اثر کاربرد جبرلین و سرمادهی مرطوب روی تحریک جوانه زنی دانه و رشد بعدی دانه رست «ازگیل ژاپنی»

ریحانه عموآقایی

شهرکرد، دانشگاه شهرکرد، گروه زیست شناسی

تاریخ دریافت: ۸۷/۳/۲۹ تاریخ پذیرش: ۸۸/۳/۱۲

چکیده

در این آزمایش دانه های ازگیل ژاپنی در یک آزمایش فاکتوریل با طرح کاملاً تصادفی در حضور و بدون حضور جبرلین و تحت زمانهای مختلف (۲،۰، ٤، ٦ هفته) سرمادهی کاشته شدند و سرعت جوانه زنی و رشد بعدی دانه رست آنها مورد مقایسه قرار گرفت. پس از ۳، ٤، ٥ و ٦ هفته بعد از کاشت، در همه تیمارهای سرما دیده با زمانهای مختلف (۲، ٤، ٦ هفته) به طور معنی داری جوانه زنی بیشتر از دانه های سرما ندیده و یا تیمار شده با جبرلین به تنهایی بود. تیمارهای GA_3 و سرمادهی مرطوب به تنهایی یا توأم به طور معنی داری خصوصیات گیاهچه از جمله طول گیاهچه، قطر ساقه، سطح برگ، وزن خشک ریشه، وزن خشک کل و محتوای کلروفیل کل برگ را در مقایسه با شاهد بهبود بخشید. افزایش دوره سرمادهی مرطوب فراتر از ٤ هفته هیچ اثر معنی داری روی مشخصات دانه رست نداشت. تیمار ٤ هفته سرمادهی ، سطح برگ، وزن خشک ریشه، وزن خشک کل گیاهچه را به طور معنی داری بیش از تیمار ۲ هفته سرمادهی تحریک کرد. اما در مقابل طول گیاهچه و محتوای کلروفیل را کاهش داد . تأثیر GA_3 بر تقویت بنیه استقرار گیاهچه و رشد بعدی آن به مراتب کمتر از پریود های سرمادهی مرطوب بود. در کل تیمار سرما دهی مرطوب برای ۲ یا ٤ هفته و پس از آن فرو بردن دانه ها در محلول ppm ٥۰۰ جبرلین بهترین تیمار برای تحریک جوانه زنی دانه های ازگیل ژاپنی و همچنین بهبود خصوصیات دانه رستهای این گیاه پس از جوانه زنی می باشد.

واژه های کلیدی: GA_3 ، سرمادهی، Loquat ، جوانه زنی، رشد گیاهچه

* نویسنده مسئول، تلفن تماس: ۰۹۱۳۳۰۲۹۲۹۰ پست الکترونیکی: rayhanehamooaghaie@yahoo.com

مقدمه

ازگیل یکی از گیاهان تیره روزاسه است که میوه های آن می تواند تازه و یا فرآوری شده به صور مختلف مورد مصرف قرار گیرد(١٦و١٥). علاوه بر این عقیده بر آن است که برگها و میوه های این درختان دارای ارزش بالایی از نظر طبی بوده و مدارکی وجود دارد که ثابت می کند این برگها حاوی مواد فعال دارویی هستند. تحقیقات نشان می دهد میوه و برگهای این گیاهان دارای ترکیباتی نظیر اورسولیک اسید، اولئنولیک اسید، اسیدهای آلی و ترکیبات پلی ساکاریدی ویژه ای است که در درمان انواع بیماریهای پوستی مؤثر بوده و همچنین خاصیت ضد سرطان، ضد پیری و تقویت کننده سیستم ایمنی دارند. همچنین ترکیبات گلیکوفلاونی موجود در این گیاه برای درمان آرترواسکلروز و کاهش کلسترول خون مفید هستند(٦، ١٢، ١٧، ٢٧ و ٢٨).

منشاء و عمده کاشت تجاری درختان ازگیل ژاپنی اساساً در چین و ژاپن است. چین با بیش از ١٢٤٠٠٠ هکتار اراضی زیر کشت و تولید سالانه ٤٠٠٠٠٠ تن میوه این گیاه مقام نخست را در تولید و مصرف آن

Archive of SID

www.SID.ir

دارد. باتوجه به ارزشهای دارویی این گیاه در سالهای اخیر کاشت آن در برخی کشورهای دیگر نظیر اسپانیا، ترکیه و تایوان گسترش یافته است (۱۵ و ۲۳). اما متأسفانه در ایران توجه کافی به کاشت و بهره برداری از این گیاه نشده است.

معمولاً درخت ازگیل ژاپنی به طیف وسیعی از خاکها سازگار بوده و به خوبی در خاکهای اسیدی و یا قلیایی خوب زهکشی شده می تواند رشد کند. بنابر این در چنین شرایطی کاشت این درخت برای تولید میوه بر کاشت درختان سیب، به و گلابی ارجح بوده و می تواند از نظر تجاری سودمندتر باشد (۱۸). تحقیقات نشان داده که در شرایط سالم انبارداری دانه های این گیاه تا ۹ ماه می تواند قدرت زیستی خود را حفظ کند و بهترین زمان جوانه زنی آنها از فروردین تا نیمه اردیبهشت می باشد(۲۰و۲۱). تکثیر این گیاه بیشتر از طریق شیوه های سنتی انتقال بخشهای ریشه دار صورت می گیرد. اما این سیستم گاه به مشکلاتی برخورد می کند ازجمله آنکه این ریشه های کم عمق حساسیت بالایی به تنشهای محیطی نظیر شوری نشان می دهند. بنابراین تقویت جوانه زنی بذر این گیاه و تکثیر از راه بذر از اهمیت خاصی برخوردار است. به هر حال جوانه زنی دانه های ازگیل ژاپنی دارای مشکلاتی نظیر درصد و سرعت جوانه زنی پایین و همچنین رشد کند دانه رست گیاه می باشد. این مسائل گسترش کاشت این گیاه دارویی را تحت تأثیر قرار داده است (۱۵ و ۲٤).

تیمارهای مختلف شکست خواب و تحریک جوانه زنی تاکنون در مورد بسیاری از گونه های علوفه ای و درختان میوه مانند گلابی، هلو و ... مورد بررسی قرار گرفته اند(۱، ۲۵،۲،۷ و۲٦). در اغلب گونه های درختی تیمارهای جبرلیک اسید و سرمادهی مرطوب بهترین تأثیر را در شکست خواب دانه نشان داده اند (۹ و ۲۵). تحقیقات نشان می دهد استراتیفیکاسیون و ذخیره سازی دانه های ازگیل در ٤ درجه سانتی گراد میزان جوانه زنی آنها را افزایش می دهد (۱۹، ۲۲ و ۲٤). مطالعه حاضر تأثیر اسید جبرلیک و سرمادهی مرطوب را در شکست خواب دانه ازگیل ژاپنی و همچنین تغییرات بیو شیمیایی را که همراه با تحریک جوانه زنی دانه رخ می دهد مورد بررسی قرار داده است.

مواد و روشها

دانه های ازگیل ژاپنی از میوه های بالغ برخی از درختان باغهای شمال ایران جمع آوری شده و فوراً با آب شتشو داده شدند و به ۸ گروه (هر گروه شامل ۸۰ دانه) تقسیم شدند. هر گروه به ٤ تکرار (۲۰ دانه در هر کدام) تقسیم و تحت تأثیر یکی از تیمارهای زیر قرار گرفتند.

۱- فرو بردن در آب برای ۲٤ ساعت (شاهد = T_c)

۲- فروبردن در محلول ppm ۵۰۰ جبرلین برای ۲٤ ساعت (T_1)

۳- ۲ هفته سرما دهی در ۱±٤ درجه سانتی گراد (T_2)

٤- ۲ هفته سرمادهی در ۱±٤ درجه سانتی گراد و پس از آن فرو بردن در محلول ppm ۵۰۰ جبرلین به مدت ۲٤ ساعت (T_3)

۵- ٤هفته سرمادهی در ۱±٤ درجه سانتی گراد (T_4)

٦- ٤هفته سرمادهی در ۱±٤ درجه سانتی گراد و پس از آن فرو بردن در محلول ppm ۵۰۰ جبرلین به مدت ۲٤ ساعت (T_5)

Archive of SID

www.SID.ir

۷- ٦ هفته سرمادهی در ۱ ±٤ درجه سانتی گراد (T_6)

۸- ٦ هفته سرما دهی در ۱±٤ درجه سانتی گراد و پس از آن فرو بردن در محلول ppm ۵۰۰ جبرلین به مدت ٢٤ ساعت (T_7)

دانه ها در نیمه اردیبهشت در درون گلدانهای پلاستیکی کاشته شدند . خاک گلدانها شامل پیت- خزه، شن و رس به نسبت ۱:۲:۱ بود. پس از کاشت دانه ها مرتباً آبیاری شدند و دانه رستها در یک گلخانه رشد کردند. ۳ هفته پس از کاشت درصد جوانه زنی به طور هفتگی تا هفته ششم محاسبه شد. زمان (بر حسب روز) رسیدن به ۵۰ درصد جوانه زنی که به عنوان T_{50} شناخته می شود. نیز برحسب فرمول زیر محاسبه می گردد:

$$T_{50}= [(t_2-t_1) \times 50\% + (p_2t_1 - p_2t_2)] / (p_2- p_1)$$

که در آن t_1 = زمانی است که درصد جوانه زنی کمتر از ۵۰ درصد است. T_2 = زمانی است که درصد جوانه زنی بیشتر از ۵۰ درصد است و p_2, p_1 درصد جوانه زنی در زمان t_2 , t_1 هستند.

دانه رستهای ۹ ماهه به طور تصادفی از هر تیمار (۳ گیاهچه از هر تکرار) برداشت شده و طول (cm) ، سطح برگ (cm^2) ، وزن خشک دانه رست و ریشه (gr) و محتوای کلروفیل کل در آنها اندازه گیری شد.

محتوای فسفر و پروتئینهای محلول دانه ها نیز در هر یک از تیمارها مورد بررسی قرار گرفت. برای سنجش میزان فسفر ۱۰ دانه از هر تیمار خشک شده و آسیاب گردید. سپس ۰/۵ گرم از پودر حاصله با یک محلول تری کلرو استیک اسید ۸ درصد (V/V) در حضور ۲ گرم شن درشت خالص هموژنیزه گردید. مخلوط حاصله در rpm ۵۰۰۰ به مدت ۵ دقیقه سانتریفوژ شد.

این فرآیند عصاره گیری برای هر نمونه ٤ مرتبه تکرار شده و سوپرناتانت رویی جمع آوری و سپس صاف و برای اندازه گیری محتوای فسفر آلی و غیر آلی از اسپکتروفتومتری در ۷۱۰nm مطابق روش Humphries (۱۱) استفاده گردید.

برای اندازه گیری محتوای پروتئین محلول، ۱/۵ گرم از بافتهای جنین هر تیمار انتخاب و با کمک هاون در مجاورت بافر عصاره گیری شامل ۱۰ میلی لیتر NaCl ، ۰/۱۵ مولار ، ۲- β - کاپتو اتانول ۱ درصد و ٦۰mM از تریس - HCl (pH =۸/۳) هموژنیزه شده، مخلوط حاصل به مدت ۵ ساعت در دمای آزمایشگاه (٢٤ درجه سانتی گراد) در rpm ۱۰۰۰۰) مدت ۱۵ دقیقه سانتریفوژ شد. باقیمانده های نامحلول مجدداً با ۵ml از همان بافر قبلی هموژنیزه شده و سانتریفوژ شدند. سوپرناتانتهای حاصله جمع آوری شده و محتوای پروتئین آنها با کمک اسپکتروفتومتری در ۵۹۵nm مطابق با روش Braford (۵) اندازه گیری شد و براساس مقدار وزن خشک محاسبه و اعلام گردید.

آزمایش بصورت فاکتوریل با طرح کاملاً تصادفی اجرا شد و مقایسه میانگین به کمک LSD در سطح ۵ درصد انجام شد.

نتایج

الف) جوانه زنی دانه: پس از۳، ٤، ۵ و٦ هفته بعد از کاشت، در همه تیمارهای سرما دیده با زمانهای مختلف (۲، ٤، ٦ هفته) به طور معنی داری جوانه زنی بیشتر از دانه های سرما ندیده و یا تیمار شده با جبرلین به تنهایی بود (جدول ۱)

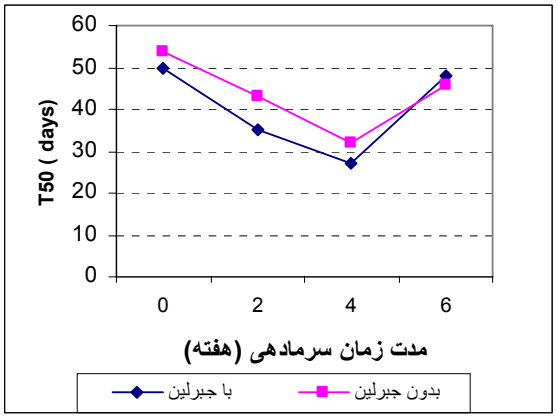
بالاترین درصد جوانه زنی (۷۸ درصد) و کمترین T_{50} (۲۷ روز)، بعد از ٦ هفته کاشت در تیمار ٤ هفته

Archive of SID

www.SID.ir

سرما دهی شده به دست آمد. اختلاف بین این تیمار و دیگر تیمارهای مورد آزمایش کاملاً معنی دار بود. افزایش دوره سرمادهی به بیش از ٤ هفته به طور معنی داری درصد جوانه زنی را کاهش و T_{50} را افزایش داد (شکل ۱).

نتایج پس از ٦ هفته از کاشت نشان داد که دانه هایی که از ۲ هفته با یا بدون حضور GA_3 سرما دهی شده اند به طور معنی داری درصد جوانه زنی بالاتری (٦٥ و ٦٩ درصد) نسبت به آنهایی که با یا بدون حضور GA_3 به مدت ٦ هفته سرما دهی (٤٠و ٤٨ درصد) شده بودند و همچنین نسبت به نمونه های تنها تیمار شده با GA_3 و نمونه های شاهد (به ترتیب ۳۹ و ۳۲ درصد) نشان می دادند.



شکل ۱- اثر متقابل مدت زمان سرمادهی و جبرلین روی T_{50} بذر

جدول ۱- درصد جوانه زنی دانه های ازگیل ژاپنی تحت تأثیر تیمار با محلول ۵۰۰ ppm جبرلین و٤ پریود زمانی سرمادهی به تنهایی و یا به طور ترکیبی

تیمار		درصد جوانه زنی در چند هفته پس از کاشت			
سرمادهی (هفته)	GA_3ppm)	۳ هفته	٤ هفته	٥ هفته	٦ هفته
۰	۰	۰ e	۱۱ e	۱۹ d	۳۲ d
۰	۵۰۰	۰ e	۱۲e	۲۰ d	۳۹ d
۲	۰	۸ cd	۲۳ c	۵۰ b	٦٥ b
۲	۵۰۰	٥ d	۱۸ed	٤٥ bc	٦٩ ab
٤	۰	۲۷ a	۵۷ a	٦٥ a	۷۸ a
٤	۵۰۰	۱٦ b	۳٥ b	٤۷ bc	٦٤ b
٦	۰	۱۸ b	۲٤ c	۳۸ c	٤۸ c
٦	۵۰۰	۱۰ c.	۱۲ de	۲٥ d	٤۰cd

مقایسه میانگین صرفاً بین اعداد هر ستون نسبت به هم صورت گرفته است.

تا زمان ٦ هفته پس از کاشت هیچ تفاوت معنی داری در درصد جوانه زنی دانه های تیمار شده با GA_3 (۳۹ درصد) با دانه های شاهد (۳۲ درصد) به چشم نمی خورد. در کل جبرلین تأثیر معنی داری روی درصد جوانه زنی و T_{50} بذور نداشت. جدول ۱ نشان می دهد پاسخ دانه های سرمادهی شده نسبت به GA_3 تا حدودی وابسته به طول مدت سرمادهی مرطوب بوده است. در معرض قرار گرفتن با ۲ هفته سرمادهی همراه با تیمار GA_3 پس از ٦ هفته جوانه زنی دانه ها را نسبت به دانه هایی که ۲ هفته اما بدون GA_3 سرمادهی شده بودند افزایش داد. در حالی که فرو بردن دانه ها در محلول ۵۰۰ppm جبرلین بعد از ٤ یا ٦ هفته سرمادهی مرطوب به طور معنی داری جوانه زنی دانه ها در مقایسه با دانه هایی که فقط ٤ یا ٦ هفته سرمادهی را تجربه کرده بودند، به تأخیر انداخت.

ب) خصوصیات گیاهچه: در کل تیمارهای GA_3 و سرمادهی مرطوب به تنهایی یا به طور توأم به طور

Archive of SID
www.SID.ir

معنـی داری خصوصـیات گیاهچـه از جملـه طـول گیاهچه، سطح برگ، وزن خشک ریشـه، وزن خشـک کل و محتوای کلروفیل کل برگ را در مقایسه با شاهد بهبود بخشید (جدول ۲). ترکیب بین تیمارهای GA_3 و سرمادهی مرطوب باعث ایجاد گیاهچه هایی شـد کـه دارای بنیه رشد رویشی بالاتری نسبت به نمونه هـایی که تنها با GA_3 تیمار شده، بودند.

افزایش دوره سرمادهی مرطوب فراتر از ٤ هفته هـیچ اثر معنی داری روی مشخصات دانـه رسـت نداشـت.

تیمـار ٤هفتـه سـرمادهی ، سـطح بـرگ، وزن خشـک ریشه، وزن خشک کل گیاهچه را به طـور معنـی داری بیش از تیمار ۲ هفته سرمادهی تحریـک کـرد. امـا در مقابل طول گیاهچه و محتوای کلروفیـل را کـاهش داد (جدول ۲). تأثیر GA_3 بر تقویت بنیه استقرار گیاهچـه و رشـد بعـدی آن بـه مراتـب کمتـر از پریـود هـای سرمادهی مرطوب بود.

جدول ۲- مشخصات گیاهچه ازگیل ژاپنی تحت تأثیر تیمارهای سرمادهی مرطوب و GA_3و یا ترکیب آنها.

تیمار		طول گیاهچه cm	سطح برگ هر گیاهچه cm^2	وزن خشک ریشه گیاهچهgr	وزن خشک کل گیاهچه g	محتوای کلروفیل کل $mg/100cm^2$
سرمادهی (هفته)	GA_3 (ppm)					
۰	۰	۱۳/۲c	۱۲۳/۱d	۰/۲۷e	۱/۵۷d	۲/۷۹d
۰	۵۰۰	۱۳/۷c	۱۵۳/٦c	۰/٤٥ d	۲/۵۵e	۳/۱۹ cd
۲	۰	۱۹/۵a	۱۹۵/۲b	۰/٤۳ d	۳/۳۱ bc	٤/٤٤ a
۲	۵۰۰	۱۹/۸a	۲۳۹/۱a	۰/۵۷bc	٤/۲۰ ab	۳/۸۳ab
٤	۰	۱۷/۵ b	۲۱۷/۵ab	۰/۵۸bc	٤/۲۲ab	۳/۲۱cd
٤	۵۰۰	۱۷/٦b	۱۹۷/٤b	۰/٦۱ ab	٤/۹۲ a	۳/٤۷ bc
٦	۰	۱٦/۵b	۲۰۸/۹b	۰/۵٤ c	٤/۱۱ab	۳/٤۵bc
٦	۵۰۰	۱٦/۳b	۲۳۸/٤a	۰/٦۳ a	۵/۰۲a	٤/۳٤a

مقایسه میانگین صرفاً بین اعداد هر ستون نسبت به هم صورت گرفته است.

ج) محتوی فسفر: در کل در تیمارهای مورد آزمـایش به طور معنی داری غلظت فسفر معـدنی کـاهش و در مقابل فسفر آلی جنین دانه ها در مقایسه با نمونه هـای شاهد افزایش یافت (جدول ۳) تیمار ۲، ٤ و یا ٦ هفته سرمادهی مرطوب با GA_3 منجر به کاهش معنی داری در میزان فسـفر معـدنی و یـک افـزایش معنـی دار در فسفر آلی در مقایسه با تیمارGA_3 بـه تنهـایی شـد. در میان همه تیمارها، دانه های ۲ هفته سـرمادهی شـده و سپس فرو برده شـده در GA_3 کمتـرین غلظـت فسـفر معدنی و بالاترین غلظت فسفر آلی را نشـان داده انـد. بین دانه های ٤ هفته سرمادهی شده با دانه هایی کـه ۲ هفته سرمادهی و سپس GA_3 را تجربه کرده بودند هیچ اختلاف معنی داری مشاهده نشـد. دانـه هـای ٤ هفتـه سرمادهی شده به طـور معنـی داری شـامل فسـفرآلـی محلول بـالاترین نسـبت بـه دانـه هـای ۲ یـا ٤ هفتـه سرمادهی شده بودند. غلظت فسفر محلول معدنی دانه

Archive of SID

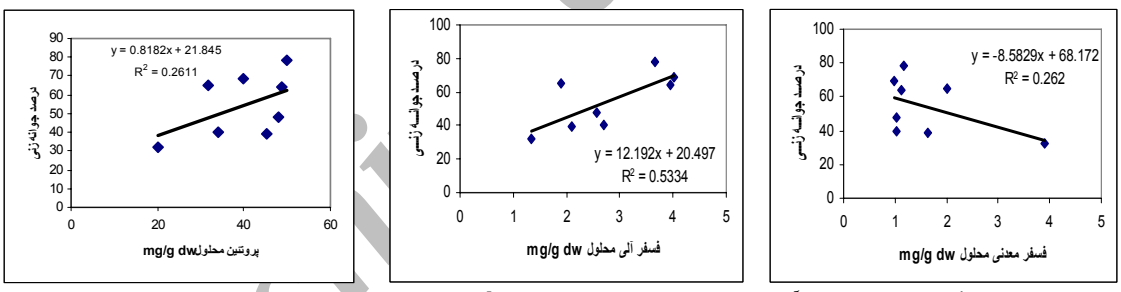
www.SID.ir

هـای تسـت شـده همبسـتگی منفـی (r = −۰/۵۱) و غلظت فسفر آلی محلول همبستگی مثبت (r = +۰/۷۲) با درصد جوانه زنی دانه ها نشان داد.

جدول ۳- تغییرات میزان فسفر آلی و معدنی و پروتئینهای محلول (mg/g dw) در جنین دانه ازگیل ژاپنی تحت تأثیر تیمارهای سرمادهی مرطوب و GA_3 و یا ترکیبی از آنها

تیمارها		فسفر معدنی محلول	فسفر آلی محلول	پروتئین محلول
سرمادهی (هفته)	GA3 (ppm)			
۰	۰	۳/۳۱ a	۱/۳۵ d	۲۰/۱۶ f
۰	۵۰۰	۱/۶۳ c	۲/۰۹ c	٤٥/۳۷ b
۲	۰	۲/۰۱ b	۱/۸۹ c	۳۱/۷۱ e
۲	۵۰۰	۰/۹۷ d	٤/۰۱ a	٤۰/۰۳ c
٤	۰	۱/۱۷ d	۳/٦۷ a	۵۰/۰۱ a
٤	۵۰۰	۱/۱۲ d	۳/۹۵ b	٤۸/٦۰ a
٦	۰	۱/۰۲ d	۲/۵٦ b	٤٦/۱۰ a
٦	۵۰۰	۱/۰۳ d	۲/۷۱ a	۳٤/۱۰ d

مقایسه میانگین صرفاً بین اعداد هر ستون نسبت به هم صورت گرفته است.



شکل۲- همبستگی بین میزان فسفر آلی و معدنی و پروتئینهای محلول (mg/g dw) در جنین دانه ازگیل ژاپنی و درصد جوانه زنی

د) غلظت پروتئین محلول: دانـه هـای شـاهد شـامل کمترین محتوای پروتئین محلول در جنینهایشان بودنـد در حالی که دانه های ۳ هفتـه سـرمادهی شـده شـامل بالاترین (جدول ۳) محتوای پـروتئین محلـول بودنـد. دانه های ٤ هفته سرمادهی شده بـه طـور معنـی داری نسبت به سایر تیمارها (به جز تیمار ٤ هفته سـرمادهی + GA_3 و تیمارهای ٦ هفته سرمادهی) پروتئین محلول بیشتری داشتند. دانه های تیمار شده با GA_3 شامل یک غلظـت پروتئینـی محلـول بـالاتر (٤٥/۳۷ mg/gdw) نسبت به دانه های ۲ هفتـه سـرمادهی شـده (۳۱/۷۱ mg/gdw) و دانه هـای شـاهد (۲۰/۱٦ mg/gdw) بودنـد. همچنـین، کـاربرد GA_3 بعـد از سـرمادهی مرطـوب تأثیرات متفاوتی روی غلظت پروتئین محلول گذاشـت که به طول دوره سرمادهی ارتباط داشت.

Archive of SID
www.SID.ir

غلظت پروتئین محلول در دانه ها به طور مثبتی با درصد جوانه زنی دانه ها (r = +۰/۵۰) همبستگی داشت.

بحث

نتایج این مطالعه نشان داد که دانه های ازگیل ژاپنی یک نوع خواب درونی نشان می دهند که می تواند به کمک تیمار سرمادهی مرطوب به مدت خاص شکسته شود. برتری ٤ هفته سرمادهی نسبت به ۲ یا ٦ هفته سرمادهی در این پژوهش ثابت شد. تفوق ٤ هفته سرمادهی بر سایر تیمارها در افزایش درصد جوانه زنی و کاهش T_{50} دانه ازگیل ژاپنی توسط سایر دانشمندان نیز گزارش شده است (۱۹و ۲۲). آنها گزارش کرده اند که استراتیفیکاسیون سرمایی دانه ازگیل ژاپنی به مدت۳۰ روز در ٤ درجه سانتی گراد باعث شد این دانه ها درصد و سرعت جوانه زنی بالاتری را نسبت به آنهایی که ۱۵ روز سرمادهی شده و یا اصلاً سرمادهی نشده نشان دهند. نتایج ما نشان داد که این تیمارها (٤ هفته سرمادهی) موجب شد مشخصات رشد و نموی بعدی گیاهچه های ازگیل ژاپنی نیز بهتر از نمونه های شاهد باشد (جدول ۲). یک چنین نتایجی برای دانه های pecan(۸) ، دانه های فندق (۹) و دانه های زردآلو (۲۵) نیز گزارش شده است. تیمار ٤ هفته سرمادهی مرطوب محتوای فسفر آلی محلول را افزایش و محتوای فسفر معدنی محلول را در مقایسه با نمونه های شاهد کاهش داد. این نتایج نشان می دهد که اعمال سرمادهی مرطوب متابولیسم فسفر در دانه را تحت تأثیر قرار می دهد. سرمادهی مرطوب ممکن است سطح فسفات های آلی مثل فروکتوز ۲ و ٦ بیس فسفات (٤) و نوکلئوتیدها(۱۳) را افزایش دهد. khan و همکاران در ۱۹٦۸ دریافتند که با افزایش طول دوره سرمادهی یک روند افزایش در سنتز اسیدهای نوکلئیک جنین های گلابی رخ می دهد. همچنین Gosling & Ross نشان دادند که در مدت چنین تیماری یک افزایش معنی دار در سطوح فعالیت آنزیم های مسیر پنتوز فسفات به چشم می خورد که در حقیقت نشانه شکست خواب و پیشروی روند جوانه زنی دانه است (۹). حضور بالاترین فسفر معدنی محلول و در مقابل پائین ترین مقدار فسفر آلی محلول ممکن است مرتبط با رهایی فزاینده فسفر معدنی از داخل لپه ها در جریان تجزیه ترکیبات فسفره ذخیره ای باشد. این امر نشانه پیشرفت روند شکست خواب دانه می باشد، چون مصرف این فسفر معدنی و تبدیل آن به فسفر آلی در محور جنینی در حال خواب به کندی رخ می دهد (٤).

نتایج این تحقیق پیشنهاد می کند که تیمار سرمادهی مرطوب تغییرات بزرگی را در سطح پروتئینهای محلول دانه القا می کنند. این یافته تشابه زیادی با یافته های Bevington , Hance در ۱۹۹۱ درباره دانه های افرای قندی(۱۰) و یا یافته های لین و همکاران در مورد دانه های گلابی (۱٤) دارد.

باید توجه داشت که اگر چه کاربرد GA_3 روی دانه های سرمادهی نشده منجر به افزایش سنتز پروتئین می شود ولی بر درصد جوانه زنی و T_{50} بذور طی ٦ هفته پس از کاشت تأثیری نداشته است. Campbell , Sauls (۲٦) نیز دریافتند که جبرلین تأثیری بر درصد جوانه زنی دانه های آووکادو ندارد. فقدان اثر بخشی جبرلین در تحریک جوانه زنی دانه احتمالاً به دلیل این است که GA_3 یک اثر منفی روی سطح فعالیت برخی آنزیمها (گلوتامات- اکسالواستات ترانس آمیناز و پیروات کنیاز و مالات دهیدروژناز) و همچنین مصرف

Archive of SID
www.SID.ir

نوکلئوتیدها در سنتز اسـد نوکلئیـک دارد و یـا تولیـد ممانعت کننده های جوانه زنی پروتئینی را تحریک می کند (٤ و ٢٦). دانه‌های برخی از تیـره‌هـای گیـاهی از جمله تیـره چتریـان دارای خـواب مرفوفیزیولـوژیکی هستند. در این نوع خواب، جنین دانه دارای ترکیبی از خـواب فیزیولـوژیکی و مرفولـوژیکی اسـت و بـرای جوانه‌زنی باید حتماً خواب فیزیولوژیکی شکسته شده و جنین دانه نیز می‌بایستی رشـد نمـوده و بـه طـول و مرفولوژی معینی برسد. محققان بذرهای دارای خواب مرفوفیزیولوژیکی را بر اساس واکنش آنهـا نسـبت بـه دما و جبرلین به چند گروه تقسیم می کنند. چنانچه این بذور برای شکست خواب نیازمند دریافت دماهای بالا باشد خواب از نوع ساده و اگر نیازمند سرمادهی برای القائ جوانه‌زنی باشد خـواب را از نـوع کمـپلکس یـا پیچیده می‌دانند. خـواب مرفوفیزیولـوژیکی کمـپلکس خود به ۳ نوع عمیق، نیمه عمیق و عمیـق تقسـیم مـی شود. بذور دارای خواب غیرعمیق و عمیق نسـبت بـه جبرلین حساسیتی نشان نمی‌دهند، اما جبرلین می‌تواند در رفع خواب نیمه عمیق مؤثر باشد (۳). پس احتمـالاً خواب دانه ازگیل ژاپنی از نوع خواب عمیق است.

ترکیب بین تیمارهای GA_3 و سرما دهی مرطوب اثرات مختلفـی را روی درصـد جوانـه زنـی و پروتئینهـای محلول القاء کرد که بستگی به طول دوره سـرما دهـی داشت. کاربرد GA_3 بعد از ۲ هفته سرما دهی مرطـوب جوانه زنی دانه را بهبود بخشید اما اثرات متفـاوتی بـر روی درصد جوانه زنی و T_{50} پس از ٤ یا ٦ هفته سرما دهی داشت. این وضعیت در مورد پروتئینهای محلـول نیز به چشم می خورد. چنین نتایجی در تطابق با نتایج chin و همکاران در سال ۱۹۹۲ روی دانه های کیـوی بود (۷). آنها نتیجه گرفتند که ترکیب بین یـک پریـود سرمادهی مناسب و یک سطح مؤثر GA_3 می تواند بـه طور چشمگیری جوانه زنی را افزایش دهد.

از سوی دیگر اثر منفـی کـاربرد GA_3 پـس از افـزایش دوره سرما دهی (بـیش از ٤ هفتـه) روی جوانـه زنـی ممکن است مربوط به اثـر ممانعـت کننـده GA_3 روی سنتز برخی از نوکلئوزید ها و نوکلئوتیـدها باشـد (٤و ٢٦). اثر نـامطلوب دوره هـای طـولانی تـر سـرمادهی ممکن است مربوط بـه یـک عـدم تعـادل بـین دو یـا تعدادی از تنظیم کنندگان رشد داخلی باشد که این امر نمو محور جنینی را متوقف می کند.

نتیجه

از مطالعه حاضر می توان نتیجه گرفت که تیمار سـرما دهی مرطوب برای ۲ یا ٤ هفته سـرمادهی مرطـوب و پس از آن فـرو بـردن دانـه هـا در محلـول ppm ۵۰۰ جبرلین بهترین تیمار برای تحریـک جوانـه زنـی دانـه های ازگیل ژاپنی و همچنین بهبـود خصوصـیات دانـه رستهای این گیاه پس از جوانه زنی می باشد.

منابع

۱. عموآقایی، ریحانه.۱۳۸۵ تأثیر برخی تنظیم کنندگان رشد در تحریک جوانه زنی بذر کما. .مجله پژوهشی دانشگاه اصفهان. جلد ٢٤.صفحه ۳۹-۵۰

۲. عموآقایی، ریحانه.۱۳۸٦ . تأثیر جبرلین وپیش سرمای مرطوب بر شکست خواب بذر کما. مجله علوم و فنون کشاورزی دانشگاه صنعتی اصفهان. شماره دوم، تابستان ۸٦

3. Baskin,J.M and C.C. Baskin. 1991. Nondeep Complex morphophysiological dormancy seeds of *Osmorhiza Claytonii* (Apiaceae) . Am . J. Bot. 78, 588- 593.

Archive of SID
www.SID.ir

4. Bewley, J.D. and M. Black. 1994. Mobilization of stored seed reserves, Seeds Physioligy of Development and Germination, Plenum Press, New York. pp. 293- 343.

5. Bradford, A. 1976. A rapid and sensitive method for the quantization of microgram quantities of protein utilizing the principle of protein- dye binding, Anal. Biochem. 72 : 248-254.

6. Chen,X.F., X.H. Liu., H.Y.Lin and L.S.Chen. 2004. Determination of the organic acids from the fruit and leaf of loquat by ion exchenge chromatography. J. Fujian. Agri. For. Univ.23: 195-199

7. Chin,K.L., C.A. Blancge and V.R. Bachireddy. 1992. Gibberellic acid and cold stratification treatments affect kiwi seed germination and root elongation. HortScience.27: p.689

8. El- Nabawy,S. M. Abou- Rawash, A.M. El-Hamady, I. Desouky and F. Khalil. 1980. Effect of stratification and GA_3 on the germination of pecan seeds and subsequent seedling growth, Ann. Agric. Sci. Fac. Agric. Ain- Shams Univ. Egypt 25: 323- 338.

9. Gosling. P.C. and J.D. Ross. 1980. Pentose phosphate metabolism during dormancy breakage in *Corylus avellana*, L. Planta 148: 362-366.

10. Hance. B. A., and J.M. Bevington. 1991. Changes in protein synthesis in sugar maple embryos during stratification and dormancy realease. Plant Physiol. 96:p.63

11. Humphries, E.C.1956 In: B.K. Peach and M. V. Tracey, Editors, Modern Methods of Plant Analysis vol. 1, Springer- Verlag, Berlin (1956), p. 468.

12. Jiang.F., S.Q. Zeheng., H.Y. Gao., A.P. Huang and X.P. Chen. 2007.Polysaccarides and flavones in Loquat cultivars. Acta Horticulture. 750: 125-132

13. Khan A.A., C.E. Heit and P.C. Lippold. 1968. Increase in nucleic acid synthesizing capacity during cold treatment of dormant pear embryos. Biochem.Biophys.Res. Commun. 33: 391-396

14. Lin C.H.,L.Y. Lee and M.J. Tseng. 1991. Effects of stratification and thidiazuron treatment on germination and protein synthesis of *pyrus serotina* Rehd. Cv.Niauli. Plant Physiol.96: p.404

15. Lin,S. 2007. World loquat production and research with special reference to China. Acta Horticulture.750: 37-44

16. Lin,S., R.H. Sharpe and J. Janick. 1999. Loquat: Botany and Horticulture. Hort. Rev. 23:233-276

17. Lou,X.O., X.Y. Gao and X.W.Yu. 2004. Determined the ursolic and oleanolic acid content in loquat leaves by RP-HPLC. Chines Wild Plant Resources. 23:50-51

18. Morton.J.F. 1987. loquat. In: Morton, J.F.(Ed.). Fruit of warm climates. Miami,Fl,Inc., Wintervile, NC,pp:103-108

19. Polat, A.A. 1997. Determination of germination rate coefficients of loquat seeds and their embryos stratified in various media for different durations, Turkish J. Agric. 21: 219-224.

20. Plot.A.A. 1999. Determination of most suitable budding time for the loquat under Antakya ecological condition. Derim. 16: 168-178

21. Polat A.A. and N. Kaska. 1991. Investigation on the determination of most suitable buddings time and method for the loquat under Anada ecological condition. Turkish. J. Agr.Forestry. 15: 223-229

22. Polat A.A. and N. Kaska, 1992. Effect of stratification on the germination of loquat (*Eriobotrya japonica*, lindi) seeds and embryos, Turkish. J. Agri. Forestry16: 450-459

23. Polat A.A. and O.Caliskan. 2007. Loquat production in Turkey. Acta Horticulture. 750: 49-54

24. Qiu .D.L., S.J. Huang., L.P.Li., J.P.Huang., S. Zheng and X.H. Liu. 2007. Effect of cupric sulfate on the seed germination and seedling growth of loquat. Acta Horticulture. 750:315-320

25. Samaan, L.G., M.A. Iragi E.E. T. El- Baz and E.F.A. El- Dengawy. 2400. Effect of physical stimulants on seed germination and subsequent seedling growth in apricot (*Prunus armeniaca* L.), Egypt. J. Hort. 27: 187-240.

26. Sauls, J.W and C.W. Campbell. 1980. Avocado seed germination studies, Proc. Flo. State Hort. Soc. 93 :153-154.

27. Shaw P.G. and Wilson C.W. 1981. Determination of organic acid and sugars in loquat by high pressure liquid chromatography. J.Sci.Food.Agr.32:1242-1246

28. Zehang S.Q. 2005. primary color illustrated explanation of the loquat varieties and high active culture technology. China Agricultural Press, Beijing

Archive of SID

www.SID.ir

The effect of GA_3 and moist chilling on stimulation of seed germination and subsequent seedling growth of loquat

Amoo Aghaie R.

Biology Dept., Faculty of Science, Shahr e Kord University, Shahr e Kord, I.R. of IRAN

Abstract

In this research loquat seeds were planted in the factorial experiment in randomize completely design with and without GA_3 present and in different levels of cold period (0,2,4,6 weeks) and was germination compared percentage and subsequent seeding growth of loquat. After 3,4,5 and 6 weeks after sowing , all tested moist-chilling treatments with the different periods (2,4,6 weeks) seed germination was significantly higher than non-chilled or only GA_3 and moist chilling treatments either alone or in combination significantly improved seedling characteristics including seedling length, leaf area, root dry weight and total chlorophyll compared with those of the control. Increasing the moist- chilling period over 4 weeks had no significant effect on the seedling characteristics. Three weeks moist- chilling treatment significantly surpassed the 2-week moist chilling treatment in leaf area, root dry weight and total dry weight of the obtained seedling, but significantly decreased both seeding length and total chlorophyll. The invigorating effect of GA_3 treatment on the subsequent seedling growth was significantly lower than that of the tested moist chilling periods. In sum, the best treatment for seed germination and subsequent seedling growth of loquat was moist chilling for 2 or 4 weeks followed by soaking in 500 ppm GA_3 solution.

Keywords: GA_3, Moist chilling. Loquat, Germination, Seedling growth

Archive of SID

www.SID.ir