Archive of SID

اثر زمان کاربرد و غلظت دورمکس (هیدروژن سیانامید) و روغن ولک بر شکفتن جوانه، رشد و ویژگی‌های خشک‌میوه پسته اکبری

محمد پورابراهیمی[۱] و سعید عشقی*[۲]

تاریخ ارسال: ۱۳۹۸/۰۶/۲۳ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۱۰/۳۰

چکیده

گرم شدن زمین اثرات زیادی بر کشاورزی و تولید غذا می‌گذارد. ناکافی بودن دریافت سرمای زمستان در درختان میوه بویژه پسته مشکل عمده‌ای است که در بسیاری از نواحی دارای زمستان نسبتا ملایم مشاهده می‌شود. در همین راستا به‌منظور بررسی اثر دورمکس و روغن ولک بر تکمیل نیاز سرمایی، پژوهشی روی درختان پسته رقم اکبری در سایت الگویی و ترویجی مزرعه شرکت ایزد یاران در شهرستان سیرجان انجام شد. تیمارهای مورد استفاده شامل محلول پاشی، آب (شاهد)، روغن ولک ۴ درصد، دورمکس ۳، ۴ و ۵ درصد در تاریخ ۹۶/۱۱/۱۸، دورمکس ۳، ۴ و ۵ درصد در تاریخ ۹۶/۱۱/۲۹ و دورمکس ۳، ۴ و ۵ درصد در تاریخ های ۹۶/۱۱/۱۸ و ۹۶/۱۱/۲۹ بودند. زمان باز شدن جوانه‌ها، فعالیت کاتالاز، پراکسیداز و سوپراکسید دیسموتاز در جوانه‌ها، طول شاخه، وزن ۱۰۰ دانه، درصد میوه‌های پر، پوک، خندان و ناخندان بررسی شدند. نتایج نشان داد که تیمار دورمکس ۴ درصد و پس از آن تیمار ۳ درصد در زمان اول بهترین تیمارها و تیمار شاهد و دورمکس ۵ درصد در تاریخ دوم و روغن ولک بدترین تیمارها از لحاظ زمان باز شدن جوانه‌های زایشی بودند. طبق نتایج حاصله بعد از ۱۰روز بیشترین میزان فعالیت آنزیم کاتالاز مربوط به تیمار شاهد و کمترین میزان فعالیت مربوط به تیمارهای دورمکس ۴ درصد و ۵ درصد محلول‌پاشی شده در تاریخ ۱۸ بهمن ماه بود. داده‌های مربوط به دو آنزیم پراکسیداز و سوپراکسید دیسموتاز و وزن ۱۰۰ دانه از لحاظ آماری معنی‌دار نشدند. بیشترین طول شاخه مربوط به تیمارهای دورمکس ۴ و ۳ درصد و کمترین طول شاخه مربوط به تیمار شاهد و بعد از آن تیمارهای دورمکس محلول‌پاشی شده در تاریخ ۲۹ بهمن‌ماه بود. بیشترین درصد میوه‌های پر مربوط به تیمار دورمکس ۴ درصد محلول‌پاشی شده در مورخ ۱۸ بهمن‌ماه بود بیشترین درصد میوه‌های خندان و کمترین درصد خندانی به‌ترتیب مربوط به تیمارهای دورمکس ۴ درصد و ۳ درصد محلول‌پاشی شده در تاریخ ۱۸ بهمن‌ماه بود. طبق نتایج این آزمایش تیمار

[۱] دانشجوی دکتری بخش علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شیراز

[۲] استاد گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شیراز (*نویسنده مسئول: eshghi@shirazu.ac.ir)

www.SID.ir

Archive of SID

دورمکس ۴ درصد محلول‌پاشی شده در تاریخ ۹۶/۱۱/۱۸ در رابطه با شکست زودتر خفتگی و بهبود فراسنجه‌های کیفی (درصد خندانی و پوکی) بسیار موثرتر از روغن ولک ۴ درصد بود، هرچند که روغن ولک باعث یکنواخت‌تر باز شدن جوانه‌های زایشی نسبت به شاهد گردید.

واژه‌های کلیدی: تغییر اقلیم، خفتگی، نیاز سرمایی، کاتالاز

مقدمه:

اقلیم یک نقش اساسی در تولید موفق محصولات باغی و خشکبار در تجارت جهانی ایفا می‌کند. فعالیت‌های باغبانی بشدت وابسته به شرایط آب و هوایی محل است (۱۰). سرمای کافی زمستان یک ویژگی مکانی مهم جهت عملکرد باغات تجاری است و کمیت سرما برای مدیریت باغ ضروری است (۱۵). نخستین بار در سال ۱۹۵۰ وینبرگر این روش که جوانه‌ها بایستی در دمای کمتر از هفت درجه سانتی‌گراد قرار گیرند، را برای تعیین نیاز سرمایی گیاهان خزان‌دار مورد استفاده قرار داد و این محاسبات از زمانی که جوانه گیاه به طور کامل در خفتگی باشد، آغاز می شود. اگرچه اطلاعات کاملی راجع به فرآیند نیاز سرمایی درختان در اختیار نیست، اما پاسخ فیزیولوژیکی درختان در برابر مقادیر سرما اغلب با مدل‌هایی که اساس آن دماست، تخمین زده می‌شود (۱۲).

اثبات وقوع پدیده تغییر اقلیم، در سطح جهان به سهولت امکان پذیر نیست و نیازمند بررسی‌های جامع و طولانی مدت بر آمارهای گذشته و تولید شده در آینده است، هر چند روند گرمتر شدن دمای سطحی و افزایش غلظت گازهای گلخانه‌ای تقریباً قطعی می‌نماید (۲۲). گاراژیان و عشقی (۹) به بررسی نیاز سرمایی رقم‌های انگور تجاری استان فارس پرداختند. آن ها به نقل از دانشمندان دیگر به دلیل گرم شدن غیر طبیعی کره زمین در سال‌های آینده، میزان سرمای زمستان را برای تامین نیاز سرمایی درختان مناطق معتدله و از جمله انگور کافی ندانسته‌اند. این سرمای مورد نیاز از دو جزء تشکیل می شود. دما و مدت سرما. نیاز سرمایی و محدوده دمایی موثر در گونه‌ها و حتی ارقام مختلف متفاوت است. همچنین مشخص شده است که نیاز سرمایی با توجه به سن درخت تغییر می‌کند (۴، ۵، ۱۱ و ۱۷).

عوامل تأثیر گذار برنیاز سرمایی شامل عوامل ژنتیکی، نوع جوانه، عرض جغرافیایی و ارتفاع از سطح دریا، پایه، نور و تغذیه می‌باشند (۶). در رابطه با عوامل ژنتیکی قابل ذکر است که طبق پژوهش‌های انجام شده توسط پاک‌کیش و راحمی (۳) ارقام مختلف پسته نیاز سرمایی متفاوت دارند برای مثال بیشترین و کمترین نیاز سرمایی هر دو جوانه‌های رویشی و زایشی به ترتیب مربوط به ارقام اکبری و کله قوچی می‌باشد.

www.SID.ir

Archive of SID

مکانیسم‌های مولکولی خفتگی تاکنون ناشناخته مانده است اما نظر به اینکه این پدیده همزمان با کاهش تقسیم سلولی است بنابراین کنترل خفتگی بایستی در رابطه با مکانیسم‌های تنظیم‌کننده سیکل سلولی که درگیر با سیگنال‌های هورمونی هستند، باشد. تحت شرایط القاء رکود زمستانه ارتباطات بین سلولی در مریستم انتهایی قطع و متعاقب آن با شکستن خفتگی، ارتباطات مجاری سیمپلاست ترمیم می‌گردد (۲۳). مواد شیمیایی شناخته شده بسیاری موجودند که در شکستن رکود موثر می‌باشند، شدت اثر این مواد به دو عامل غلظت و زمان پاشیدن آنها بستگی دارد. هر چه غلظت بالاتر و زمان کاربرد مناسبتر انتخاب شود اثر مواد بیشتر می‌باشد. اما باید به این نکته توجه نمود که با افزایش رکود شکنی ممکن است خاصیت سمی بودن این مواد نیز افزایش یابد. معمولا مهمترین عضو حساس درخت، جوانه گل می باشد که مسموم شدن آن باعث کاهش محصول خواهد شد. این مواد در شرایط مختلف اثرات متفاوتی را نشان می دهند. دمای بعد از تیمار، وضعیت تغذیه‌ای درخت، مرحله نمو جوانه و مقدار سرمای دریافت شده بر اثر بخشی این مواد تأثیر می گذارند. در صورتی که این مواد پس از اتمام رکود به کار روند سبب تاخیر در رشد جوانه خواهند شد (۱ و ۴). در پژوهشی که توسط عشقی و همکاران (۸) انجام گرفت نتایج نشان داد که دورمکس در هر دو سطح (۲/۵ درصد و ۵ درصد) تأثیری بر خصوصیات اندازه‌گیری شده شامل زمان شکفتن جوانه‌ها، مدت زمان تا باز شدن نصف جوانه‌ها، مدت زمان باز شدن کامل جوانه‌ها و درصد شکوفایی جوانه‌ها ندارد. ولی مدت زمان شکفتن نصف جوانه‌ها و مدت زمان شکفتن کامل جوانه‌ها را کاهش داد. در پژوهش دیگری توسط افشاری جعفربیگلو و همکاران (۲) به بررسی اثرات مواد تامین کننده نیاز سرمایی (دورمکس، سالیسیلیک اسید و روغن ولک) در غلظت های مختلف بر زمان شکفتن جوانه و کیفیت میوه انار واریته رباب در جنوب ایران پرداخته شد در تیمار دورمکس ۴ درصد در مقایسه با سایر تیمار ها و کنترل، شکفتن جوانه ها زودتر صورت گرفت و باعث افزایش عملکرد، پوست و دانه در مقایسه با سایر تیمارها و کنترل گردید. دورمکس محلولی آبی است که دارای ۴۹ درصد ماده موثر می‌باشد و به صورت وسیعی روی محصولات مختلف استفاده شده است و گزارشات بسیاری مبنی بر اثر مثبت آن، از جمله افزایش درصد شکستن رکود جوانه‌ها در انگور، هلو، گلابی ژاپنی، شلیل، انگور فرنگی، کیوی، البالو وگلابی، افزایش تعداد شاخساره‌ها، محصول و اندازه میوه انگور، افزایش محصول، کاهش دوره گرده افشانی و کاهش میوه های چند قلو در کیوی، همزمانی در بلوغ گل‌های نر و ماده و زود رس شدن میوه در پکان، افزایش گرده افشانی و جلوگیری از بیماری آتشک در گلابی و مقاومت به سرمای بهاره در محصولات مختلف ارائه شده است. گزارشات نشان داده است که این ماده دارای اثرات سمی بوده و برهمکنشی منفی بین سرما و تیمار دورمکس وجود دارد. در مورد زمان کاربرد این ماده نظرات متفاوتی وجود دارد. به طوری که بعضی معتقدند نزدیک بودن زمان محلول‌پاشی به زمان طبیعی شکستن رکود تأثیر بیشتری دارد و استفاده از دورمکس پس از برطرف شدن

www.SID.ir

Archive of SID

نیاز سرمایی اثری ندارد. اما بر طبق گزارش ولی ویلیامز هیچ تفاوتی بین زمانهای مختلف مختلف محلول‌پاشی دیده نمی‌شود و نیز گزارشاتی حاکی از اثرات منفی دورمکس در مناطقی که دارای سرمای دیررس بهاره هستند، ارائه شده است. همچنین ارز (۲۰۰۰) پیشنهاد داده است که حداکثر تا ۴ هفته قبل از متورم شدن جوانه‌ها عمل محلول‌پاشی به اتمام برسد چرا که در اثر واکنش بین دورمکس و سرما خسارات سنگینی به جوانه‌های گل و شاخه‌های جوان ممکن است وارد گردد. اما دوزیر(۱۹۹۰) از اثر مثبت دورمکس در هلو و شلیل در بهار گزارش داده. دوکوزلیان نیز معتقد است که زمان هرس، زمان کاربرد، مرحله فیزیولوژیک نمو جوانه و رقم در شدت تأثیر دورمکس موثرند. همچنین توصیه شده است که دورمکس به همراه مواد شیمیایی دیگر استفاده نشود و این به دلیل احتمال افزایش سمیت و پتانسیل خسارت می شود (۶). با توجه به اهمیت اقتصادی و تولید پایدار پسته در کشور ایران، توجه به شرایط اقلیمی مورد نیاز برای کشت و کار آن، از اهمیت ویژه ای برخوردار است. با توجه به پدیده گرمایش جهانی در سال های اخیر به مقدار کافی سرمای مورد نیاز وجود ندارد لذا نیاز سرمایی درختان پسته به طور کامل برطرف نشده است (۶). درختان پسته همانند سایر درختان میوه مناطق معتدله در چرخه رشد سالیانه خود به یک دوره سرما نیاز دارند تا بعد از آن با مهیا شدن شرایط مناسب جهت رشد، شکوفایی طبیعی جوانه ها اتفاق افتد. به همین منظور و جهت مطالعه دقیق‌تر و مقایسه‌ای اثر دورمکس با روغن ولک و آب، پژوهش مذکور با چندین غلظت متفاوت دورمکس و در تاریخ‌های متفاوت انجام گردید.

مواد و روش‌ها:

در همین راستا به‌منظور بررسی تامین نیاز سرمایی درختان پسته با استفاده از ترکیبات شیمیایی، پژوهشی با استفاده از چند ترکیب شیمیایی مختلف بر روی درختان پسته رقم اکبری در سایت الگویی و ترویجی مزرعه شرکت ایزد یاران در شهرستان سیرجان انجام شد. شهرستان سیرجان در جنوب‌غربی استان کرمان واقع شده است. جهت انجام این آزمایش از درختان پسته رقم اکبری با پایه بادامی ریز زرند با سن حدود ۱۹ سال در مزرعه شرکت ایزد یاران استفاده شد. این مزرعه در ۲۰ کیلومتری شهرستان سیرجان و در مجاورت دشت ابراهیم‌آباد با ارتفاع حدود ۱۷۰۰ متر از سطح دریا که یکی از مرتفع‌ترین دشتهای ایران می‌باشد قرار دارد. در این آزمایش ۳۳ عدد درخت پسته رقم اکبری همسن و تقریبا مشابه از لحاظ اندازه انتخاب شد. درختان بر روی سه ردیف جداگانه با فاصله هر ردیف ۵ متر قرار داشتند. بر روی هر ردیف ۱۱ درخت انتخاب گردید. آزمایش در سال ۱۳۹۶ انجام گرفت. در این سال در ۱۸ بهمن‌ماه میزان سرمای تامین شده حدود ۶۸۰ ساعت و در تاریخ ۲۹ بهمن ماه حدود ۷۶۰ ساعت بوده است. مشکلی که در سال‌های اخیر به‌واسطه تغییرات جوی و گرم شدن کره زمین به‌وجود آمده باعث شده است که بخش زیادی از مناطق

www.SID.ir

Archive of SID

پسته کاری در کشور از لحاظ تامین نیاز سرمایی دچار مشکل شوند و شهرستان سیرجان نیز از این موضوع مستثنی نبوده و مشکل تامین نیاز سرمایی در میزان تولید این شهرستان به‌ویژه در ارقام اکبری اثر منفی خود را گذاشته است. تیمارهای مورد استفاده شامل محلول پاشی، آب (شاهد)، روغن ولک ۴ درصد، دورمکس ۳، ۴ و ۵ درصد در تاریخ ۹۶/۱۱/۱۸، دورمکس ۳، ۴ و ۵ درصد در تاریخ ۹۶/۱۱/۲۹ و دورمکس ۳، ۴ و ۵ درصد در تاریخ‌های ۹۶/۱۱/۱۸ و ۹۶/۱۱/۲۹ بودند.

ابتدا تیمار آب و روغن ولک ۴ درصد و غلظت‌های مختلف دورمکس (۳، ۴ و ۵ درصد) در تاریخ ۹۶/۱۱/۱۸ بر روی هر درخت پاشیده شدند. جهت هر تیمار ۳ تکرار به صورت یک درخت روی هر ردیف وجود داشت. در مورخ ۲۹/ ۹۶/۱۱ تیمار غلظت‌های مختلف دورمکس (سه درصد، چهار درصد و پنج درصد) بر روی درختانی که در تاریخ ۹۶/۱۱/۱۸ محلول پاشی شده بودند دوباره تکرار شدند. همچنین محلول‌پاشی سه تیمار دورمکس ۳ ، ۴ و ۵ درصد در مورخ ۹۶/۱۱/۲۹ نیز (یک نوبت) بر روی درختان جداگانه که قبلا محلول‌پاشی نشده بودند انجام شد. در این تاریخ نیز سه تکرار از هر تیمار وجود داشت. آزمایش در قالب طرح بلوک تصادفی انجام گرفت. قابل ذکر است که براساس نتایج آنالیز واریانس اثر بلوک‌ها معنی‌دار نشد که بیانکر یکنواختی شرایط بلوک‌ها می‌باشد و آزمایش به صورت یک طرح کاملا تصادفی تجزیه و تحلیل گردیده است. روغن مورد استفاده شامل روغن ولک۹۲ درصد که یک ترکیب رایج جهت رفع نیاز سرمایی در رابطه با باغات پسته می‌باشد. ترکیب دورمکس موجود تولید و بسته‌بندی شده در کشور آلمان، که توسط یک شرکت داخلی وارد ایران شده است. این ترکیب شامل ۴۹ درصد هیدروژن سیانامید محلول در آب و ۵۱ درصد عناصر غیرفعال می‌باشد. محلول‌پاشی در هوای آرام و ضمن رعایت نکات ایمنی با استفاده از یک سم‌پاش کوله‌ای انجام گرفت.

فراسنجه‌هایی که در این آزمایش اندازه‌گیری شد شامل:

زمان باز شدن جوانه‌های زایشی در تیمارهای مختلف در اوایل فصل، اندازه‌گیری فعالیت آنزیم‌های کاتالاز، پراکسیداز و سوپراکسید دیسموتاز در جوانه‌ها، طول شاخه، وزن ۱۰۰ خشک‌میوه، درصد میوه‌های پر، درصد میوه‌های پوک، درصد میوه‌های خندان، درصد میوه‌های ناخندان. جهت ثبت تاریخ باز شدن جوانه های زایشی از ۱۵ اسفند ماه به بعد درخت‌های مربوط به تیمارهای مختلف به طور مرتب و دقیق بازدید و بررسی گردید و یادداشت برداری ها بر اساس تعداد روز لازم برای باز شدن حدود ۲۰، ۵۰ و ۱۰۰ درصد جوانه‌های زایشی مربوط به اولین تیمارهای بازشده انجام گرفت. اندازه‌گیری درصد جوانه باز شده بر اساس تعداد جوانه زایشی باز شده به کل جوانه‌های زایشی درخت انجام گرفت. بر این مبنا یادداشت برداری در ۳ تاریخ ۲۷ اسفند ماه ۱۳۹۶، ۵ و ۱۲ فروردین ماه ۱۳۹۷ انجام گردید.

www.SID.ir

Archive of SID

جهت اندازه‌گیری میزان فعالیت آنزیم‌های کاتالاز، پراکسیداز و سوپراکسید دیسموتاز ۱۰روز بعد از اولین تاریخ محلول‌پاشی‌ها در تمام تیمارها از هر درخت مورد آزمایش ۱۲-۱۰ عدد جوانه جانبی (زایشی) برداشت شد و بلافاصله در فویل آلومینیومی قرار داده شدند و در تانک مخصوص حاوی نیتروژن مایع گذاشته شدند. درنهایت جوانه‌ها به آزمایشگاه دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز برده شدند و میزان فعالیت سه آنزیم ذکر شده اندازه‌گیری شد. میزان فعالیت آنزیم کاتالاز (CAT) با بررسی کاهش میزان جذب نوری در طول موج ۲۴۰ نانومتر به دلیل تجزیه پراکسید هیدروژن در طی مدت ۱ دقیقه ارزیابی شد (۱۳). ۳ میلی‌لیتر مخلوط واکنش حاوی ۵۰ میلی‌مولار بافر فسفات پتاسیم، ۱۰ میلی‌مولار پراکسید هیدروژن و ۵۰ میکرولیتر عصاره آنزیمی استخراج شده بود. واکنش با اضافه کردن عصاره آنزیمی به مخلوط واکنش شروع شد. با استفاده از ضریب خاموشی فعالیت آنزیم بر حسب میکرومول پراکسید هیدروژن تجزیه شده در مدت یک دقیقه به ازای یک گرم وزن تازه نمونه محاسبه و گزارش شد.

$$\mathrm{CAT} = \frac{\Delta A}{\text{Dilution factor} \times \text{Time} \times \text{EC} \times \text{FW}}$$

FW = وزن نمونه برگ تازه

Dilution factor = مقدار آنزیم نسبت به حجم نمونه خوانده شده توسط دستگاه

EC همان ضریب خاموشی است که برای کاتالاز ۴ / ۳۹ است.

میزان فعالیت آنزیم های پراکسیداز و سوپراکسید دیسموتاز از لحاظ آماری معنی‌دار نشدند.

در مورخ ۱۰ اردیبهشت ۱۳۹۷ طول شاخه‌ها جهت بررسی میزان رشد در هر تیمار با استفاده از خط‌کش اندازه‌گیری شد. برای این کار طول سه شاخه در جهات متفات از هر درخت با استفاده از خط کش اندازه‌گیری شد و میانگین طول سه شاخه را حساب کرده و سپس اعداد مربوط به تیمارهای مختلف با یکدیگر مقایسه شدند که نتایج حاصله در شکل ۳ آمده است. فراسنجه قطر شاخه که در این تاریخ با استفاده از کولیس اندازه‌گیری شد از لحاظ آماری معنی‌دار نشد. در رابطه با وزن ۱۰۰ خشک میوه و درصد میوه های پر و پوک از هر یک از درختان مربوط به تیمارهای مختلف یکصد عدد بذر از قسمت‌های مختلف درختان به طور تصادفی برداشت شد و پس از خشک کردن ابتدا وزن خشک یکصد عدد بذر مربوط به هر درخت با ترازوی دیجیتال اندازه‌گیری گردید و سپس بر اساس این یکصد عدد بذر مربوط به هر تیمار درصد میوه‌های خندان و ناخندان یادداشت برداری شد و در انتهاء نیز بعد از شکستن میوه‌ها درصد میوه‌های پر و پوک محاسبه گردید. قابل ذکر است که وزن یکصد عدد میوه خشک نیز از لحاظ آماری معنی‌دار نشد.

نتایج:

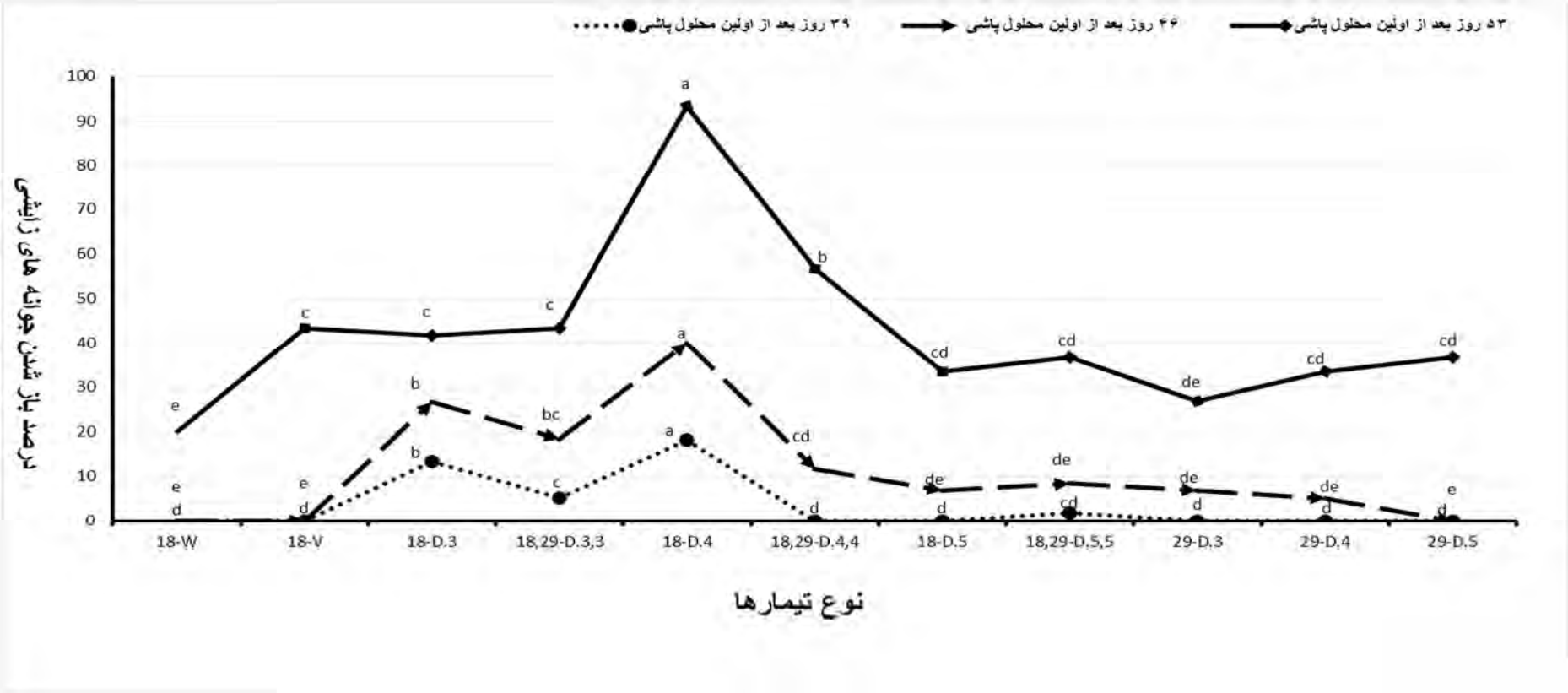
www.SID.ir

Archive of SID

با توجه به نتایج بدست آمده طبق شکل ۱ در تاریخ ۲۷ اسفند ماه ۱۳۹۶ (۳۹ روز بعد از اولین محلول‌پاشی) تیمارهای دورمکس ۴ و ۳ درصد محلول‌پاشی شده در مورخ ۱۸ بهمن ماه و ۳ درصد دو بار محلول‌پاشی شده (۱۸ و ۲۹ بهمن‌ماه) اولین تیمارهایی بودند که جوانه‌های زایشی آن‌ها باز شدند و در این تاریخ هیچ کدام از جوانه‌های زایشی مربوط به بقیه تیمارها باز نشدند. نکته اینکه بیشترین درصد بازشدن جوانه‌های زایشی در تاریخ ۲۷ اسفند ماه مربوط به تیمار دورمکس ۴ درصد بود. با توجه به شکل ۱ در تاریخ ۵ فروردین ماه ۱۳۹۷ (۴۶ روز بعد از اولین محلول‌پاشی) در تیمار آب و روغن ولک و دورمکس ۵ درصد محلول‌پاشی شده در تاریخ ۲۹ بهمن‌ماه هنوز هیچ جوانه زایشی باز نشده بود اما در بقیه تیمارها جوانه‌های زایشی شروع به باز شدن کردند. در این تاریخ نیز بیشترین درصد جوانه‌های زایشی باز شده مربوط به تیمار دورمکس ۴ درصد و سپس ۳ درصد بود. در تاریخ ۱۲ فروردین ماه (۵۳ روز بعد از اولین محلول‌پاشی) تمام تیمارها شروع به باز شدن کردند و این درصد باز شدن در تیمار روغن ولک و تیمار دورمکس ۴ درصد و ۴ درصد دو بار محلول پاشی شده در طول حدود یک هفته نسبتا قابل توجه و با شیب تندتری بود. در این تاریخ در تیمار دورمکس ۴ درصد محلول‌پاشی شده در مورخ ۱۸ بهمن ماه، حدود ۹۳ درصد جوانه‌های زایشی باز شده بودند. با توجه به نتایج به‌دست آمده تیمار آب و روغن ولک و دورمکس ۵ درصد محلول‌پاشی شده در دو تاریخ دیرترین تیمارها از لحاظ زمان باز شدن جوانه‌های زایشی بودند. همچنین طبق نتایج در تیمارهایی که در دو تاریخ محلول‌پاشی در آنها انجام شد تکرار محلول‌پاشی هیچ تأثیری در زودتر باز شدن جوانه‌های زایشی نداشت. همچنین در مواردی حتی اثر کمتر هم داشت مثل تیمار ۴ درصد و در تیمارهای ۳ و ۵ درصد تفاوت معنی‌داری بین تکرار محلول‌پاشی‌ها وجود نداشت. طبق نتایج به‌دست آمده زودترین تاریخ باز شدن جوانه‌های زایشی مربوط به تیمار دورمکس ۴ درصد محلول‌پاشی شده در تاریخ ۹۶/۱۱/۱۸ بود (شکل۲) و دیرترین تاریخ باز شدن مربوط به شاهد روغن ولک در ۱۸ بهمن و دورمکس ۵ درصد محلول پاشی شده در ۲۹ بهمن ماه بود. نتایج سایر تیمارها نیز در نمودار آمده است.

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۱- مقایسه درصد بازشدن جوانه‌های زایشی در ۱۱ تیمار مورد آزمایش که در ۵ تاریخ (۲۳ و ۲۷ اسفند ماه ۱۳۹۶، ۵، ۱۲ و ۱۸ فروردین ماه ۱۳۹۷) یادداشت برداری در آنها انجام گردید.

اعداد ۱ تا ۵ بیانگر ترتیب تاریخ‌های یادداشت برداری می‌باشد. W-18 (آب)، V-18 (روغن ولک ۴٪)، D.3-18 (دورمکس ۳٪ محلول‌پاشی شده در ۱۸ بهمن ماه)، D.4-18 (دورمکس ۴ ٪ محلول‌پاشی شده در ۱۸ بهمن ماه)، D.5-18 (دورمکس ۵٪ محلول پاشی شده در ۱۸ بهمن ماه)، 18,29-D.3,3(دورمکس ۳٪ محلول‌پاشی شده در ۱۸ بهمن ماه و ۲۹ بهمن ماه)، 18,29-D.4,4 (دورمکس ۴٪ محلول پاشی شده در ۱۸ بهمن ماه و ۲۹ بهمن ماه) و 18,29-D.5,5 (دورمکس ۵٪ محلول‌پاشی شده در ۱۸ بهمن ماه و ۲۹ بهمن ماه)، D.3-29 (دورمکس ۳٪ محلول‌پاشی شده در ۲۹ بهمن ماه)، D.4-29 (دورمکس ۴٪ محلول‌پاشی شده در ۲۹ بهمن ماه)، D.5-29 (دورمکس ۵٪ محلول‌پاشی شده در ۲۹ بهمن ماه).

www.SID.ir

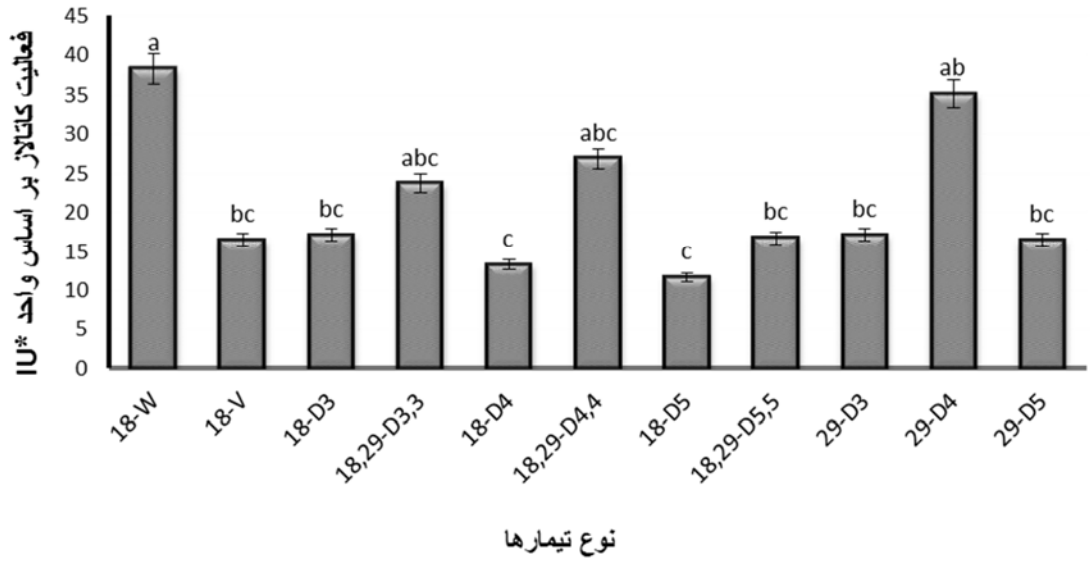
Archive of SID

شکل ۲-مقایسه میزان درصد باز شدن جوانه ها در ۱۲ فروردین ماه.

www.SID.ir

Archive of SID

بعد از تجزیه و تحلیل آماری داده‌های (جدول ۱) مربوط به دو آنزیم پراکسیداز و سوپراکسیددیسموتاز از لحاظ آماری معنی‌دار نشدند ولی داده‌های مربوط به آنزیم کاتالاز معنی‌دار شدند. طبق نتایج حاصله بعد از ۱۰روز بیشترین میزان فعالیت آنزیم کاتالاز مربوط به تیمار آب و کمترین میزان فعالیت مربوط به تیمارهای دورمکس ۴ و ۵ درصد محلول‌پاشی شده در تاریخ ۱۸ بهمن‌ماه بود. بین بقیه تیمارها از لحاظ آماری تفاوت معنی‌داری وجود نداشت. البته ۱۰ روز بعد از دومین تاریخ محلول‌پاشی نیز از تیمارهای محلول‌پاشی شده در ۲۹ بهمن ماه و تیمار آب و روغن ولک نیز دوباره نمونه برداری شد و بعد از اندازه‌گیری آنزیم ها تفاوت داده‌ها از لحاظ آماری معنی‌دار نشدند (شکل۳).

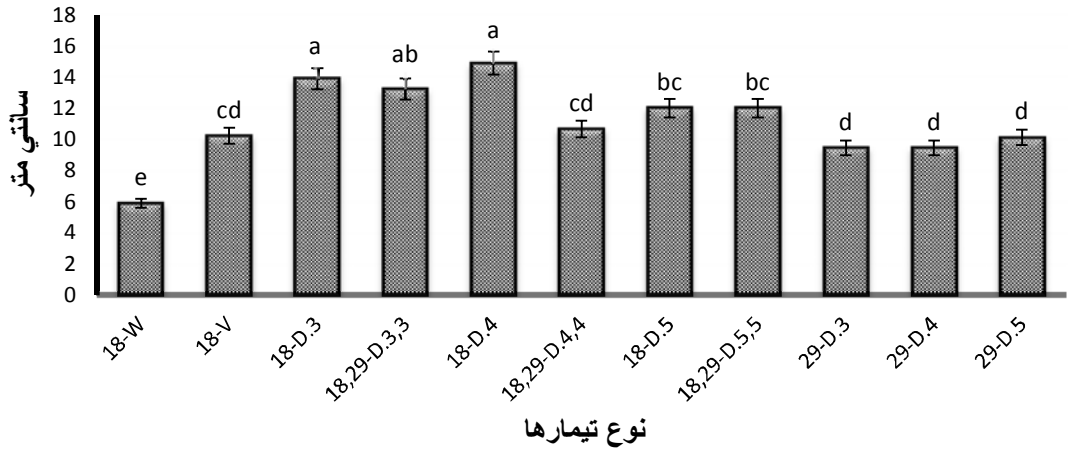


شکل۳- میزان فعالیت آنزیم کاتالاز در تیمارهای مختلف در مورخ ۲۹ بهمن ماه. W-18 (آب).

V-18 (روغن ولک ۴٪)، D.3-18 (دورمکس ۳٪ محلول‌پاشی شده در ۱۸ بهمن ماه)، D.4-18 (دورمکس ۴ ٪ محلول‌پاشی شده در ۱۸ بهمن ماه)، D.5-18 (دورمکس ۵٪ محلول پاشی شده در ۱۸ بهمن ماه)، D.3,3-18,29 (دورمکس ۳٪ محلول‌پاشی شده در ۱۸ بهمن ماه و ۲۹ بهمن ماه)، D.4,4-18,29 (دورمکس ۴٪ محلول پاشی شده در ۱۸ بهمن ماه و ۲۹ بهمن ماه) و D.5,5-18,29 (دورمکس ۵٪ محلول‌پاشی شده در ۱۸ بهمن ماه و ۲۹ بهمن ماه)، D.3-29 (دورمکس ۳٪ محلول‌پاشی شده در ۲۹ بهمن ماه)، D.4-29 (دورمکس ۴٪ محلول‌پاشی شده در ۲۹ بهمن ماه)، D.5-29 (دورمکس ۵٪ محلول‌پاشی شده در ۲۹ بهمن ماه). *IU = میلی‌مولار فعالیت آنزیم در هر سانتیمتر در دقیقه در جوانه

www.SID.ir

Archive of SID



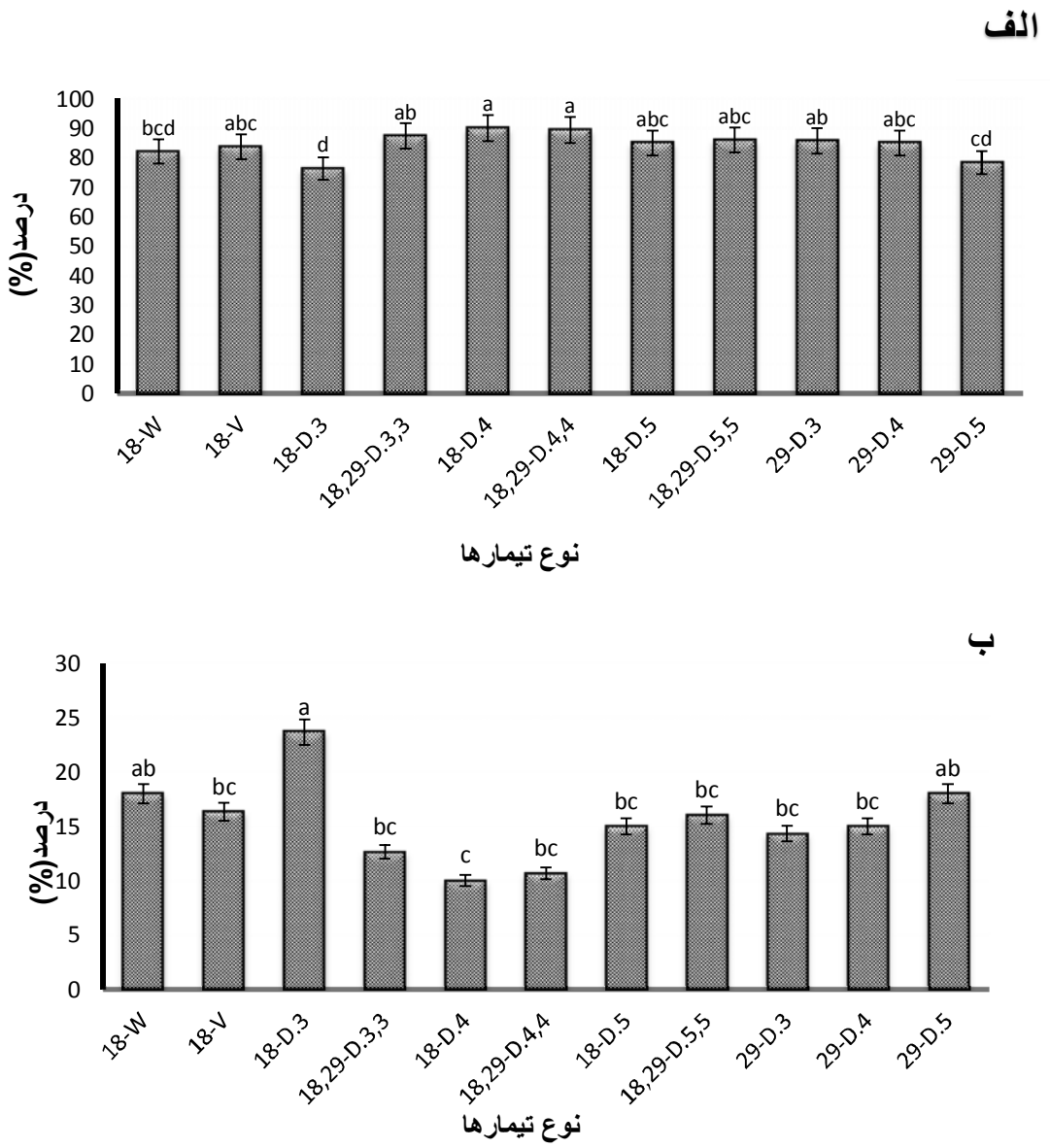
شکل ۴- طول شاخه اندازه‌گیری شده در مورخ ۱۰ اردیبهشت‌ماه.

W-18 (آب)، V-18 (روغن ولک ۴٪)، D.3-18 (دورمکس ۳٪ محلول‌پاشی شده در ۱۸ بهمن ماه)، D.4-18 (دورمکس ۴ ٪ محلول‌پاشی شده در ۱۸ بهمن ماه)، D.5-18 (دورمکس ۵٪ محلول پاشی شده در ۱۸ بهمن ماه)، D.3,3-18،29 (دورمکس ۳٪ محلول‌پاشی شده در ۱۸ بهمن ماه و ۲۹ بهمن ماه)، D.4,4-18،29 (دورمکس ۴٪ محلول پاشی شده در ۱۸ بهمن ماه و ۲۹ بهمن ماه) و D.5,5-18،29 (دورمکس ۵٪ محلول‌پاشی شده در ۱۸ بهمن ماه و ۲۹ بهمن ماه)، D.3-29 (دورمکس ۳٪ محلول‌پاشی شده در ۲۹ بهمن ماه)، D.4-29 (دورمکس ۴٪ محلول‌پاشی شده در ۲۹ بهمن ماه)، D.5-29 (دورمکس ۵٪ محلول‌پاشی شده در ۲۹ بهمن ماه).

با توجه به شکل ۴ در مورخ ۱۰ اردیبهشت‌ماه بیشترین طول شاخه مربوط به تیمارهای دورمکس ۴ و ۳ درصد و کمترین طول شاخه مربوط به تیمار آب و بعد از آن تیمارهای دورمکس محلول‌پاشی شده در تاریخ ۲۹ بهمن ماه بود. البته قابل ذکر است که در رابطه با پارامتر قطر شاخه و وزن ۱۰۰ دانه بین تیمارهای مختلف تفاوت معنی‌داری وجود نداشت. طبق نتایج حاصله در شکل ۵ بیشترین درصد میوه‌های پر و کمترین درصد میوه‌های پوک مربوط به تیمار ۴ درصد محلول-پاشی‌شده در مورخ ۱۸ بهمن‌ماه بود. البته در رابطه با درصد میوه‌های پر و پوک بین تیمارهای ۴ درصد دورمکس یکبار و دو بار محلول‌پاشی شده تفاوت معنی‌داری وجود نداشت. کمترین درصد میوه‌های پر و بیشترین درصد میوه‌های پوک مربوط به تیمار ۳ درصد محلول‌پاشی‌شده در مورخ ۱۸ بهمن‌ماه و ۵ درصد محلول‌پاشی شده در مورخ ۲۹ بهمن ماه بود. بین بقیه تیمارها از لحاظ آماری تفاوت معنی‌داری وجود نداشت.

www.SID.ir

Archive of SID



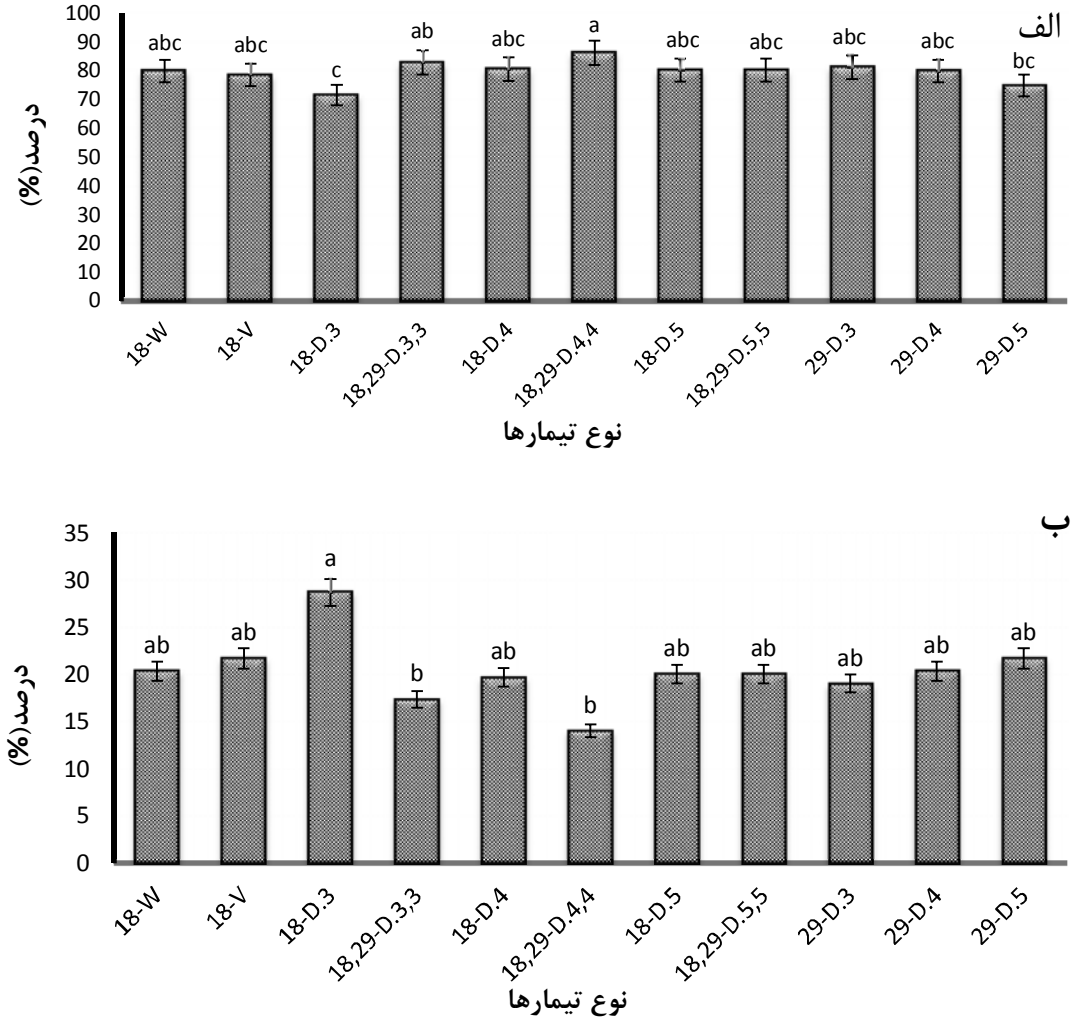
شکل ۵- الف : درصد میوه‌های پر و ب : درصد میوه‌های پوک در تیمارهای مختلف مورد آزمایش.

W-18 (آب)، V-18 (روغن ولک ۴٪)، D.3-18 (دورمکس ۳٪ محلول‌پاشی شده در ۱۸ بهمن ماه)، D.4-18 (دورمکس ۴ ٪ محلول‌پاشی شده در ۱۸ بهمن ماه)، D.5-18 (دورمکس ۵٪ محلول پاشی شده در ۱۸ بهمن ماه)، D.3,3-18،29 (دورمکس ۳٪ محلول‌پاشی شده در ۱۸ بهمن ماه و ۲۹ بهمن ماه)، D.4,4-18،29 (دورمکس ۴٪ محلول پاشی شده در ۱۸ بهمن ماه و ۲۹ بهمن ماه) و D.5,5-18،29 (دورمکس ۵٪ محلول‌پاشی شده در ۱۸ بهمن ماه و ۲۹ بهمن ماه)، D.3-29 (دورمکس ۳٪ محلول‌پاشی شده در ۲۹ بهمن ماه)، D.4-29 (دورمکس ۴٪ محلول‌پاشی شده در ۲۹ بهمن ماه)، D.5-29 (دورمکس ۵٪ محلول‌پاشی شده در ۲۹ بهمن ماه).

www.SID.ir

Archive of SID

در رابطه با درصد خندانی بیشترین میزان میوه‌های خندان وکمترین میزان خندانی به ترتیب مربوط به تیمارهای دورمکس ۴ و ۳ درصد محلول‌پاشی شده در تاریخ ۱۸ بهمن ماه بود و بین بقیه تیمارها تفاوت معنی‌داری در این رابطه وجود نداشت. در مورد پارامتر ناخندانی نتایج بالا به صورت برعکس بود (شکل ۶).



شکل ۶- الف: درصد میوه های خندان و ب: درصد میوه های ناخندان در تیمارهای مختلف مورد آزمایش.

W-18 (آب)، V-18 (روغن ولک ۴٪)، D.3-18 (دورمکس ۳٪ محلول‌پاشی شده در ۱۸ بهمن ماه)، D.4-18 (دورمکس ۴ ٪ محلول‌پاشی شده در ۱۸ بهمن ماه)، D.5-18 (دورمکس ۵٪ محلول پاشی شده در ۱۸ بهمن ماه)، D.3,3-18،29 (دورمکس ۳٪ محلول‌پاشی شده در ۱۸ بهمن ماه و ۲۹ بهمن ماه)، 18،29-D.4,4 (دورمکس ۴٪ محلول پاشی شده در ۱۸ بهمن ماه و ۲۹ بهمن ماه) و D.5,5-18،29 (دورمکس ۵٪ محلول‌پاشی شده در ۱۸ بهمن ماه و ۲۹ بهمن ماه)، D.3-29 (دورمکس ۳٪ محلول‌پاشی شده در ۲۹ بهمن ماه)، D.4-29 (دورمکس ۴٪ محلول‌پاشی شده در ۲۹ بهمن ماه)، D.5-29 (دورمکس ۵٪ محلول‌پاشی شده در ۲۹ بهمن ماه).

www.SID.ir

Archive of SID

جداول ۱ و ۲ مربوط به تجزیه واریانس فراسنجه‌های مربوط به آزمایش می‌باشند.

جدول ۱-تجزیه واریانس فراسنجه‌های اندازه‌گیری شده (طول شاخه، فعالیت آنزیمهای کاتالاز، پراکسیداز، سوپراکسید دیسموتاز، درصد میوه‌های پر و پوک، درصد میوه‌های خندان و ناخندان و وزن صد دانه)

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات							
		طول شاخه	فعالیت آنزیم کاتالاز	فعالیت آنزیم پراکسیداز	فعالیت آنزیم سوپراکسید دیسموتاز	درصد میوه های پر	درصد میوه های پوک	درصد میوه های خندان	درصد میوه های ناخندان	وزن ۱۰۰دانه
تیمار	۱۰	۱۵/۷۵۶**	۱۹۶/۵۷**	۰/۴۴۱۰^{ns}	۵/۶۹۲^{ns}	۴۴/۲۸**	۳۸/۳۳**	۳۷**	۳۲/۶۶**	۳۲/۲۰۷^{ns}
خطای آزمایش	۲۰	۰/۹۶۵۶	۹۸/۴۹	۰/۷۳۸۶	۶/۹۲۷	۱۲/۹۳	۱۴/۴	۲۸/۹۰	۳۰/۳۰	۸۸/۱۲۴
ضریب تغییرات	-	۸/۸۷	۴۶/۸۷	۳۰/۹۷	۲۰/۶۹	۴/۲۶	۲۴/۶۰	۶/۷۶	۲۷/۱۹	۸/۹۱

**: معنی داری در سطح ۵ درصد

ns: غیر معنی داری

جدول ۲- تجزیه واریانس داده های مربوط به درصد بازشدن جوانه های زایشی در تاریخ های مختلف

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات		
		درصدجوانه های زایشی باز شده در مورخ۱۳۹۶/۱۲/۲۷	درصدجوانه های زایشی باز شده در مورخ۱۳۹۷/۱/۵	درصدجوانه های زایشی باز شده در مورخ۱۳۹۷/۱/۵
تیمار	۱۰	۱۲۲/۴۲**	۴۷۵/۱۵**	۱۱۳۳/۷۸**
خطای آزمایش	۲۰	۴/۰۱۵	۲۹/۴۶	۳۴/۲۴
ضریب تغییرات	-	۵۷/۴۹	۴۸/۴۱	۱۳/۸۴

**معنی داری در سطح ۵ درصد

بحث:

در این پژوهش از روغن ولک و از تیمارهای مختلف دورمکس با غلظت‌های متفاوت و در تاریخ‌های مختلف جهت رفع نیاز سرمایی در پسته استفاده شد که با توجه به نتایج، در تمام تیمارهایی که بر روی درختان محلول‌پاشی دورمکس در تاریخ ۱۸ بهمن ماه انجام شد نسبت به تیمار آب نیاز سرمایی زودتر برطرف گردید و دوره رکود درختان کوتاه‌تر شد. قابل ذکر است که در تیمار روغن ولک نیز نسبت به تیمار آب رکود درختان زودتر شکسته شد.

در واقع استفاده از مواد شیمیایی اغلب به سه منظور صورت می گیرد:

www.SID.ir

Archive of SID

۱- برطرف کردن نیاز سرمایی درختان سردسیری در مناطقی که سرمای کمی برای برطرف کردن نیاز سرمایی دارند.

۲- همزمانی شکفتن جوانه‌ها و رسیدن میوه‌ها، حتی در مناطقی که نیاز سرمایی برطرف می شود.

۳- افزایش شکوفایی جوانه‌ها بخصوص در ارقامی که غالبیت جوانه انتهایی وجود دارد، که در نتیجه افزایش گلدهی و محصول را به دنبال دارد. در این پژوهش نیز تیمارهای شیمیایی باعث شکست زودتر دوره رکود شد که با نتایج سایر دانشمندان در این خصوص همخوانی داشت (۱، ۱۶، ۱۸، ۱۹ و ۲۱).

در رابطه با استفاده از مواد شیمیایی جهت برطرف کردن دوره رکود دو موضوع زمان استفاده و غلظت مورد استفاده را باید مورد توجه قرار داد که در این پژوهش این دو مورد با دقت و حساسیت بررسی شد و هدف اصلی این پژوهش نیز بررسی دقیق‌تر این دو موضوع بود. طبق نتایج بهترین تاریخ محلول‌پاشی جهت تیمارهای دورمکس با غلظت‌های متفاوت ۱۸ بهمن‌ماه بود و نکته دیگر اینکه در هیچ کدام از تیمارهایی که در مورخ ۲۹ بهمن‌ماه محلول پاشی شدند در دو تاریخ اول یادداشت برداری (۲۳ و ۲۷ اسفند ماه) جوانه‌های زایشی باز نشده بودند. بنابراین محلول پاشی در اواخر بهمن‌ماه کمترین اثر را داشت. در واقع بهترین زمان استفاده از تیمارهای مواد شیمیایی از جمله دورمکس زمانی است که حدود ۷۵ درصد نیاز سرمایی تامین شده باشد و یک ماه قبل از تورم جوانه‌های گل پسته باشد که این موضوع با نتایج سایر دانشمندان که بهترین زمان استفاده از مواد شیمیایی را یک ماه قبل از تورم جوانه‌ها ذکر می‌کنند تطابق داشت (۳). بنابراین اگر در زمان مناسب موفق به محلول پاشی دورمکس جهت رفع نیاز سرمایی نشدیم دیگر محلول‌پاشی‌های با تاخیر هیچ تأثیری در شکست رکود ندارند و فقط تحمیل هزینه‌های اضافی بر تولیدکنندگان می‌باشد. در پژوهشی که توسط راحمی و اصغری (۲۶) به بررسی تأثیر دورمکس، روغن ولک و پتاسیم نیترات بر روی پسته جهت شکست دوره رکود جوانه پرداخته شد بهترین تیمار در این خصوص ترکیب دورمکس ۴ درصد و روغن ولک ۷ درصد بود. اگرچه دورمکس درصد نیز به طور معنی‌داری شکست دوره رکود را نسبت به کنترل افزایش داد که این موارد با نتایج این پژوهش همخوانی داشت. موضوع بعد با توجه به نتایج بهترین غلظت مورد استفاده ماده دورمکس غلظت ۴ درصد می‌باشد و بعد از آن غلظت ۳ درصد می‌باشد. و تیمار ۵ درصد نتایج ضعیف‌تری داشت بنابراین نیازی به استفاده از غلظت بالاتر مواد شیمیایی که هزینه بیشتری را به کشاورز تحمیل می کند نیز وجود ندارد. در رابطه با روغن ولک نیز طبق نتایج این ماده نیز باعث شکست زودتر دوره رکود گردید ولی تیمار دورمکس ۴ درصد بسیار موثرتر از روغن ولک ۴ درصد بود. بنابراین دورمکس جهت شکست رکود از تیمار روغن ولک قوی‌تر می‌باشد. که این با نتایج سایر دانشمندان در رابطه با موثرتر بودن (تأثیر زیاد) دورمکس در شکست رکود در جوانه همخوانی داشت

www.SID.ir

Archive of SID

(۲۴). در رابطه با پارامترهای کیفی از جمله درصد پوکی و میزان خندانی قابل ذکر است که تیمار دورمکس ۴ درصد محلول‌پاشی شده در مورخ ۱۸ بهمن‌ماه بهترین تیمار بود البته نتایج ضعیف‌تر پارامترهای کیفی در تیمار ۳ درصد به دلیل آلودگی بیشتر درختان این تیمار به آفت پسیل بود. نکته بعدی اینکه تیمارهای مختلف دورمکس بویژه تیمار ۴ درصد باعث شکسته شدن زودتر دوره خواب درختان شدند ولی وزن ۱۰۰ خشک‌میوه در تیمارهای مختلف تفاوت معنی‌داری نداشت. این موضوع را شاید بتوان بدین صورت تفسیر کرد که اگرچه تیمارهای مواد شیمیایی می توانند باعث شکست زدودتر دوره رکود شوند و همچنین باعث گرده افشانی موفق‌تر درختان رقم اکبری در اول فصل شوند همچنانکه بیان شده است که عدم تامین نیاز سرمایی منجر به نابسامانی در ساختار رویشی و زایشی، کاهش تولید گرده، ریزش زیاد جوانه‌ها و در نهایت کاهش و یا عدم تولید محصول می‌گردد (۷) اما کنترل سایر عوامل مدیریتی از جمله کنترل آفات و بیماریها و همچنین مدیریت تغذیه و آبیاری در طول فصل نیز در حصول نتیجه موفق و نهایی از این تیمارها بسیار مهم می‌باشد. در حال حاضر امکان استفاده از ترکیبات جایگزین که به طور طبیعی موجب تسهیل در تامین حداقل نیاز سرمایی شوند در برخی گزارش‌های علمی تایید شده است (۶).

در رابطه با مکانیسم عمل دورمکس(هیدروژن سیانامید) پژوهشگران معتقدند که دورمکس از فعالیت آنزیم کاتالاز جلوگیری می کند. این آنزیم نقش مهمی در سوخت و ساز گیاهی بر عهده دارد و وظیفه آن تجزیه ماده سمی پراکسید هیدروژن حاصله از فعالیتهای یاخته‌ای گیاه است. هنگامی که فعالیت کاتالاز متوقف می شود، تجمع پراکسید هیدروژن، چرخه گلیکولیز را متوقف کرده و باعث می شود چرخه از طریق مسیر پنتوز فسفات تنفس کند. در همین راستا در پژوهشی که به بررسی تغییرات در انواع چرخه های مختلف متابولیسم کربوهیدرات (گلیکولیز، تری کربوکسیلیک اسید و پنتوز فسفات) و ژنهای بارز درگیر در این چرخه ها در گیاه گل صد تومانی پرداخته شد مشخص گردید که بیشترین افزایش و تغییر در آنزیم‌ها و ژنهای درگیر در چرخه پنتوز فسفات مانند گلوکز- ۶- فسفات دهیدروژناز بود (۳۰) که پس از فعال شدن این مسیر، طیفی از مواد لازم برای از سرگیری رشد مجدد جوانه ساخته می‌شود و شرایط لازم برای شکستن رکود فراهم می شود. همچنین یون سیانامید سبب هیدرولیز شدن نشاسته شده و قندهای حاصل از این عمل وارد چرخه پنتوز فسفات می شود و یا به طرف محور لپه رفته و در چرخه گلیکولیز مصرف نمی‌شود و بدین ترتیب انرژی لازم برای شکستن رکود بدست می اید از طرف دیگر برای شکستن رکود، فعالیت آنزیم‌های تنفسی بسیار ضروری است. اما رادیکالهای آزاد دو یاخته یکی از موانع مهم فعالیت آنزیم ها می‌باشند. گزارشات مختلف نشان داده که دورمکس سبب افزایش گلوتاتیون احیا (که ماده ای آنتی-

www.SID.ir

Archive of SID

اکسیدان است) در جوانه‌های گل درختان میوه مناطق معتدله مانند سیب و هلو شده و از این طریق سبب حذف رادیکالهای آزاد و تحریک شکست رکود می‌گردد. علاوه بر این گلوتاتیون، بر فعالیت پلی‌زومها موثر واقع می‌گردد و باعث سنتز بیشتر آنزیم‌های مورد نیاز برای شکستن رکود می‌گردد. از اثرات دیگر دورمکس می توان به افزایش نشت یون (در آلو)، دخالت در ترکیبات گوگرددار، افزایش نیتروژن کل و اسید آمینه پرولین (در کیوی) وافزایش سایتوکنین‌های دارای زآتین، کلسیم و منیزیم در شیره خام (درسیب) اشاره کرد. همچنین معتقد است که با به کار بردن اتیلن، افزایش یون سیانامید و تسریع در شکستن رکود را خواهیم داشت (۲۰، ۱۴، ۲۵ و ۱).

نتیجه‌گیری کلی:

طبق نتایج این آزمایش اگرچه روغن ولک باعث شـــکســـت زودتر دوره رکود جوانه‌های پســـته گردید ولی تیمار دورمکس ۴ در صد محلول‌پا شی شده در مورخ ۹۶/۱۱/۱۸ شک ست دوره رکود جوانه را ۱۴ روز جلوتر انداخت و موثرتر از روغن ولک ۴ درصـد بود. همچنین بیشـترین کاهش فعالیت آنزیم کاتالاز مربوط به تیمار تیمار دورمکس ۴ درصـد محلول پاشی شده در مورخ ۹۶/۱۱/۱۸ بود. در رابطه با فراسنجه‌های کیفی ازجمله درصد پوکی و میزان خندانی نیز تیمار دورمکس ۴ درصد محلول پاشی‌شده در مورخ ۱۸ بهمن‌ماه بهترین تیمار بود.

منابع

۱- ۱صغری، ه.۱۳۸۱. تأثیر محلول پاشی دورمکس، ولک و نیترات پتاسیم بر شکستن رکود جوانه های پسته (*Pistacia vera* L.) در مناطق گرمسیری. پایان نامه کارشناسی ارشد باغبانی. دانشگاه شیراز. ۱۰۱ صفحه.

۲- افشاری جعفربیگلو، ح.، عشقی، س. و م. راحمی. ۱۳۹۴. تأثیر هیدروژن سیانیماید (دورمکس)، سالیسیلیک اسید و روغن ولک بر زمان شکفتن جوانه و کیفیت میوه انار واریته رباب در مناطق گرمسیری. نهمین کنگره علوم باغبانی.

۳- پاک‌کیش، ز. و م. راحمی. ۱۳۸۸. بررسی مقاومت به سرما، تغییرات فیزیکی و بیوشیمیایی در هنگام رکود (*Pistacia vera* L.) درونی و تعیین نیاز سرمایی و گرمایی ارقام پسته. پایان نامه دکتری تخصصی(Ph.D) دانشگاه شیراز.

۴- جوانشاه، ا. ۱۳۸۳. استفاده از مواد شیمیایی به منظور غلبه بر کمبود نیاز سرمایی درختان پسته گزارش نهایی، موسسه تحقیقات پسته کشور. ۲۳ صفحه.

www.SID.ir

Archive of SID

۵- جوانشاه، ا. و م. اسماعیل زاده. ۱۳۸۳. تعیین نیاز سرمایی سه رقم تجاری پسته (اکبری، اوحدی و کله قوچی) گزارش نهایی. موسسه تحقیقات پسته کشور. ۲۹ صفحه.

۶- حکم آبادی، ح. و ا. جوانشاه. ۱۳۸۵. تامین نیاز سرمایی و اهمیت آن در پسته. شورای انتشارات موسسه تحقیقات پسته کشور.چاپ اول ۴۴ صفحه.

۷- طلایی، ع.، ناظوری، ف و ا. جوانشاه. ۱۳۸۹. بررسی اثر ترکیبات روغنی بر جوانه‌زنی و مقدار دانه گرده درختان پسته نر در حال رکود. مجله علوم باغبانی ایران.۴۱(۱) ۲۵-۱۹.

۸- عشقی، س.، راحمی. م. و ا. پنداشته خادمی. ۱۳۹۴. اثرهای دورمکس، روغن ولک، اسید جیبرلیک و عصاره سیر بر شکفتن جوانه ها، عملکرد و ویژگیهای میوه انگور یاقوتی. نهمین کنگره علوم باغبانی.

۹- گاراژیان، م. و س. عشقی.۱۳۹۱. بررسی نیاز سرمایی رقم های انگور تجاری استان فارس. نشریه علوم باغبانی (علوم و صنایع کشاورزی). جلد ۲۶ شماره ۴ ص ۳۹۴-۴۰۱.

10- Bhatti, J.S., Lai, R., Apps, M.J. and Price, M.A. 2006. Climate change and managed ecosystem. Publisher: TF-CRC. 464 pages.

11- Byrne, D.H., and T, bacon. 1992. Chilling Accumulation: Its Import and Estimation The Texas Horticulturist.

12- Cesaraccio, C., Spano, D., Snyder, R.L. and Duce, P. 2004. Chilling and forcing model to predict bud-burst of crop and forest species. Agricultural and Forest Meteorology, 126: 1-13.

13- Dhindsa, R.S., Plumb-Dhindsa, P. and Thorpe, T.A. 1981. Leaf senescence: correlated with increased levels of membrane permeability and lipid peroxidation, and decreased levels of superoxide dismutase and catalase. Journal of Experimental Botany, 32(1), 93-101.

14- Doizier, W.A., Powell, A.A., and Caylor. 1990. Hydrogen cyanamide induce budbreak of peaches and nectarines followind inadequate chilling Hort science. 25 (12):1573-1575.

15- Eike, L. 2012. Climate change impacts on winter chill for temperate fruit and nut production: A Review. J. Scientia Horticulturae.144:218-229.

16- Erez, A. 1995. Means to compensale for in suffioient chilling to improve bloom and leafing Acta Hort (TSHS) 395:81-96.

17- Erez, A. 2000. Bud dormancy phenomenon problem and sohitions in the tropics and subtropics in Temperate Fruit Crops In Warm Climates Kluwer Academic Publishers Boston, London, Cap 2 pp:17-48.

18- Erez, A., and B., Lavi. 1985. Breaking bud rest of several deciduous fruit tree species in the Highlands. Acta Hort 158: 239-249

www.SID.ir

Archive of SID

19- Erez, A., Lavee, S., and Samish, R. 1971. Improved methods to control rest in peach and other deciduous fruit species. J. Amer Soc Hort Sci, 96: 519-522.

20- Fmetto, G.A. 1997. Effect of hydrogen cyanamide treatment after various periods of chilling on breaking endodormancy in apples bud Acta Hort (TSHS)41: 191-200

21- George, A.P., Breadley, R.H., Nissen, R.J. and Ward, G. 2002. Effects of New Rest-Breaking Chemicals on Flowering, shoot production and yield of subtropical Tree Crops Acta Hort 575: 835-840.

22- IPCC, 2007. Climate change Synthesis report, A. in Allali, et al., Editors. P: 23-73

23- Olsen, J.E. 2003. Molecular and physiological mechanism of bud dormancy regulation. In: Proceedings of International Horticultural Congress: Environmental Stress and Horticulture Crops, Toronto, Canada. Acta Horiculturae. 618.

24- Pin, P. 2012. Life cycle and flowering time control in beet. Dissertation, Department of Forest Genetics and Plant Physiology, Umeå.

25- Powell, A.A. 2000. guid for timing dormex sprays.

26- Rahemi, M. and Asghari, H. 2004. Effect of hydrogen cyanamide (dormex), volk oil and potassium nitrate on budbreak, yield and nut characteristics of pistachio (*pistacia vera* L.) The Journal of Horticultural Science and Biotechnology. 79:823-827.

27- Song, G.Q., and Chen, Q. 2018. Comparative transcriptome analysis of nonchilled, chilled, and late-pink bud reveals flowering pathway genes involved in chilling-mediated flowering in blueberry. BMC Plant Biology 18:98-2-13

28- Song, G.Q., and Walworth, A. 2018. An invaluable transgenic blueberry for studying chilling-induced flowering in woody plant. BMC Plant Biology 265 (18):2-16.

29- Weinberger, J. 1950. Chilling requirements of peach varieties. Proceedings. American Society for Horticultural Science, pp: 122-128.

30- Zhang, Y., Dan, Y., Chunying, L. and Shupeng, G. 2018. Dynamic of carbohydrate metabolism and the related genes highlights PPP pathway activation during chilling induced bud dormancy release in tree peony (*Paeonia suffruticosa*). Scientia Horticulturae 242:36-43.

www.SID.ir