مجله علوم کشاورزی ایران
جلد ۳۲، شماره ۲، سال ۱۳۸۰ (۴۶۵-۴۵۷)

تاثیر عنصر بُر بر گرده افشانی و باروری در ارقام انگور بی‌دانه سفید و عسکری

علی عبادی[۱]، داریوش آتشکار[۲] و مصباح بابالار[۳]
۱، ۲و ۳- استادیار، دانشجوی سابق کارشناسی ارشد و دانشیار گروه باغبانی
دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران
تاریخ پذیرش مقاله ۸۰/۳/۳۰

خلاصه

در این پژوهش گرده‌افشانی و باروری در دو رقم انگور بی‌دانه سفید و عسکری با استفاده از بوته‌های ۱۵ ساله در منطقه شهریار مورد مطالعه قرار گرفت. در این تحقیق تمامی تاج بوته‌ها با استفاده از غلظتهای ۱۵۰۰ و ۳۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر اسید بوریک در زمان ۱۰ روز قبل از باز شدن گلها محلول‌پاشی شدند. نمونه‌برداری از گلها در زمانهای ۲۴ و ۴۸ ساعت پس از باز شدن گلها انجام شد. گلها در محلول کارنوی فیکس شده و سپس برای مشاهدات میکروسکوپی با استفاده از نور ماورای بنفش آماده شدند. کاربرد اسید بوریک تاثیر معنی‌داری بر جوانه‌زنی دانه گرده در سطح کلاله، رشد لوله گرده در خامه و در قسمت تحتانی تخمدان و حتی تعداد تخمک نفوذ یافته توسط لوله گرده داشت و موجب بهبود آنها گردید. غلظت ۳۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر اسید بوریک در مقایسه با غلظت ۱۵۰۰ میلی‌گرم در لیتر آن تاثیر بیشتری از خود نشان داد. کاربرد اسید بوریک موجب افزایش درصد تشکیل میوه در هر دو رقم گردید، ولی این افزایش تنها در رقم انگور بی‌دانه سفید معنی‌دار بود. میزان کل مواد جامد محلول، اسیدیته و اندازه حبه‌ها تحت تاثیر تیمار با اسید بوریک قرار گرفتند با این وجود تغییرات به حد معنی‌دار نرسید.

واژه‌های کلیدی: ارقام بی‌دانه انگور، کاربرد اسید بوریک، تشکیل میوه، جوانه زنی دانه گرده، رشد لوله گرده، تخمک نفوذ یافته.

مقدمه

گیاه مو جزء گیاهانی است که خود گشنی براحتی در آن صورت می‌گیرد. در هنگام باز شدن گلها بساک‌ها بطرف کلاله شکاف برداشته، دانه‌های گرده آزاد شده و روی سطح کلاله قرار می‌گیرند. دانه گرده با استفاده از ترشحات سطح کلاله جوانه زده و لوله‌های گرده بدرون فضاهای بین سلولهای کلاله نفوذ نموده و پس از گذشتن از بافت هدایت‌گر خامه، خود را به تخمدان می‌رسانند. تعدادی از لوله‌های گرده پس از عبور از قسمت‌های فوقانی تخمدان، خود را به قسمت‌های تحتانی آن رسانده و نهایتاً به درون تخمک‌های واژگون آن نفوذ نموده و به دنبال آن لقاح صورت می‌گیرد (۲۰). عوامل گوناگونی بر سرعت رشد لوله گرده تاثیر می‌گذارند که با توجه به طول دوره گرده افشانی موثر[1] بر باروری گلها تاثیر می‌گذارند که از جمله این عوامل می‌توان به دما، رطوبت، مواد غذایی و عناصر معدنی موجود در کلاله اشاره نمود. در بین عناصر غذایی، عنصر بُر نقش بارزی را در افزایش راندمان گرده‌افشانی و باروری بعهده دارد. این عنصر بر جوانه‌زنی دانه گرده، رشد لوله گرده، باروری تخمکها و تشکیل بذر تاثیر مثبت داشته و موجب بهبود آنها می‌شود (۱۵).

مو به عنوان یک گیاه پرنیاز به عنصر بُر شناخته شده است (۱۵)، بطوریکه برای جوانه‌زنی دانه گرده در سطح کلاله و نهایتاً

مکاتبه کننده: علی عبادی

1 Effective pollination period (E.p.p)

باروری موفق تخمکهای انگور نیاز به ۶۰-۵۰ میکروگرم در گرم وزن خشک کلاله، عنصر بُر می‌باشد و اگر این مقدار به ۲۰-۸ میکروگرم کاهش یابد، باروری انجام نمی‌شود. عنصر بُر همچنین موجب افزایش مقدار و تغییر ترکیب قندها در شهد گلها شده و به این ترتیب جذب حشرات را بیشتر نموده و گرده افشانی را بهبود می‌بخشد (۱۲ و ۱۵). میزان بالای عنصر بُر در کلاله برای غیر فعال نمودن کالوز دیواره سلولی لوله گرده مورد نیاز است و این کار توسط کمپلکس بُرات – قند انجام می‌شود و هنگامی که عنصر بُر کاهش می‌یابد، کالوز حاصل از لوله گرده در خامه تجمع یافته و به دنبال آن سنتز فنل‌ها افزایش می‌یابد. در این حالت واکنش دفاعی مشابه واکنش گیاه هنگام مقابله با آلودگی میکروبی در خامه توسط فنل‌ها فعال شده و رشد لوله گرده متوقف می‌شود (۱۵). این تحقیق با توجه به اثر مفید و شناخته شده عنصر بُر و به منظور بررسی مکانیزم تاثیر این عنصر در گرده افشانی و لقاح در دو رقم انگور بی‌دانه مهم ایران، بی‌دانه سفید و عسکری در سال ۱۳۷۷ انجام گردید.

مواد و روشها

این تحقیق در سال ۱۳۷۷ بر روی دو رقم انگور بی‌دانه سفید و عسکری در منطقه شهریار انجام شد. خاک تاکستان دارای بافت لومی شنی بوده و برای تقویت خاک هر ساله مقدار قابل توجهی کود دامی پوسیده به خاک اضافه می‌گردید. عملیات زراعی، آبیاری و مبارزه با آفات و امراض بطور مرتب انجام می‌گرفت. این تحقیق در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی با چهار تکرار انجام شد. هر بوته به عنوان یک واحد آزمایشی در نظر گرفته شد و به این منظور ۱۲ بوته یکنواخت از هر رقم انتخاب و علامت‌گذاری شدند. بوته‌های مو ۱۵ ساله به فرم پاچراغی تربیت شده بودند. هرس زمستانه به صورت شاخه کوتاه پنج جوانه در کلیه بوته انجام شد. اسید بوریک با غلظتهای ۱۵۰۰ و ۳۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر همراه ۰/۵ درصد سیتویت (به عنوان مویان) در زمان ۱۰ روز قبل از باز شدن گلها بر روی بوته‌ها محلول‌پاشی گردید. محلول‌پاشی صبح زود انجام گرفت و زمانی پایان یافت که قطرات محلول از برگها و شاخه‌ها در حال چکیدن بودند. همزمان با محلول‌پاشی بوته‌ها با اسید بوریک، تعداد چهار بوته از هر رقم نیز با آب مقطر و ۰/۵ درصد سیتویت به عنوان شاهد محلول‌پاشی شدند. در مرحله بعد از هر بوته سه عدد گل آذین (گل آذین دوم روی شاخه) در جهات مختلف بوته انتخاب گردیدند و دو روز پس از محلول‌پاشی در داخل کیسه پارچه‌ای (با توجه به هدف از انجام این بخش از کار که تنها جمع‌آوری کلاهک‌های ریزش نموده بود) قرار گرفتند. خوشه‌ها پس از ۴۵ روز از درون کیسه‌ها بیرون آورده شدند. کلاهک‌های درون کیسه و آنهایی که روی خوشه مانده بودند، جمع‌آوری و شمارش شدند. تعداد حبه‌های هر خوشه نیز در زمان رسیدن میوه‌ها شمارش شدند و درصد نهایی تشکیل میوه با استفاده از فرمول

$$\text{درصدنهایی‌تشکیل‌میوه} = \frac{\text{تعداد حبه در خوشه}}{\text{تعداد کلاهک‌ها در گل‌آذین}} \times ۱۰۰$$

محاسبه گردید. پس از رسیدن محصول میوه‌ها برداشت شده و پس از شمارش تعداد حبه در هر خوشه، درصد کل مواد جامد محلول (TSS) با استفاده از قند سنج (رفراکتومتر)،اسیدیته با روش تیتراسیون و اندازه حبه‌ها با کولیس اندازه‌گیری شدند. در ادامه تحقیق و به منظور بررسی نقش عنصر بُر در جوانه‌زنی دانه گرده، رشد لوله گرده و باروری گلها از هر بوته سه خوشه در قسمتهای مختلف آن انتخاب گردید. جهت یکسان نمودن سن گلهای مورد بررسی، گل‌آذین‌های انتخابی بدقت زیر نظر قرار گرفتند و بلافاصله پس از باز شدن اولین گلها در اولین روز شکوفایی گل آذین، گلهای باز شده با کمک پنس حذف شدند. در روز دوم شکوفایی گل آذین، تمام گلهای باز شده حفظ و بقیه گلها که هنوز بصورت غنچه بودند حذف شدند. در ادامه از هر گل آذین در زمانهای ۲۴ و ۴۸ ساعت پس از شکوفایی گلها، سه گل به عنوان نمونه جدا گردید. روش نمونه‌برداری از هر گل آذین به صورتی بود که از هر کدام ازخوشه‌چه‌های شماره ۲، ۳ و ۴ یک گل به عنوان نمونه در هر زمان نمونه‌برداری جدا می‌گردید. به این ترتیب از سه گل آذین انتخابی بر روی هر بوته در مجموع ۹ گل و در هر تیمار در مجموع چهار تکرار، ۳۶ عدد گل در هر کدام از زمان‌های نمونه‌برداری جدا می‌گردید. نمونه‌های گل در محلول کارنوی[2] که ترکیبی از اتانول خالص، کلروفرم و اسید استیک به نسبت ۱: ۳: ۶ بود، تثبیت می‌شدند. محلول کارنوی حاوی نمونه‌ها پس از دو روز تعویض شد و نمونه‌ها در محلول تازه قرار گرفتند. کلیه نمونه‌ها پس از گذشت دو هفته به اتانول ۹۰ درصد منتقل شده و تا زمان آماده‌سازی برای مشاهده

2 . Carnoy's fluid

میکروسکوپی در درون آن قرار داشتند. در مرحله آماده‌سازی نمونه‌ها برای مشاهده میکروسکوپی، ابتدا نمونه‌های گل از الکل اتانول ۹۰ درصد خارج شده و به مدت ۳۰ دقیقه در اتانول ۷۰ درصد و سپس به مدت ۳۰ دقیقه در اتانول ۳۰ درصد و در نهایت ۳۰ دقیقه در داخل آب مقطر قرار گرفتند. پس از آن نمونه‌ها به سود ۰/۸ نرمال منتقل شده و به مدت یک ساعت در داخل آون با دمای ۶۰ درجه سانتی‌گراد قرار گرفتند. پس از این مدت رنگ سود به دلیل خارج شدن ترکیبات فنلی از گلها به رنگ قرمز مایل به بنفش درآمد و گلها نیز نرم شده بودند. در ادامه گلها از محلول سود ۰/۸ نرمال خارج شده و در معرض جریان آب مقطر به مدت ۳ ساعت قرار گرفتند تا ترکیبات فنلی و سود از نمونه‌ها خارج گردید. پس از این مرحله نمونه‌ها برای رنگ‌آمیزی به مدت ۱۲ ساعت درون محلول آبی آنیلین قرار گرفتند (۱۹).

سپس نمونه‌ها از محلول آبی آنیلین بیرون آورده شدند و برای مشاهده بهتر توسط اسکالپل بطور طولی از وسط به دو نیم تقسیم شدند. هر دو نیمه یک گل بر روی لام و در داخل یک قطره گلیسیرین قرار گرفتند. سپس یک عدد لامل بر روی نمونه‌ها قرار داده شد و به آرامی بر روی لامل فشار وارد گردید تا نمونه‌ها بتدریج و به آرامی له شدند. در نهایت مطالعه نمونه‌ها زیر میکروسکوپ و با استفاده از نور فرابنفش (U.V) انجام شد. در این تحقیق تعداد کل دانه گرده در سطح کلاله، تعداد دانه گرده جوانه زده در سطح کلاله، تعداد لوله گرده در قسمت تحتانی تخمدان و تعداد لوله گرده نفوذ کرده در تخمک مورد بررسی قرار گرفتند. به منظور بررسی تاثیر عنصر بُر بر اندازه شبه بذرها، طول شبه بذرهای ۲۰ حبه از هر تیمار در زمانهای ۲۱ و ۴۲ و ۶۰ روز پس از باز شدن گلها توسط عدسی چشمی مدرج اندازه‌گیری شدند. داده‌های بدست آمده توسط برنامه آماری Mstat مورد تجزیه آماری قرار گرفتند و مقایسه میانگین‌ها به روش آزمون چند دامنه‌ای دانکن انجام شد.

نتایج و بحث

مشاهدات میکروسکوپی در دو زمان ۲۴ و ۴۸ ساعت پس از باز شدن گلها انجام گرفت و نتایج ارزیابی آنها در جدول یک نمایش داده شده است. محلول‌پاشی با اسید بوریک در زمان ۲۴ ساعت پس از باز شدن گلها، تاثیری بر درصد جوانه‌زنی دانه گرده در سطح کلاله، تعداد لوله گرده در خامه، تعداد لوله گرده در قسمت پایین تخمدان و تعداد تخمک نفوذ یافته در دو رقم مورد بررسی نداشت و بین نمونه‌های شاهد و تیمار با اسید بوریک اختلاف معنی‌دار مشاهده نشد (جدول ۱). بررسی‌ها در زمان ۴۸ ساعت پس از باز شدن گلها نشان داد که در این زمان نسبت به زمان ۲۴ ساعت پس از باز شدن گلها تعداد بیشتری دانه گرده در روی کلاله وجود داشت و درصد بیشتری از دانه‌های گرده در سطح کلاله جوانه زده بودند. در رقم بی‌دانه سفید در زمان ۴۸ ساعت پس از باز شدن گلها محلول پاشی با اسید بوریک بخصوص در غلظت ۳۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر موجب افزایش توان جوانه‌زنی دانه گرده در سطح کلاله، افزایش تعداد لوله گرده در خامه و در قسمت پایین تخمدان گردید (تصاویر ۱ ، ۲ و ۳). در این تیمار تعداد تخمک نفوذ یافته توسط لوله گرده نیز افزایش یافت (تصویر ۴) مقایسه میانگین‌ها نشان داد که افزایش در میزان جوانه‌زنی دانه گرده در هر دو تیمار محلول‌پاشی با اسیدبوریک باغلظتهای ۱۵۰۰ و ۳۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر نسبت به شاهد معنی‌دار بوده ولیکن تعداد لوله گرده در خامه و در قسمت پایین تخمدان و تعداد تخمک نفوذ یافته توسط لوله گرده در رقم بی‌دانه سفید در تیمار با محلول ۱۵۰۰ میلی‌گرم در لیتر اسید بوریک بطور معنی‌دار افزایش نیافت. با این حال غلظت ۳۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر اسید بوریک موجب افزایش معنی‌دار فاکتورهای مورد بررسی نسبت به شاهد و حتی نسبت به تیمار ۱۵۰۰ میلی‌گرم در لیتر گردید.

در رقم عسکری در زمان ۴۸ ساعت پس از باز شدن گلها درصد جوانه‌زنی دانه گرده در سطح کلاله در اثر تیمار با اسید بوریک افزایش یافت. این افزایش در غلظت ۱۵۰۰ میلی‌گرم در لیتر اسید بوریک معنی‌دار نبود، در حالیکه غلظت ۳۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر آن افزایش معنی‌داری را در مقایسه با شاهد نشان داد ولی در مقایسه با غلظت ۱۵۰۰ میلی‌گرم در لیتر اختلاف معنی‌دار نبود. تعداد لوله گرده در خامه در اثر تیمار با محلول اسید بوریک با غلظت ۱۵۰۰ میلی‌گرم در لیتر افزایش ناچیزی نشان داد ولیکن در تیمار با غلظت ۳۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر اسید بوریک این افزایش نسبت به شاهد و حتی نسبت به غلظت ۱۵۰۰ میلی‌گرم در لیتر قابل توجه بود، با این

تصویر ۱- جوانه‌زنی دانه‌های گرده (P) در سطح کلاله (S) در رقم بی‌دانه سفید در زمان ۴۸ ساعت پس از باز شدن گل در تیمار با غلظت ۳۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر اسید بوریک. در این تصویر خامه (St) و تخمکها (OV) نیز قابل مشاهده می‌باشند.

تصویر ۲- رشد لوله‌های گرده (PT) در قسمت خامه در رقم عسکری در زمان ۴۸ ساعت پس از باز شدن گل در تیمار با غلظت ۳۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر اسید بوریک.

حال اختلافات موجود به سطح معنی‌دار نرسید. کاربرد اسید بوریک تنها در غلظت ۳۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر آن موجب افزایش معنی‌دار تعداد لوله گرده در قسمت پایین تخمدان گردید و این روند در تخمک نفوذ یافته توسط لوله گرده نیز مشاهده شد.

باروری در انگورهای بی‌دانه‌ای که بطریق استنوسپر موکارپی تشکیل میوه می‌دهند، ضروری تشخیص داده شده است و هر عاملی که موجب کاهش باروری تخمکها شود، می‌تواند موجب کاهش محصول شود. افزایش طول دوره گرده افشانی موثر سبب بهبود باروری در گلهای انگور می‌شود. طول دوره گرده افشانی موثر تحت تاثیر عواملی از قبیل دما، رطوبت، مواد غذایی و عناصر معدنی موجود در گلها از جمله عنصر بُر می‌باشد (۵، ۲۰ و ۲۱). جوانه‌زنی دانه‌های گرده پس از قرار گرفتن بر روی مایه چسبنده سطح کلاله، رشد لوله‌های گرده و بالاخره باروری تخمکهای انگور تحت تاثیر دما بوده و مناسب‌ترین دما برای انجام بهتر این روند دمای ۲۷ درجه سانتی‌گراد می‌باشد. در این دما لوله گرده می‌تواند طی ۱۲ ساعت خود را به تخمک برساند، با این حال در شرایط عادی باغ و با تغییرات دما این روند طولانی‌تر شده و ممکن است حتی ۳-۲ روز زمان نیاز داشته باشد (۵، ۲۰، ۲۲، ۲۳). اختلاف در نتایج بدست آمده در دو زمان نمونه‌برداری ۲۴ و ۴۸ ساعت پس از شکوفایی گلها نشان داد که مدت زمان ۲۴ ساعت در شرایط باغ برای بارور شدن تخمکهای گلهای انگور کافی نیست و معمولاً با توجه به تغییرات دما و همچنین پایین بودن آن در ایام شکوفایی گلها نیاز به وقت بیشتری برای باروری گلها لازم است. کاربرد عنصر بُر در گیاهان مختلف موجب افزایش درصد جوانه‌زنی دانه گرده و افزایش سرعت رشد لوله گرده شده است و به این ترتیب طول دوره گرده‌افشانی موثر افزایش یافته است. نتایج این تحقیق با گزارشات سایر محققین (۳) هماهنگی دارد. تیمار بوته‌ها با غلظت ۱۵۰۰ میلی‌گرم در لیتر اسید بوریک مشابه غلظت ۳۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر آن موجب افزایش درصد جوانه‌زنی دانه گرده، تعداد لوله گرده در خامه و در قسمت پایین تخمدان و

جدول ۱- تاثیر محلول‌پاشی با اسید بوریک ۱۰ روز قبل از شکوفایی گلها بر روند گرده افشانی و لقاح در دو رقم انگور بی دانه سفید و عسکری

رقم	زمان برداشت نمونه کل (ساعت)	درصد جوانه‌زنی دانه گرده در سطح کلاله — غلظت اسید بوریک (میلی‌گرم در لیتر) ۰	۱۵۰۰	۳۰۰۰	سطح معنی‌دار بودن	میانگین تعداد لوله گرده در خامه — غلظت اسید بوریک (میلی‌گرم در لیتر) ۰	۱۵۰۰	۳۰۰۰	سطح معنی‌دار بودن	میانگین تعداد لوله گرده در پایین تخمدان — غلظت اسید بوریک (میلی‌گرم در لیتر) ۰	۱۵۰۰	۳۰۰۰	سطح معنی‌دار بودن	میانگین تعداد تخمک نفوذ یافته توسط لوله گرده — غلظت اسید بوریک (میلی‌گرم در لیتر) ۰	۱۵۰۰	۳۰۰۰	سطح معنی‌دار بودن
بی‌دانه	۲۴	۱۳/۵۲	۱۵/۹۶	۱۶/۸۳	n.s	۶/۷۵	۱۱/۹۶	۷/۷۲	n.s	۱/۹۴	۲/۵۵	۲/۱۳	n.s	۰/۴۱	۰/۸۳	۰/۵۹	n.s
سفید	۴۸	۱۰/۶۷b	۲۰/۴۵a	۲۹/۶a	**	۱۲/۲۲b	۱۹b	۳۱/۳۰a	**	۳/۳۲b	۲/۸۸b	۵/۶۳a	*	۱/۱۱b	۰/۸۳b	۲/۱۵a	**
عسکری	۲۴	۱۵/۹۲	۹/۵۹	۱۵/۶۳	n.s	۲/۸۷	۰/۷۱	۲	n.s	۰/۰۵	۰/۴۹	۰/۷۳	n.s	۰/۰۷	۰/۱۰	۰/۱۲	n.s
	۴۸	۱۳/۱۶b	۱۵/۱۲ab	۲۴/۷۵a	*	۶/۹۷	۷/۹۷	۱۵/۰۷	n.s	۱/۴۱b	۱/۷۴b	۳/۹۵a	**	۰/۴۹b	۰/۵۳b	۱/۵۲a	**

مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون دانکن صورت گرفته است.

n.s معنی دار نیست. * : معنی‌دار در سطح ۵٪ ** معنی‌دار در سطح ۱٪

جدول ۲- تاثیر محلول پاشی با اسید بوریک ۱۰ روز قبل از شکوفایی گلها بر درصد تشکیل میوه، اندازه حبه‌ها، میزان کل مواد جامد محلول و اسیدیته حبه‌ها در دو رقم انگور بی‌دانه سفید و عسکری.

رقم	درصد تشکیل میوه — غلظت اسید بوریک (میلی‌گرم در لیتر) ۰	۱۵۰۰	۳۰۰۰	سطح معنی‌دار بودن	اندازه حبه‌ها — غلظت اسید بوریک (میلی‌گرم در لیتر) ۰	۱۵۰۰	۳۰۰۰	سطح معنی‌دار بودن	میزان کل مواد جامد محلول حبه‌ها — غلظت اسید بوریک (میلی‌گرم در لیتر) ۰	۱۵۰۰	۳۰۰۰	سطح معنی‌دار بودن	اسیدیته حبه‌ها — غلظت اسید بوریک (میلی‌گرم در لیتر) ۰	۱۵۰۰	۳۰۰۰	سطح معنی‌دار بودن
بی‌دانه سفید	۱۸/۲۸b	۲۵/۹۰a	۲۵/۸۶a	*	۴۱/۱	۳۹/۵۸	۳۶/۹۸	n.s	۲۰/۶۸	۲۱/۵۱	۲۰/۳۷	n.s	۳/۷۷	۳/۵۵	۳/۸۰	n.s
عسکری	۳/۴۰	۵/۷۳	۷/۴۷	n.s	۶۱/۳۰	۵۴/۸۰	۵۴/۸۰	n.s	۱۷/۵۵	۱۶/۷۵	۱۶/۵۰	n.s	۳/۳	۴	۴/۵۰	n.s

میانگین‌ها برای هر کدام از فاکتورهای مورد بررسی در صورت معنی‌دار بودن به روش دانکن مقایسه شده‌اند.

n.s : اختلاف معنی‌دار نبوده است. *: اختلافات در سطح ۵٪ معنی‌دار بوده است.

تصویر ۳- تعداد محدوده لوله‌های گرده (PT) در قسمت پایین تخمدان در رقم بی‌دانه سفید در زمان ۴۸ ساعت پس از باز شدن گل در تیمار با غلظت ۳۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر اسیدبوریک

تصویر ۴- محل نفوذ (Pn) به درون تخمک (OV) در رقم بی‌دانه سفید در زمان ۴۸ ساعت پس از باز شدن گل در تیمار با غلظت ۳۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر اسیدبوریک. در این تصویر رشته‌های آوندی (VA) نیز قابل مشاهده می‌باشند.

بالاخره تعداد تخمک نفوذ یافته توسط لوله گرده گردید. با این حال افزایش حاصل از غلظت ۱۵۰۰ میلی‌گرم در لیتر به سطح معنی‌دار نرسید. این موضوع نشان می‌دهد که میزان بُر در بافتهای گل آرقام مورد بررسی در منطقه شهریار کمتر ازحد اپتیمم بوده و کاربرد آن می‌تواند موجب افزایش موارد فوق و در نهایت افزایش درصد تشکیل میوه گردد که این یافته‌ها با نتایج سایر محققین در مورد انگور و سایر میوه‌ها هماهنگی دارد (۲، ۳، ۶، ۷ و ۱۱).

منابع موجود نشان می‌دهد که میزان محصول تحت تاثیر محلول‌پاشی با اسید بوریک یک تا دو هفته قبل از شکوفایی در ارقام مختلف انگور افزایش یافته است (۷، ۱۰، ۱۳، ۱۴ و ۱۶). میزان تشکیل میوه در رقم بی‌دانه سفید تحت تاثیر کاربرد اسید بوریک قرار گرفت (جدول ۲)،بطوریکه کاربرد اسید بوریک در هر دو غلظت ۱۵۰۰ و ۳۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر موجب افزایش معنی‌دار درصد تشکیل میوه در مقایسه با شاهد به میزان هفت درصد گردید. افزایش تعداد تخمک نفوذ یافته توسط لوله گرده گردید. با این حال افزایش حاصل از غلظت ۱۵۰۰ میلی‌گرم در لیتر به سطح معنی‌دار نرسید. این موضوع نشان می‌دهد که میزان بُر در بافتهای گل آرقام مورد بررسی در منطقه شهریار کمتر ازحد اپتیمم بوده و کاربرد آن می‌تواند موجب افزایش موارد فوق و در نهایت افزایش درصد تشکیل میوه گردد که این یافته‌ها با نتایج سایر محققین در مورد انگور و سایر میوه‌ها هماهنگی دارد (۲، ۳، ۶، ۷ و ۱۱).

منابع موجود نشان می‌دهد که میزان محصول تحت تاثیر محلول‌پاشی با اسید بوریک یک تا دو هفته قبل از شکوفایی در ارقام مختلف انگور افزایش یافته است (۷، ۱۰، ۱۳، ۱۴ و ۱۶). میزان تشکیل میوه در رقم بی‌دانه سفید تحت تاثیر کاربرد اسید بوریک قرار گرفت (جدول ۲)،بطوریکه کاربرد اسید بوریک در هر دو غلظت ۱۵۰۰ و ۳۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر موجب افزایش معنی‌دار درصد تشکیل میوه در مقایسه با شاهد به میزان هفت درصد گردید. افزایش تعداد حبه‌ها در خوشه‌ها باعث تراکم حبه‌ها و کوچک شدن نسبی اندازه آنها گردید که این کاهش در اندازه حبه‌ها متناسب با افزایش غلظت اسید بوریک و افزایش درصد تشکیل میوه بود، با این حال اختلافات موجود در این مورد به حد معنی‌دار نرسید (جدول ۲). این یافته با نتایج سایر محققین هماهنگی دارد چرا که افزایش تعداد حبه در یک خوشه، مراکز بیشتری را برای جذب مواد غذایی دریافتی توسط خوشه بوجود آورده و موجب کاهش اندازه حبه‌ها می‌شود (۸، ۹ و ۱۷).

کاهش جزیی اندازه حبه تاثیر چندانی بر میزان مواد جامد محلول و میزان اسید حبه‌ها نداشت و تغییرات کم و قابل اغماض بود (جدول ۲). در مناطقی باطول فصل رشد کوتاه، افزایش تعداد حبه‌ها می‌تواند موجب افزایش اسیدیته، کاهش مواد جامد محلول و دیررس شدن محصول شود ولیکن در

جدول ۳- درصد شبه بذرهایی با اندازه‌های مختلف در زمانهای ۲۱، ۴۲ و ۶۰ روز پس از شکوفایی گلها در نمونه‌های مورد بررسی پس از محلول‌پاشی با اسید بوریک ۱۰ روز قبل از شکوفایی گلها در ارقام بی‌دانه سفید و عسکری

رقم	طول شبه بذر (میلی‌متر)	۲۱ روز پس از شکوفایی گلها			۴۲ روز پس از شکوفایی گلها			۶۰ روز پس از شکوفایی گلها		
		غلظت اسید بوریک (میلی‌گرم در لیتر)			غلظت اسید بوریک (میلی‌گرم در لیتر)			غلظت اسید بوریک (میلی‌گرم در لیتر)		
		۰	۱۵۰۰	۳۰۰۰	۰	۱۵۰۰	۳۰۰۰	۰	۱۵۰۰	۳۰۰۰
بی‌دانه‌سفید	۰/۴-۲	۵۳/۷	۳۷/۵	۴۳/۷	۳۰	۳۲/۵	۵۱/۳	۶۲/۵	۴۶/۲	۳۷/۵
	۲-۴	۴۶/۳	۶۲/۵	۴۱/۳	۶۱/۳	۵۵	۳۲/۵	۲۶/۲	۳۸/۸	۴۱/۲
	۴-۶	ـــ	ـــ	۱۵	۸/۷	۱۲/۵	۱۶/۲	۱۱/۳	۱۵	۲۱/۳
عسکری	۰/۴-۲	۳۷/۵	۴۸/۷	۳۸/۷	۶۱/۳	۶۸/۷	۵۲/۵	۶۵	۶۰	۵۷/۵
	۲-۴	۴۰	۲۷/۵	۳۰	۷/۵	۲/۵	۶/۲	۲/۵	۲/۵	۵
	۴-۶	۲۲/۵	۲۳/۸	۳۱/۳	۲۱/۲	۱۵	۲۰	۲۵	۲۰	۲۶/۳
	۶-۸	ـــ	ـــ	ـــ	۱۰	۱۳/۸	۲۱/۳	۷/۵	۱۷/۵	۱۱/۲

* اعداد جدول بر اساس اندازه‌گیری طول تخمک‌ها در ۲۰ حبه از هر تیمار بدست آمده و به درصد تبدیل شده‌اند و به دلیل کمی تعداد نمونه‌ها تجزیه آماری بر روی آنها صورت نگرفته است.

منطقه شهریار با طول فصل رشد طولانی مشکلی از این نظر وجود ندارد. درصد نهایی تشکیل میوه در رقم عسکری تحت تاثیر تیمار با اسید بوریک افزایش یافت (جدول ۲)، بطوریکه میزان آن از ۳/۴ درصد به ۵/۷۲ و ۷/۴۷ درصد در تیمارهای ۱۵۰۰ و ۳۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر اسید بوریک افزایش یافت. این افزایش از نظر آماری معنی‌دار نبود و با توجه به همبستگی روند افزایش درصد نهایی تشکیل میوه با افزایش غلظت اسید بوریک می‌توان این طور نتیجه‌گیری نمود که احتمالاً استفاده از عنصر بُر با غلظت بیشتر می‌تواند موجب افزایش بیشتر درصد نهایی تشکیل میوه در این رقم شده و آن را به حد معنی‌دار برساند. افزایش درصد نهایی تشکیل میوه در رقم عسکری همانند رقم بی‌دانه سفید موجب کاهش اندازه حبه‌ها، کاهش میزان کل مواد جامد محلول و افزایش اسیدیته حبه‌ها گردید، با این حال اختلافات به سطح معنی‌دار نرسید (جدول ۲).

طول شبه بذرها در زمانهای ۲۱، ۴۲ و ۶۰ روز پس از باز شدن گلها توسط عدسی چشمی در ۲۰ حبه از هر تیمار در هر رقم اندازه‌گیری شد (جدول ۳). نتایج اولیه نشان می‌دهد که کاربرد عنصر بُر در زمان ۱۰ روز قبل از شکوفایی گلها در مجموع موجب رشد بیشتر شبه بذرها شده و تعداد بیشتری از آنها به اندازه های بزرگتر (۶-۴ میلی‌متر در رقم بی‌دانه سفید و ۸-۶ میلی‌متر در رقم عسکری) می‌رسند. این مقایسه بسیار مقدماتی بوده و برای اطمینان از آن نیاز به بررسیهای بیشتر و استفاده از روشهای آماری مناسب و تعداد کافی نمونه می‌باشد تا نقش عنصر بُر در طولانی‌تر شدن طول عمر شبه بذر و اجزای درون آن مشخص شود. این یافته می‌تواند بخصوص از نظر موفقیت تکنیک نجات جنین که برای اصلاح انگورهای بی‌دانه بکار می‌رود، اهمیت فراوانی داشته باشد چرا که بزرگتر شدن شبه بذرها احتمالاً بدلیل تکامل بیشتر پیش جنین و اندوسپرم بوده و موجب تاخیر در سقط شبه بذر می‌شود. این چنین شبه بذرهایی شانس بیشتر برای تکامل بیشتری و تولید گیاه در محیط کشت مصنوعی دارند (۴، ۱۲ و ۲۴).

مراجع مورد استفاده

REFERENCES

۱.فاوست، م. ۱۳۷۷. فیزیولوژی درختان میوه مناطق معتدله. ترجمه علیرضا طلایی. چاپ اول. انتشارات دانشگاه تهران ۴۲۳ صفحه.

2. Ahamed, M. and F. M. Abbdel. 1995. Effect of urea, some micronutrients and growth regulators foliar spray on the yield, furit quality and some vegetative characteristics of washington navel orange trees. Hortsci. 30(4): 774.
3. Aganes, M., S. Nyomora and P. H. Brown. 1997. Fall foliar applied boron increase boron concentration and nutset of almond . J. Amer. Soc. Hort. Sci. 122(3): 405-410.
4. Aguero, C., C. Riquelme and R. Tizio. 1995. Embryo rescue from seedless grapevines (*Vitis vinifera* L.) treated with growth retardants. Vitis. 34(2): 73-76.

5.Bamzai, R. D. and G. S. Randhawa. 1974. Effects of certain material and boric acid on germination, pollen tube growth and storage of pollen. Vitis 6: 269-277.
6. Blevins, D. E., C. L. Scrivner and T. M. Reinbott. 1996. Foliar boron increases berry number and yield of two high bush blue berry cultivars in mission. J. Plant Nutrition, 19(1): 99-113.
7. Chen, Y., J. M. Smagula, W. Litten and S. Donham. 1998. Effect of boron and calcium foliar sprays on pollen germination and fruit – set, seed development and yield and quality in low bush blue berry. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 123(4): 521-531.
8. Coombe, B. G. 1967. Effects of growth retardants on *Vitis vinifera* L. Vitis, 6: 278-287.
9. Coombe, B. G. 1973. The regulation of set and development of the grape berry. Acta Hort. 34: 261-273.
10. Dabas. A. S. and P. C. Jindal. 1985. Effect of boron and magnesium sprays on fruit bud formation, berry set, berry drop and quality of Thompson Seedless grapes (*Vitis vinifera* L.). Indian J. Agric. Res. 19: 40-44.
11. Ebadi, A., P. May, M. Sedgley and B. G. Coombe. 1995. Effect of low temperature near flowering time on ovule development and pollen tube growth in the grapevine (*Vitis Vinifera* L.), cv.s Chardonnay and Shiraz. Aust. J. Grape and Wine Res. 1: 11-18.
12. Emershad, R. L. and D. W. Ramming 1984. In ovulo embryo culture of *Vitis vinifera* L. cv. Thompson Seedless. Amer. J. Bot. 71: 873-877.
13. Fregoni, M., A. Scienza and R. Miravalla. 1979. Studies on the role of boron in the floral biology and fruiting of grapevine. Hort. Absts. 50 abst. No. 695.
14. Forlani, M. 1983. Effects of chlormequat and boron on the grapevine cv. Fiano. Rivista di Viticolturae di Enologia. 36(11): 514-522.
15. Gartel, W. 1974. Die Mikronahrstoffe inhre Bedeutung fur die Rebenernahrung unter besondereer Berucksichtigung der Mangel – und uberschusserscheinungen. Weinbery und Keller. 21: 434-508.
16. Kummar, S. and S. Bhushan. 1980. Effect of applying zinc, manganese and boron to the vines of cv. Thompsom Seedless on their vigour, yield and nutrient status. Hort. Absts. 50, No. 4115.
17. Looney, N. E. 1981. Some growth regulators and cluster thinning effects on berry set and size, berry quality and annual productivity of de Chaunac grapes. Vitis, 20: 22-35.
18. Marschener, H. 1995. Mineral nutrition of higher plant. Second ed. Academic Press. London. 674pp.
19. Martin, F. W. 1959. Staining and observing pollen tube in the style by means of fluorescence. Stain. Technol. 34: 125-128.
20. Mullins, M. G., A. Bouquet and L. E. Williams . 1992. Biology of the grapevine. Cambridge University Press. 237 pp.
21. Okamoto, G. and A. Kobayashi. 1971. The effects of shoot pinching and boron sprays on nutrient and berry set in Muscat of Alexandria vines. II. J. Jpn. Soc. Hort. Sci. 40(3): 212-224.
22. Okamoto, G. and S. Imai. 1982. A histological study of berry setting in Muscat of Alexandria grapes. J. Jpn. Soc. Hort. Sci. 50(4): 436-444.
23. Pratt, C. 1971. Reproductive anatomy in cultivated grapes (a review). Amer. J. Enol. Vitic. 22: 92-109.
24. Spiegel – Roy, P., N. Sahar, J. Baron and U. Lavi. 1985. In vitro culture and plant formation from grape cultivars with abortive ovules and seeds. J. Amer. Soc. Hort, Sci. 110(1): 109-112.

Effect of Boron on Pollination and Fertilizatin in Seedless Grapevine cvs White Seedless and Askary

A. EBADI[1], D. ATASHKAR[2] AND M.BABALAR[3]
1,2&3-Assistant Professor, Former Graduate Student and Associate Professor, Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, University of Tehran, Karaj, Iran.
Accepted June.20, 2001

SUMMARY

Pollination and fertilization were studied in two seedless grapevine cvs, White Seedless and Askary using 15 year – old vines in Shahriar area. Vines were sprayed in whole by Boron at 0, 1500, 3000 mgL^{-1} 10 days before flower opening. Flower samples were collected 24 and 48 hours after flower opening. Samples were fixed in Carnoy's fluid and prepared for microscopic observation by ultra violet light. Boron showed its significant effect on pollen germination on stigma, pollen tube growth in style and lower part of ovary. The number of penetrated ovules by pollen tube were also increased by boron application. The effect of boron application at 3000 mgL^{-1} was much more effective than its lower concentration i. e. 1500 mgL^{-1}. Boron could increase fruit – set percentage in both cvs. However, it was significant just in White Seedless but not in Askary. Total soluble solid, acidity and berry size were affected by Boron, though not at a significant level.

Key words: Seedless grapevine cultivars, Boric acid application, Fruit – set, Pollen grain germination, Pollen tube growth, Penetrated ovule.