پژوهش در میوه‌کاری
دوره اول، شماره دوم، زمستان ۱۳۹۵ (۲۴-۱۴)

تأثیر مرحله نموی تخمک و محلول‌پاشی پوترسین بر نجات جنین انگور رقم پرلت (*Vitis vinifera* L.)

لعیا خوش‌اندام*[۱]، حامد دولتی‌بانه[۲] و رضا درویش‌زاده[۳]

۱- دانشجوی سابق کارشناسی ارشد میوه‌کاری، گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ارومیه
۲- دانشیار پژوهشی، بخش تحقیقات باغبانی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان آذربایجان‌غربی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ارومیه
۳- استاد گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ارومیه

(تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۶/۳ - تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۸/۱۱)

چکیده

از اهداف برنامه‌های اصلاحی انگور می‌توان به توسعه‌ی واریته‌های جدید، زودرس و بیدانه با کیفیت بالا اشاره کرد. امروزه با توسعه تکنیک کشت جنین، سرعت موفقیت در برنامه‌های اصلاحی انگور افزایش یافته است. در پژوهش حاضر تأثیر مرحله نموی تخمک (۲۵، ۳۵، ۴۵، ۵۵ و ۶۵ روز پس از گرده‌افشانی) و غلظت محلول‌پاشی پوترسین (صفر، ۲۰، ۳۰ و ۴۰ میلی‌گرم در لیتر) روی اندازه تخمک، حبه و جوانه‌زنی درون شیشه‌ای جنین انگور رقم پرلت بررسی شد. محلول‌پاشی پوترسین در دو نوبت (۱۴ روز قبل از باز شدن گل‌ها و ۷ روز بعد از باز شدن) گل‌ها انجام شد. در مراحل نموی مختلف، حبه‌ها به صورت تصادفی جمع آوری، تخمک‌ها جدا و در محیط کشت نیچ اند نیچ حاوی ۰/۳۵ میلی‌گرم در لیتر اسید جیبرلیک و ۱ میلی‌گرم در لیتر ایندول استیک اسید کشت شدند. نتایج نشان داد مرحله نموی تخمک و پیش تیمار پوترسین اثر معنی‌داری روی صفاتی از جمله طول و قطر تخمک، حبه و درصد جوانه‌زنی تخمک‌ها دارد. بالاترین طول و قطر تخمک و حبه و همچنین بالاترین درصد جوانه‌زنی در محلول‌پاشی با ۳۰ میلی‌گرم در لیتر پوترسین در ۶۵ روز پس از گرده‌افشانی مشاهده شد.

کلمات کلیدی: انگور بیدانه، بکرباری کاذب، تنظیم کننده‌های رشد، کشت جنین

* نویسنده مسئول: Email: khoshandam@gmail.com

مقدمه

داشتن ویژگی‌هایی از قبیل حبه بزرگ، رنگ شفاف و بیدانگی در انگورهایی که مصرف تازه‌خوری دارند مطلوب است (رامینگ و تارایلو[1]، ۱۹۹۸). در رابطه با اصلاح ارقام بیدانه مشکلی که وجود دارد سقط جنین و یا توقف رشد آن در مراحل اولیه‌ی نمو بذر می‌باشد. امروزه به پشتوانه تکنیک نجات جنین تلاقی بین ارقام بیدانه امکان‌پذیر شده و درصد نتاج بیدانه در نسل اول تلاقی افزایش می‌یابد (آگوئرا[2] و همکاران، ۱۹۹۵). بیدانگی در انگور رقم پرلت از نوع بکرباری کاذب (استنواسپرموکارپی) می‌باشد که در این حالت گرده‌افشانی و لقاح رخ داده اما در طی مراحلی از توسعه به دلایل مختلفی جنین سقط می‌کند (مجیا و هینریشسن[3]،۲۰۰۲: تیان[4]، ۲۰۰۸). دلیل اصلی بیدانگی در انگور به درستی شناخته نشده است (کرکوتال[5]، ۲۰۰۵). از دلایل این موضوع می‌توان به بالا بودن سطح هورمون‌ها اشاره کرد (پیرسون[6]، ۱۹۳۲). عوامل مختلفی بر موفقیت تکنیک نجات جنین مؤثرند که از آنها می‌توان به ترکیب محیط کشت، ژنوتیپ، تنظیم‌کننده‌های رشد و زمان کشت اشاره کرد (ساندرا[7]، ۲۰۰۵). تنظیم‌کننده‌های رشد از جمله پلی آمین‌ها نقش مهمی در سنتز پروتئین‌ها و موفقیت نجات جنین دارند. پلی آمین‌ها نقش مهمی در سنتز پروتئین‌ها دارند (آگوئرا و همکاران، ۲۰۰۰). از جمله پلی‌آمین‌های مورد استفاده در انگور می‌توان به پوترسین و اسپرمیدین اشاره کرد. نقش پلی آمین‌ها در توسعه جنین به درستی مشخص نشده است اما از جمله وظایف آن می‌توان به شکستن رکود و جوانه‌زنی بذر اشاره کرد. گزارش شده است که محلول پاشی پوترسین در توسعه تخمک و نجات جنین ارقام استنواسپرموکارپ انگور مؤثر می‌باشد (باهاراتی و همکاران[8]، ۲۰۰۵: تانگ و همکاران[9]، ۲۰۰۹). زمان کشت نیز از لحاظ تأثیر آن روی طول و قطر تخمک و حبه اهمیت داشته و باید کشت تخمک قبل از سقط جنین انجام شود (ساندرا، ۲۰۰۵). هدف از انجام این تحقیق بررسی تأثیر مراحل نموی تخمک و پیش تیمار پوترسین بر طول و قطر تخمک و حبه و میزان موفقیت تکنیک نجات جنین رقم پرلت می‌باشد. رقم پرلت به علت وجود خوشه‌های متراکم از جمله ارقام مورد استفاده در برنامه‌های اصلاحی انگور می‌باشد (باهاراتی و همکاران، ۲۰۰۵).

مواد و روش‌ها

1. Ramming and Tarailo
2. Aguero *et al.*
3. Mejia and Hinrishsen
4. Tian
5. Korkutal
6. Perarson
7. Sandra
8. Bharathy *et al.*
9. Tang *et al.*

سن بوته‌های رقم مورد استفاده در آزمایش (پرلت) ۱۰ ساله بود که به صورت سیستم ایستاده کوردون طرفه تربیت شده بودند. ۵ بوته با قدرت رشد و وضعیت یکسان انتخاب شدند. در دو مرحله‌ی ۱۴ روز قبل از باز شدن گل‌ها و ۷ روز پس از باز شدن گل‌ها محلول‌پاشی با پوترسین به میزان صفر، ۲۰، ۳۰ و ۴۰ میلی‌گرم در لیتر بسته به نوع تیمار انجام گرفت. برای محلول‌پاشی خوشه‌های شاهد از آب مقطر استفاده شد. برای تهیه محلول‌ها مقدار دقیق از ترکیب شیمیایی مورد نظر توزین و در حلال مناسب (آب) حل و با آب مقطر به حجم یک لیتر رسانده شد. چند قطره توین ۲۰ به عنوان مویان اضافه شد. حبه‌ها در زمان‌های ۲۵، ۳۵، ۴۵، ۵۵ و ۶۵ روز پس از گرده‌افشانی به صورت تصادفی برداشته شده به آزمایشگاه منتقل شدند. سپس توسط محلول هیپوکلرید سدیم (محلول سفیدکننده تجاری) ۲۰ درصد حجمی به مدت ۱۵ دقیقه گندزدایی شدند. تخمک‌ها به وسیله پنس و اسکالپل استریل از حبه‌ها جدا شده و در داخل پتری‌دیش حاوی محیط کشت نیچ اند نیچ کشت شدند. محیط کشت نیچ اند نیچ حاوی ۳۰ گرم در لیتر ساکارز، ۲ گرم در لیتر زغال فعال، ۷ گرم در لیتر آگار، ۰/۳۵ میلی‌گرم در لیتر اسید جیبرلیک و ۱ میلی‌گرم در لیتر ایندول استیک اسید بود. پس از کشت، اطراف پتری دیش‌ها توسط پارافیلم بسته شد و در اتاق‌های رشد با شرایط ۲±۲۷ درجه سانتی‌گراد دمای روز و ۲±۲۲ درجه سانتی‌گراد دمای شب، نور سفید فلورسنت و فتوپریود ۱۶ ساعت روشنایی و ۸ ساعت تاریکی با شدت نور ۴۰ میکرومول بر مترمربع در ثانیه قرار گرفتند. یادداشت برداری هر ۱۵ روز یکبار صورت گرفت و تعداد جنین‌های جوانه‌زده یادداشت برداری شدند.

تعدا کافی از حبه‌ها و تخمک داخل آنها نیز همزمان با کشت جنین به منظور تعیین ابعاد فیزیکی آنها از جمله قطر و طول حبه و تخمک تهیه و با دستگاه کولیس دیجیتالی اندازه‌گیری شدند. تجزیه و تحلیل واریانس (ANOVA) با استفاده از رویه مدل خطی عمومی (GLM) در نرم افزار SAS نسخه ۹,۲ انجام شد. مقایسات میانگین با آزمون دانکن انجام شدند.

نتایج و بحث

تأثیر مرحله نموی تخمک و محلول پاشی پوترسین بر طول حبه

براساس نتایج تجزیه واریانس (جدول ۱) طول حبه تحت تأثیر پیش تیمار پوترسین و مرحله نموی تخمک قرار گرفت. اثر متقابل پیش تیمار پوترسین و مرحله نموی تخمک نیز روی طول حبه در سطح احتمال ۱ درصد معنی‌دار بود. در تمامی تیمارها با افزایش سن نموی تخمک طول حبه افزایش یافت. بیشترین طول حبه در تیمار پوترسین به میزان ۳۰ میلی‌گرم در لیتر

۶۵ روز پس از گرده‌افشانی مشاهده شد (نمودار۱). بررسی نتایج حاصل نشان می‌دهد که تیمار پوترسین با گذشت زمان باعث افزایش طول حبه در مقایسه با تیمار شاهد می شود.

تأثیر مرحله نموی تخمک و محلول‌پاشی پوترسین بر قطر حبه

نتایج تجزیه واریانس (جدول ۱) نشان داد پیش تیمار پوترسین و مرحله نموی تخمک اثر معنی‌داری روی قطر حبه دارد. اثر متقابل پیش تیمار و مرحله نموی تخمک نیز روی قطر حبه در سطح احتمال ۱ درصد معنی‌دار می‌باشد. همچون طول حبه بیشترین قطر حبه در تیمار پوترسین به میزان ۳۰ میلی‌گرم در لیتر ۶۵ روز پس از گرده‌افشانی و کمترین طول حبه در تیمار شاهد در مرحله نموی ۲۵ روز پس از گرده‌افشانی مشاهده شد (نمودار۲).

تأثیر مرحله نموی تخمک و محلول‌پاشی پوترسین بر طول تخمک

طبق نتایج تجزیه واریانس (جدول ۱) مرحله نموی تخمک و پیش تیمار پوترسین اثر معنی‌داری روی طول تخمک دارند. همچنین نتایج نشان دادند که اثر متقابل پیش تیمار پوترسین و مرحله نموی تخمک روی طول تخمک در سطح احتمال ۱ درصد معنی‌دار می‌باشد. با توجه به مقایسات میانگین با افزایش مرحله نموی تخمک، طول تخمک در تمامی تیمارها روند افزایشی داشت با این تفاوت که غلظت ۳۰ میلی‌گرم در لیتر پوترسین در مقایسه با غلظت ۴۰ میلی‌گرم در لیتر در زمان ۶۵ روز پس از گرده‌افشانی تأثیر معنی‌داری در افزایش طول تخمک داشت (نمودار ۳). کمترین طول تخمک در تیمارهای شاهد در مرحله ۲۵ روز پس از گرده‌افشانی مشاهده شد.

تأثیر مرحله نموی تخمک و محلول‌پاشی پوترسین بر قطر تخمک

طبق نتایج تجزیه واریانس (جدول۱) محلول پاشی پوترسین و مرحله نموی تخمک اثر معنی‌داری روی قطر تخمک دارند. نتایج نشان دادند که با افزایش مرحله نموی، قطر تخمک در تمامی تیمارها افزایش می‌یابد. همچنین افزایش غلظت پوترسین سبب افزایش قطر تخمک در مقایسه با تیمار شاهد می شود و این افزایش در تیمار ۳۰ میلی‌گرم در لیتر پوتریسین ۶۵ روز پس از گرده‌افشانی بیشتر از سایر تیمارها می باشد (نمودار ۴).

تأثیر مرحله نموی تخمک و محلول‌پاشی پوترسین بر درصد جوانه‌زنی

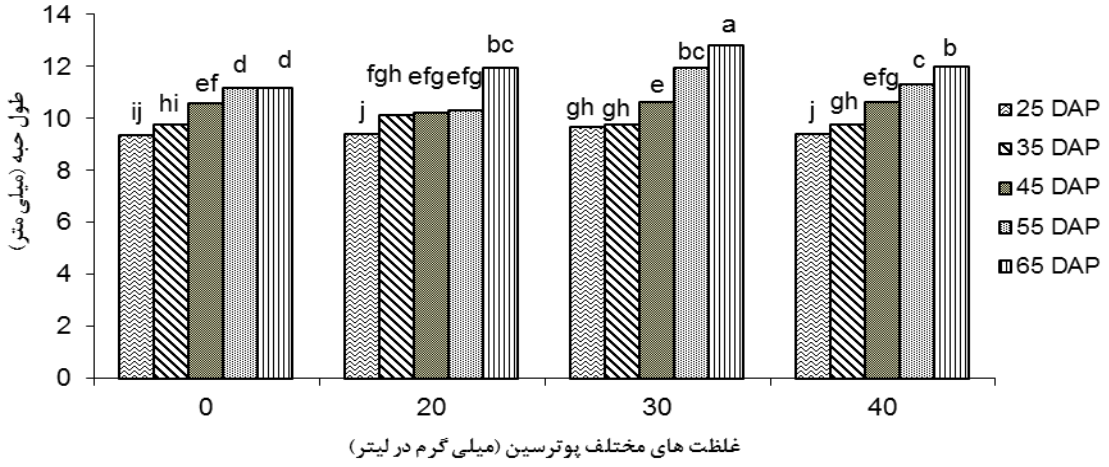
نتایج تجزیه واریانس (جدول ۱) نشان داد که درصد جنین‌های جوانه‌زده تحت تأثیر مرحله نموی تخمک و پیش تیمار پوترسین قرار می‌گیرد. بیشترین درصد جوانه

زنی (۳۳/۳۳ درصد) در محلول پاشی پوترسین به میزان ۳۰ میلی‌گرم در لیتر در زمان ۶۵ روز پس از گرده افشانی مشاهده شد (نمودار ۵). کمترین درصد جوانه‌زنی (۲۰ درصد) در تمامی تیمارهای پوترسین در مراحل نموی اولیه، ۲۵ روز پس از گرده‌افشانی مشاهده شد.

بر اساس نتایج حاصله مرحله نموی تخمک و پیش تیمار پوترسین روی طول و قطر حبه و تخمک و همچنین درصد جوانه‌زنی تأثیر معنی‌داری دارد. اثر متقابل مرحله نموی تخمک و پیش تیمار پوترسین روی طول، قطر حبه و تخمک و درصد جوانه‌زنی معنی‌دار بود. با افزایش مرحله نموی تخمک و افزایش غلظت پوترسین طول و قطر حبه و تخمک و در نتیجه درصد جوانه‌زنی افزایش یافت و این افزایش در تیمار پوترسین ۳۰ میلی‌گرم در لیتر بیشتر از تیمار پوترسین ۴۰ میلی‌گرم در لیتر بود. علت احتمالی سقط بذر و کوچک بودن اندازه تخمک‌ها در ارقام بیدانه می‌تواند ناشی از ناکافی بودن پلی آمین‌های درونی باشد (فائور و همکاران[1]، ۱۹۹۰). از آنجائیکه پلی‌آمین در ساختمان خود دارای ۴ گروه آمینه است، ازت موجود در این گروه‌ها در مسیر فرایندهای متابولیسمی آزاد گردیده و به عنوان منبع نیتروژنی در اختیار جنین قرار می‌گیرد و باعث رشد و نمو بهتر جنین و تخمک می‌شود (عالی‌فر و همکاران، ۱۳۹۱). پونس و تیزیو[2] (۲۰۰۲) استفاده از پوترسین برای بهبود جنین زایی در محیط کشت بذرهای نارس انگور را مورد مطالعه قرار دادند و گزارش کردند که، پوترسین یک منبع قوی برای افزایش عملکرد در تکنیک نجات جنین می باشد. معصومی و همکاران (۱۳۸۹) گزارش کردند که تنظیم کننده‌های رشد از جمله پوترسین سبب افزایش اندازه حبه می‌شوند که با نتایج این تحقیق مطابقت دارد. آن‌ها نشان دادند که میان کاربرد سه سطح ۲، ۲۰ و ۳۰ میلی‌گرم در لیتر پوترسین در دو رقم عسکری و بیدانه سفید، غلظت ۳۰ میلی‌گرم در لیتر پوترسین بالاترین میزان جوانه‌زنی را باعث شد (۱۸/۸۵ درصد در رقم عسکری و ۱۰/۵۳ درصد در رقم بیدانه سفید) که با نتایج این تحقیق همخوانی دارد. غلظت پوترسین مورد استفاده از جمله موارد تأثیرگذار روی بروز صفات طول و قطر حبه و همچنین تخمک و درصد جوانه‌زنی می‌باشد به طوریکه پوترسین ۲ میلی‌گرم در لیتر باعث بهبود صفات مورد نظر در رقم فلیم سیدلس شد اما در مقابل پوترسین ۴ میلی‌گرم در لیتر سبب کاهش صفات مورد بررسی شد که با نتایج این تحقیق مطابقت دارد (پونس و تیزیو، ۲۰۰۲). غلظت ۲۰ میلی گرم در لیتر پوترسین در رقم Centennial Seedless ۶ درصد جوانه‌زنی را نسبت به شاهد و در رقم تامسون‌سیدلس ۹/۶ درصد

1. Faure *et al*.

2. Ponce and Tizio



نمودار ۱- مقایسات میانگین پیش تیمار پوترسین در مرحله نموی تخمک روی طول حبه. حروف غیرمشابه نشان‌دهنده تفاوت معنی‌دار در سطح احتمال ۱ درصد در بین میانگین‌ها در آزمون دانکن است.

DAP: Days After Pollination (روزهای پس از گرده‌افشانی)

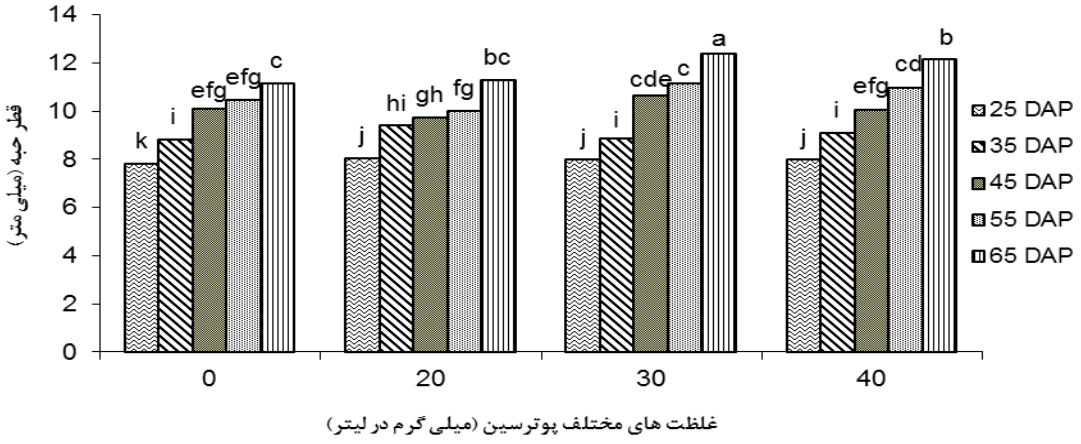
جوانه‌زنی را نسبت به شاهد افزایش داد (تانگ و همکاران[1]، ۲۰۰۹). هورمون‌ها باعث تنظیم رشد انگورهای بدون بذر شده و باعث افزایش طول و قطر حبه می‌شوند (کومب[2]، ۱۹۶۰). براساس مشاهدات اندازه حبه مستقیماً تحت تأثیر نوع والد گرده‌دهنده می‌باشد به طوریکه انگور بکربار کاذب پرلت بهترین گرده‌دهنده برای افزایش اندازه و وزن حبه انگور تشخیص داده شده است (اثنی‌عشری و همکاران، ۱۳۸۶). بنابراین والد پدری نیز یکی از عوامل مؤثر در اندازه و وزن حبه می‌باشد. نتایج تحقیقات نشان داده است که تخمک‌های با طول کوچکتر از ۲ میلی‌متر غیر بارور می‌باشند (پارک و همکاران[3]، ۱۹۹۹) و کمترین درصد جوانه‌زنی در این تخمک‌ها مشاهده می شود که با نتایج این تحقیق همخوانی دارد. طبق نتایج ارتباط مستقیمی بین طول تخمک و درصد جوانه‌زنی مشاهده شد به طوریکه در این تحقیق بیشترین درصد جوانه‌زنی در تخمک‌هایی با طول بین ۴/۱۵-۴ میلی‌متر بود یعنی با افزایش اندازه تخمک با گذشت زمان درصد جوانه‌زنی افزایش یافت. که این اثر میتواند ناشی از تأثیر هورمون‌ها در بهبود وضعیت جنین و در نتیجه رشد و نمو بهتر جنین و افزایش درصد جوانه‌زنی باشد.

1. Tang *et al*.
2. Coombe
3. Park *et al*.

جدول ۱- جدول تجزیه واریانس تأثیر مرحله نموی تخمک و پوترسین بر طول و قطر حبه و تخمک و درصد جوانه‌زنی در انگور رقم پرلت

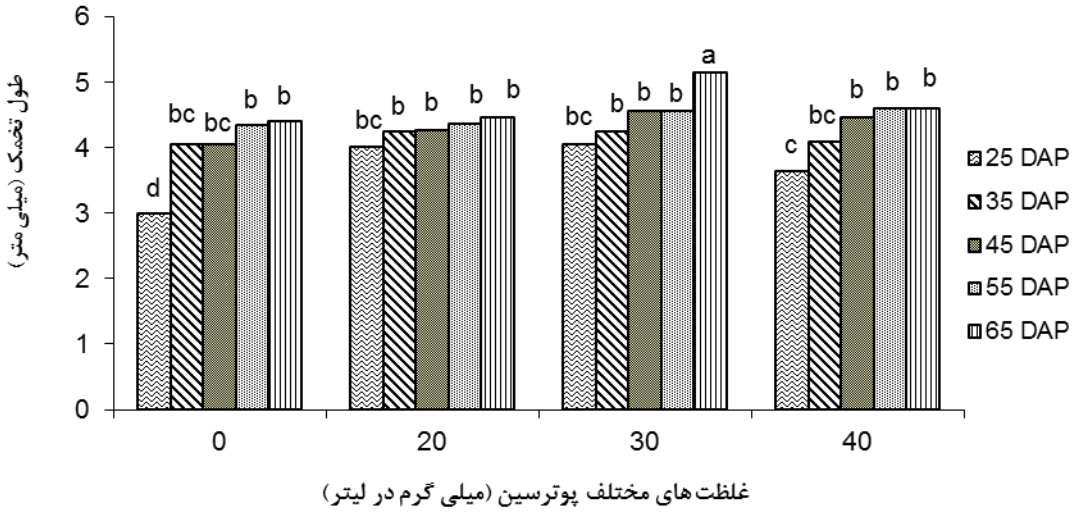
منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات				
		طول حبه	قطر حبه	طول تخمک	قطر تخمک	جنین‌های جوانه زده
تکرار (A)	۴	۰/۲۱^{ns}	۰/۲۳^{ns}	۰/۱۲^{ns}	۰/۱۶^{ns}	۳۳/۱۳**
غلظت پوترسین (B)	۳	۰/۶۲**	۲/۶۴**	۰/۷۶^{ns}	۰/۲۱^{ns}	۱۲۱/۹۹**
اثر متقابل (A×B)	۱۲	۰/۰۷^{ns}	۰/۲۰^{ns}	۰/۳۱*	۰/۰۷**	۸/۰۴^{ns}
زمان (C)	۴	۲۴/۷۹**	۲۳/۵**	۰/۴۱*	۰/۶۰**	۱۱۵۵/۱۹**
اثرمتقابل (B×C)	۱۲	۱/۱۰**	۲/۵۴**	۰/۵۷**	۰/۱۷**	۷۴/۶۵**
اثر متقابل (C×A)	۱۶	۰/۰۶^{ns}	۰/۳۳*	۰/۱۶^{ns}	۰/۰۳^{ns}	۵/۷۳^{ns}
اشتباه آزمایشی	۴۸	۰/۱۱	۰/۱۸	۰/۱۵^{ns}	۰/۰۳	۶/۷۴
برش دهی اثر متقابل (B×C)						
B1 (تیمار شاهد)	۴	۳/۳**	۷/۷۹**	۰/۸۴**	۰/۲۳**	۱۳۴/۸۴**
B2 (۲۰ میلیگرم در لیتر Put)	۴	۴/۲**	۹/۳۴**	۰/۹۶**	۰/۲۹**	۲۵۵/۸۶**
B3 (۳۰ میلیگرم در لیتر Put)	۴	۱۱/۵۱**	۲۲/۱۶**	۰/۱۲**	۰/۰۴**	۷۸۰/۴۹**
B4 (۴۰ میلیگرم در لیتر Put)	۴	۸/۸۸**	۱۳/۷۱**	۰/۳۲**	۰/۱۸**	۲۰۷/۹۵**
ضریب تغییرات (٪)		۳/۲۴	۳/۸۵	۹/۱۳	۷/۱۰	۲۴/۸۷

*، **و ns به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد،۱ درصد و غیر معنی‌دار



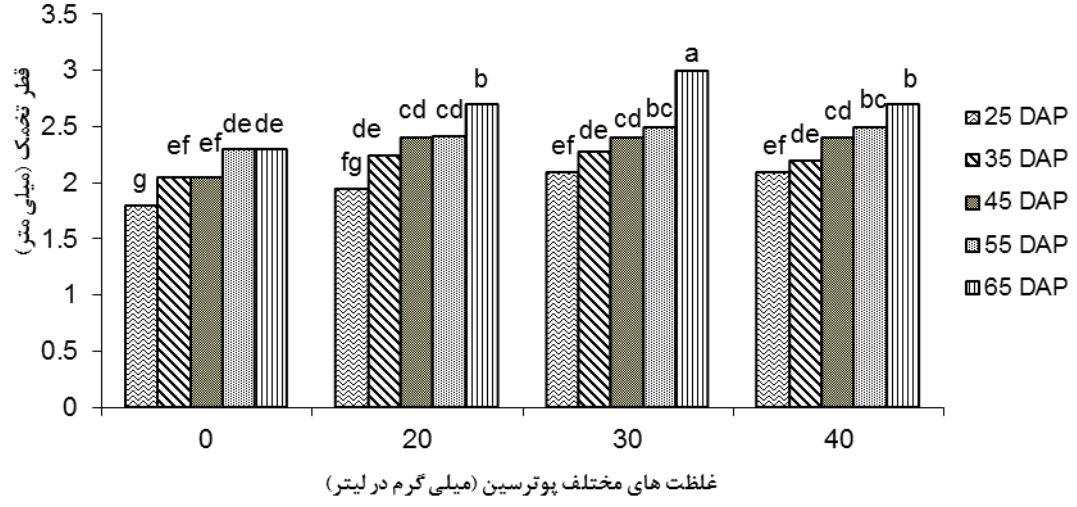
نمودار ۲- مقایسات میانگین پیش تیمار پوترسین در مرحله نموی تخمک روی قطر حبه. حروف غیرمشابه نشان‌دهنده تفاوت معنی‌دار در سطح احتمال ۱ درصد در بین میانگین‌ها در آزمون دانکن است.

DAP: Days After Pollination (روزهای پس از گرده‌افشانی)



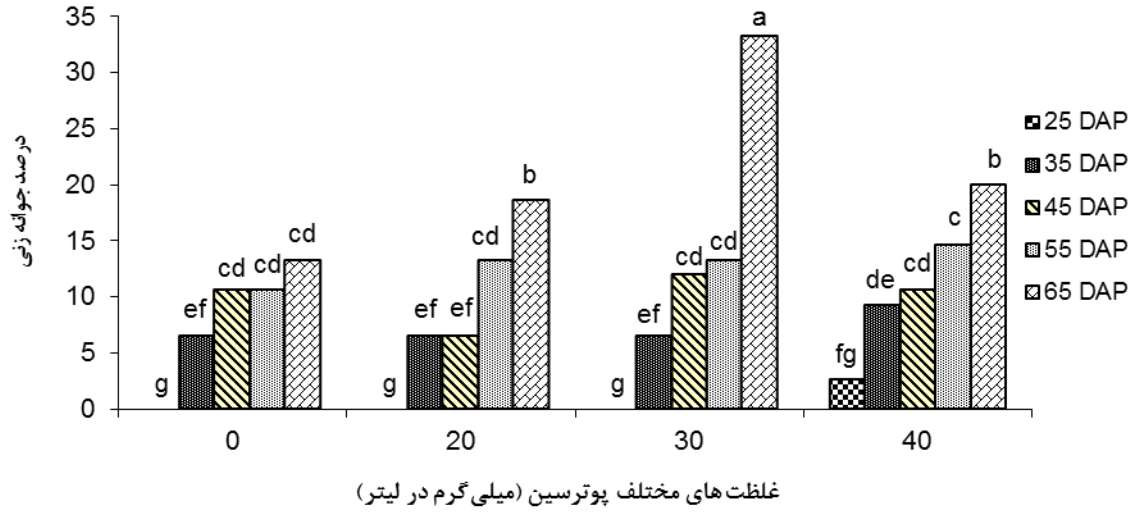
نمودار ۳- مقایسات میانگین پیش تیمار پوترسین در مرحله نموی تخمک روی طول تخمک. حروف غیرمشابه نشان‌دهنده تفاوت معنی‌دار در سطح احتمال ۱ درصد در بین میانگین‌ها در آزمون دانکن است.

DAP: Days After Pollination (روزهای پس از گرده‌افشانی)



نمودار ۴- مقایسات میانگین پیش تیمار پوترسین در مرحله نموی تخمک روی قطر تخمک. حروف غیرمشابه نشان‌دهنده تفاوت معنی‌دار در سطح احتمال ۱ درصد در بین میانگین‌ها در آزمون دانکن است.

DAP: Days After Pollination (روزهای پس از گرده‌افشانی)



نمودار ۵- مقایسات میانگین پیش تیمار پوترسین در مرحله نموی تخمک روی درصد جوانه زنی. حروف غیرمشابه نشان‌دهنده تفاوت معنی‌دار در سطح احتمال ۱ درصد در بین میانگین‌ها در آزمون دانکن است.

DAP: Days After Pollination (روزهای پس از گرده‌افشانی)

نتیجه‌گیری کلی

پوترسین باعث بهبود وضعیت حبه و بذر از جمله طول و قطر تخمک و حبه شده و از این طریق باعث افزایش درصد جوانه‌زنی می‌شود به طوریکه بیشترین درصد جوانه‌زنی مربوط به تخمک‌هایی با تیمار پوترسین ۳۰ میلی‌گرم در لیتر در زمان ۶۵ روز پس از گرده افشانی بود. غلظت مؤثر پوترسین روی صفات مورد بررسی، ۳۰ میلی‌گرم در لیتر بود و غلظت‌های بالاتر اثری روی صفات مورد بررسی نداشت.

منابع

اثنی‌عشری، م.، غلامی، م. و الماسی، پ. ۱۳۸۶. (مترجم). زیست‌شناسی تاک. تالیف: مالینز و همکاران. انتشارات بوعلی سینا. ۲۴۵ صفحه.

عالی فر، م.، عبادی، ع. و فتاحی مقدم، م. ۱۳۹۱. بررسی اثر برخی پلی آمین‌ها برموفقیت تکنیک نجات جنین در انگور بی دانه رقم فلیم سیدلس. پژوهش‌های تولیدات گیاهی، ۱۹(۴): ۱۸۷-۲۰۰.

معصومی، ا.، جلیلی‌مرندی، ر.، دولتی‌بانه، ح. و محسنی‌آذر، م. ۱۳۸۹. اثر تنظیم‌کننده‌های رشد در نمو تخمک و نجات جنین در ارقام انگور عسگری و بیدانه‌سفید. پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ارومیه، ۹۶ صفحه.

Aguero, C., Riquelme, C. and Tizio, R. 1995. Embryo Rescue from seedless grapevine (*Vitis vinifera* L.) treated with growth retardant. Vitis, 34: 46-73.

Aguero, C., Riquelme, C. and Tizio, R. 2000. Effect of gibberelic acid and uniconazol on embryo abortion in the stenospermocarpic grape cultivars Emperatriz and Perlon. Plant Growth Regulation, 30: 9-16.

Bharathy, P.V. Karibasappa, G.S and Patil, S.G. 2005. In ovulo rescue of hybrid embryos in flame seedless grapes influence of pre-bloom sprays of benzyladenine. Scientia Horticulturae, 106: 353–356.

Coombe, B.G. 1960. Relationship of growth & development to changes in suger, auxins, and gibberellins in Fruit of seeded and seedless Varieties of *vitis vinifera*. Plant Physiology, 35: 241-250.

Faure, O. 1990. Embryons somatiques de *Vitis rupestris* et embryons zygotiquesde. *Vitis sp:* morphologie, histologie, histochimie et développement. Canadian journal of botany, *68*(11): 2305-2315.

Korkutal, I. 2005. Embryo abortion in some new seedless table grape (*Vitis vinifera* L.) varieties. International Journal of botany, 1(1):1- 4.

Mejía, N. and Hinrichsen, P. 2002. A new, highly assertive scar marker potentialy useful to assist selection seedlessness in table grape breeding. American Journal Botany, 47: 566-576.

Park, S.M., Hiramatsu, M. and Wakana, A. 1999. Aneuploid plants drived from crosses with triploid grapes through immature seed culture and subsequent embryo culture. Lant Cell, Tissue and Organ culture, 59: 125–133.

Pearson, H.M. 1932. Parthenocarpy and seedlessness in *vitis vinifera*. Science, 76: 594.

Ponce, M. and Tizio, R. 2002. Brief Note Improved in vitro embryo development of stenospermic grape by putrescine. Biocell, 26: 263-266.

Ramming, D.W. and Tarailo, R. 1998. Black Emerald: an early- maturing, black seedless grape for fresh market. Hortscince, 32: 353-354.

Sandra, M. 2005. Embryo Rescue. Plant Development and Biotechnology, 235-239.

Tang, D., Wang, Y., Cai, J. and Zhao, R. 2009. Effects of exogenous application of plant growth regulators on the development of ovule and subsequent embryo rescue of stenospermic grape. Scientia Horticulturae, 120: 51-57.

Tian, L. 2008. Breeding of disease-resistant seedless grapes using Chinese wild *Vitis* spp. I. In vitro embryo rescue and plant development. Scientia Horticulture, 117: 136-141.

Effects of ovule developmental stage and putrescine spraying on embryo rescue in Perlette grape (*Vitis vinifera* L.) cultivar

Laya Khoshandam*[1], Hamed Doulati Baneh[2] and Reza Darwishzadeh[3]

1. Former M.Sc. Student, Department of Horticultural Science, Faculty of Agriculture, Urmia University, Urmia, Iran
2. Associate Professor, Horticulture Crops Research Department, Research and Educotion Center of West Azarbaijan, Agricultural and Natural Resources Research Center, AREEO, Urmia, Iran
3. Professor, Department of Plant Breeding and Biotechnology, Faculrty of Agriculture, Urmia Uiversity, Urmia, Iran

(Received: Aug. 24, 2016 - Accepted: Feb. 14, 2017)

Abstract

Developing new, seedless, early ripening and high quality cultivars are important goals in grape breeding programs. Nowadays, producing high percentage of seedless progeny has been possible. This study was aimed to examine the effects of ovule development stage (25, 35, 45, 55 and 65 days after pollination) and putrescine spraying (0, 20, 30 and 40 mg l^{-1}) on size of the ovule and berry in grape Perletet cultivar during embryo rescue. Putrescine was applied at two different stages including 14 days before and 7 days after full bloom, respectively. After random collection of berries at above mentioned stages of ovule development, the ovules were removed and cultured on Nitsch and Nitsch medium containing 0.35 mg l^{-1} gibberllic acid and 1 mg l^{-1} indol acetic acid. Results showed that the effect of ovule developmental stage and putrescine pre-treating were significant on length and diameter of ovule and berry, as well as the percentage of ovule germination. The highest levels of studied traits were observed in 30 mg l^{-1} putrescine treatment at 65 days after pollination.

Key words: Seedlessness, Stenospermocarpy, Plant Growth Regulators, Embryo culture

* Corresponding author Email: khoshandam@gmail.com