)	وزن خوشه gr	طول خوشه cm	تعداد خوشه	تعداد حبه در خوشه	وزن حبه gr	طول حبه mm	قطر حبه mm
۱۰۰۰	۸۲۳/۳ a	۲۵/۶۶ a	۲۳/۸۳ c	۱۶۱/ ۵۸a	۵/۹۵ a	۲۶/۲۵ a	۱۸/۴۴ b
۵۰۰	۶۴۴/۹ b	۲۴/۲۵ b	۳۰/۹۱ a	۱۳۲b	۵/۷۷ a	۲۶/۷۲ a	۱۷/۰۸ a
۰	۵۵۷/۲ c	۲۲/۶۸ c	۲۵/۷۵ b	۱۲۸ b	۴/۶۸ b	۲۰/۲۵ b	۱۶/۱۲ c
LSD	۸۶/۴۵	۰/۷۳۹	۱/۶۹	۲۳/۸۶	۰/۳۸۱	۱/۱۳۶	۰/۴۶۲

میانگین هایی که دارای حروف مشترک هستند بر اساس آزمون حداقل معنی داری در سطح ۵ درصد با همدیگر اختلاف معنی داری ندارند.

صفات مربوط به خوشه

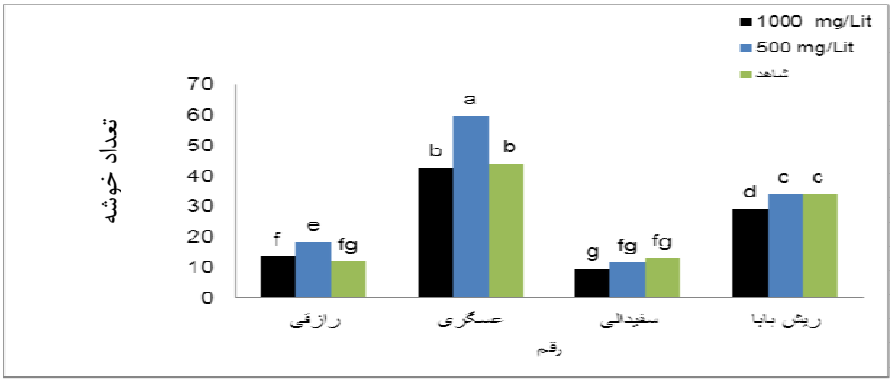
نتایج مقایسه میانگین برهمکنش ارقام و غلظت PPA نشان داد تیمار ۱۰۰۰ میلی گرم در لیتر بیشترین تاثیر معنی دار را به ترتیب بر وزن خوشه در ارقام سفیدالی و رازقی داشت، در حالیکه این سطح غلظت در ارقام عسگری و ریش بابا منجر به افزایش میانگین شد اما نسبت به سطح ۵۰۰ میلی گرم در لیتر و شاهد تفاوت معنی داری نداشت (شکل ۲).



شکل۲- اثر متقابل غلظت‌های مختلف PPA و رقم بر وزن خوشه (راست) و طول خوشه (چپ) ارقام انگور مورد بررسی

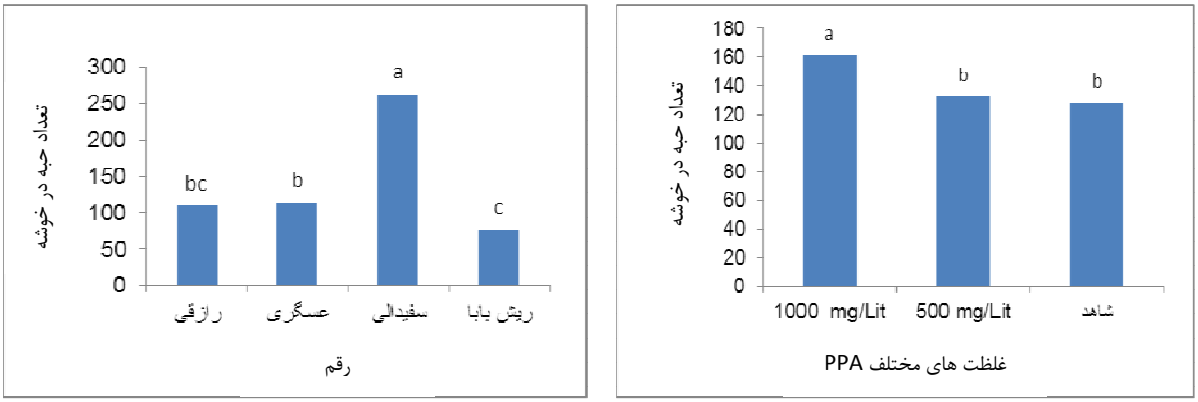
همچنین نتایج بررسی اثر متقابل سطوح محلول پاشی PPA با چهار رقم مورد بررسی نشان داد که بیشترین طول خوشه ارقام ریش بابا و عسگری با محلول پاشی PPA با غلظت ۱۰۰۰میلی گرم در لیتر بدست آمده در حالیکه در رقم سفیدالی تیمار ۵۰۰ میلی‌گرم در لیتر بیشترین تاثیر را روی افزایش طول خوشه داشت. در رقم رازقی با وجود معنی دار بودن تیمارهای بکار رفته نسبت به شاهد، بین دو غلظت محلول پاشی تفاوت معنی داری مشاهده نشد (شکل ۲).

نتایج بررسی اثر متقابل سطوح مختلف محلول پاشی PPA با چهار رقم مورد بررسی نشان داد که بر خلاف آنچه انتظار می رفت، محلول پاشی با ۵۰۰ میلی گرم در لیتر PPA دارای اثر معنی دار و قابل توجهی روی تعداد خوشه ارقام عسگری و رازقی بود. در رقم ریش بابا تیمار ۱۰۰۰میلی گرم در لیتر PPA منجر به کاهش معنی دار تعداد خوشه گردید (شکل۳). بنابراین بکارگیری PPA در این سطح نیازمند دقت بیشتر و یا بکارگیری تدابیر خاصی است تا از ایجاد عوارض ناخواسته جلوگیری بعمل آورد و یا بتوان برای تنک کردن خوشه های ضعیف از آن استفاده نمود. بنظر می رسد دلیل این رخداد تقویت جذب مواد غذایی در خوشه های قوی تر در اثر تولید اکسین بیشتر ناشی از دریافت تشدیدکننده اکسین در آنها بوده و در نتیجه خوشه های ضعیف تر دچار ضعف و نقصان رشد شده و از بین رفته اند.



شکل ۳- اثر متقابل غلظت‌های مختلف فنیل فتالامیک و رقم بر تعداد خوشه در ارقام انگور مورد بررسی

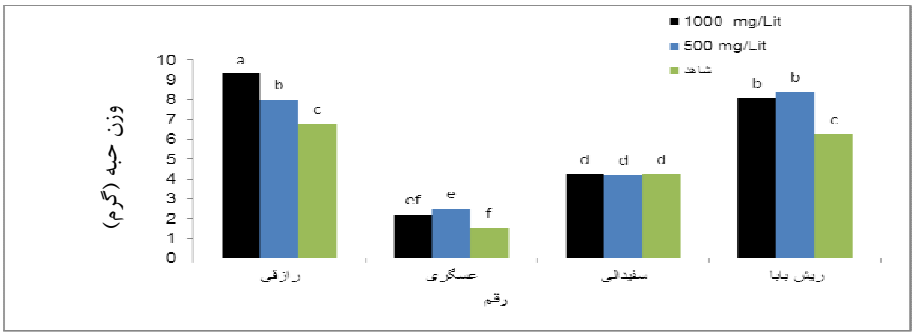
نتایج نشان داد، تیمار با ۱۰۰۰میلی گرم در لیتر اثر بسیار معنی داری بر افزایش تعداد حبه داشت. در حالیکه این اثر در مورد تیمار ۵۰۰ میلی گرم در لیتر نسبت به شاهد معنی دار نگردید (شکل۴). در انگور معمولا تعداد حبه در خوشه در زمان برداشت را به عنوان شاخص تشکیل میوه در نظر می گیرند (May, 2004). در این ارتباط رقم سفیدالی بیشترین شاخص تشکیل میوه (تعداد حبه در خوشه) را به تعداد ۲۶۳/۱۱ به خود اختصاص داد و پس از آن ارقام عسگری، رازقی و ریش بابا به ترتیب به میزان۱۱۳، ۱۰۹/۸۹ و ۷۶/۱۱ قرار داشتند. اختلاف ارقام عسگری و رازقی با یکدیگر معنی دار نبود ولی با ریش بابا اختلاف معنی داری داشتند. بررسی ارقام مورد مطالعه نشان داد که رقم سفیدالی بیشتر تحت تاثیر این تیمار قرار گرفته و احتمالا به همین دلیل بیشترین افزایش وزن خوشه را داشته است. طول خوشه این رقم نیز نسبت به سایر ارقام بیشتر بود. واکنش ارقام عسگری و رازقی نیز مشابه بود و رقم ریش بابا از این لحاظ کمترین میزان تفاوت معنی دار را به خود اختصاص داد (شکل۴).



شکل۴- نقش ارقام مختلف بر تعداد حبه در خوشه (سمت راست)و اثر غلظت های مختلف فنیل فتالامیک بر تعداد حبه در خوشه (سمت چپ)

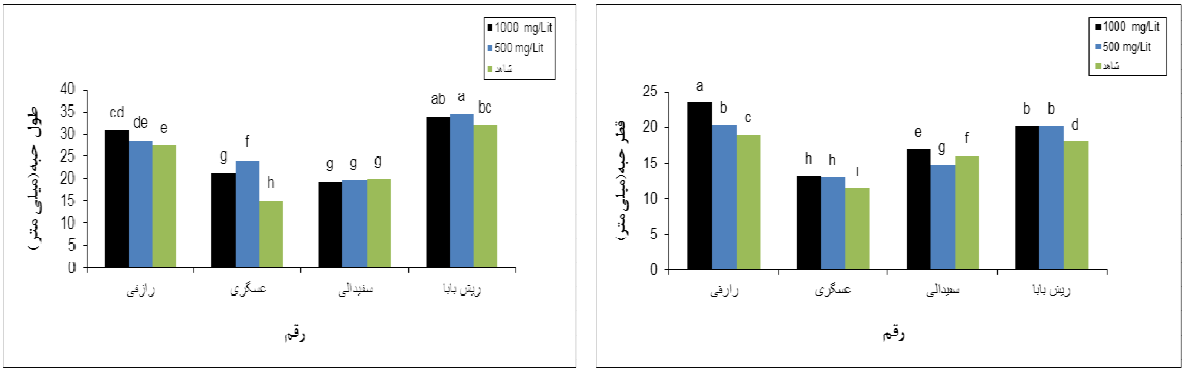
صفات مربوط به حبه

بررسی نتایج در این مطالعه نشان داد که برهمکنش ارقام و سطوح مختلف PPA به جز در رقم سفیدالی، روی وزن حبه دیگر ارقام دارای اثرات معنی داری بود (شکل۵). نکته جالبی که در این بررسی مشاهده شد، اثر کاهشی تیمار ۱۰۰۰میلی گرم در لیتر PPA بر میانگین وزن حبه در ارقام عسگری و ریش بابا می باشد، هرچند این کاهش معنی دار نمی باشد ولی نشان میدهد که در این دو رقم تیمار با ۵۰۰میلی گرم در لیتر PPA می تواند وزن حبه را بهتر افزایش دهد در حالیکه در رقم رازقی وضعیت متفاوت بود.



شکل ۵-اثر متقابل غلظت‌های مختلف فنیل فتالامیک و رقم بر وزن حبه ارقام انگور مورد بررسی

نتایج حاصل از بررسی طول حبه نشان داد که برهمکنش ارقام بکار رفته و سطوح مختلف PPA به جز در رقم سفیدالی در سایر ارقام معنی دار بود. در اینجا نیز در رقم عسگری، تیمار ۵۰۰ میلی‌گرم در لیتـــر اثـر معنی دار و بیشتری بر افزایش طول حبه داشت و در مورد ارقام رازقی و ریش بابا بین دو سطح تیمار تفاوت غیرمعنی دار ولی هر دو با شاهد اختلاف معنی دار داشتند (شکل۶).



شکل ۶- اثر متقابل غلظت‌های مختلف فنیل فتالامیک اسید و رقم بر قطر و طول حبه در ارقام انگور مورد بررسی

بررسی نتایج مربوط بـه قطـر حبـه نـشان داد کـه برهمکنش ارقام و سطوح مختلف فنیل فتالامیـک اسـید به جز در رقم ریش بابا در سایر ارقام معنی دار بـود. وزن و طول حبه در تیمار ۱۰۰۰ میلی گرم در لیتـر در رقـم سفیدالی با شاهد اختلاف معنی‌داری نداشت، با این حال این تیمار بصورت معنی داری منجر به افزایش قطر حبه گردید. حبه های این رقم از حالت کشیده به حالت گـرد نزدیکتر شدند. این در حالی است که تیمـار ۵۰۰ میلـی گرم در لیتر PPA منجر به کـاهش میـانگین قطـر حبـه گردید. در رقم عسگری اختلاف بین دو تیمار غیر معنی دار ولی با شـاهد معنـی دار بـود. در رقـم رازقـی تیمـار محلول پاشی نسبت به شاهد برتری معنی داری داشـت. در این رقم تیمار ۱۰۰۰ میلی گرم در لیتر از تیمار ۵۰۰ میلی گرم درلیتر بهتر بود و اختلاف آنهـا نیـز معنـی دار گردید (شکل۶). بهترین غلظت‌هـای قابـل توصـیه بـرای کاربرد PPA در چهار رقم انگور مـورد بررسـی در قالـب جدول۳ آورده شده است تا با مطالعه آن امکـان مقایـسه واکنش ارقام به غلظت ها بطور خلاصه فراهم گردد و نیز بتـوان غلظـت مناسـب بـرای هـر رقـم را بـا توجـه بـه خصوصیات آن رقم بدست آورد.

جدول۳- غلظت های کاربردی تیمار فنیل فتالامیک (گرم در لیتر) جهت استفاده کاربردی بمنظور افزایش تشکیل میوه چهار رقم انگور مورد بررسی

صفات مورد بررسی		ارقـام			
		عسگری	رازقی (رزقی)	ریش بابا	سفیدالی
خوشه	وزن	-	۱	-	۱*
	طول	۱	۰/۵	۱*	۰/۵
	تعداد	۰/۵*	۰/۵	۱(-)	۱(-)
حبه	تعداد	۱	۱	۱	۱
	وزن	۰/۵	۱*	۰/۵	-
	طول	۰/۵	۱	۰/۵*	-
	قطر	۰/۵	۱*	۰/۵	۱

* این غلظت منجر به بیشترین اختلاف معنی دار در میانگین آن صفت نسبت به سایر ارقام گردیده است.
(-) اثر کاهشی و منفی روی صفت داشته است

بـــحـــث

افزایش تشکیل میوه در خوشه های انگور در ارقامی که خوشه های غیر متراکمی دارند مطلوب است اما در مورد بعضی ارقام همچون یاقوتی که خوشه های بسیار متراکمی دارند، بیشتر تمایل به تنک خوشه و کاهش تشکیل میوه در آن می باشد. ارقام مورد بررسی در این مطالعه همگی دارای تراکم کم حبه در خوشه بودند.

رقم عسگری

در رقم عسگری، صفات مربوط به حبه بیش از صفات خوشه تحت تاثیر تیمار PPA قرار گرفتند. در این رقم غلظت ۵۰۰ میلی گرم در لیتر PPA توانست صفات وزن، طول و قطر حبه و تعداد خوشه را بطور معنی داری تحت تاثیر قرار دهد. تیمار ۱۰۰۰میلی گرم در لیتر نیز توانست روی طول خوشه و تعداد حبه در خوشه اثر معنی داری داشته باشد. وزن خوشه تنها صفتی بود که تیمار باPPA نتوانست تاثیر معنی داری بر آن داشته باشد. بنابراین می توان نتیجه گرفت که در این رقم تیمار ۵۰۰ میلی گرم در لیتر برای افزایش کیفیت حبه ها کافی باشد.

در این رقم برای افزایش وزن خوشه به عنوان شاخصی از عملکرد، لازم است به موارد دیگری چون مدیریت تغذیه بوته ها توجه ویژه مبذول شود. Racskó & Lakatos (2003)نتیجه گرفتند که واکنش ارقام انگور به تیمار با PPA متفاوت می باشد. ایشان تغذیه مناسب بوته ها را برای اینکه توان حمایت و نگهداری مقدار محصول افزایش یافته را داشته باشند، ضروری دانسته اند.

در رقم عسگری نسبت به ارقام بیدانه سفید و بیدانه قرمز بذرها رشد بیشتری کرده، دیرتر سقط می شود و احتمالا به همین دلیل اندازه حبه در این رقم از دو رقم قبلی بزرگ‌تر ولی از اکثر ارقام دانه دار کوچک‌تر است(Erfani et al., 2008). بنظر می رسد PPA توانسته است در زمانی که نقش بذرهای رقم عسگری به دلیل پدیده سقط جنین تحت الشعاع قرار گرفته بود، موثر واقع شده و با جبران نیاز هورمونی حبه به رشد و نمو آن کمک کند. May (2004) معتقد است مواد تنظیم کننده رشد در تشکیل میوه موثر می باشند و حداقل در زمان نمو بذر این مواد از بذر منشا می‌گیرند.

رقم رازقی (رزقی)

در این رقم با محلول پاشی PPA تمام صفات خوشه و حبه بهبود یافت. صفات حبه بطور معنی داری بهتر از صفات خوشه به محلول پاشی با ۱۰۰۰میلی گرم در لیتر PPA پاسخ دادند. البته وزن خوشه نیز با این تیمار به شکل معنی داری افزایش نشان داد. بنابراین می توان نتیجه گرفت که در رقم رازقی محلول پاشی با ۱۰۰۰میلی گرم در لیتر PPA می تواند از طریق بهبود وزن، طول، قطر، تعداد حبه ها و وزن خوشه ها منجر به افزایش عملکرد گردد.

اثر تشویقی محلول پاشی با PPA به عنوان یک تشدید کننده اکسین، منجر به تداوم رشد حبه ها و افزایش طول، قطر و در نهایت وزن حبه شده است. ادامه یافتن این اثر مثبت ضمن حفظ و تقویت حبه های ضعیفتر منجر به افزایش وزن حبه نیز گردیده است، چراکه اکسین در مریستم گل‌دهنده (نوک هر اندام گل‌دهنده) تولید و رها سازی شده و شکل گیری و تمایز گلها را کنترل می نماید. همچنین اکسین منجر به تحریک نمو بافت های آوندی در آنها می شود (Keller, 2010).

رقم ریش بابا(مویزی)

واکنش حبه های ریش بابا به عنوان یک رقم دانه دار به محلول پاشی بسیار مشابه عسگری است که رقمی بیدانه یا نسبتا بیدانه محسوب می شود. محلول پاشی با غلظت ۵۰۰ میلی گرم در لیتر در هر دو رقم منجر به اثرات معنی داری بر وزن، طول و قطر حبه ها گردید. جالب اینجاست که هر دو رقم از خوشه های تنکی برخوردارند و بنظر می رسد ظرفیت ژنتیکی مشابهی برای افزایش صفات حبه دارند، با این تفاوت که در عسگری پس از مدتی جنین سقط شده و اثر هورمون زایی خود را از دست می دهد ولی در ریش بابا بذور درشت به رشد خود ادامه می دهند. اگرچه گرده افشانی بیش از انجام لقاح شروع مراحل اولیه نمو تخمدان را باعث می شود ولی تشکیل میوه در ادامه نیازمند دسترسی به اکسین حاصل از بذر می باشد(O'Neill, 1997) بنابراین نمو حبه های انگور معمولا وابسته به گرده افشانی، لقاح و نمو حداقل یک بذر است(Pratt, 1971). احتمالا در این بررسی بکارگیری

PPA طی یک روند مشابه(شکل های ۵و ۶)، ضعف هورمونی ناشی از سقط جنین را در عسگری جبران نموده و در ریش بابا منجر به بهبود وضعیت نسبت به شاهد شده است.

احتمالا روند اثر گذاری مشابه PPA در این دو رقم مربوط به کاهش غالبیت انتهایی و توزیع مناسب‌تر ذخایر کربوهیدارتی و نیتروژنی در گیاه است، زیرا باعث می شود، گل‌ها سهم بیشتری از مواد مذکور را دریافت نموده ودر پی آن افزایش وزن، طول و قطر حبه ها رخ دهد. در اوایل بهار کمبود ذخیره ترکیبات نیتروژنه و کربوهیدراته به دلیل پدیده غالبت انتهایی به سمت رشد سریع شاخه ها هدایت می شود و لذا از میزان تشکیل میوه می کاهد (May, 2004).

رقم سفیدالی

صفات خوشه با محلول پاشی PPA بهبود یافتند که بیشترین مقدار آن مربوط به وزن خوشه بود. هرچند این تیمارها روی وزن و طول حبه اثری نداشت ولی تاثیر مثبت بر تعداد و قطر حبه ها داشت که این افزایش معنی دار بود. نتایج نشان می‌دهد حبه های این رقم از حالت کشیده به حالت گرد نزدیک‌تر شده‌اند که احتمالا از همین طریق منجر به افزایش وزن خوشه شده است. اکسین منجر به فعال سازی مجدد تقسیم سلولی شده و جیبرلین بزرگ شدن سلولی را تحریک می کند(Serrani et al., 2007). بنابراین تشکیل میوه به هر دو هورمون اکسین و جیبرلین وابسته است. این دو هورمون مادگی را تحریک و سبب تبدیل آن به میوه و تمایز یافتن فرابر (پوست) و میانبر (گوشت حبه) می شوند(Keller, 2010). بنظر می رسد افزایش یک‌طرفه اکسین در این رقم و عدم وجود نقش تکمیلی جیبرلین در رشد طولی حبه منجر به رشد قطری بیشتر شده است و به همین دلیل تقسیم سلولی در ناحیه بذور افزایش یافته و حبه ها قطورتر شده اند.

با وجود افزایش معنی دار تعداد حبه ها و وزن خوشه ها، محلول پاشی با PPA تعداد خوشه را در رقم سفیدالی کاهش داد. بنظر می رسد PPA توانسته مسیر ذخایر کربوهیدراته را به سمت رشد زایشی سوق داده و تشکیل میوه را افزایش دهد ولی باید توجه داشت که در صورت از بین رفتن سطح بهینه در توزیع مواد غذایی بین خوشه های یک بوته، این احتمال نیز وجود دارد که همانند آنچه در مورد رقم سفیدالی رخ داد، خوشه های ضعیف از بین رفته و از تعداد خوشه کاسته شود.

انجام فتوسنتز کامل و تولید کربوهیدرات‌ها تا زمان رسیدن بوته مو به مرحله پنج تا شش برگی امکان پذیر نیست و در این فاصله منابع غذایی ذخیره بوته توسط اندام های در حال رشد تخلیه شده و در زمان گلدهی به پایین ترین سطح خود می رسد. به همین دلیل بوته های مو در زمان گلدهی به تنش ها حساس هستند (Lebon et al., 2008). بنابراین لازم است در کنار محلول پاشی با PPA با تقویت بوته های ضعیف، امکان افزایش ظرفیت باردهی نیز فراهم گردد.

نتیجه گیری کلی

از آنجا که در هر تحقیقی که در زمینه گیاهان باغبانی صورت می گیرد لازم است توجه به کاربردی شدن نتایج بدست آمده مورد نظر محققین باشد لذا در اینجا در قالب نتیجه‌گیری نهایی بهترین غلظت‌های قابل توصیه برای کاربرد PPA روی چهار رقم مورد بررسی در قالب جدول۳ آورده شده است.

بنابر نتایج حاصله، صفات مربوط به خوشه بیشترین تاثیرپذیری مثبت و معنی دار را از تیمار ۱۰۰۰ میلی گرم در لیتر PPA داشته اند، بطوریکه این تیمار بطور میانگین در همه ارقام بجز عسگری منجر به افزایش معنی دار تشکیل میوه به میزان ۲۶/۲ درصد نسبت به شاهد گردید که از این لحاظ رقم رازقی و سفیدالی بیشترین درصد را با مقادیر ۵۸ و ۵۳ درصد به خود اختصاص دادند.

برای بهبود صفات مربوط به حبه، تیمار ۵۰۰ میلی گرم در لیتر اثر بیشتری داشته و یا اختلاف آن با تیمار ۱۰۰۰ میلی گرم در لیتر معنی داری نبود. لازم است طی تحقیقات بعدی ابعاد این اثرگذاری از طریق بکارگیری ابزارهای سنجش هورمون و ... مورد کاوش دقیق تر قرار گیرد.

در بعد مزرعه ای هم می توان با ترکیب نسبت های مختلف عناصر غذایی با تیمار PPA اثر این عوامل را بر دستیابی به حداکثر عملکرد از لحاظ کمی و کیفی مورد بررسی قرار داد.

سپاسگزاری

مراتب تقدیر و تشکر خویش را از سرکار خانم مهندس مالداری به سبب همکاری صمیمانه در انجام این تحقیق ابراز می داریم.

REFERENCES

1. Buttcher, C., Harvey, K., Forde, C. G., Boss, P. K. & Davies, C. (2011). Auxin treatment of pre-veraison grape (*Vitis vinifera* L.) berries both delays ripening and increases the synchronicity of sugar accumulation. *Australian Journal of Grape and Wine Research*, 17, 1–8.
2. Búza, J. (1986): A Nevirol 20 WP alkalmazásának tapasztalatai a szőlőtermesztésben. Növényvédelem, 22(5), 232-234.
3. Chem Service, Inc. (2009). Pesticide & metabolite standards catalog. Retrieved January 12, 2009, from http://web1.chemservice.com/csiwebsite.nsf/2006-2010PesticideCatalog.pdf
4. Creasy G.L. & Creasy L.L. (2009). *Grapes*. CABI, 332.
5. Davies, C., Boss, P.K. & Robinson, S.P. (1997) Treatment of grape berries, a nonclimacteric fruit with a synthetic auxin, retards ripening and alters the expression of developmentally regulated genes. *Plant Physiology*, 115, 1155–1161.
6. Davies, P.J. (1995). The plant hormones: their nature, occurrence, and functions. In: Plant Hormones.2nd edition. Ed. P.J. Davies. Kluwer Academic Publishers:Dordrecht.1-12.
7. Erfani moghadam, J., Ebadi, A., Fattahi moghadam, M. R. & Hadadinejad, M. (2008). Introduction of seedless genotypes obtained from some seedless and seeded grape cultivars crosses. *Iranian Journal of Agricultural Science*, 39(2), 409-419. (In Farsi).
8. Food and Agriculture Organization. (2000). FAOSTAT. Retrieved May 1, 2012, from http://faostat.fao.org/site/626/default.aspx#ancor.
9. Holb, I. (2002). *Az alma ventúriás varasodása: biológia, előrejelzés és védekezés*. Szaktudás Kiadó Ház, Budapest, 1-256.
10. Keller, M. (2010). *The science of grapevines: anatomy and physiology*. Elsevier.pp:377.
11. Kozma, P. Nyéki, J., Soltész, M., & Szabó, Z. (2003). *Floral biology, pollination and fertilization in temperate zone fruit species and grape*. Akadémiai Kiadó, Budapest, 1-621.
12. Lebon, G., Wojnarowiez, G., Holzapfel, B., Fontaine, F.,Vaillant-Gaveau, N., & Cle´ment, C. (2008). Sugars and flowering in the grapevine (*Vitis vinifera* L.). *Journal of Experimental Botany*, 59, 2565–2578.
13. May, P. (2004). *Flowering and fruitset in grapevines*. Lythrum press.pp:119.
14. Nitsch, J. P., Pratt, C., Nitsch, C. & Shualis, N.J.(1965).Natural growth substances in Concord and Concord seedless grapes in relation to berry development. *American Journal of Botany*, 47, 566-576.
15. Nyéki, J. (1980): Gyümölcsfajták virágzásbiológiája és termékenyülése. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 1-433.
16. Nyéki, J.-Soltész, M. (1996). *Floral biology of temperate zone fruit trees and small fruits*. Akadémiai Kiadó, Budapest, 1-377.
17. O'Neill, S. D. O. (1997). Pollination regulation of flower development. *Annual Review of Plant Physiology and Plant Molecular Biology*, 48, 547–574.
18. Pratt, C. (1971). Reproductive anatomy in cultivated grapes-A review. *American Journal of Enology and Viticulture,* 22, 92–109.
19. Racskó, J. (2004). Effect of auxin-synergistic preparation and fertilization on fruit setting and fruit quality of apple. *Journal of agricultural sciences, Debercen*, 15, 21-26.
20. Racskó, J. & Lakatos, L. (2003). Effect of N-phenyl-phtalamic acid (NEVIROL 60 WP) on quantitative and qualitative parameters of some horticultural plants.In: proceeding of 3rd International Plant Protection Symposium, Debrecen, Pp: 216-224.
21. Serrani, J. C., Fos, M., Atare´s, A., & Garcı´a-Martı´nez, J. L. (2007). Effect of gibberellin and auxin on parthenocarpic fruit growth induction in the cv. Micro-Tom of tomato. *Journal of Plant Growth Regulation,* 26, 211–221.