

اثر جیبرلیک اسید بر تاخیر در گلدهی زردآلو رقم عسگر آباد

قاسم حسنی^{۱*} - شبنم جلیل زاده^۲

تاریخ دریافت: ۸۷/۱۰/۲۴

تاریخ پذیرش: ۸۹/۱۰/۷

چکیده

این آزمایش با هدف به تاخیر انداختن زمان گلدهی به منظور عدم مواجهه گل‌های درختان زردآلو با سرمای دیررس بهاره انجام شده است. در این راستا و با استفاده از اسید جیبرلیک به دو صورت خالص GA_3 و ناخالص (برلکس) در غلظت‌های مختلف (۵۰، ۱۰۰، ۲۰۰ و ۳۰۰ میلی گرم در لیتر) محلول پاشی در دو زمان (۸۶/۶/۱ و ۸۶/۷/۱) بردرختان زردآلو رقم عسگر آباد در ایستگاه تحقیقات کشاورزی دکتر نخجوانی ارومیه انجام شد. آزمایش به صورت فاکتوریل بر پایه طرح بلوک‌های کامل تصادفی با دو فاکتور (زمان و غلظت محلول‌پاشی) در سه تکرار انجام شد. نتایج حاصل از تجزیه واریانس نشان داد که اثر اسید جیبرلیک به صورت خالص و ناخالص بر تاخیر در گلدهی در سطح آماری یک درصد بسیار معنی دار بود و مطابق نتایج حاصله اسید جیبرلیک با غلظت ۵۰ ppm در اول مهر ماه به عنوان تیمار برتر ۷ روز تاخیر در گلدهی ایجاد نمود. مطابق نتایج حاصل، کاربرد جیبرلیک اسید باعث افزایش درصد تشکیل میوه و کاهش وزن میوه شد. همچنین اثر زمان و غلظت محلول پاشی بر میزان مواد جامد محلول (قند میوه) معنی دار و میزان قند میوه در تیمار هائیکه تاخیر در گلدهی ایجاد کرده بودند، کاهش یافته بود.

واژه های کلیدی: تنظیم کننده رشد گیاهی، دیر گلدهی، کیفیت میوه، زردآلو

مقدمه

هیدرازید باعث تاخیر ۳ - ۶ روز در گلدهی درختان زردآلو شدند. علیزاده و همکاران (۴) اظهار داشتند که استفاده از روغن سویا، باعث ایجاد ۶ روز تاخیر در گل دهی درختان زردآلو در ارقام رویال و اردوباد شده و مقاومت به سرما را در جوانه ها افزایش داده است. گنجی مقدم و مختاریان (۵) نشان دادند که استفاده از اتفن با غلظت ۱۰۰ ppm در اواخر مهر روی زردآلو رقم شاهرودی باعث تاخیر ۳ - ۷ روز در گلدهی شده و همچنین استفاده از جیبرلین با غلظت ۳۰۰ ppm در اواخر مرداد ماه باعث تاخیر ۵ - ۱۰ روز در گلدهی همین رقم شده است. بابا دانی سامانی و همکاران (۲) با استفاده از روغن سویا، به میزان ۱۵ درصد قبل از متورم شدن جوانه ها، شکوفایی گلها را در بادام به میزان ۲ روز به تاخیر انداخته و باعث افزایش تشکیل میوه و کاهش خسارت سرما زدگی شدند. محمدی نجف آبادی (۶) اظهار داشته که کاربرد اتفن با غلظت ۵۰۰ ppm در مرحله نوک سبز باعث تاخیر در گلدهی بادام رقم ربیع شده است. پروبستینگ و همکاران (۱۳) نشان دادند که کاربرد اتفن به میزان ۲۵۰ - ۵۰۰ ppm در ۲ ماه قبل از ریزش برگها باعث افزایش مقاومت جوانه ها در اواسط زمستان و تاخیر در گلدهی (۳ - ۵ روز) درختان گیلاس شد. سونی و همکاران (۱۴) اظهار نمودند که استفاده از جیبرلین باعث تاخیر در شکوفه دهی زردآلو شده است. کاسکا (۱۲) در سال ۱۹۷۹ با کاربرد

سرمای دیر رس بهاره یکی از خطرات جدی برای تولید زردآلو بوده که هر ساله خسارت جبران ناپذیری را به باغداران وارد می نماید. در سال زراعی ۸۵ - ۸۴ میزان خسارت ناشی از سرمازدگی درختان زردآلو در استان آذربایجان غربی ۴۵ - ۱۴ درصد در مساحتی معادل ۲۵۱۸ هکتار بود و میزان محصول خسارت دیده ۱۲۵۵۷ تن، به ارزش ۵۵۸۵۹ میلیون ریال بوده است (۱). بنابراین استفاده از روشها و تکنیک‌هایی که بتوان از خسارت سرمازدگی بهاره جلوگیری نمود، ضروری و اجتناب پذیر است. یکی از راههای جلوگیری از خسارت سرما زدگی، استفاده از مواد شیمیایی و تنظیم کننده های رشد نظیر جیبرلین و اتفن و... در جهت عقب انداختن گل دهی زردآلو و سایر درختان هسته دار برای فرار از مواجه شدن گلها با سرما می باشد (۳). بوبان و همکاران (۸) با استفاده از اترل و جیبرلین گلدهی را ۳ - ۴ روز در زردآلو به تاخیر انداختند. گوپرو و همکاران (۹) با کاربرد مالئیک

۱- مربی پژوهش و عضو هیئت علمی بخش تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، مرکز تحقیقات کشاورزی منابع طبیعی آذربایجان غربی
(*) نویسنده مسئول: Email: ghasem46@yahoo.com
۲- کارشناس ارشد باغبانی، سازمان کشاورزی آذربایجان غربی

حاصل را به مدت چند دقیقه مرتباً به هم زدیم تا الکل موجود تبخیر گردد و نهایتاً محلول حاصل در بالن ژوژه یک لیتری ریخته شده و با آب مقطر به حجم یک لیتر رسانده شد. از آنجایی که برلکس استفاده شده دارای ۴۰ درصد GA_3 می باشد، و چون محلول استوک تهیه شده باید حاوی ۲۰۰۰ میلی گرم GA_3 در لیتر باشد، لذا ۵۰۰۰ میلی گرم برلکس (قابل حل در آب می باشد) را در بالن ژوژه یک لیتری ریخته و بعد از حل کردن کامل در آب مقطر و تهیه محلول شفاف، با آب مقطر به حجم یک لیتر رسانده شد.

محلولهای تهیه شده به طور جداگانه در بطری های ۱/۵ لیتری ریخته شده و به باغ انتقال یافتند. برای هر غلظت، از سمپاشهای دستی ۱ لیتری جداگانه استفاده شد. عملیات محلول پاشی از ساعت ۸ - ۷ صبح روزهای تعیین شده انجام گرفت و محلول پاشی بر روی تمام سطح شاخ و برگ، شاخه های علامت گذاری شده انجام گرفت. برای اندازه گیری تاخیر در گلدهی از اواخر اسفند ماه تا اوایل فروردین ماه طی بازدیدهای مکرر از باغ، گلدهی درختان تحت نظارت قرار گرفت. اولین شکوفه های گل از تاریخ ۵ فروردین ماه شروع به باز شدن نمودند. از آنجایی که معیار سنجش گلدهی درختان را مرحله تمام گل (زمانی که بیش از ۸۰ درصد گلها باز شده باشند) قرار دادیم، لذا هر روز با مراجعه به باغ درصد گل دهی شاخه های علامت زده شده یادداشت گردید. تا رسیدن به مرحله تمام گل این کار به صورت روزانه انجام گرفت. با مقایسه مرحله تمام گل تیمارها در هر یک از تکرار ها، با مرحله تمام گل نمونه شاهد تعداد روز تاخیر در گلدهی هر تیمار بدست آمد.

بعد از برداشت محصول از هر تیمار در هر تکرار یک نمونه ۲ کیلوگرمی جهت انجام اندازه گیری مواد جامد محلول (TSS) و وزن میوه به آزمایشگاه منتقل شد. برای اندازه گیری قندها از دستگاه رفراکتومتر دستی (فام نگار یا انکسار سنج) استفاده شد. جهت انجام تجزیه واریانس و مقایسه میانگین داده های آزمایشی از برنامه رایانه ای MSTAT-C استفاده شد. مقایسات میانگین ها با استفاده از آزمون چند دامنه ای دانکن (DMRT) انجام شد.

نتایج و بحث

تأثیر برلکس و GA_3 بر تاخیر در گلدهی

مطابق نتایج تجزیه واریانس (جدول ۱)، اثر سطوح فاکتور زمان محلولپاشی بر تاخیر در گلدهی در سطح احتمال ۱ درصد بسیار معنی دار بود و مطابق نمودار (۱) درختانی که در اول شهریور ماه (T1) محلول پاشی شده بودند نسبت به درختانی که در اول مهر ماه (T2) محلول پاشی شده بودند تاخیر بیشتری در گلدهی نشان دادند.

NAA و آبسیزیک اسید موفق شد که گلدهی در زردآلو را چندین روز به تاخیر بیاندازد. اوگاسانوویج و اسکالابری (۱۴) تاثیرتنظیم کننده رشد گیاهی آلار (SADH) را روی زمان گلدهی درختان میوه هسته دار نظیر زردآلو مطالعه کردند و دریافتند که این ماده باعث تاخیر در زمان شکوفه دهی می شود. والس و همکاران (۱۷) گزارش کردند که کاربرد پاییزه اسید جیبرلیک (GA_3) در چندین گونه خزان دار باعث تاخیر در زرد شدن برگها (حداکثر تا ۳ هفته)، ریزش برگ و تاخیر در گلدهی سالهای بعد می گردد. کاربرد این ماده درست قبل از شروع ریزش برگها باعث تاخیر در تغییر رنگ برگها و ریزش آنها می گردد. در ضمن گلدهی در بهار سال بعد ۱ تا ۱۰ روزه تاخیر افتاد.

مواد و روش ها

این تحقیق در ایستگاه تحقیقات کشاورزی دکتر نجوانی ارومیه اجرا گردید. درختان مورد آزمایش ۹ ساله و از رقم عسگرآباد که بر روی پایه های بذری پیوند شده بودند. این آزمایش به صورت فاکتوریل بر پایه طرح بلوک های کامل تصادفی با دو فاکتور (زمان و غلظت) در سه تکرار در باغ زردآلوی ایستگاه اجرا گردید.

فاکتور زمان: محلول پاشی درختان در دو زمان مختلف شامل T1 (اول شهریور ماه ۸۶) و T2 (اول مهر ماه ۸۶)

فاکتور غلظت: این فاکتور شامل ۹ سطح و به صورت زیر می باشد:

C_1 (برلکس - ۵۰ ppm)، C_2 (برلکس - 100 ppm)، C_3 (برلکس - 200 ppm)، C_4 (برلکس - 300 ppm)، C_5 (50 - GA_3 ppm)، C_6 (100 - GA_3 ppm)، C_7 (200 - GA_3 ppm)، C_8 (300 - GA_3 ppm)، C_9 (شاهد 0 ppm)

در این آزمایش از اسید جیبرلیک به صورت خالص (GA_3) و ناخالص (برلکس) استفاده شد. برلکس حاوی ۴۰ درصد اسید جیبرلیک بوده که به شکل گرانوله در بسته های ۵ گرمی در بازار موجود می باشد.

در اواسط مرداد ماه سال ۸۶، طی چند نوبت مراجعه به باغ، درختان مورد نظر که دارای قدرت و فرم یکسانی بودند به تعداد ۱۸ اصله انتخاب شدند. در هر درخت سه شاخه تقریباً یکسان به طول ۲-۱/۵ متر و در سه جهت متفاوت انتخاب گردید و تا انتهای آزمایش تمامی یادداشت برداریها از سه شاخه مذکور انجام گرفت. برای تهیه محلولها ابتدا محلول استوک به غلظت ۲۰۰۰ پی پی ام از GA_3 تهیه گردید به این ترتیب که ۲۰۰۰ میلی گرم از پودر GA_3 با ترازوی دیجیتالی به دقت ۰/۰۰۱ گرم وزن شد، سپس در یک بالن ژوژه ۲۵۰ سی سی ریخته شد و مقدار ۱۵ سی سی الکل اتانول ۹۶ درصد روی آن اضافه گردید تا کاملاً GA_3 در الکل حل شده و محلول شفافی بدست بیاید. سپس به تدریج به آن آب مقطر اضافه گردید و محلول

جدول ۱ - نتایج تجزیه آماری مربوط به تاثیر اسید جیبرلیک بر تاخیر در گلدهی، درصد تشکیل میوه وزن میوه و TSS میانگین مربعات

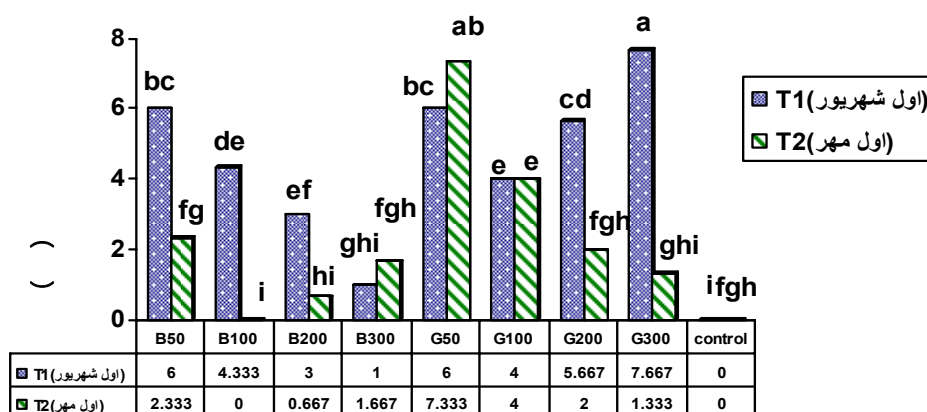
منابع تغییر	درجه آزادی	تأخیر گلدهی	درصد تشکیل میوه	وزن میوه	میزان مواد جامد محلول
تکرار	۲	ns/۰/۶۶۷	ns/۰/۰۹۷	ns ۲/۵۸۳	ns. /۹۹۷
زمان محلول پاشی	۱	** ۴۴/۴۶۳	* ۰/۱۸۲	**۱۸۶/ ۲۲۴	* ۴/۶۲۳
غلظت	۸	** ۲۰/۱۶۷	** ۰/۲۴۰	**۱۹۹/۰۸۹	** ۷/۷۴۹
اثر متقابل زمان	۸	** ۱۲/۷۱۳	* ۰/۰۹۵	**۱۸۴/۵۰۱	** ۵/۸۷۸
			و غلظت		
خطا	۳۴	۰/۴۱۲	۰/۰۴۳	۶/۳۲	۰/۹۸۲

ns از لحاظ آماری معنی دار نمی باشد * و ** به ترتیب معنی دار در سطح آماری پنج درصد و یک درصد

لذا از نظر اقتصادی مقرون به صرفه بوده و احتمالاً عوارض جانبی و زیست محیطی کمتری نیز داشته و با توجه به این که مه‌ماه زمانی با تراکم کاری کمتر برای باغداران می باشد، لذا تیمار GA_3 با غلظت ۵۰ ppm در اول مهر ماه بهتر می باشد. همچنین درختان محلول پاشی شده با برلکس به غلظت ۵۰ ppm در اول شهریور ماه ۶ روز تاخیر در گلدهی را نشان دادند. نتایج حاصل از این آزمایش با نتایج آزمایش گنجی مقدم و مختاریان مطابقت دارد. آنها گزارش نمودند که تاخیر در گلدهی درختان زردآلو رقم شاهرودی با کاربرد محلول GA_3 به غلظت ۳۰۰ ppm در آخر مرداد ماه به مدت ۵ روز در سال ۱۳۷۸ و ۱۰ روز در سال ۱۳۷۹ بوده است. در آزمایشهای مشابهی بوبان و همکاران (۸) با کاربرد GA_3 به مدت ۳-۴ روز تاخیر در گلدهی زردآلو ایجاد نمودند. والس و همکاران (۱۷) نیز با کاربرد GA_3 موفق به تاخیر در گلدهی زردآلو به مدت ۱۰-۱ روز شدند.

همچنین اثر فاکتور غلظت محلول پاشی بر تاخیر در گل دهی نیز در سطح احتمال ۱ درصد معنی دار بود. مطابق نمودار (۱)، GA_3 با غلظت ۵۰ ppm بیشترین تاخیر را در گل دهی درختان زردآلو نشان داد. سایر غلظت های استفاده شده نیز باعث تاخیر در گل دهی از ۱ تا ۶ روز شدند.

اثر متقابل دو فاکتور زمان و غلظت محلول پاشی بر تاخیر در گلدهی مطابق نتایج تجزیه واریانس (جدول ۱)، در سطح احتمال ۱ درصد بسیار معنی دار بود. مطابق نمودار (۱)، درختان محلول پاشی شده در اول شهریور ماه با محلول GA_3 به غلظت ۳۰۰ ppm بیشترین تاخیر را در گل دهی (۷/۶ روز) نشان داد. از آنجایی که از نظر آماری تاخیر در گل دهی درختان محلول پاشی شده با GA_3 به غلظت ۵۰ ppm در اول مهر ماه (۷/۳ روز) تفاوتی با درختان محلول پاشی شده با GA_3 به غلظت ۳۰۰ ppm در اول شهریور ماه (۷/۶) ندارد ولی با توجه به اینکه غلظت ۵۰ ppm کمتر از ۳۰۰ ppm است



نمودار ۱- اثر متقابل زمان و غلظت محلول پاشی با GA_3 و Berelex بر تاخیر در باز شدن گلهای زردآلو رقم عسگر آباد

درصد تشکیل میوه

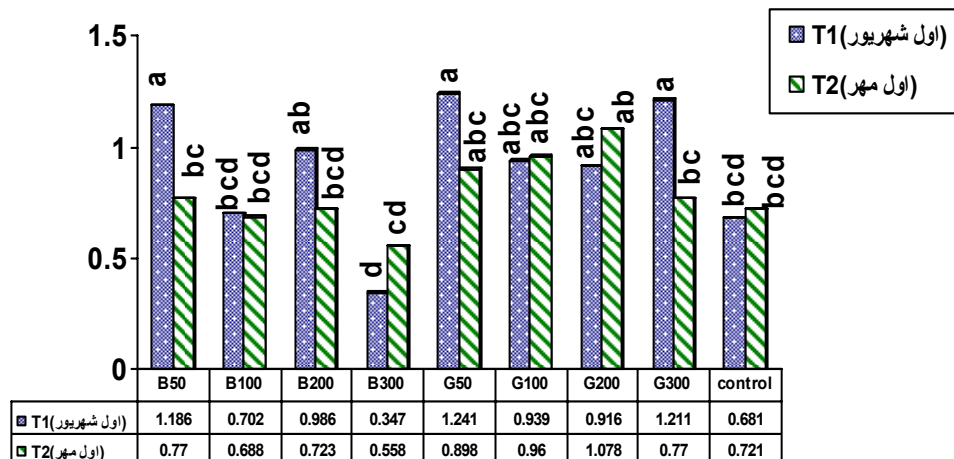
مطابق نتایج تجزیه واریانس (جدول ۱)، بین سطوح فاکتور A (زمان محلول پاشی) از نظر درصد تشکیل میوه بعد از ریزش خرداد ماه در سطح احتمال ۵ درصد اختلاف معنی داری وجود دارد و درصد تشکیل میوه بعد از ریزش خرداد ماه در درختانی که در اول شهریور ماه محلول پاشی شده بودند بیشتر از درختانی است که در اول مهر ماه محلول پاشی شده بودند. مطابق نتایج تجزیه واریانس (جدول ۱)، اثر متقابل دو فاکتور A و B (زمان و غلظت محلول) از نظر درصد تشکیل میوه بعد از مرحله ریزش خرداد ماه در سطح احتمال ۵ درصد اختلاف معنی داری بین تیمارها وجود دارد. مطابق نمودار (۲) تیمار GA₃ با غلظت ۵۰ ppm در اول مهر ماه و تیمار GA₃ با غلظت ۳۰۰ ppm و تیمار برلکس به غلظت ۵۰ ppm در اول شهریور ماه که بیشترین تاخیر را در گلدهی نشان داده اند، از نظر درصد تشکیل میوه در گروه بالاتری نسبت به شاهد قرار می گیرند و این نشان دهنده عدم وجود ریزش بیش از اندازه در خرداد ماه بوده است و حتی ریزش میوه در این تیمارها کمتر از نمونه شاهد بوده است. لذا کاربرد جیبرلین نه تنها منجر به ریزش میوه ها نشده بلکه افزایش درصد تشکیل میوه را نیز در پی داشته است.

نتایج حاصل از این تحقیق با نتایج هال و موئیس (۱۱) مطابقت دارد بطوریکه آنها نشان دادند که بعد از تیمار با جیبرلین با غلظت ۵۰ ppm در صد بالایی از گلها به میوه تبدیل شدند. همچنین با نتایج استفان و همکاران (۱۶)، که کاربرد جیبرلین تاثیر منفی در تشکیل

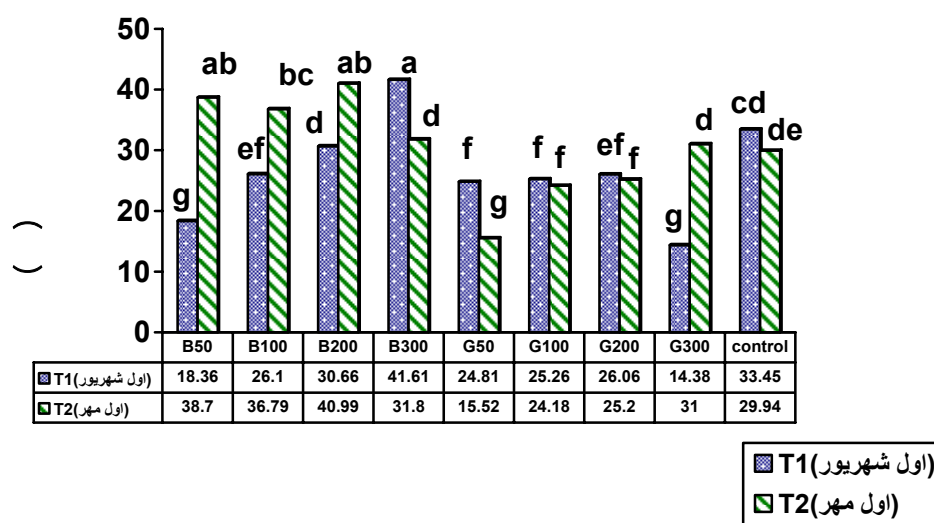
میوه نداشته مطابقت دارد.

وزن میوه

مطابق نتایج تجزیه واریانس (جدول ۱)، اثر سطوح فاکتور زمان محلول پاشی بر وزن میوه در سطح احتمال ۱ درصد بسیار معنی دار بود. درختان تیمار شده در اول شهریور ماه (T1) وزن میوه کمتری نسبت به درختان تیمار شده در اول مهر ماه (T2) دارند. مطابق نتایج تجزیه واریانس (جدول ۱)، سطوح مختلف فاکتور غلظت محلول در سطح احتمال ۱ درصد تاثیر بسیار معنی داری بر مقدار وزن میوه داشته اند. کمترین وزن کل میوه مربوط به تیمار GA₃ با غلظت ۵۰ ppm می باشد (تیماری که بیشترین تاخیر در گلدهی را نشان داده است). مطابق نتایج تجزیه واریانس (جدول ۱)، اثر متقابل بین دو فاکتور زمان و غلظت محلول در سطح احتمال ۱ درصد اثر بسیار معنی داری بر وزن میوه داشته است. مطابق نمودار (۳) کمترین مقدار وزن میوه مربوط به تیمارهای GA₃ با غلظت ۵۰ ppm در اول مهر ماه و GA₃ (۳۰۰ ppm) و برلکس به غلظت ۵۰ ppm در اول شهریور ماه می باشد. لذا تیمارهایی که بیشترین تاخیر در گلدهی را نشان داده اند دارای کمترین وزن میوه بوده اند. نتایج حاصل از این آزمایش با نتایج حاصل از آزمایش جکسون و کومب (۹) مطابقت دارد. آنها اظهار نموده اند که رشد میوه ها در ابتدای مرحله رشد افزایش و بعد از مدتی کم شده است و نهایتاً اندازه میوه ها از حد نرمال کوچکتر شده است.



نمودار ۲- اثر متقابل زمان و غلظت محلول پاشی با GA₃ و Berelex بر درصد تشکیل میوه بعد از ریزش خرداد ماه در زردآلو رقم عسگر آباد



نمودار ۳- اثر متقابل زمان و غلظت محلول پاشی با GA_3 و Berelex بر وزن میوه زردآلو رقم عسگر آباد

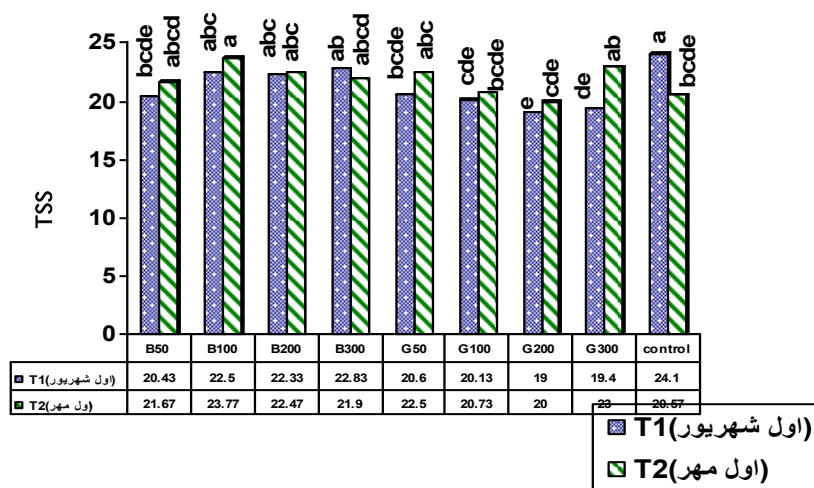
محلول پاشی بر TSS میوه در سطح احتمال ۱ درصد بسیار معنی دار بود.

مطابق نمودار ۴، بیشترین TSS مربوط به شاهد و در اول شهریور ماه می باشد (۲۴/۱۰ درصد). میوه درختانی که تاخیر در گلدهی داشته اند TSS کمتری نسبت به شاهد دارند. احتمالاً به دلیل رقابت بین میوه ها برای جذب مواد فتوسنتزی در نتیجه بالا بودن درصد تشکیل میوه در تیمارهاییکه تاخیر در گلدهی داشته اند مواد غذایی کمتری دریافت کرده و بنابراین میزان TSS آنها کمتر بوده است. در این آزمایش تیمارهایی که باعث تاخیر در گلدهی شده بودند، زرد شدن و خزان برگها در آنها دیر تر از شاهد بوقوع پیوست و این با نتایج والسروهکاران (۱۷) مطابقت دارد.

مواد جامد محلول میوه (TSS)

مطابق نتایج تجزیه واریانس (جدول ۱)، بین سطوح فاکتور زمان محلول پاشی در سطح احتمال ۵ درصد اختلاف معنی داری از نظر TSS وجود دارد. بطوریکه درختان محلول پاشی شده در اول مهر ماه TSS بیشتری نسبت به درختان محلول پاشی شده در اول شهریور ماه دارند.

همچنین مطابق جدول (۱) بین سطوح مختلف فاکتور غلظت محلول در سطح احتمال ۱ درصد اختلاف بسیار معنی داری از نظر TSS میوه وجود دارد. میوه درختان تیمار شده با GA_3 با غلظت ۵۰ ppm، دارای TSS کمتری نسبت به شاهد بود. مطابق نتایج تجزیه واریانس (جدول ۱)، اثر متقابل بین دو فاکتور زمان و غلظت



نمودار ۴- اثر متقابل زمان و غلظت محلول پاشی با GA_3 و Berelex بر TSS میوه زردآلو رقم عسگر آباد

از دو تیمار GA_3 با غلظت ۵۰ ppm در اول مهر ماه و GA_3 با غلظت ۳۰۰ ppm در اول شهریور ماه بود و از نظر وزن میوه، تعداد میوه و درصد تشکیل میوه بعد از مرحله تشکیل میوه (فروت ست) و تعداد میوه و درصد تشکیل میوه بعد از ریزش خرداد ماه مشابه دو تیمار مذکور می باشد. میوه های حاصل از تیمار Berelex دارای pH بیشتر و مقدار اسید آلی کمتری نسبت به دو تیمار مذکور بود ولی از نظر TSS تفاوت چندانی با دو تیمار مذکور نداشت.

به طور کلی بر اساس نتایج حاصل از اثر تیمارهای مورد آزمایش، تیمار GA_3 با غلظت ۵۰ ppm در اول مهر ماه و تیمار Berelex به غلظت ۵۰ ppm در اول شهریور ماه از لحاظ زمان گلدهی و همچنین صفات کمی و کیفی میوه نتایج بهتری داشت و لی با توجه به مزایای ماده Berelex از جمله ارزان و اقتصادی بودن آن، در دسترس بودن و قابلیت حلالت بالا در آب می تواند به عنوان یک ماده تجاری که حاوی جیبرلین بوده برای باغهای زردآلو استفاده گردد. در تیمار Berelex به غلظت ۵۰ ppm در اول شهریور ماه، اندازه میوه ها بزرگتر

منابع

- ۱- بی نام. ۱۳۸۵. مدیریت باغبانی جهاد کشاورزی استان آذربایجان غربی، آمار خسارت باغات در سال ۸۴-۸۵.
- ۲- بابادائی سامانی ر.، مصطفوی م.، خلیقی ا. ۱۳۸۱. بررسی اثر مقدار و زمان مصرف روغن سویا بر گل دهی بادام رقم سفید، پایان نامه کارشناسی ارشد باغبانی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران.
- ۳- راحمی م. ۱۳۸۰. فیزیولوژی درختان میوه، رشد و نمو، انتشارات جهاد دانشگاهی دانشگاه شیراز.
- ۴- علیزاده ف.، گریگوریان و.، ولیزاده م. ۱۳۷۷. بررسی اثر مقادیر مختلف روغن سویا در زمان گلدهی زردآلو، مجله علوم و فنون باغبانی ایران جلد ۱ شماره ۴ و ۳ صفحات ۱۱۸ - ۱۰۹.
- ۵- گنجی مقدم ا.، مختاریان ع. ۱۳۸۳. به تاخیر اندازی گلدهی زردآلو رقم شاهرودی با استفاده از اتفن و اسید جیبرلیک. نشریه علمی و پژوهشی موسسه تحقیقات و اصلاح و تهیه نهال و بذر. شماره ۲، صفحه ۱۷۱ - ۱۶۳.
- ۶- محمدی ن.، مصطفوی م.، خلیقی ا.، حسین م. ۱۳۸۴. بررسی اثر مقدار و زمان و مصرف محلول اتفن بر گل دهی بادام ربیع، پایان نامه کارشناسی ارشد باغبانی. دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران. ۸۴.
- ۷- یزدی صمدی ب.، رضایی ع.، ولیزاده م. ۱۳۷۶. طرحهای آماری در پژوهش های کشاورزی، انتشارات دانشگاه تهران.
- 8- Buban et al. 1985, Delaying flowering of Apricots by using GA and Etherel. Acta Hort.192:57:63
- 9- Jackson D.I., and Coombe B.G. 1967. The growth of apricot fruit. II. The effects of temperature and gibberellic acid, Australian Journal of Agricultural Research. 18(1) 95 - 106.
- 10- Guerriero R., and Scalabrelli G. 1978. Several trails for Delaying bloom in stone fruit trees by SADH. Acta Hort.80:213-218.
- 11- Hull J.Jr., and Lewis L.N. 1959. Response of one- year -old cherry and mature bearing cherry, peach and apple trees to gibberellin. Proc.Amer.Sco.Hort. Sci.74:93-100.
- 12- Kaska. 1979. Delaying flowering of apricot by using of ethephon and abscisic acid. Acta Hort.80:219-224.
- 13- Proebsting E.L.Jr., and Mills H. 1976. Ethephon increases cold hardiness of sweet cherry. Y. Amer. soc. Hort. Sci.101(1):31-33.
- 14- Ogasanovic D., Paunovic S.A., and Plazinic R. 1983. The effect of ALAR85, TIBA, TMBA and GA_3 on the flowering time of the Apricot. Acta Hort.121:111-114.
- 15- Sony et al. 1978. Delaying flowering apricot by using of GA_3 . Acta Horticulture.
- 16- Stephen M., Southwick J., and Yeager T. 1995. Flowering and fruiting in 'patterson' apricot (prunus armeniaca) in response to postharvest application of gibberellic acid. Sci.Hort.60: 267-277.
- 17- Walser R.H., and Walker D.R. 1981. Effect of temperature, fall defoliation, and gibberellic acid on rest period of peach leaf buds. J.Amer.Soc.Hort.Sci, 106-(1)-91-94.