Archive of SID

به‌زراعی کشاورزی
دوره ۱۷ ■ شماره ۲ ■ تابستان ۱۳۹۴
صفحه‌های ۳۷۱-۳۵۷

اثر روغن سویا و نفتالین‌استیک‌اسید در به تأخیر انداختن زمان باز شدن جوانه‌ها و کاهش خسارت سرمای بهاره در انگور رقم 'فخری'

شیما چایانی[۱]، احمد ارشادی[۲]* و حسن ساری‌خانی[۳]

۱. کارشناس ارشد، گروه علوم باغبانی، دانشکدهٔ کشاورزی، دانشگاه بوعلی سینا، همدان، ایران
۲ و ۳. دانشیار گروه علوم باغبانی، دانشکدهٔ کشاورزی، دانشگاه بوعلی سینا، همدان، ایران

تاریخ وصول مقاله: ۱۳۹۳/۰۲/۲۳ تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۳/۰۸/۱۴

چکیده

به‌منظور بررسی اثر محلول‌پاشی (اول اسفند و اول فروردین) روغن سویا و نفتالین‌استیک‌اسید (NAA) در به تأخیر انداختن زمان شکوفایی جوانه‌ها و افزایش مقاومت به سرمای بهارهٔ انگور رقم 'فخری'، آزمایشی به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار، در یک تاکستان تجاری شهر مریانج از توابع استان همدان، در سال ۱۳۹۰ انجام گرفت. غلظت دی‌اکسید کربن و اتیلن درون جوانه‌ها سه روز پس از محلول‌پاشی اندازه‌گیری شد. تیمارهای روغن سویای ۱۰ درصد به‌تنهایی یا در ترکیب با NAA ۱۰۰ میلی‌گرم بر لیتر در اسفند، سبب بیشترین تجمع گازهای تنفسی درون جوانه‌ها و ۱۲ روز تأخیر در باز شدن آنها و بیش از ۵ درجهٔ سانتی‌گراد افزایش مقاومت به سرمای جوانه‌ها در مقایسه با شاهد شدند. محلول‌پاشی تیمارهای NAA دارای آثار جزئی بر تأخیر در باز شدن جوانه‌ها و افزایش مقاومت به سرمای آنها بودند و تیمارهای روغن سویای ۵ درصد به‌تنهایی یا در ترکیب با NAA ۲۰۰ میلی‌گرم بر لیتر حد واسط دو گروه قرار داشتند. محلول‌پاشی تیمارهای روغن سویا در اسفند، آثار بهتری در به تأخیر انداختن شکوفایی جوانه‌ها و تجمع دی‌اکسید کربن و اتیلن درون آنها نسبت به فروردین داشت؛ ازاین‌رو کاربرد روغن سویا به‌دلیل افزایش غلظت گازهای تنفسی، سبب طولانی شدن رکود درون جوانه‌ها شده و در نهایت با به تأخیر انداختن زمان باز شدن جوانه‌ها، به کاهش آثار منفی سرمای بهاره می‌انجامد.

کلیدواژه‌ها: اکسین، انگور، تأخیر گلدهی، تنفس، روغن سویا، سرمازدگی.

* نویسنده مسئول Email: Ershadi@basu.ac.ir

www.SID.ir

Archive of SID

۱. مقدمه

انگور[1] یکی از محصول‌های عمده و مهم باغبانی در جهان و ایران است [۹]. سرمای بهاره یکی از عوامل محدودکنندهٔ کشت انگور است که سبب کاهش محصول می‌شود [۲۰]. با تغییرات آب‌وهوای زمین در سال‌های اخیر، سرماهای دیررس بهاره در بسیاری از مناطق کشور به‌صورت بومی درآمده که همه‌ساله خسارت‌های فراوانی را به گیاهان و محصولات کشاورزی وارد می‌کند [۵]. به‌دلیل پراکنش نامناسب باغ‌های مو در ایران، عمده‌ترین تاکستان‌ها در مناطق سردسیر کشور قرار دارند و بخش زیادی از محصول آنها در اثر سرمای بهاره از بین می‌رود [۶].

جوانه‌های بارور انگور از نوع مرکب‌اند که در بطن هر یک از آنها سه جوانه وجود دارد. به‌طور معمول، از جوانهٔ نخست ابتدا شاخه‌ای رشد می‌کند که بر روی آن بسته به رقم، از گره دوم تا ششم یا بالاتر خوشهٔ گل ظاهر می‌شود [۹]. در اغلب ارقام تجاری انگور بیشترین محصول توسط جوانهٔ نخست تولید می‌شود که به‌دلیل زودتر باز شدن این جوانه نسبت به جوانه‌های دوم و سوم حساسیت بیشتری نسبت به سرما دارد. در صورت بروز سرمای دیررس بهاره، اغلب جوانه‌های نخست آسیب می‌بینند و محصول آن سال تا حد زیادی از بین می‌رود [۹]. حساسیت بافت‌های درختان نسبت به صدمهٔ سرما متفاوت است. جوانه‌های گل از حساس‌ترین بافت‌های گیاهی به سرما هستند، بنابراین هر عاملی که موجب به تأخیر انداختن روند نمو این نوع جوانه‌ها در بهار شود، می‌تواند سبب مصونیت آنها از سرمای بهاره شود [۶، ۴۱]. ازآنجا که رشدونمو انگور در بهار وابسته به دماست، با گرم شدن هوا جوانه‌ها زودتر باز شده و در نتیجه نسبت به سرمای بهاره آسیب‌پذیر می‌شوند [۹].

کوشش‌های زیادی در زمینهٔ کنترل رکود گیاهان برای مقابله با سرمای بهاره به‌عمل آمده است [۲۰]. یکی از مؤثرترین روش‌های کنترل سرمازدگی بهاره، استفاده از ترکیب‌های شیمیایی و روغنی با هدف طولانی شدن رکود و به تأخیر انداختن زمان گلدهی است [۲۲]. محلول‌پاشی ترکیب‌های شیمیایی به‌علت هزینهٔ کم و کاربرد آسان، برای حفاظت گیاهان در برابر خسارت دمای کم بسیار مناسب است. کاربرد روغن سویا در دورهٔ خواب گیاه ضمن تغییر در ترکیب هوای داخل جوانه و محدود کردن تبادل‌های گازی، در به تأخیر انداختن زمان باز شدن جوانه‌ها مؤثر است [۱۳]. افزایش غلظت دی‌اکسید کربن در داخل بافت‌ها به‌دلیل وجود پوشش‌های روغنی روی جوانه‌ها و جلوگیری از انتشار آن و در نتیجه کاهش تنفس می‌تواند در کنترل فعالیت جوانه‌ها و زمان شکوفایی آنها مؤثر باشد [۳۱]. تأثیر روغن سویا در به تأخیر انداختن گلدهی در درختان مختلفی نظیر ارقام مختلف هلو [۳۷، ۳۲، ۲۸، ۱۶، ۱۰]، ارقام مختلف انگور [۳۶، ۳۵، ۲۳]، زردآلو [۳] و بلوبری [۱۷، ۱۴] گزارش شده است.

تنظیم‌کننده‌های رشد با کنترل رکود، درختان را در مقابل خطرهای ناشی از سرمای بهاره حفظ می‌کنند [۷]. در حال حاضر، اطلاعات کمی در مورد سازوکار عمل NAA و تأثیر آن بر تأخیر در گلدهی وجود دارد. به‌طور کلی، پاسخ درختان میوه به غلظت و زمان‌های کاربرد NAA، به عوامل مختلفی از جمله هدف استفاده از این ترکیب، نوع رقم و واکنش آن به کاربرد اکسین، غلظت، زمان محلول‌پاشی و مهم‌تر از همه شرایط محیطی (رطوبت و دما) در جذب اکسین و شدت اثر آن بستگی دارد [۴۲، ۳۳]. غلظت زیاد اکسین اثر بازدارندگی بر رشدونمو گیاهان دارد، بنابراین به‌نظر می‌رسد که با بر هم زدن مقدار اکسین درونی جوانه‌ها، بتوان سبب تأخیر در نمو و شکوفایی طبیعی جوانه‌ها شد [۷]. استفاده از NAA با هدف به تأخیر انداختن زمان باز شدن جوانه‌ها روی رقم‌های مختلف انگور از جمله 'آرامون' [۲۹]، 'کونکورد'

1. *Vitis vinifera* L.

www.SID.ir

Archive of SID

[۳۴]، 'موسکادینا' [۳۹] و 'ادل‌وایز' [۳۶] بررسی شده است.

سرمازدگی سبب اختلال در فعالیت غشای سلولی می‌شود و در پی آن الکترولیت‌های داخل سلول به خارج از آن نشت می‌کنند؛ به‌همین دلیل، اندازه‌گیری درصد نشت الکترولیت‌ها، می‌تواند روش مناسبی برای ارزیابی سلامت و تراوایی غشا پس از تنش سرما و سنجش مقاومت به سرمای جوانه‌ها باشد [۲۱]. هدف پژوهش حاضر، بررسی اثر محلول‌پاشی روغن سویا و NAA به‌همراه ترکیب آنها، در غلظت‌ها و زمان‌های مختلف (اول اسفند و اول فروردین) بر زمان شکوفایی جوانه‌ها، تغییر در غلظت گازهای تنفسی و مقاومت به سرمای بهاره آنهاست. به‌دنبال آن تیمارهایی با غلظت و زمان مناسب معرفی می‌شوند تا ضمن به تأخیر انداختن زمان باز شدن جوانه‌ها و تداوم رکود در آنها، سبب کاهش خسارت سرمای بهاره شوند.

۲. مواد و روش‌ها

به‌منظور بررسی اثر محلول‌پاشی (اول اسفند و اول فروردین) روغن سویا و نفتالین‌استیک‌اسید (NAA) در به تأخیر انداختن زمان شکوفایی جوانه‌ها و افزایش مقاومت به سرمای بهاره انگور رقم 'فخری'، یک آزمایش فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار، در یک تاکستان تجاری شهر مریانج از توابع استان همدان، در سال ۱۳۹۰ انجام گرفت. فاکتور اول تاریخ محلول‌پاشی در دو زمان (اول اسفند و اول فروردین) و فاکتور دوم نوع و غلظت ترکیب‌های شیمیایی در هفت سطح [شاهد (آب مقطر)، NAA با غلظت ۱۰۰۰ میلی‌گرم بر لیتر، NAA با غلظت ۲۰۰۰ میلی‌گرم بر لیتر، روغن سویای ۵ درصد، روغن سویای ۱۰ درصد، ترکیب روغن سویای ۱۰ درصد و NAA ۱۰۰ میلی‌گرم بر لیتر و ترکیب روغن سویای ۵ درصد و NAA ۲۰۰ میلی‌گرم بر لیتر بودند. برای ترکیب آب و روغن از امولسیفایر سدیم کربوکسی متیل سلولز[1] با غلظت ۲ درصد استفاده شد. پنج بوتهٔ انگور در هر تکرار (در مجموع پانزده بوته برای هر تیمار) و دو عدد شاخهٔ یکساله در هر بوته انتخاب و علامت‌گذاری شدند. به‌منظور کاهش آثار جانبی، بوته‌های هم‌سن با رشد به‌نسبت یکسان در باغ انتخاب شدند و عملیات باغی به‌طور یکسان برای همهٔ بوته‌ها انجام گرفت. شاخه‌های یکسالهٔ منتخب روی بوته‌های پانزده‌سالهٔ انگور تا سر حد جوانهٔ ششم سربرداری شده و در مرحلهٔ رکود، در دو تاریخ ذکرشده تا مرحلهٔ آبچک محلول‌پاشی شدند.

ارزیابی شکوفایی جوانه‌ها به‌صورت روزانه انجام گرفت. ملاک باز شدن جوانه‌ها، رسیدن آنها به مرحلهٔ نوک‌سبز[2] بود؛ در این مرحله، فلس رویی جوانه‌ها، تا حدودی کنار می‌رود و بافت سبز رنگ جوانه مشاهده می‌شود [۱۹، ۲۶]. اول فروردین، روز مبدأ (روز صفر) برای ارزیابی تاریخ شکوفایی جوانه‌ها درنظر گرفته شد. صفت‌های مورد بررسی شامل زمان لازم برای باز شدن اولین جوانه و آخرین جوانه، زمان باز شدن ۵۰ درصد جوانه‌ها و یکنواختی در باز شدن آنها بود. زمان باز شدن ۵۰ درصد جوانه‌ها، تاریخ شکوفایی درنظر گرفته می‌شود [۱۱]. فاصلهٔ زمانی بین باز شدن اولین جوانه تا باز شدن ۵۰ درصد جوانه‌ها تحت عنوان یکنواختی باز شدن آنها درنظر گرفته شد [۱۱].

میزان تنفس درون جوانه‌ها، با اندازه‌گیری غلظت گازهای تنفسی محاسبه شد. به‌منظور خارج کردن گازهای داخلی بافت گیاهی، از خلأ بالا تا حدود ۱۰۰ میلی‌متر جیوه و پمپ خلأ متناوب استفاده شد [۳۸]. ابتدا محلول‌پاشی جوانه‌ها توسط ترکیب‌های شیمیایی در دو مرحلهٔ اسفند و فروردین انجام گرفت و سه روز پس از

1. Cudium Carboxy Methyl Cellulose (CMC)
2. Green tip

www.SID.ir

Archive of SID

محلول‌پاشی، شاخه‌ها به آزمایشگاه منتقل شدند. از هر شاخه سه جوانه به‌طول ۱ سانتی‌متر به‌عنوان یک تکرار انتخاب و بریده شد. برای ایجاد خلأ از یک دسیکاتور با حجم ۱ لیتر استفاده شد. بخش اعظم دسیکاتور با محلول اشباع سولفات‌منیزیم پر شد. یک ظرف شیشه‌ای با حجم ۰/۵ لیتر درون دسیکاتور به‌صورت وارونه قرار داده شد. جوانه‌ها در این ظرف، داخلی به‌نحوی قرار گرفتند که در زیر محلول سولفات منیزیم غوطه‌ور باشند. استفاده از سولفات منیزیم به‌جای آب سبب خروج بهتر گازها به‌ویژه دی‌اکسید کربن از محیط مایع می‌شود. برای جلوگیری از بالا آمدن جوانه‌ها، یک توری در ظرف شیشه‌ای داخل دسیکاتور روی جوانه‌ها قرار گرفت. قبل از انتقال جوانه‌ها درون محفظهٔ داخلی، گازهای اضافی داخل محلول سولفات منیزیم به‌وسیلهٔ پمپ خلأ خارج شد. با کاهش فشار، جریان گاز از داخل بافت به‌سمت عدسک‌ها و روزنه‌ها برقرار شد و در نهایت گازهای حل‌شده از بافت جوانه خارج شدند. به‌منظور عایق کردن اجزای دستگاه، از وازلین استفاده شد [۳۸]. شرایط خلأ نسبی برای هر تکرار، در حدود ۶۰ دقیقه ادامه یافت، تا جایی که دیگر هیچ حبابی از جوانه‌ها خارج و در سطح آب مشاهده نشود. نمونه‌ای از گازهای تجمع‌یافته در بالای محفظهٔ شیشه‌ای داخل دسیکاتور توسط سرنگ‌های خلأ (ونوجکت) جمع‌آوری و غلظت دی‌اکسید کربن و اتیلن درون بافت جوانه‌ها اندازه‌گیری شد [۳۸]. غلظت گازها با استفاده از دستگاه گاز کروماتوگرافی (مدل CP ۳۸۰۰ GC، واریان، ساخت آمریکا) مجهز به شناساگر[1] FID، با ستون مویینه بروپک Q و گاز حامل نیتروژن سنجیده شد. دمای ستون نیز روی ۱۰۰ درجهٔ سانتی‌گراد، دمای تزریق‌کننده روی ۱۱۰ درجهٔ سانتی‌گراد و دمای دتکتور روی ۱۲۰ درجهٔ سانتی‌گراد تنظیم شد.

مقاومت جوانه‌ها به سرما، با محاسبهٔ درصد نشت یونی آنها محاسبه شد [۴۰]. بدین منظور، در ۲۰ فروردین و از شاخه‌هایی که در ۱۵ اسفند محلول‌پاشی شده بودند، نمونه‌گیری شد که پس از قرار دادن در پارچهٔ مرطوب و کیسه‌های پلاستیکی به آزمایشگاه منتقل شدند. ابتدا جوانه‌ها از روی شاخه جدا شده و دو عدد از آنها به قوطی‌های پلاستیکی ۵۰ میلی‌لیتر منتقل شدند و پس از اضافه کردن چند قطره آب مقطر در اتاقک سرما (کیمیارهاورد، ایران) قرار گرفتند. تیمارهای سرمایی براساس نتایج پیش‌تیمارهای قبلی انتخاب شدند که شامل صفر، ۸-، ۱۲-، ۱۶-، ۲۰- و ۲۴- درجهٔ سانتی‌گراد بودند. کاهش دمای اتاقک سرد دو درجهٔ سانتی‌گراد بر ساعت بود. پس از اتمام تیمار سرمایی نمونه‌ها از دستگاه خارج شدند و ۲۰ میلی‌لیتر آب مقطر به قوطی‌ها اضافه شد و ۲۴ ساعت بر روی شیکر قرار گرفتند. پس از این مدت، هدایت الکتریکی اولیهٔ (E_1) نمونه‌ها با استفاده از دستگاه هدایت‌سنج الکتریکی (مدل اینولب ۷۲۰، آلمان) اندازه‌گیری شد. به‌منظور دستیابی به حداکثر نشت یونی، لوله‌های آزمایش حاوی نمونه‌ها، ۲۰ دقیقه در اتوکلاو با دمای ۱۲۱ درجهٔ سانتی‌گراد قرار گرفتند و پس از سرد شدن نمونه‌ها نشت یونی آنها دوباره (E_2) اندازه‌گیری و با رابطهٔ زیر محاسبه شد [۴۰]:

$$\text{درصد نشت الکترولیت‌ها} = (E_1/E_2) \times ۱۰۰ \qquad (۱)$$

محاسبهٔ LT_{50} (برودتی که به ۵۰ درصد نشت یونی کامل جوانه منجر شده و دمای کشنده درنظر گرفته می‌شود) از برازش نمودار داده‌های نشت یونی و تیمارهای سرمایی با نرم‌افزار اکسل انجام گرفت. نتایج با نرم‌افزار آماری SAS تجزیه شد و مقایسهٔ میانگین‌ها با استفاده از آزمون دانکن در سطح ۵ درصد انجام گرفت.

1 . Flame Ionization Detector

www.SID.ir

Archive of SID

۳ .نتایج و بحث

۱.۳. زمان باز شدن اولین جوانه

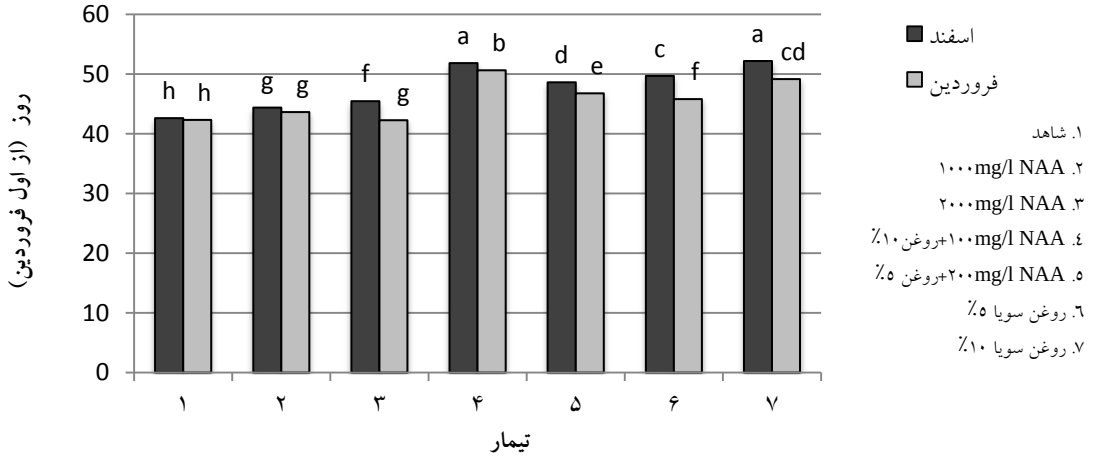
اثر ترکیب‌های شیمیایی، زمان محلول‌پاشی و برهم‌کنش آنها بر تاریخ باز شدن اولین جوانه در سطح آماری ۱ درصد معنادار شد (جدول ۱). محلول‌پاشی اسفند سبب تأخیر بیشتری نسبت به محلول‌پاشی فروردین شد. حداکثر تأخیر در باز شدن اولین جوانه با روغن سویای ۱۰ درصد به‌تنهایی یا در ترکیب با NAA ۱۰۰ میلی‌گرم بر لیتر به‌دست آمد. محلول‌پاشی با روغن سویای ۵ درصد یا ترکیب این تیمار با NAA ۲۰۰ میلی‌گرم بر لیتر در مرتبهٔ بعدی قرار داشت. آثار کاربرد NAA با غلظت ۲۰۰۰ میلی‌گرم بر لیتر به‌ویژه در اسفند نسبت به شاهد معنادار شد، درحالی که اثر کاربرد این غلظت در فروردین و همچنین NAA ۱۰۰۰ میلی‌گرم بر لیتر در عین معناداری نسبت به شاهد، چشمگیر نبود (شکل ۱).

جدول ۱. تجزیهٔ واریانس اثر ترکیب‌های شیمیایی و تاریخ محلول‌پاشی آنها بر برخی صفات مربوط به شکوفایی جوانه‌های انگور 'فخری'

منابع تغییرات	درجهٔ آزادی	میانگین مربعات			
		باز شدن اولین جوانه	باز شدن آخرین جوانه	باز شدن ۵۰٪ جوانه‌ها	یکنواختی باز شدن جوانه
بلوک	۲	۰/۵۵	۰/۰۷	۰/۰۶۳	۱/۴۹
تاریخ محلول‌پاشی	۱	۳۱/۱۰**	۱۵/۷۴**	۸۵/۰۰۱**	۱۴/۴۱**
ترکیب شیمیایی$^{+}$	۶	۶۶/۵۷**	۹۷/۳۰**	۱۴۶/۲۷**	۵۶/۹۱**
ترکیب شیمیایی × تاریخ	۶	۲/۴۸**	۵/۹۷**	۶/۳۷*	۰/۷۷^{ns}
اشتباه آزمایشی	۲۶	۰/۲۹	۰/۷۸	۲/۰۱	۱/۱۳
ضریب تغییرات (٪)	–	۱/۱۴	۱/۶۵	۲/۸۴	۱۳/۲۵

**، * و ns: به‌ترتیب معنادار در سطح ۱ و ۵ درصد؛ و غیرمعنادار.

† تیمارها: شاهد، NAA ۱۰۰۰ mg/l، NAA ۲۰۰۰ mg/l، NAA ۱۰۰ mg/l + روغن‌سویا ۱۰٪، NAA ۲۰۰ mg/l + روغن سویا ۵٪، روغن سویا ۵٪، روغن سویا ۱۰٪.



شکل ۱. اثر ترکیب‌های شیمیایی و تاریخ محلول‌پاشی بر زمان بازشدن اولین جوانهٔ انگور رقم 'فخری'

حروف مشترک نشان‌دهندهٔ نبود اختلاف معنادار در سطح ۵ درصد است.

www.SID.ir

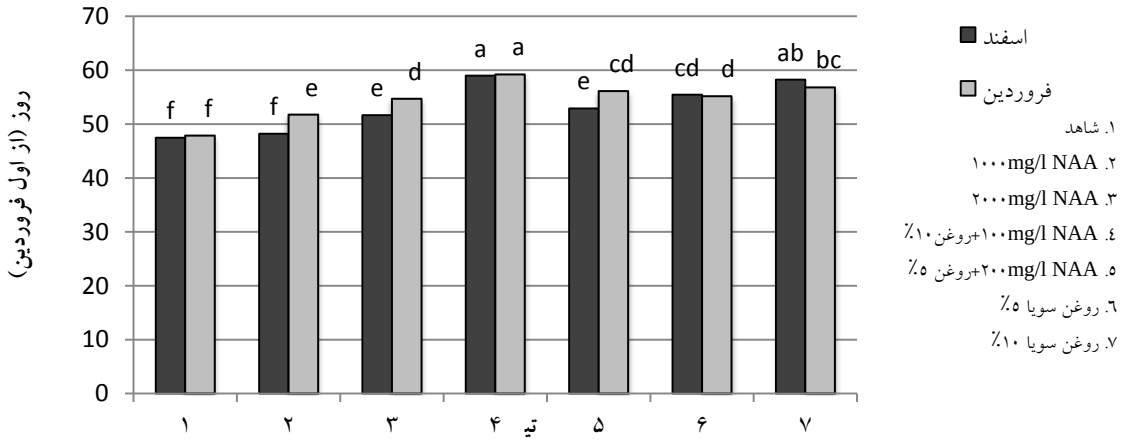
Archive of SID

۲.۳. زمان باز شدن آخرین جوانه

زمان محلول‌پاشی، ترکیب شیمیایی و برهم‌کنش این دو، اثر معناداری در سطح ۱ درصد بر تاریخ باز شدن آخرین جوانه داشتند (جدول ۱). محلول‌پاشی فروردین NAA به‌تنهایی یا ترکیب روغن سویای ۵ درصد + NAA ۲۰۰ میلی‌گرم بر لیتر، سبب تأخیر بیشتری در باز شدن آخرین جوانه نسبت به محلول‌پاشی اسفند شد، درحالی که در سایر تیمارها تاریخ محلول‌پاشی اثری بر این صفت نداشت. بیشترین تأخیر در باز شدن آخرین جوانه، با محلول‌پاشی روغن سویای ۱۰ درصد در ترکیب با NAA ۱۰۰ میلی‌گرم بر لیتر و در پی آن محلول‌پاشی روغن سویای ۱۰ درصد به‌تنهایی مشاهده شد. محلول‌پاشی با روغن سویای ۵ درصد به‌تنهایی یا در ترکیب با اکسین در مرتبهٔ دوم قرار داشتند. محلول‌پاشی NAA با غلظت ۲۰۰۰ و ۱۰۰۰ میلی‌گرم بر لیتر به‌ترتیب سبب ۷ و ۴ روز تأخیر در باز شدن آخرین جوانه نسبت به شاهد شدند (شکل ۲).

۳.۳. زمان باز شدن ۵۰ درصد جوانه‌ها

تأثیر زمان محلول‌پاشی و ترکیب شیمیایی در سطح آماری ۱ درصد و برهم‌کنش آنها در سطح ۵ درصد بر زمان باز شدن ۵۰ درصد جوانه‌ها معنادار شد (جدول ۱). محلول‌پاشی اسفند موجب تأخیر بیشتری در زمان شکوفایی ۵۰ درصد جوانه‌ها شد. حداکثر تأخیر در شکوفایی ۵۰ درصد جوانه‌ها پس از محلول‌پاشی زمستانه با روغن سویای ۱۰ درصد به‌تنهایی یا در ترکیب با اکسین به‌دست آمد که جوانه‌ها به‌ترتیب ۷ و ۱۲ روز دیرتر از شاهد باز شدند. محلول‌پاشی با روغن سویای ۵ درصد به‌تنهایی یا در ترکیب با اکسین تأثیر متوسطی بر تاریخ باز شدن ۵۰ درصد جوانه‌ها داشت. هورمون‌پاشی زمستانهٔ اکسین ۲۰۰۰ و ۱۰۰۰ میلی‌گرم بر لیتر سبب ۲/۳ روز تأخیر در شکوفایی ۵۰ درصد جوانه‌ها نسبت به تیمار شاهد شد، درحالی که محلول‌پاشی فروردین اکسین تأثیر چندانی بر شکوفایی جوانه‌ها نداشت (شکل ۳).

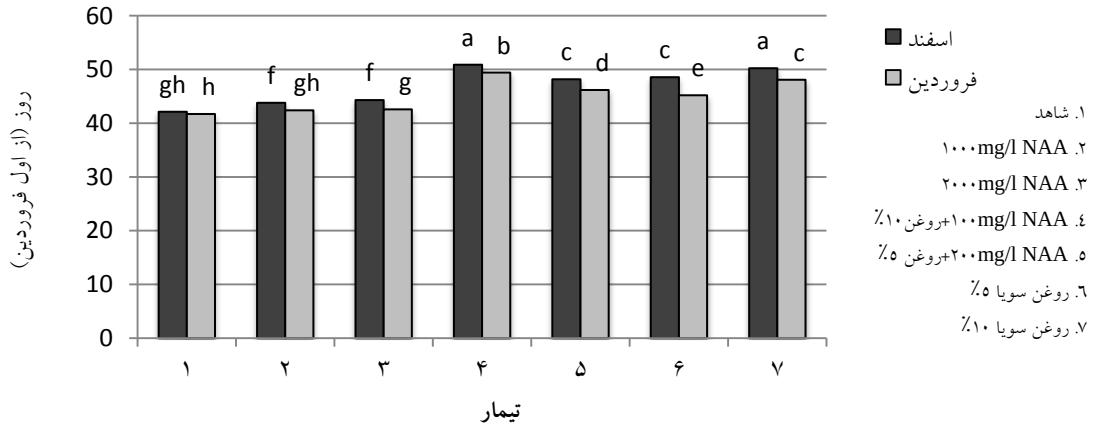


شکل ۲. اثر ترکیب‌های شیمیایی و تاریخ محلول‌پاشی بر زمان باز شدن آخرین جوانهٔ انگور رقم 'فخری'

حروف مشترک نشان‌دهندهٔ نبود اختلاف معنادار در سطح ۵ درصد است.

www.SID.ir

Archive of SID

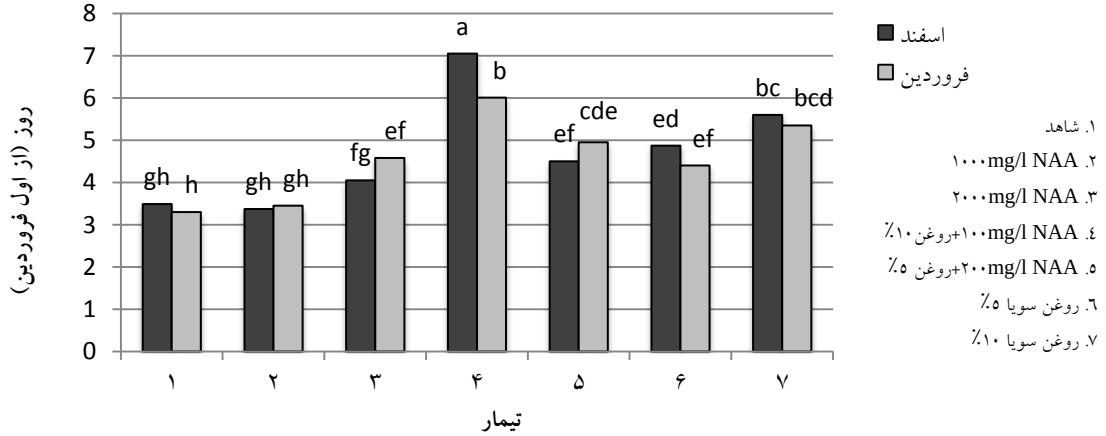


شکل ۳. اثر ترکیب‌های شیمیایی و تاریخ محلول‌پاشی بر زمان باز شدن ۵۰ درصد از جوانه‌های انگور رقم 'فخری'

حروف مشترک نشان‌دهندهٔ نبود اختلاف معنادار در سطح ۵ درصد است.

۴.۳. یکنواختی باز شدن جوانه‌ها

تاریخ محلول‌پاشی و ترکیب‌های شیمیایی، یکنواختی باز شدن جوانه‌ها را در سطح آماری ۱ درصد تحت تأثیر خود قرار دادند، ولی برهم‌کنش آنها بر این صفت معنادار نشد (جدول ۱). حداکثر یکنواختی در باز شدن جوانه‌ها در تیمار شاهد (۵ روز) و NAA ۱۰۰۰ میلی‌گرم بر لیتر (۵/۹ روز) مشاهده شد که در پی آن NAA ۲۰۰۰ میلی‌گرم بر لیتر (۶/۱ روز) قرار داشت. کمترین یکنواختی با تیمار روغن سویا ۱۰ درصد + NAA ۱۰۰ میلی‌گرم بر لیتر (۱۳ روز) و در پی آن روغن سویای ۱۰ درصد به‌تنهایی (۱۱ روز) به‌دست آمد. اثر زمان محلول‌پاشی فقط زمانی معنادار شد که شاخه‌ها با روغن سویای ۱۰ درصد یا در ترکیب با اکسین محلول‌پاشی شدند. در مورد تیمارهای دیگر زمان محلول‌پاشی تأثیری بر یکنواختی باز شدن جوانه‌ها نداشت (شکل ۴).



شکل ۴. اثر ترکیب‌های شیمیایی و تاریخ محلول‌پاشی بر یکنواختی باز شدن جوانه‌های انگور رقم 'فخری'

حروف مشترک نشان‌دهندهٔ نبود اختلاف معنادار در سطح ۵ درصد است.

www.SID.ir

Archive of SID

استفاده از غلظت‌های مختلف روغن سویا (از ۲/۵ تا ۱۵ درصد)، سبب تأخیر ۲ تا ۱۹ روزه در باز شدن جوانه‌های گل هلو می‌شود که در غلظت‌های زیاد موجب کاهش یکنواختی در شکوفایی جوانه‌ها می‌شود [۲۸]. نتایج مشابهی نیز در ارقام مختلف هلو [۳۷، ۳۲، ۲۸، ۱۶ ، ۱۰]، انگور [۳۶، ۳۴ ، ۲۳]، زردآلو [۳] و بلوبری [۱۴ و ۱۷] گزارش شده است.

در پژوهش حاضر تأخیر در باز شدن جوانه‌های تیمارشده با روغن سویای ۱۰ درصد به‌همراه NAA ۱۰۰ میلی‌گرم بر لیتر و روغن سویای ۱۰ درصد به‌تنهایی نسبت به شاهد مشاهده شد، به‌گونه‌ای که این ترکیبات به‌ترتیب سبب ۱۲ و ۷ روز تأخیر در شکوفایی جوانه‌ها شدند. سازوکار اثر روغن‌سویا بر تأخیر گلدهی به این صورت است که ترکیب‌های روغنی همانند پوششی نازک عمل می‌کنند و سبب محدود شدن انتشار گاز دی‌اکسید کربن از جوانه می‌شوند. افزایش غلظت این گاز در داخل بافت جوانه بر واکنش دکربوکسیلاسیون در فرایند تنفس اثر می‌گذارد و سبب مختل شدن موقت آن می‌شود و در نتیجهٔ این فرایند، شکوفایی جوانه‌ها به تأخیر می‌افتد [۳۰]. پوششی که با استفاده از غلظت‌های بیشتر ترکیب‌های روغنی ایجاد می‌شود دوام بیشتری دارد و طی زمان طولانی‌تری توسط عوامل محیطی یا میکروبی تخریب می‌شود؛ به همین دلیل غلظت‌های بیشتر این ترکیبات آثار بیشتری بر تأخیر شکوفایی جوانه‌ها دارند [۱۳، ۱۲]. البته غلظت‌های زیاد روغن در درختان هلو [۲۸]، موجب مرگ درصدی از جوانه‌ها شد؛ حتی از غلظت‌های زیاد ترکیبات روغنی به‌عنوان تنک‌کننده در درختان هلو [۱۸] و بلوبری [۱۷، ۱۴] استفاده شده است. بهترین زمان کاربرد روغن سویا، بعد از رفع نیاز سرمایی و در طول مرحلهٔ خروج از سازگاری به سرماست [۳۶، ۱۲]. در تحقیق حاضر، گرم شدن نسبی هوا طی فروردین ممکن است به تخریب سریع‌تر پوشش روغنی و کاهش اثر آنها منجر شده باشد. از طرفی به‌نظر می‌رسد جوانه‌ها در این زمان در شرف بیدار شدن از خواب زمستانه‌اند و فعالیت‌های متابولیکی بیشتری دارند و احتمالاً کمتر تحت تأثیر ترکیب‌های روغنی قرار می‌گیرند که با پژوهش انجام‌گرفته روی انگور رقم 'ادل‌وایز' مبنی بر تأثیر بیشتر کاربرد روغن سویا در اسفند نسبت به فروردین بر تأخیر در باز شدن جوانه‌ها مطابقت دارد [۳۶].

طی پژوهشی اثر سه غلظت ۵۰۰، ۱۰۰۰ و ۱۵۰۰ میلی‌گرم بر لیتر NAA بر تأخیر در شکوفایی جوانه‌های انگور رقم 'ادل‌وایز' بررسی شد و نتایج نشان داد که بین شاهد و غلظت کم NAA اختلافی وجود نداشت؛ درحالی‌که NAA با غلظت‌های ۱۰۰۰ و ۱۵۰۰ میلی‌گرم بر لیتر به‌ترتیب سبب ۳ و ۶ روز تأخیر در شکوفایی جوانه‌ها در مقایسه با تیمار شاهد شد [۳۶]. میزان تأخیر ایجادشده در شکوفایی جوانه‌ها با استفاده از هورمون NAA، از ۵ روز و کمتر در تحقیق حاضر و دیگر پژوهش‌ها [۳۶]، تا ۲۷-۱۶ روز در برخی دیگر از تحقیقات در ارقام مختلف انگور [۳۹، ۳۴، ۲۹] متغیر بوده است که این اختلاف ممکن است متأثر از نوع رقم، زمان محلول‌پاشی، غلظت هورمون و از همه مهم‌تر شرایط آب‌وهوایی (دما و رطوبت) طی اجرای پژوهش باشد. فرض‌های مختلفی توسط محققان دربارهٔ اثر NAA بر تأخیر گلدهی بیان شده است. اکسین در غلظت‌های زیاد اثر بازدارندگی بر رشدونمو گیاهان دارد. بنابراین به‌نظر می‌رسد که بر هم زدن مقدار اکسین درونی جوانه‌ها، مانع نمو آنها می‌شود و شکوفایی جوانه‌ها را به تأخیر می‌اندازد [۷]. از طرف دیگر، غلظت زیاد اکسین سبب القای تولید هورمون اتیلن می‌شود و به‌نظر می‌رسد که این هورمون، خود موجب تأخیر در مراحل نموی گیاه و از جمله باز شدن جوانه‌ها می‌شود [۳۶].

www.SID.ir

Archive of SID

۵.۳. گاز دی‌اکسید کربن

تاریخ محلول‌پاشی، ترکیب‌شیمیایی و برهم‌کنش آنها، غلظت گاز دی‌اکسید کربن درون جوانه‌ها را در سطح ۱ درصد تحت تأثیر قرار داد (جدول ۲). محلول‌پاشی ترکیب‌های روغنی در اسفند ، سبب تجمع بیشتر گاز دی‌اکسید کربن جوانه‌ها نسبت به محلول‌پاشی در فروردین شد. بیشترین غلظت این گاز با محلول‌پاشی روغن سویای ۱۰ درصد در ترکیب با NAA یا روغن سویای ۱۰ درصد به‌تنهایی مشاهده شد. روغن سویای ۵ درصد به‌تنهایی یا در ترکیب با اکسین به‌ترتیب در مرتبه‌های بعدی قرار داشتند. NAA با غلظت‌های ۱۰۰۰ و ۲۰۰۰ میلی‌گرم بر لیتر آثار جزئی ولی معناداری در مقایسه با تیمار شاهد داشتند (شکل ۵).

۶.۳. گاز اتیلن

اثر تاریخ محلول‌پاشی، ترکیب شیمیایی و برهم‌کنش آنها بر غلظت اتیلن درون جوانه‌ها در سطح ۱ درصد معنادار شد (جدول ۲). محلول‌پاشی اسفند تأثیر چشمگیری بر تجمع گاز اتیلن جوانه‌ها نسبت به محلول‌پاشی فروردین داشت. حداکثر غلظت اتیلن درون جوانه‌ها در محلول‌پاشی اسفند با تیمار روغن سویای ۱۰ درصد + NAA، ۱۰۰ میلی‌گرم بر لیتر و تیمار روغن سویای ۱۰ درصد به‌تنهایی مشاهده شد. محلول‌پاشی با روغن سویای ۵ درصد به‌تنهایی یا در ترکیب با NAA ۲۰۰ میلی‌گرم بر لیتر، تأثیر حد واسطی بر مقدار اتیلن درون جوانه‌ها داشت. کاربرد اکسین نیز تأثیر مثبت ولی کمی بر تجمع اتیلن درون جوانه‌ها نسبت به تیمار شاهد داشت (شکل ۶).

کاربرد روغن سویا در مرحلهٔ خواب درختان هلو، سبب افزایش غلظت دی‌اکسید کربن داخلی شاخه‌ها برای مدت ۶ روز شد که این امر به تأخیر در گلدهی آنها منجر می‌شود. در واقع میزان تغییر دی‌اکسید کربن اتمسفر داخلی شاخه‌های شاهد به‌طور متوسط ۱/۱۲ درصد در طول یک ماه بعد از شروع آزمایش بوده است. در طول این مدت، میانگین روزانهٔ سطح دی‌اکسید کربن بین ۲/۲۱–۰/۵۸ درصد تغییر داشته و مقدار دی‌اکسید کربن شاخه‌های تحت تیمار با ۲/۵ درصد روغن‌سویای خام، ۳۳ درصد بیشتر از شاخه‌های تیمار نشده در اولین و سومین روز پس از تیمار بوده است. روغن سویا مانند یک فیلتر موجب محدود شدن انتشار دی‌اکسید کربن می‌شود؛ البته سوراخ‌های ریز این فیلتر اجازهٔ انتشار بیشتری به مولکول اکسیژن می‌دهد [۲۸].

جدول ۲. تجزیهٔ واریانس اثر ترکیب‌های شیمیایی و تاریخ محلول‌پاشی بر غلظت گازهای دی‌اکسید کربن و اتیلن جوانهٔ انگور 'فخری'

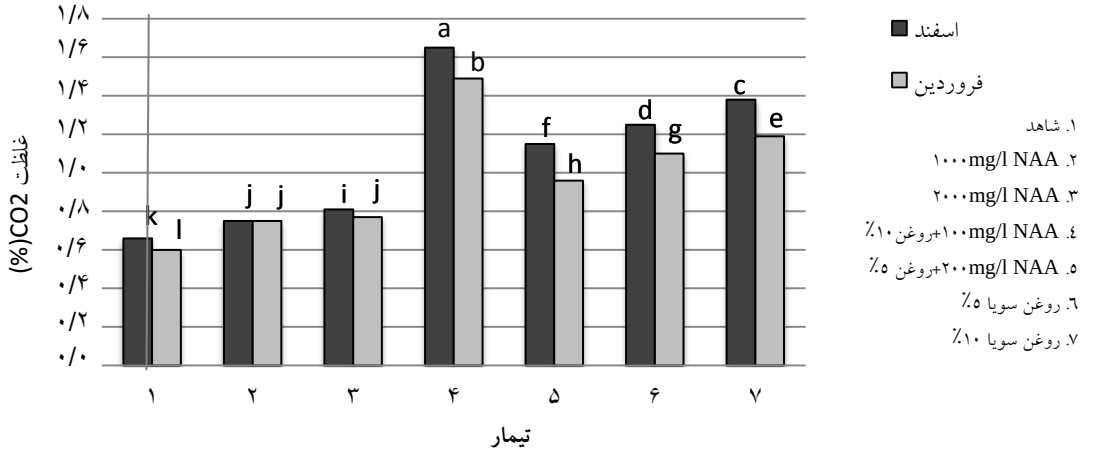
منابع تغییرات	درجهٔ آزادی	میانگین مربعات	
		دی‌اکسید کربن	اتیلن
بلوک	۲	۰/۰۲	۰/۰۳
تاریخ محلول‌پاشی	۱	۰/۱۳**	۰/۰۲**
ترکیب شیمیایی†	۶	۰/۶۷**	۰/۰۵**
ترکیب شیمیایی × تاریخ	۶	۰/۰۱**	۰/۰۰۱**
اشتباه آزمایشی	۲۶	۰/۰۰۰۵	۰/۰۰۰۱
ضریب تغییرات (٪)	–	۲/۲۰	۴/۳۵

**: معنادار در سطح ۱ درصد.

†تیمارها: شاهد، ۱۰۰۰ mg/l NAA، ۲۰۰۰ mg/l NAA، ۱۰۰ mg/l NAA + روغن‌سویا ۱۰٪، ۲۰۰ mg/l NAA + روغن‌سویا ۵٪، روغن‌سویا ۵٪، روغن سویا ۱۰٪.

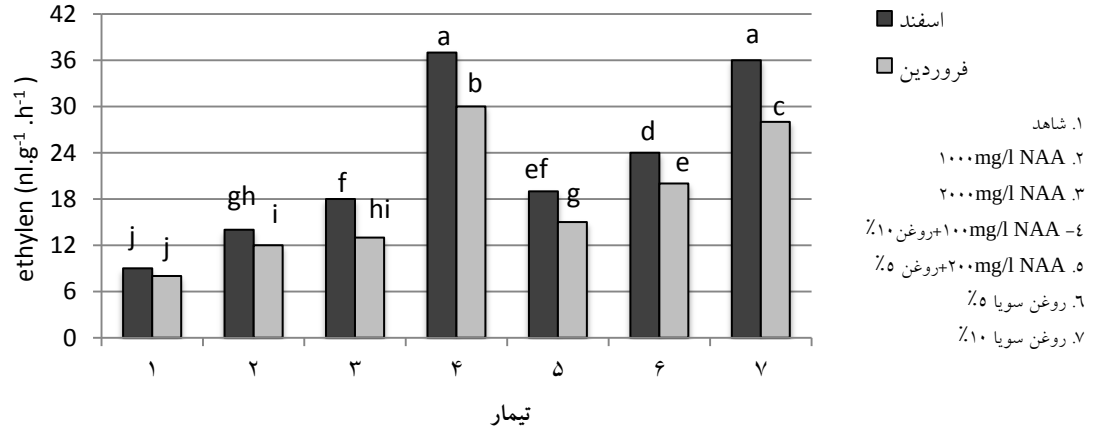
www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۵. اثر ترکیب‌های شیمیایی و تاریخ محلول‌پاشی بر غلظت گاز دی‌اکسید کربن درون جوانه‌های انگور رقم 'فخری'

حروف مشترک نشان‌دهندهٔ نبود اختلاف معنادار در سطح ۵ درصد است.



شکل ۶. اثر ترکیب‌های شیمیایی و تاریخ محلول‌پاشی بر غلظت گاز اتیلن درون جوانه‌های انگور رقم 'فخری'

حروف مشترک نشان‌دهندهٔ نبود اختلاف معنادار در سطح ۵ درصد است.

افزایش غلظت دی‌اکسید کربن و کاهش غلظت اکسیژن می‌تواند سبب کاهش تنفس میوه در انبارهایی با اتمسفر کنترل‌شده شود و با کاربرد روغن می‌توان اتمسفری تغییریافته در بافت شاخه‌ها ایجاد کرد [۱۸]. تأثیر غلظت‌های زیاد ترکیب‌های روغنی بر افزایش گازهای تنفسی درون جوانه‌ها از جمله دی‌اکسید کربن و تأخیر در گلدهی درختان هلو [۱۸، ۱۵] و زردآلو [۳] پیشتر گزارش شده است. تا کنون گزارشی دربارهٔ تأثیر ترکیب روغن و هورمون NAA به‌صورت توأم بر تأخیر در شکوفایی جوانه‌های گل انگور یا دیگر درختان میوه بیان نشده است.

۷.۳. نشت یونی جوانه

محلول‌پاشی بوته‌های مو با ترکیب‌های شیمیایی مختلف در اسفند اثر معناداری در سطح ۱ درصد بر نشت یونی جوانه در محدودهٔ تنش سرمایی ۸- تا ۲۰- درجهٔ سانتی‌گراد داشت، ولی درصد نشت یونی در تنش سرمایی ۲۴- درجهٔ

www.SID.ir

Archive of SID

سانتی‌گراد تحت تأثیر محلول‌پاشی قرار نگرفت (جدول۳). حداقل درصد نشت یونی در محدودهٔ تنش سرمایی ۸- تا ۲۰- درجهٔ سانتی‌گراد در جوانه‌های محلول‌پاشی‌شده با روغن سویای ۱۰ درصد به‌تنهایی یا در ترکیب با NAA، با غلظت ۱۰۰ میلی‌گرم بر لیتر مشاهده شد و محلول‌پاشی با روغن سویای ۵ درصد به‌تنهایی یا در ترکیب با NAA، با غلظت ۲۰۰ میلی‌گرم بر لیتر در رده‌های بعدی قرار داشتند. محلول‌پاشی با NAA در هر دو غلظت ۱۰۰۰ و ۲۰۰۰ میلی‌گرم بر لیتر، تا محدودهٔ تنش سرمایی ۱۶- درجهٔ سانتی‌گراد سبب کاهش نشت یونی نسبت به تیمار شاهد شد. در تنش سرمایی ۲۴- درجهٔ سانتی‌گراد محلول‌پاشی با هیچ‌یک از ترکیب‌های شیمیایی، عامل مؤثری در کاهش خسارت سرما به جوانه‌ها و درصد نشت یونی آنها نبود (جدول ۴).

جدول ۳. تجزیهٔ واریانس اثر ترکیب‌های شیمیایی مختلف بر درصد نشت یونی جوانه‌های انگور رقم 'فخری' تحت تیمارهای سرمایی مختلف

منابع تغییرات	درجهٔ آزادی	میانگین مربعات در تیمارهای سرمایی مختلف				
		-۸	-۱۲	-۱۶	-۲۰	-۲۴
ترکیب شیمیایی[+]	۶	۳۵/۰۸**	۷۵/۱۶**	۸۷/۵۳**	۸۵/۹**	۳۶/۰۲^{ns}
اشتباه آزمایشی	۱۴	۱/۶۸	۸/۰۲	۱۰/۶۷	۱۳/۶۱	۱۲/۹۸
ضریب تغییرات (٪)	-	۳/۵۶	۷/۳۷	۱/۹۱	۵/۷۴	۵/۰۷

** و ns: به‌ترتیب معنادار در سطح ۱ درصد و غیرمعنادار.

[+]تیمارها: شاهد، ۱۰۰۰ mg/l NAA، ۲۰۰۰ mg/l NAA، ۱۰۰ mg/l NAA + روغن سویا ۱۰٪، ۲۰۰ mg/l NAA + روغن سویا ۵٪، روغن سویا ۵٪، روغن سویا ۱۰٪.

جدول ۴. اثر ترکیب‌های شیمیایی بر درصد نشت یونی جوانه‌های انگور رقم 'فخری' تحت تنش‌های سرمایی مختلف

تیمارها	تیمار سرمایی (C°)				
	-۸	-۱۲	-۱۶	-۲۰	-۲۴
شاهد	۴۲/۳۳^{a}	۴۶/۸۴^{a}	۵۶/۱۷^{a}	۷۱/۵۰^{a}	۷۵/۴۳^{a}
۱۰۰۰ mg/l NAA	۳۸/۸۲^{b}	۴۳/۰۷^{ab}	۴۸/۰۲^{b}	۶۸/۷۶^{a}	۷۳/۹۳^{a}
۲۰۰۰ mg/l NAA	۳۷/۵۰^{bc}	۳۹/۷۸^{bc}	۴۵/۹۹^{c}	۶۶/۷۷^{ab}	۷۲/۸۰^{a}
۱۰۰ mg/l NAA + روغن سویا ۱۰٪	۳۲/۷۱^{e}	۳۳/۳۴^{d}	۴۰/۳۳^{e}	۵۷/۹۱^{c}	۶۵/۲۰^{b}
۲۰۰ mg/l NAA + روغن سویا ۵٪	۳۴/۵۰^{de}	۳۵/۴۱^{cd}	۴۲/۱۴^{d}	۶۰/۶۷^{bc}	۷۰/۳۴^{ab}
روغن سویا ۵٪	۳۶/۰۳^{cd}	۳۶/۰۷^{cd}	۴۵/۲۰^{c}	۶۶/۳۶^{ab}	۷۱/۱۵^{ab}
روغن سویا ۱۰٪	۳۳/۱۵^{e}	۳۴/۴۷^{cd}	۴۱/۴۲^{ed}	۵۸/۳۳^{c}	۶۸/۴۵^{ab}

میانگین‌های دارای حروف مشترک در هر ستون، اختلاف آماری در سطح ۵ درصد ندارند.

www.SID.ir

Archive of SID

کمترین مقادیر LT_{50} در محلول‌پاشی با روغن سویای ۱۰ درصد به‌تنهایی یا در ترکیب با NAA، با غلظت ۱۰۰ میلی‌گرم بر لیتر مشاهده شد و محلول‌پاشی با این ترکیب‌ها سبب افزایش مقاومت به سرمای جوانه‌ها به میزان ۴/۸۷ و ۵/۴۷ درجهٔ سانتی‌گراد نسبت به شاهد شد. ترکیب روغن سویای ۵ درصد با اکسین بر این صفت اثر معناداری در مقایسه با شاهد داشت، که البته تأثیر بیشتری بر افزایش مقاومت به سرمای جوانه‌ها نسبت به کاربرد روغن سویای ۵ درصد به‌تنهایی داشت. محلول‌پاشی جوانه‌ها با NAA، با غلظت‌های ۲۰۰۰ و ۱۰۰۰ میلی‌گرم بر لیتر نیز به‌ترتیب موجب افزایش مقاومت به سرمای جوانه‌ها، به میزان ۲/۵ و ۱/۸ درجهٔ سانتی‌گراد نسبت به تیمار شاهد شد (جدول ۵).

مقاومت به سرما، توانایی زنده ماندن بافت انگور در حال رکود، در مقابل تنش‌های سرمایی است [۱۲]. سرما سبب تغییر حالت غشا از حالت کریستال-مایع به حالت جامد-ژل می‌شود، که یکی از علت‌های اصلی خسارت سرمای بهاره و مرگ سلول است. اندازه‌گیری میزان نشت الکترولیت‌ها، معیار قابل قبولی برای ارزیابی مقاومت گیاه به سرماست [۲۱]. مقاومت به سرمای جوانه‌های انگور بسته به رقم و مرحلهٔ نموی آنها ممکن است از ۲۱- [۱]، تا ۴- درجهٔ سانتی‌گراد متغیر باشد [۲]. مقاومت جوانه به سرما با مقدار رطوبت جوانه و پیشرفت در رشدونمو گیاه ارتباط عکس دارد. در واقع مقدار آب بافت‌های گیاهی تأثیر مهمی در سطح مقاومت آنها به سرما دارد و با پیشرفت در مرحلهٔ نموی و افزایش مقدار آب بافت جوانه‌ها از مقاومت آنها به سرما کاسته می‌شود [۲۴، ۴]. بعد از گذراندن فصل رکود، هوا شروع به گرم شدن می‌کند که سبب آغاز فعالیت و شکست رکود جوانه‌ها و از دست دادن سازگاری آنها می‌شود؛ بنابراین اگر جوانه‌ها بتوانند دیرتر شکوفا شوند، احتمال خسارت به آنها کاهش می‌یابد [۱۲، ۳۱]. در تحقیق حاضر، کمترین خسارت ناشی از تنش سرمایی مربوط به جوانه‌های محلول‌پاشی‌شده با تیمارهای روغن سویای ۱۰ درصد به‌تنهایی و یا در ترکیب با NAA با غلظت ۱۰۰ میلی‌گرم بر لیتر بود. این تیمارها سبب حداکثر تأخیر در نمو جوانه‌ها شدند که به‌نظر می‌رسد همین تأخیر می‌تواند به کاهش خسارت سرما در مناطقی که با سرمای بهاره مواجه‌اند، کمک کند.

جدول ۵. اثر ترکیب‌های شیمیایی بر مقادیر $LT_{50}^{\dagger}$ جوانه‌های انگور رقم 'فخری' تحت تنش‌های سرمایی

ترکیب شیمیایی	LT_{50}
شاهد	-۱۲/۴۰[a]
۱۰۰۰ mg/l NAA	-۱۴/۲۳[b]
۲۰۰۰ mg/l NAA	-۱۴/۹۳[c]
۱۰۰ mg/l NAA + روغن سویا ۱۰٪	-۱۷/۸۷[f]
۲۰۰ mg/l NAA + روغن سویا ۵٪	-۱۶/۶۰[e]
روغن سویا ۵٪	-۱۵/۶۷[d]
روغن سویا ۱۰٪	-۱۷/۲۷[f]

میانگین‌های دارای حروف مشترک در هر ستون، اختلاف آماری در سطح ۵ درصد ندارند.

$^{\dagger}LT_{50}$: برودتی که به ۵۰ درصد نشت یونی کامل در جوانه منجر شده و دمای کشنده درنظر گرفته می‌شود.

www.SID.ir

Archive of SID

گزارش‌ها حاکی از افزایش مقاومت به سرما در جوانه‌های زردآلو [۳] و هلو [۳۲] پس از کاربرد روغن سویای ۱۰ درصد است [۳]. اگرچه ترکیب‌های روغنی تأثیرات اختصاصی بر مقاومت به سرمای جوانه‌ها ندارند، به‌نظر می‌رسد به‌دلیل ایجاد تأخیر در نمو و شکوفایی جوانه‌های تیمارشده نسبت به جوانه‌های شاهد، حساسیت به سرمای آنها را در اوایل بهار کاهش می‌دهند [۱۷ ، ۸].

اکسین در ایجاد مقاومت به سرما تأثیر چندانی نداشت و کاربرد غلظت‌های مختلف اکسین (۱۰۰۰ و ۲۰۰۰ میلی‌گرم بر لیتر) فقط حدود ۲ درجهٔ سانتی‌گراد مقاومت جوانه‌ها را افزایش داد که ممکن است ناشی از تأثیر اکسین بر تأخیر جزئی در باز شدن جوانه‌ها باشد. اثر هورمون اکسین بر افزایش مقاومت به سرمای جوانه‌ها تا کنون گزارش نشده است؛ ولی گزارش‌های زیادی مبنی بر تأثیر مثبت ترکیب‌های کندکنندهٔ رشد مانند پاکلوبوترازول که موجب خزان زودرس گیاهان یا رکود طولانی‌تر آنها می‌شوند بر مقاومت به سرما وجود دارد [۴، ۲۵].

۴. نتیجه‌گیری

روغن سویا و ترکیب آن با نفتالین‌استیک‌اسید، تأثیر بسیار خوبی بر تأخیر در باز شدن جوانه‌ها و محافظت از آنها در مقابل خسارت سرما در اواخر زمستان و اوایل بهار در انگور رقم 'فخری' داشت. محلول‌پاشی در اسفند تأثیر بیشتری بر تأخیر در باز شدن جوانه‌ها نسبت به محلول‌پاشی در فروردین داشت. تأخیر زیاد در باز شدن جوانه‌ها، به‌ویژه پس از محلول‌پاشی با روغن سویای ۱۰ درصد به‌همراه NAA ۱۰۰ میلی‌گرم بر لیتر (۱۲ روز) و روغن‌سویای ۱۰ درصد به‌تنهایی (۷ روز) نسبت به شاهد، توأم با کاهش یکنواختی و سرعت باز شدن جوانه‌ها بود که ممکن است تا حدودی به نایکنواختی در رسیدن محصول منجر شود. مقاومت به سرمای جوانه‌های انگور بسته به نوع رقم و مرحلهٔ نموی آنها ممکن است از ۲۱- تا ۴- درجهٔ سانتی‌گراد متغیر باشد. افزایش مقاومت به سرمای جوانه‌ها به میزان ۵ درجهٔ سانتی‌گراد یا حتی بیشتر به‌دلیل تأخیر ایجادشده در نمو و شکوفایی آنها می‌تواند استفاده از این روغن‌ها را در مناطقی با ریسک زیاد سرمای بهاره به‌طور کامل توجیه کند و راه حلی مؤثر برای کاهش خسارت سرمای بهاره باشد.

منابع

۱. حقی ح، ساری‌خانی ح و ارشادی ا (۱۳۹۲) تأثیر تغذیهٔ برگی سولفات‌روی بر مقاومت به سرمای زمستانهٔ بوتهٔ انگور رقم 'بیدانهٔ سفید'. علوم و فنون باغبانی ایران. ۱۴(۱): ۱۴-۱.

۲. طاهری س و ارشادی ا (۱۳۹۲) بررسی اثر سالیسیلیک‌اسید بر تحمل به یخبندان بهاره در انگور (*Vitis vinifera*) رقم 'بیدانهٔ سفید'. به‌زراعی کشاورزی. ۱۵(۲): ۱۴۶-۱۳۵.

۳. علیزاده ف، گرگوریان و و ولی‌زاده م (۱۳۷۹) بررسی اثرهای مقادیر مختلف روغن‌سویا بر زمان گلدهی زردآلو. علوم و فنون باغبانی ایران. ۱(۳، ۴): ۶۴- ۵۵.

۴. قاسمی سلوکلویی ع الف (۱۳۹۰) ارزیابی مقاومت به سرما در ارقام تجاری انار (*Punica granatum*). دانشگاه بوعلی سینا. همدان. پایان‌نامهٔ دورهٔ کارشناسی‌ارشد.

۵. کرمی مج (۱۳۸۴) معرفی و تشریح خصوصیات مهم ارقام انگور مقاوم به سرما موجود در کلکسیون استان فارس. همایش علمی کاربردی راههای مقابله با سرمازدگی. سازمان جهاد کشاورزی استان یزد: ۲۷۲-۲۶۹.

۶. میرمحمدی میبدی ع م و ترکش‌اصفهانی س (۱۳۸۳) مدیریت تنش سرما و یخزدگی گیاهان زراعی و باغی. انتشارات جهاد دانشگاهی، صنعتی اصفهان. ۳۳۰ ص.

www.SID.ir

Archive of SID

7. Anilkumar M (2005) Effect of plant growth regulators on growth and yield of patchouli (*Pogostemon cablin Benth.*L.). M.Sc. Thesis. University of Agricultural Sciences, Dharwad. 73.

8. Call RE and Seeley SD (1989) Flower bud coatings of spray oils delay dehardening and bloom in peach trees. Horticultural Science. 24: 914-915.

9. Creasy GL and Creasy LL (2009) Grapes. CABI publishing. Pp. 295.

10. Cervantes FR, Jimenez AL, Cortes Flores JI, Gardea Bejar AA, Hernandez RA and Hernandez HG (2004) Soybean oil as bloom delayer in low chilling peaches. Revista Fitotecnia Mexicana. 27(1): 77-84.

11. Coombe BG (1995) Adoption of a system for identifying grapevine growth stages Australia Journal of Grape and Wine Research. 1: 100-110.

12. Dami I (2007) Understanding and preventing freeze damage in vineyards. Workshop Proceedings. University of Missouri Extension. Pp. 89-91

13. Dami I and Beam BA (2004) Response of grapevines to soybean oil application. American Journal of Enology and Viticulture. 55(3): 269-275.

14. Dennis E, Deyton D, Carl D and Sams CE (2003) Evaluation of wintertime sprays of soybean oil to delay flower bud phenology and thin fruit of rabbit eye and southern high bush blueberries. Plant Science. Pp. 1-4.

15. Dennis E, Deyton D, Carl D, Sams CE and Cummins J (1992) Application of dormant oil to peach trees modifies bud-twig internal atmosphere. HortScience. 27(2): 1304-1305.

16. Deyton DE and Sams CE (1996) Applying soybean oil to dormant peach trees alters internal atmosphere, reduces respiration, delays bloom, and thins flower buds. American Society Horticultural Science. 121: 96-100.

17. Deyton D, Sams CE, Ballington J and Cummins C (2005) Bloom delay and fruit thinning of blueberry with soybean oil. Horticultural Science. 40(4): 1057 (Abstract).

18. Deyton D, Moran R, Sams C and Cummins J (1992) Application of dormant oil to peach trees modifies bud-twig internal atmosphere. Horticultural Science. 27(2): 1304-1305.

19. Eichhorn K and Lorenz D (1977) Phänologische Entwicklungsstadien der Rebe. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutz. 29: 119-120.

20. Evans R (2000) The art of protecting grapevines from low temperature injury. American Society for Enology and Viticulture. Pp. 60-72.

21. Hana B and Bischoff JC (2004) Direct cell injury associated with eutectic crystallization during freezing. Cryobiology. (48): 8-21.

22. Hellman E, Shelby S and Lowey C (2006) Exogenously applied abscisic acid did not consistently delay budburst of deacclimating grapevines. American Pomological Society. 60(4): 178-186.

23. Gastier TW (2003) Soybean oil may help grape ride frosty weather. Ohio Fruit ICM News. 7: 1-4.

24. Graham JH, Montague DT, Durham RE and Herring AD (2002) Root-zone refrigeration delays budbreak and reduces growth of two containerized, greenhouse grown grape cultivar. Texas Agriculture and Natural Resources. 15: 71-80.

25. Grish K and Frank BM (1998) Effect of ABA and paclobutrazol on cold hardiness of blueberries. HortScience. 4: 601-602.

26. Meier U (2001) Grapevine. Growth stages of mono-and dicotyledonous plants. BBCH

www.SID.ir

Archive of SID

Monograph.Federal Biological Research Center for Agriculture and Forestry, Berlin, Germany.

27. Moran RE, Deyton DE, Sams CE and Cummins JC (2000) Applying soybean oil to dormant peach trees thins flower buds. HortiScience. 35(4): 615-619.
28. Myers R, Deyton D and Sams EC (1996) Applying soybean oil to dormant peach trees alters internal atmosphere, reduces respiration, delays bloom, and thins flower buds. Journal of the American Society for Horticultural Science. 121(1): 96-100.
29. Nigond J (1961) Delaying bud break in vines by the use of naphthalene acetic acid and defense against frost. Comptes Rendus Academic Agriculture of France. 46: 452-457.
30. Northover J and Timmer LW (2002) Control of plant diseases with petroleum and plant-derived oils. In Spray Oils Beyond University of Western Sydney Press. Pp. 512-526.
31. Odneal MB (1984) Cold hardiness of grapes. NewYork Cooperative Extension Service. 41: 1-61.
32. Ouellette R, Reighard G and Brock H (2006) Peach flower bud thinning by dormant season applications of ethephon plus vegetoil. Proceedings 33rd PGRSA Annual Meeting. Pp. 220-224.
33. Ouzounidon G, Papadopouloun P, Giannakoula A and Ilias I (2008) Plant growth regulators treatments modulate growth, physiology and quality characteristics of *Cucumis melo* L. plants. Pakistan Botany. 40(3): 1185-1193.
34. Patterson W and Howell D (1995) Effect of fall-applied plant growth regulating compounds on bud break of 'Concord' and 'Riesling'. American Journal of Enology and Viticulture. 46(3): 414-420.
35. Pendergrass R, Roberts RK, Deyton DE and Sams CE (2000) Economics of using soybean oil to reduce peach freeze damage and thin fruit. Horticultural Thecnology. 10(1): 211-217.
36. Qrunfleh IM (2010) Delaying Bud Break in 'Edelweiss' Grapevines to Avoid Spring Frost Injury by NAA and Vegetable Oil Applications. Ph.D. thesis. University of Nebraska-Lincoln. 108 p.
37. Reighard G (2008) Manipulating flower bud density and bloom in peach. Acta Horticulturae. 727: 345-351.
38. Saltvait ME Jr (1982) Procedures for extracting and analyzing internal gas samples from plant tissues by gas chromatography. HortScience. 24(6): 914-915.
39. Takeda F, Drane V and Saunders M (1982) Inhibiting sprouting in muscadine grapes. Proceeding of Florida State Horticulture Society. 95: 127-128.
40. Teutonica RA, Palta JP and Osborn TC (1993) In vitro freezing tolerance in relation to winter survival of rapeseed cultivars. Crop Science. 33: 103-107.
41. Tony H and Chen H (1994) Plant adaptation to low temperature stress. Canadian Plant Pathology. 16: 231-236.
42. Wang CY (1994) Effects of plant growth regulators on growth of both Spanish and Virginia type peanut (*Arachis hypogaea* L.). Weed Science of Bull. 14(2): 137-149.

www.SID.ir

www.SID.ir