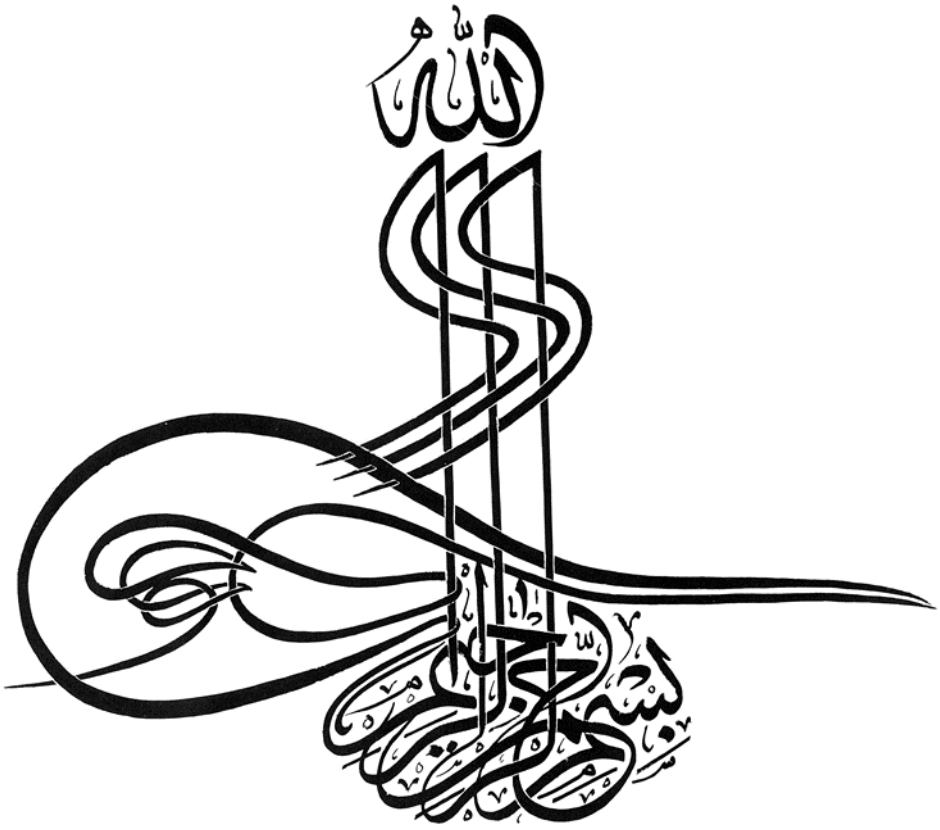

الله
بسم الله الرحمن الرحيم

دانشکده کشاورزی

گروه باغبانی و گیاه پزشکی

پایان نامه درجه کارشناسی ارشد

بررسی تأثیر اتفن و روغن سویا بر زمان گلدهی دو رقم زردآلو

آسیه دهنوی

استاد راهنما:

دکتر مهدی رضایی

اساتید مشاور:

دکتر حسین حکم‌آبادی

مهندس حسن قربانی قوژدی

شهریور۱۳۹۴

تقدیم به همسرم

به پاس قدردانی از قلبی آکنده از عشق و معرفت که محیطی سرشار از سلامت

و امنیت و آرامش و آسایش برای من فراهم آورده است

تشکر و قدردانی:

سپاس بی کران پروردگار یکتا را که هستی مان بخشید و به طریق علم و دانش رهنمونمان شد و به همنشینی رهروان علم و دانش مفتخرمان نمود و خوشه چینی از علم و معرفت را روزیمان ساخت

نمی توانم معنایی بالاتر از تقدیر و تشکر بر زبانم جاری سازم و سپاس خود را در وصف استادان خویش آشکار نمایم، که هرچه گویم و سرایم، کم گفته ام. از استاد با کمالات و شایسته؛ جناب آقای دکتر مهدی رضایی که در کمال سعه صدر، با حسن خلق و فروتنی، از هیچ کمکی در این عرصه بر من دریغ ننمودند و زحمت راهنمایی این رساله را بر عهده گرفتند؛ از جناب آقای دکتر حسین حکم آبادی و جناب آقای مهندس حسن قربانی قوژدی که پشتوانه ای محکم برای من بودند کمال تشکر و قدردانی را دارم باشد که این خردترین، بخشی از زحمات آنان را سپاس گوید. از تمام دوستان و عزیزان سپاسگزارم.

تعهدنامه

اینجانب آسیه دهنوی دانشجوی دوره‌ی کارشناسی ارشد رشته‌ی مهندسی کشاورزی گرایش علوم باغبانی دانشکده‌ی کشاورزی دانشگاه شاهرود نویسنده‌ی پایان‌نامه‌ی بررسی تأثیر اتفن و روغن سویا بر زمان گلدهی دو رقم زردآلو تحت راهنمایی دکتر مهدی رضایی متعهد می‌شوم.

- تحقیقات در این پایان‌نامه توسط اینجانب انجام‌شده است و از صحت و اصالت برخوردار است.
- در استفاده از نتایج پژوهش‌های محققان دیگر به مرجع مورداستفاده استناد شده است.
- مطالب مندرج در پایان‌نامه تاکنون توسط خود یا فرد دیگری برای دریافت هیچ نوع مدرک یا امتیازی در هیچ جا ارائه نشده است.
- کلیه حقوق معنوی این اثر متعلق به دانشگاه شاهرود می‌باشد و مقالات مستخرج با نام «دانشگاه شاهرود» و یا « Shahrood University» به چاپ خواهد رسید.
- حقوق معنوی تمام افرادی که در به دست آمدن نتایج اصلی پایان‌نامه تأثیرگذار بوده‌اند در مقالات مستخرج از پایان‌نامه رعایت می‌گردد.
- در کلیه‌ی مراحل انجام این پایان‌نامه، در مواردی که از موجود زنده (یا بافت‌های آن‌ها) استفاده شده است ضوابط و اصول اخلاقی رعایت شده است.
- در کلیه‌ی مراحل انجام این پایان‌نامه، در مواردی که به حوزه‌ی اطلاعات شخصی افراد دسترسی یافته یا استفاده شده است اصل رازداری، ضوابط و اصول اخلاق انسانی رعایت شده است.

تاریخ

امضای دانشجو

مالکیت نتایج و حق نشر

- کلیه‌ی حقوق معنوی این اثر و محصولات آن (مقالات مستخرج، کتاب، برنامه‌های رایانه‌ای، نرم‌افزارها و تجهیزات ساخته شده) متعلق به دانشگاه شاهرود می‌باشد. این مطلب باید به نحو مقتضی در تولیدات علمی مربوطه ذکر شود.
- استفاده از اطلاعات و نتایج موجود در پایان‌نامه بدون ذکر مرجع مجاز نمی‌باشد.

چکیده:

به تأخیر انداختن زمان گلدهی در درختان زردآلو در مناطقی که احتمال خطر سرمازدگی بهاره وجود دارد اهمیت زیادی دارد. در این مطالعه اثرات اتفن و روغن سویا در زمان گلدهی دو رقم زردآلو ایرانی مورد بررسی قرار گرفت. این پژوهش به صورت یک آزمایش فاکتوریل در پایه بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار انجام شد. فاکتور اول شامل دو رقم زردآلوی رجبعلی و خیوه‌ای و فاکتور دوم شامل شاهد،۱۰۰ میلی‌گرم اتفن، ۲۰۰ میلی گرم اتفن، روغن سویا ۱۰ درصد، روغن سویا ۱۵ درصد وروغن سویا ۱۵ درصد به همراه ۲۰۰میلی گرم اتفن بود. نتایج نشان داد که اثر متقابل روغن سویا ۱۵درصد و اتفن ۲۰۰ میلی‌گرم در لیتر آغاز و پایان گلدهی را هفت روز نسبت به شاهد در هر دو رقم به تأخیر انداخت. درختان محلول پاشی شده با روغن سویا ۱۰ و ۱۵ درصد به تنهایی، تنها با ۱ روز اختلاف نسبت به شاهد در هر دو رقم شکوفا شدند. بیشترین تأخیر در آغاز گلدهی و تمام گل در محلول پاشی روغن سویا ۱۵درصد و تیمار اتفن ۲۰۰ میلی‌گرم در لیتر به ترتیب با نه و هشت روز اختلاف نسبت به شاهد در رقم رجبعلی مشاهده شد و این در حالی بود که حداکثر تأخیر در آغاز گلدهی و تمام‌گل در رقم خیوه‌ای به میزان چهار و پنج روز در غلظت‌های ۱۰۰ و ۲۰۰ میلی‌گرم در لیتر اتفن مشاهده شد. میزان سرمازدگی در درختان شاهد نسبت به درختان تیمار شده با اتفن به طور معنی‌داری بیشتر بود. در میزان تشکیل میوه اولیه و ثانویه در زمان کاربرد اتفن و روغن سویا نسبت به شاهد افزایش معنی‌داری مشاهده شد.. محلول پاشی اتفن با روغن سویا باعث دیرگلی و کاهش سرمازدگی و افزایش درصد تشکیل میوه می‌گردد که می‌تواند به عنوان راهکاری عملی به باغداران محلی توصیه شود.

واژگان کلیدی: اتفن، تأخیر گلدهی، درصد تشکیل میوه، روغن سویا، زردآلو، سرمازدگی

فهرست مطالب:

فصل اول..... ۱

۱-مقدمه و کلیات ۲

۱ -۱- مقدمه..... ۲

۱-۲- اهداف..... ۳

۱-۳- گیاهشناسی و بیولوژی گل زردآلو ۳

۱ -۴- تاریخچه زردآلو..... ۴

۱-۵- آب و هوا..... ۶

۱-۶- اقلیم مناسب زردآلو..... ۷

۱-۷- ارقام زردآلو..... ۸

۱-۷-۱- طبقه‌بندی ارقام زردآلو از نظر تجاری..... ۸

۱-۸- کشت و تولید زردآلو..... ۸

۱-۹- ارزش غذایی و موارد مصرف زردآلو..... ۹

۱-۱۰- خسارت‌های سرمای زودرس پاییزه و دیررس بهاره..... ۱۱

۱-۱۱- تغییرات بیو شیمیایی در ایجاد مقاومت به سرما..... ۱۲

۱-۱۲- روش‌های تأخیر گلدهی ۱۲

۱-۱۲-۱- انتخاب ارقام دیر گل..... ۱۲

۱-۱۲-۲- روش‌های شیمیایی..... ۱۳

۱-۱۲-۳- روش‌های فیزیکی..... ۱۴

فصل دوم..... ۱۵

۲- مروری بر منابع..... ۱۶

فصل سوم..... ۲۳

۳ - مواد و روش‌ها..... ۲۴

۳-۱- مواد گیاهی مورد استفاده شده ۲۴

۳-۲-طرح آزمایش..... ۲۴

۳-۳- نحوه اجرای آزمایش..... ۲۵
۳-۳-۱- محلول پاشی اتفن..... ۲۵
۳-۳-۲- محلول پاشی روغن سویا..... ۲۵
۳-۴- صفات اندازه گیری شده..... ۲۶
۳-۴-۱- تراکم گلدهی..... ۲۶
۳-۴-۲- درصد سرمازدگی..... ۲۶
۳-۴-۳- درصد تشکیل میوه..... ۲۶
۳-۴-۴- تراکم میوه در سطح مقطع شاخه..... ۲۷
۳-۴-۵- صفات فنولوژیکی..... ۲۷
۳-۵- جوانه زنی دانه گرده..... ۲۷
۳-۵-۱- محیط کشت..... ۲۷
۳-۶- دما..... ۲۸
۳-۷- نرم افزارهای مورد استفاده..... ۲۸
فصل چهارم..... ۲۹
۴- نتایج وبحث..... ۳۰
۴-۱- زمان گلدهی..... ۳۰
۴-۲- تراکم گلدهی..... ۳۸
۴-۳- درصد سرمازدگی..... ۳۹
۴-۴- درصد تشکیل میوه..... ۴۳
۴-۵- تراکم میوه در سطح مقطع شاخه..... ۴۵
۴-۶- درصد جوانه‌زنی دانه گرده..... ۴۶
۴-۷- نتیجه گیری..... ۴۹
۴-۸- پیشنهادات..... ۵۰
منابع..... ۵۱

فهرست اشکال

شکل ۱-۱ گسترش زردآلو از مرکز آسیای مرکزی واویلوف (فاوست ۱۹۹۸).....۶

شکل ۴-۱ مقایسه میانگین تیمارهای محلول پاشی در تأخیر در آغاز گلدهی.....۳۱

شکل۴-۲ مقایسه میانگین تیمارهای محلول پاشی تأخیر در مرحله تمام گل.....۳۱

شکل۴-۳ اثر محلول پاشی اتفن و روغن سویا بر تأخیر در زمان شروع گلدهی دو واریته محلی زردآلو.....۳۳

شکل۴-۴ اثر محلول‌پاشی اتفن و روغن سویا بر تأخیر در زمان تمام گل دو واریته محلی زردآلو.....۳۳

شکل۴-۵ تفاوت گلدهی در تیمارهای محلول‌پاشی شده در رقم رجبعلی در ۲ فروردین ماه.....۳۴

شکل۴-۶ میانگین آغاز گلدهی در دو رقم زردآلو.....۳۴

شکل۴-۷ میانگین تمام گل دردو رقم زردآلو.....۳۵

شکل ۴-۸ تغییرات دمایی روزانه از ۱۹ اسفند ماه ۹۳ تا ۲۰ فروردین ۹۴ منطقه بسطام(شاهرود) ثبت شده توسط دستگاه Data logger دمایی.....۳۵

شکل ۴-۹ میانگین تراکم گلدهی در دو رقم زردآلو..... ۳۹

شکل ۴-۱۰ مقایسه میانگین تیمارهای محلول پاشی بر درصد سرمازدگی.....۴۰

شکل ۴-۱۱ میانگین درصد سرمازدگی در دو واریته زردآلو.....۳۸

شکل۴-۱۲ مقایسه جوانه گل رقم خیوه‌ای و رجبعلی تحت تیمارهای محلول پاشی ۴۲

شکل ۴-۱۳ میانگین رقم در درصد تشکیل میوه ثانویه.....۴۴

شکل ۴-۱۴ میانگین تیمارهای محلول‌پاشی بر درصد جوانه‌زنی دانه گرده..... ۴۷

شکل ۴-۱۵ جوانه‌زنی دانه گرده در محیط کشت.....۴۷

فهرست جداول

جدول ۱-۱ کشورهای تولید کننده زردآلو در جهان و میزان تولید آنها در سال ۲۰۱۲ فائو.....۹

جدول۱-۲ ارزش غذایی و مواد موجود در ۱۰۰ گرم میوه تازه زردآلو (ویلز ۱۹۸۳) ۱۰

جدول ۴-۱ تجزیه واریانس اثر محلول‌پاشی اتفن و روغن سویا بر زمان آغاز گلدهی و زمان تمام گل دو رقم زردآلو.....۳۰

جدول ۴-۲ تجزیه واریانس اثر محلول‌پاشی اتفن و روغن سویا بر زمان تراکم گلدهی، درصد سرمازدگی، دو رقم زردآلو.....۳۹

جدول ۴-۳ تجزیه واریانس اثر محلول‌پاشی اتفن و روغن سویا بر زمان درصد تشکیل میوه و تراکم میوه در سطح مقطع شاخه دو رقم زردآلو.....۴۴

جدول۴-۴ مقایسه میانگین اثر محلول‌پاشی اتفن وروغن سویا بر میزان تشکیل میوه زردآلو.....۴۵

جدول ۴-۵ تجزیه واریانس اثر تیمار و رقم بر درصد جوانه‌زنی دانه گرده ۴۷

فصل اول

مقدمه و کلیات

۱- فصل اول :مقدمه وکلیات

۱-۱- مقدمه

زردآلو به عنوان دومین گونه مهم در میوه های هسته دار بعد از هلو و از نظر جغرافیایی نیاز اکولوژیکی خاصی دارد. سطح زیر کشت زردآلو در کشور حدود ۶۴ هزار هکتار است که در شهرهایی مثل آذربایجان شرقی ، سمنان، آذربایجان غربی، زنجان، خراسان رضوی، تهران، کرمان و... پراکنده هستند. استان سمنان با تولید سالانه بیش از ۴۲ هزار تن زردآلو رتبه نخست کشور را دارد (خبرگزاری مهر، ۱۳۹۲). رئیس سازمان جهاد کشاورزی استان سمنان اعلام کرد که ۸۰ درصد باغ های زردآلوی استان سمنان در شاهرود واقع است و این شهرستان ۱۵ درصد زردآلوی مورد نیاز کشور را تأمین می‌کند. وی همچنین از بروز خسارت سرمازدگی بهاره به بیش از ۵۰ درصد باغ های زردآلوی استان سمنان خبر داد و افزود: تولید امسال به دلیل سرمازدگی بهاره نسبت به سال قبل ۲۵ هزار تن کاهش یابد. بررسی‌ها نشان می‌دهد بیشتر درختان میوه مناطق معتدله در معرض سرمای زمستانه یا بهاره قرار می‌گیرند که باعث زیان‌های اقتصادی زیادی در آنها می‌گردد. به این دلیل مناطق مورد کشت و تولید میوه مطلوب و مناسب در این نواحی مناطقی است که زیان‌های حاصل از سرما در آن حداقل باشد درهر صورت زیان ناشی از سرمازدگی دراکثر مناطق میوه‌کاری مشاهده می‌شود. از طرفی دمای پائین یکی از عوامل محیطی است که کشت، پرورش و تولید محصولات باغبانی را محدود می‌کند برای مثال فصل رشد محصولات یکساله بوسیله طول زمان عاری از یخ مشخص می‌شود. همین‌طور در محصولات دائمی دمای پایین زمستانه، سرمای زودرس پائیزه و سرمای دیررس بهاره یکی از عوامل محدود کننده در تولید محصولات باغبانی است. بنابراین درک مقاومت به دمای پایین به عنوان یکی از عوامل محیطی به منظور دستیابی به روش‌های مقابله با آن به منظور کاهش خسارت ناشی از این پدیده یکی ازاهداف مهم پژوهش برای متخصصین علوم باغبانی و فیزیولوژیست‌ها می‌باشد .افت دما در اوایل بهار به ویژه اگرمصادف با بازشدن جوانه‌ها و گل‌ها باشد،

گاه خسارات قابل توجهی برجای می گذارد. اکثر درختان میوه مناطق گرمسیری و نیمه گرمسیری و در شرایط بحرانی‌تر، معتدله، در معرض خسارات ناشی از یخبندان و سرمای زمستان در اوایل بهار قرار می‌گیرند. بروز شرایط نامناسب آب وهوایی بویژه یخبندان‌های زمستانه و سرماهای بهاره مهمترین پارامترهای تعیین پراکنش گونه‌ها و البته مهمترین شاخص انتخاب محل احداث باغات میوه هستند. بنابراین اگر شرایط ایده‌آل کشت و کار در یک منطقه لحاظ شده باشند، آسیب‌های ناشی از یخبندان زمستانه کمترین نقش را در این بین داشته و بیشترین تمرکز بر روی سرماهای ناخواسته و غیرطبیعی اواخر زمستان و اوایل بهار خواهد بود. خسارات وارده به جوانه‌ها و گل‌های باز شده بسیار قابل توجه‌تر از خسارات وارده به جوانه‌های در حال خواب و باز نشده خواهد بود.

۱-۲- اهداف

با توجه به اینکه سرمازدگی بهاره یک مشکل اساسی برای پرورش دهندگان زردآلو در منطقه شاهرود است در این تحقیق سعی گردید تا با بررسی تأثیر مواد شیمیایی بر شروع زمان گلدهی راهکاری هرچند موقتی برای این موضوع ارائه گردد.

دراین پژوهش تأثیر محلول پاشی با اتفن و روغن سویا بر به تعویق انداختن زمان باز شدن گل‌های درختان زردآلو و محافظت از آن‌ها در مقابل سرمازدگی بهاره مورد بررسی قرار گرفت.

۱-۳- گیاه‌شناسی و بیولوژی گل زردآلو

زردآلو با نام علمی *Prunus armeniaca L.* از تیره گلسرخیان و زیر خانواده پرونوئیده با ۸ جفت کروموزوم دارای ۵ کاسبرگ و ۵ گلبرگ می‌باشد. تعداد پرچم‌ها حدودا از ۴۰-۲۰ متغیر است، گل‌ها دارای یک مادگی با تخمدان میانی، یک برچه با دو تخمک که معمولاً یکی از تخمک‌ها بارور می‌شوند. میوه زردآلو شفت بوده و جزء هسته‌دارها طبقه‌بندی می‌شود. خودناسازگاری در زردآلو از نوع گامیتوفیتی و تک‌ژنی می‌باشد. گل‌های زردآلو کامل، منفرد و در قاعده گل فاقد برگ می‌باشند. خصوصیات گل‌ها از جمله اندازه گل، تعداد پرچم‌ها در گل، موقعیت نسبی پرچم‌ها و مادگی، مقدار

شهد گل، اندازه پرچم، مقدار گرده، اندازه گلبرگ، قطر پرچم، طول مادگی و درصد گل‌های نر بستگی کامل به نوع رقم، شرایط آب و هوایی، سال و محل پرورش درخت دارد. به عنوان مثال در پنج رقم ترکیه متوسط تعداد پرچم در یک گل، تعداد گرده در یک پرچم و تعداد گرده در یک گل به ترتیب بین ۲۹/۵-۳۱/۵، ۱۰۶۳-۲۴۲۳ و ۳۲/۱۵- ۷۳عدد متغیر است (گنجی مقدم، ۱۳۹۰). از لحاظ رنگ گل، ارقام اروپایی زردآلو عمدتا سفید هستند. اما ارقامی با گل‌هایی به رنگ صورتی روشن تا تیره و گاهی رنگ صورتی فقط بر روی لبه‌های گلبرگ نیز مشاهده می‌شود. ۵۷ درصد از ارقام گونه *P.mume* دارای گل‌های سفید یا کرمی هستند. در این گونه ارقامی با گل‌های به رنگ نسبتا سبز روشن و یا سبز وجود دارد. در هر گره یک شاخه یک ساله و یا اسپور زردآلو، معمولا سه جوانه در محور برگ رشد می‌کند. جوانه وسطی رویشی و دو جوانه کناری جوانه‌های گل هستند. تعداد جوانه گل موجود در هر واحد رشدی یا هر گره بسته به رقم متفاوت می‌باشد. واحدهای ثانویه رشد طولی (که بعد از برداشت تشکیل می‌شوند) تعداد گل بیشتری نسبت به واحدهای اولیه رشد طولی (که طی گلدهی و میوه‌دهی ایجاد می‌شوند) تولید می‌کنند و احتمال تبدیل یک گل به میوه در واحدهای ثانویه رشد بیشتر می‌باشد. به عبارت دیگر شیب تعداد گل‌ها در شاخه‌های بلند از پایین به سمت نوک شاخه افزایش یافته و گل‌ها به صورت تدریجی در جهتی مشابه باز می‌شوند. زمان گلدهی زردآلو به رقم و تعداد ساعات سرمای مؤثر دریافت شده در طی فصل خواب بستگی دارد و طول مدت گلدهی بسته به رقم و شرایط جوی تغییر می‌کند. تمایزیابی زردآلو در اواخر تابستان روی شاخه‌های فصل جاری و اسپورهای کوتاه مسن‌تر صورت می‌گیرد و گل‌ها فقط روی جوانه‌های جانبی به وجود می‌آیند. زمان تمایزیابی و تشکیل کامل اندام‌های گل در زردآلو به ترتیب از اواسط مرداد شروع و در اوایل شهریور تمام می‌شود (گنجی مقدم، ۱۳۹۰).

۱-۴- تاریخچهٔ زردآلو

تاریخچهٔ پرورش زردآلو در چین به ۵۰۰۰ سال قبل و در دنیای غرب به ۲۰۰۰ سال قبل برمی‌گردد.

دکاندول[1](۱۸۸۶) خاستگاه زردآلو را چین عنوان کرده است. بر طبق یک باور قدیمی زردآلو در زمان امپراطور یو (۲۲۰۵ تا ۲۱۹۸ قبل از میلاد) در چین کشت شده است. زردآلو در ۶۵۸ سال قبل از میلاد در چین کاملا شناخته شده بود و باغ‌های زردآلو در دوره‌ای بین سال‌های ۴۰۶ تا ۲۵۰ قبل از میلاد در آنجا وجود داشته است (Nyuito and Suranyi, 1981). نقاشان چینی همواره از زردآلو به عنوان یک موضوع در نقاشی‌های خود استفاده می‌کرده‌اند. پیوند زردآلو در حدود سال ۶۰۰ میلادی در چین شروع شد و از آن زمان به بعد ارقام مشخص زردآلو توسعه یافته‌اند (Nyuito and Suranyi, 1981). لافر[2](۱۹۱۹) از ارمنستان زردآلو را بومی سوگدیانا[3] (نام باستانی منطقه ای در اطراف سمرقند) گزارش کرد.

جژجان[4](۱۹۷۷) از ارمنستان زردآلو را بومی آن کشور معرفی کرده است. او تاریخچهٔ طولانی کشت و کار زردآلو در منطقهٔ ایروان را دلیل ادعای خود بیان کرده است. بذرهای زردآلو متعلق به ۳۰۰۰ سال قبل از میلاد در سنجویت[5] و گارنی[6] در اطراف ایروان کشف شده است. دکاندول (۱۸۸۶) در بررسی اطلاعات موجود در مورد زردآلوهای وحشی در ارمنستان بیان کرد که سیاحانی نظیر کارکوچ[7] که به دفعات کوه‌های ارمنستان و منطقهٔ قفقاز را پیموده است هیچ زردآلوی وحشی را در آنجا مشاهده نکرده‌اند. بر همین مبنا دکاندول نتیجه گرفت که زردآلو بومی ارمنستان نمی‌باشد. واویلوف[8](۱۹۵۱) سه منطقه را به عنوان مراکز پیدایش زردآلوهای اهلی بیان کرده است:

۱- مرکز چین: شامل مناطق شمال شرقی تا شمال غربی چین.

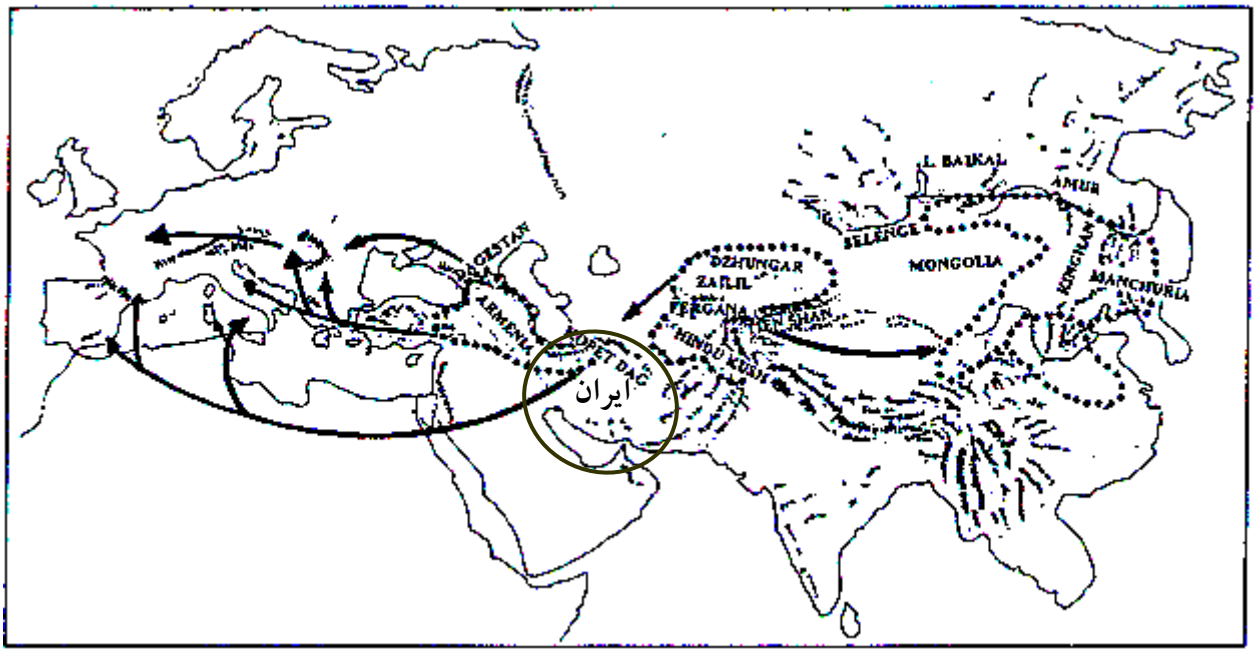
۲- مرکز آسیای مرکزی: شامل مناطق کوهستانی که از جنوب تیان‌شان و در امتداد رشته‌کوه هندوکوش تا کشمیر کشیده شده‌اند و افغانستان، تاجیکستان و ازبکستان را در بر می‌گیرد.

1 -De candolle
2-Laufer
3-Sogdiana
4-Jeszejan
5-Sengevit
6 -Garni
7 -Kar Koch
8- Vavilve

۳- مرکز آسیای صغیر: شامل کوه‌های شمال‌شرقی ایران و مناطقی از ترکمنستان تا قفقاز و مناطق مرکزی ترکیه که به عنوان مرکز ثانویهٔ گسترش زردآلو در نظر گرفته شده است.

کروسا رینود[1](۱۹۶۰) و گوئرریرو[2](۱۹۸۲) خاستگاه زردآلو را آسیای مرکزی دانستند که با مرکز آسیای میانهٔ واویلوف تطابق دارد. آن‌ها بیان کردند که زردآلو از این منطقه به سمت غرب و شرق گسترش یافته است (شکل۱-۱). اگر این فرضیه مورد قبول واقع شود مرکز چین نیز مانند مرکز آسیای صغیر که از سوی واویلوف بیان شده بود به عنوان مراکز ثانویهٔ گسترش زردآلو بوده است.

شکل ۱-۱. گسترش زردآلو از مرکز آسیای مرکزی واویلوف (فاوست ۱۹۹۸)



۱-۵- آب و هوا

نیاز سرمایی زردآلو به طور معمول از یک رقم هلو با نیاز سرمایی متوسط کمتر بوده و این گونه در بهار خیلی سریع گل داده و لذا در معرض سرمازدگی بهاره واقع می‌شود. مناطق گرم و خشک مناسب برای کشت و پرورش زردآلو می‌باشد (گنجی مقدم، ۱۳۹۰).

1- Crossa-Raynaaud
2- Guerreriero

۱-۶- اقلیم مناسب زردآلو

تولید زردآلو در جهان عمدتا در دو نوار پهناور بین حدود ۲۵ تا ۴۵ درجهٔ عرض جغرافیایی، غالبا همراه با انواع هلو ، شلیل و آلو صورت می‌گیرد. با این وجود ، زردآلو همانند اکثر میوه‌های هسته‌دار فاقد قابلیت سازگاری آب و هوایی هستند. تک ارقامی که در یک ناحیه به خوبی رشد می‌کنند غالبا در سایر نواحی تولید زردآلو قادر به فعالیت نیستند. زردآلو به آب و هوای گرم مدیترانه‌ای ، زمستان‌های خنک تا سرد برای شکستن رکود و تابستان های خشک گرم تا داغ برای رساندن میوه با حداقل امراض نیاز دارد. میوهٔ آن مستعد شکاف خوردن در آب و هوای مرطوب می‌باشد. گل‌های درختان زردآلو زود شکوفا هستند و در بیشتر مناطق پرورش، در معرض آسیب از سرمای بهاره قرار دارند. این درخت مقاوم به خشکی است (به ویژه روی پایهٔ زردآلو) اما برای رسیدن به حداکثر پتانسیل تولید، نیاز به آبیاری تکمیلی دارد. زردآلو یک گونه با نیاز سرمایی کم می‌باشد. بطور کلی در گیاهانی که نیاز سرمایی کم دارند، ممکن است جریان شیرهٔ گیاهی در زمستان‌های با دمای بی‌ثبات زودتر آغاز شود که منتج به آسیب درختان در اثر سرماهای نسبتا ملایم بعدی می‌گردد. پوست آسیب دیده نیز نسبت به بیماری‌ها حساس می‌شود. در زردآلو نیاز حرارتی لازم برای شکفتن جوانه‌ها در بهار زیاد می‌باشد. انواعی که نیاز حرارتی پایین دارند خیلی زود شکوفه‌دهی نموده و بسیار حساس به سرمای بهاره طی گلدهی یا بعد از آن هستند (گنجی مقدم، ۱۳۹۰).

علیرغم اینکه زردآلو یک میوه مرغوب می‌باشد، تولید آن به شدت توسط شرایط اکولوژیکی محدود شده است. در نتیجه، هر چند که زردآلو از نظر جغرافیایی پراکندگی وسیعی دارد، ولی از نظر میوه‌کاری تنها در مناطقی که شرایط اکولوژیکی مورد نیاز آن (زمستان سرد یکنواخت، تابستان‌های گرم و فقدان سرمازدگی بهاره) وجود داشته باشد اهمیت پیدا می‌کند. زردآلو به دلایل متعددی می‌تواند نقش مهمی در صنعت میوه‌کاری ایران ایفا کند. از جمله مهمترین این دلایل ، شرایط آب و هوایی مناسب اکثر نقاط آن برای پرورش زردآلو (زمستان‌های نسبتا سرد و تابستان‌های گرم و خشک) می‌باشد (گنجی مقدم، ۱۳۹۰).

۱-۷- ارقام

ارقام زردآلو دیپلوئید (۲n=۱۶) بوده و اکثرا خودبارور بوده ولی برخی از آنها خودناسازگار و یا نر عقیم (ارقام خارجی ریلند و پرفکشن) می‌باشند. از ارقام خارجی دیگر آن می‌توان به رویال و تیلتون اشاره کرد. معروفترین ارقام ایرانی آن جهانگیری ، نصیری ، نوری ، شکرپاره و شاهرودی می‌باشد (گنجی مقدم، ۱۳۹۰).

۱-۷-۱- طبقه بندی ارقام زردآلو از نظر تجاری

گروه اول جنبه تازه‌خوری و استفاده رومیزی داشته و برای عرضه به بازارهای داخلی و محلی است که شامل ارقام زودرس با بافت نرم و دارای رنگ و عطر و طعم مرغوب می‌باشند به عنوان مثال ارقام قرمز شاهرود، درشت ملایر و شصتمی یکی از این گروه هستند.

گروه دوم ارقامی با اندازه میوه درشت با بافت میوه سفت و رنگ و طعم مرغوب با دامنه زمان رسیدگی بیشتر و با قابلیت حمل و نقل بالا می‌باشند که برای بازارهای دور دست و صادرات کشت می‌شوند. به عنوان مثال می‌توان به رقم درشت ملایر (به شرط برداشت زود هنگام) اشاره نمود.

گروه سوم شامل ارقام خشکباری و با درصد قند بالا (بیش از ۲۰٪) ، مواد جامد محلول بالا و اسیدیته پایین می‌باشد که برای تهیه قیسی، برگه و سایر فرآورده‌ها نظیر مربا، کنسرو، مارمالاد، کمپوت، شربت، پوره، نکتار و غیره مورد استفاده قرار می‌گیرند. این گروه بخش عمده صادرات این محصول را تشکیل می‌دهند و از اهمیت بیشتری در میان تولیدکنندگان برخوردار است مثلا ارقام اردباد ، نصیری ، قربان مراغه و هفت برادران تسوج از این گروه می‌باشند (گنجی مقدم، ۱۳۹۰).

۱-۸- کشت و تولید زردآلو

زردآلو در ترکیه به استثنا نواحی خیلی مرطوب، دریای سیاه و نواحی کوه‌های سرد آناتولیا در تمامی مکان‌ها رشد می‌کند. در ترکیه، مالاتیا یک ایالت در شرق آناتولیا تولید کننده مهم زردآلو است. این نواحی ۵۰ درصد تولید میوه تازه و ۹۰ درصد تولید میوه خشک می‌کند (Turksat, 2009). فاکتورهای

اکولوژی این منطقه در کیفیت بالای این زردآلوها موثر است. به هر حال مالاتیا با ۸۰-۸۵ درصد تولید به عنوان بزرگترین تولید کننده زردآلو در جهان شناخته شده است (Asma, 2000). طبق آمار فائو در سال ۲۰۱۲ در سطح بین‌المللی کشورهای ترکیه و ایران به ترتیب اولین و دومین کشورهای تولیدکنندهٔ زردآلو در جهان هستند که بعد از ایران کشورهای ازبکستان، الجزایر و ایتالیا در رتبه‌های بعدی قرار دارند (جدول۱-۱).

جدول ۱-۱ کشورهای تولید کننده زردآلو در جهان و میزان تولید آنها در سال ۲۰۱۲ فائو

رتبه	کشور	میزان تولید (تن)	سطح زیر کشت (هکتار)
۱	ترکیه	۷۹۵۷۶۸	۶۰۷۳۲
۲	ایران	۴۶۰۰۰۰	۵۰۵۰۰
۳	ازبکستان	۳۶۵۰۰۰	۳۷۰۰۰
۴	الجزایر	۲۶۹۰۰۰	۳۷۸۸۹
۵	ایتالیا	۲۴۷۱۴۶	۱۹۱۸۶
۶	پاکستان	۱۹۲۵۰۰	۵۰۰۰
۷	فرانسه	۱۸۹۷۱۱	۱۳۷۷۸
۸	مراکش	۱۲۲۴۰۵	۱۲۲۲۵
۹	اسپانیا	۱۱۹۴۰۰	۱۸۴۰۰
۱۰	مصر	۹۸۷۷۲	۶۱۲۷

۱-۹- ارزش غذایی و موارد مصرف زردآلو

زردآلو حاوی مادهٔ بتا کاروتن است که به رشد اطفال کمک کرده و باعث تقویت قوه بینایی می‌شود. در بین سبزیجات هویج بیشترین مقدار بتا کاروتن را دارد و در بین میوه‌ها، زردآلو دارای بیشترین مقدار بتا کاروتن است. بتا کاروتن از دسته کاروتنوئیدها و پیش‌ساز ویتامین A در بدن است . همچنین به عنوان یک آنتی‌اکسیدان، بدن را از صدمات رادیکال‌های آزاد حفظ می‌کند. اخیراً ثابت شده است که تعداد زیادی کاروتنوئیدهای دیگر مثل کورستین و مقادیر زیادی اسید سالیسیلیک در زردآلو وجود دارد. این مواد متعلق به گروه بزرگی از مواد بیواکتیو هستند و می‌توانند از مواد غذایی، مواد درمانی بسازند و غشاء مخاطی را ترمیم نمایند. بتا کاروتن موجود در زردآلو مانع پینه بستن و خشک شدن پوست می‌شود. درتابستان مقدار کاروتن محافظ موجود در پوست کم می‌شود و هر قدر

اشعه ماوراء بنفش شدیدتر باشد، به همان نسبت کاروتن بیشتری در بدن مصرف می‌شود. بتا کاروتن پوششی محافظ در مقابل رادیکال‌های آزاد در بدن به وجود می‌آورد. کیفیت میوه در زردآلو شامل تعادل قند و اسید به همراه عطر ویژهٔ زردآلو می‌باشد (Hormaza *et al*, 2002). هسته زردآلو نیز مثل سایر مغزها ، دارای پروتئین و چربی بالایی است (جدول۱-۲). برگ زردآلو نیز دارای آمیگدالین است؛ مصرف روزانه آن برای پیشگیری و معالجه انواع سرطان مفید است (سلطانی، ۱۳۸۷). بخش خوراکی میوه در زردآلو حدود ۹۴ درصد از میوه را تشکیل می‌دهد (جدول ۲) که منبع غنی از ویتامین A (بتا کاروتن) و ویتامین C (اسید آسکوربیک) می‌باشد (Wills *et al*., 1983).

جدول۱-۲- ارزش غذایی و مواد موجود در ۱۰۰ گرم میوهٔ تازهٔ زردآلو (ویلز ۱۹۸۳).

ماده	واحد	دامنه
آب	گرم	۸۵/۶ – ۸۵/۳
پروتئین	گرم	۰/۹ – ۰/۷
فیبر رژیمی	گرم	۳ - ۲
انرژی	کیلو ژول	۱۶۷ - ۱۴۱
قندها		
ساکارز	گرم	۵/۱-۴/۴
گلوکز		۷/۲-۱/۱
فروکتوز		۰/۵-۰/۳
اسیدیتهٔ قابل تیتراسیون	میلی‌اکی والان H^+	۳۳/۷ – ۱۷/۵
اسید های آلی		
مالیک	میلی‌گرم	۷۷۰ - ۴۴۰
سیتریک		۲۱۳۰ - ۶۶۰
آسکوربیک		۱۶ - ۷
کاروتن	میلی‌گرم	۶۱۷ - ۱۵۳
تیامین	میلی‌گرم	۰/۰۳ – ۰/۲۰
ریبوفلاوین	میلی‌گرم	۰/۰۴- ۰/۰۳
نیاسین	میلی‌گرم	۱/۴ – ۱/۱
پتاسیم	میلی‌گرم	۳۵۰ - ۳۲۰
سدیم	میلی‌گرم	۳ – ۱
کلسیم	میلی‌گرم	۱۶ – ۱۵
منیزیم	میلی‌گرم	۹
آهن	میلی‌گرم	۰/۳
روی	میلی‌گرم	۰/۲ – ۰/۱

میوه زردآلو مصارف تازه خوری و فرآوری شده دارد. پیشرفت تکنولوژی در افزایش تنوع محصولات تبدیلی آن نقش زیادی داشته به طوری‌که امروزه علاوه بر تهیه‌ی برگه و قیسی، از آن در تولید نکتار، کمپوت ، شربت ، لواشک ، مربا ، غذای کودک، لیته و از هسته‌ی آن برای مصارف دارویی ، قنادی و آجیلی استفاده می‌گردد (گنجی مقدم، ۱۳۹۰).

۱-۱۰- خسارت‌های سرمای زودرس پاییزه و دیررس بهاره

سرماهای زودرس پائیزه و یخبندان‌های شدید زمستان قبل از ورود درختان به خواب فیزیولوژیکی و همچنین نوسانات دمایی و بالا رفتن دما به صورت کوتاه‌مدت در زمستان موجب خشکیدگی سرشاخه‌ها ، ایجاد ترک در پوست تنه و افزایش میزان شانکر در درختان شده و در نهایت موجب از بین رفتن کل درخت می‌گردد (میبدی و همکاران، ۱۳۸۴ ,Faust, 1989) سرماهای دیررس بهاره نیز بیشتر از طریق انجماد آب میان‌بافتی و انهدام غشائ سلولی در اندام‌های زایشی گل و میوه‌های تازه تشکیل شده موجب از بین رفتن محصول می‌گردد. همچنین از طریق اختلال در سامانه گرده افشانی، رشد لوله گرده و کاهش فعالیت زنبورهای عسل، درصد تشکیل میوه و محصول را به شدت کاهش می‌دهد (میبدی و همکاران، ۱۳۸۴؛ Benedek *et al*., 1995).

در درختان میوه سرما و یخبندان به طرق مختلف بسته به زمان وقوع و مرحله فنولوژیکی درخت خسارت‌های متفاوتی را به درختان و محصول آن وارد می‌نماید. ارقام مختلف بادام و زردآلو از زودگل‌ترین و حساس‌ترین درختان میوه هستند که در بهار از سرما آسیب می‌بینند (دژم‌پور و رهنمون، ۱۳۸۸؛ Bailey and Hough, 1996). نوسانات باردهی و نداشتن عملکرد ثابت در برخی از ارقام بادام و زردآلو از جمله عوارض این پدیده می‌باشند که تولید این محصولات را با چالش‌های جدی روبرو ساخته است. عوامل محیطی دیگر نظیر وزش باد و سرما با تأثیر روی فعالیت زنبور عسل و گرده افشانی و خطر سرما از طریق کاهش تعداد جوانه‌ها و گل‌ها خسارات آن را بیشتر می‌سازد (راحمی، ۱۳۷۵؛ دژم‌پور و همکاران، ۱۳۸۲ و نجاتیان، ۱۳۸۱). همچنین باران و رطوبت نسبی بالا می‌تواند از

طریق محدود نمودن گرده افشانی و شیوع بیماری‌های گل در طول گلدهی اثر نموده و این مشکل را حادتر کند.

در چند دهه اخیر با پیشرفت علم اصلاح نبات در برخی گونه‌ها نظیر بادام برای فرار از سرمای بهاره ارقام دیر گل معرفی شده است. ولی متأسفانه در برخی گونه‌ها نظیر زردآلو این پدیده کمتر بوده و در میان ارقام تفاوت در زمان گلدهی بسیار کم است (راحمی، ۱۳۷۵؛ Alburquerque et al, 2003).

۱-۱۱- تغییرات بیوشیمیایی در ایجاد مقاوت به سرما

برخی از تغییرات بیوشیمیایی که در ایجاد مقاومت به سرما در گیاهان اتفاق می‌افتد شامل: تغییر در مقادیر اسیدهای آمینه آزاد، میزان پروتین کل، چربی‌های غیر اشباع، نشاسته، مقادیر DNA و RNA و فسفرهای غیرآلی و اسیدهای آلی می‌باشند (میبدی و ترکش اصفهانی، ۱۳۸۴).در این رابطه گروهی از پژوهشگران عقیده دارند که مقاومت جوانه‌های گل در هلو با میزان قند کل همبستگی دارد با اینکه معمولاً تحمل جوانه‌های گل انتهایی شاخه به سرما با کربوهیدرات کل و یا نشاسته همبستگی ندارد(Faust, 1989) ایمانی و طلایی (۱۳۷۶) همبستگی مثبت و معنی‌داری بین میزان پروتئین شکوفه‌ها و مقاومت آن‌ها به سرما در ژنوتیپ‌های بادام عنوان نمودند.

در اکثر مناطق به خصوص در ایران نداشتن عملکرد ثابت در تولید میوه یکی از مشکلات اساسی در ارقام بادام و زردآلو می‌باشد (میبدی و ترکش اصفهانی، ۱۳۸۴؛ دژم پور،۱۳۸۰). بررسی‌ها نشان می‌دهد که همبستگی منفی بین محصول‌دهی در درجه حرارت بالا قبل از گلدهی وجود دارد. بر عکس دماهای پایین قبل از گلدهی با محصول‌دهی بالا همبستگی مثبتی نشان داده است.

۱-۱۲- روش‌های تأخیر گلدهی

۱-۱۲-۱- انتخاب ارقام دیر گل

با بکارگیری ارقام اصلاح شده ومتحمل به سرما در باغات بادام وزردآلو که معمولا از دو ویژگی بسیار مهم فیزیولوژیکی خودسازگاری و دیرگلی برخوردار هستند می‌توان خسارت سرمازدگی را به یک

چهارم کاهش داد. ارقام جدید خارجی و دورگه‌های ایجاد شده در بادام با این خصوصیت هم اکنون در کشور موجود بوده و در حال معرفی می‌باشند و تولیدکنندگان و باغداران می‌توانند در توسعه باغات از چنین ارقامی استفاده نمایند. همچنین می‌توان در برنامه‌های اصلاحی به منظور تولید دورگه‌های متحمل به سرما با عملکرد بالا از این ارقام به عنوان والد استفاده نمود. با این تفاسیر توصیه می‌شود در درختان میوه به خصوص بادام و زردآلو جهت مبارزه با سرمازدگی در وهله اول از ارقام مقاوم و در کنار آن سایر روش‌های باغی و محافظتی استفاده گردد (دژم پور، ۱۳۹۲).

۱-۱۲-۲- روش‌های شیمیایی

این روش‌ها با طولانی‌کردن دوره خواب باعث تأخیر در نمو جوانه گل و در نهایت تأخیر گلدهی می‌شوند. تنظیم کننده‌های زیستی یکی از این روش‌ها است. این تنظیم کننده‌ها باعث تأخیر دوره گرده افشانی و کاهش صدمات ناشی از سرمای دیررس بهاره می‌گردد و در ارقام زودگل منجر به بهبود دگرگرده افشانی، تشکیل میوه و عملکرد می‌گردد. مؤثر بودن این تیمارها بستگی به زمان و میزان استفاده آن دارد که زمان مناسب جهت استفاده بین بلوغ رویشی و اوایل ریزش برگ‌ها می‌باشد (Anderson *et al.*,1993). این تنظیم کننده‌ها شامل:

الف) ترکیبات آزاد کننده اتیلن

از جمله این ترکیبات اتفن (۲-کلرو فنوکسی استیک اسید) می‌باشد. که باعث مقاوم سازی جوانه و همچنین جهت تنک کردن میوه می‌شود. این ماده دوره گلدهی و شکوفایی را در ارقام میوه هسته‌دار به تأخیر می‌اندازد و همچنین جوانه‌های گل را از آسیب‌های یخبندان توسط اجتناب از سرما محافظت می‌کند. می‌توان اتفن را جهت تأخیر در گلدهی در تابستان با غلظت‌های بالا و یا در پاییز با غلظت کمتر استفاده کرد (Durner *et al*., 1991).

ب) روغن‌ها و عوامل امولوسیونه

سیل[1] و همکاران (۱۹۴۴) پی بردند که لانولین یا هیدروژن روغن‌های نباتی به عنوان حامل اکسین عمل می‌کنند و زمانی که بدون ترکیبات اکسین استفاده شود باعث تأخیر گلدهی می‌گردد البته این طولانی شدن خواب با یکسری آسیب‌های بافتی همراه بود. به دلیل احاطه جوانه با روغن دی‌اکسیدکربن درونی شاخه افزایش و اکسیژن آن کاهش یافته است در نتیجه تنفس نیز کم می‌شود و باعث تأخیر در نمو جوانه گل می‌گردد (Burroughs., 1923)

سایر تنظیم کننده‌های زیستی که باعث تأخیر گلدهی و سایر اثرات می‌شوند عبارتند از : جیبرلین‌ها ،اکسین‌ها ، آبسزیک اسید و غیره

۱-۱۲-۳- روش‌های فیزیکی

این روش‌ها باعث نگهداری باغ در درجه حرارت‌های پایین می‌شود از جمله این روش‌ها آبیاری بارانی، استفاده از رنگ سفید در درختان که باعث انعکاس نور خورشید و کند شدن نمو جوانه در اواخر زمستان می‌گردد (Whitten, 1897). شیوه‌های کشاورزی نیز در تأخیر گلدهی نقش دارند از جمله:

۱- کاربرد مواد غذایی خاکی است. استفاده از۶۷ تا ۱۳۲ کیلوگرم نیتروژن باعث تأخیر ۱۸ تا ۷۲ ساعت در گلدهی هلو می‌گردد (Reeder, 1977)

۲- هرس : هرس دیر هنگام انگور در فصل خواب مانع رشد جوانه‌ها می‌شود (Loomis, 1939).

با توجه به اثر متقابل و پیچیده عوامل فیزیولوژیکی و آب و هوایی در مقاومت به سرمای گیاهان چند ساله و درختان، بررسی‌های مزرعه‌ای به عنوان روشی مطمئن، کاربردی و ساده برای ارزیابی میزان مقاومت به سرمای گونه گیاهی محسوب می‌شود (میبدی و ترکش اصفهانی،۱۳۸۴؛ Egea *et al.*, 1994).

1- Sell

فصل دوم

مروری بر منابع

۲- فصل دوم: مروری بر منابع

زردآلو یکی از محصولات مناطق معتدله بوده و در بسیاری از مناطق کشور و از جمله استان پهناور خراسان کشت می‌گردد. مشکلی که پرورش دهندگان زردآلو و بادام هر ساله با آن مواجه هستند و زیان‌های زیادی را متحمل می‌شوند، مسئله زود باز شدن گل‌های این درخت و مواجه شدن آن با سرمای دیررس بهاره می‌باشد. در مواردی ۸۰ تا ۹۰ درصد محصول در اثر سرمای بهاره از بین می‌رود. یخبندان‌های دیرس بهاره در زمان گل‌کردن درختان میوه خزان‌دار باعث کاهش عملکرد می‌گردد و سرمازدگی بهاره در نواحی میوه‌خیز دنیا اغلب باعث از دست رفتن کل محصول می‌گردد (گنجی مقدم و مختاریان، ۱۳۸۳). مواقعی که خطر سرمازدگی زیاد باشد شرایط اغلب مناسب و مطلوب برای گرده‌افشانی و تشکیل میوه نیست (Lombard *et al.*, 1981). تأخیر در گلدهی باعث کاهش خطر سرمازدگی بهاره و همچنین بهبود شرایط برای گرده‌افشانی و تشکیل میوه می‌شود.

کاربرد تنظیم کننده‌های رشد در پاییز یا بهار بلافاصله قبل از نمو جوانه‌های گل جهت کنترل زمان گلدهی پیشنهاد شده است. کوک و راندال[1](۱۹۶۸) اظهار داشتند که اتفن (۲- کلرو اتیل فسفونیک اسید) به عنوان یک تنظیم کننده رشد در PH خنثی یا قلیایی و احتمالا در ستوپلاسم سلولی به اتیلن تجزیه می‌شود و اثرات آن روی رشد گیاه به اتیلن تولید شده در طی تجزیه نسبت داده شده است. بوبان و تیوری[2] (۱۹۸۵) گزارش کردند که کاربرد اتفن به میزان ۱۵۰تا ۲۰۰ میلی‌گرم در لیتر در دومین هفته مهرماه (ماه‌های سال میلادی با ماه‌های سال خورشیدی مطابقت داده شده است) باعث طولانی شدن دوره نمو جوانه‌های گل می‌شود. تأخیر در نمو جوانه گل در نیمه دوم زمستان باعث تأخیر گلدهی در بهار می‌گردد. در زمان تمام‌گل گیاهان شاهد، درختان تیمار شده زردآلو فقط ۳۷ تا ۴۶ درصد گلدهی داشتند. پاکساسورن و همکاران [3](۱۹۹۵) اثر کاربرد پاییزه اتفن بر تأخیر انداختن زمان گلدهی و میزان تشکیل میوه زردآلو را مورد بررسی قرار دادند و نتیجه گرفتند که

1-Cooke and Randal
2 -Buban and Turi
3 -Paksasorn

کاربرد اتفن (۱۰۰ میلی‌گرم در لیتر) در اواسط مهرماه منجر به تأخیر گلدهی می‌شود. این محققین همچنین نشان دادند که استفاده از غلظت‌های بالای اتفن (۴۰۰ میلی‌گرم در لیتر) مانع باز شدن گل‌ها می‌گردد. غلطت‌های کمتر ۵۰، ۷۵ و ۱۰۰ میلی‌گرم در لیتر آن نیز نتایج مشابهی را نشان دادند. میزان تشکیل میوه درختان تیمار شده در مقایسه با شاهد پایین‌تر است. پروستینگ و میلز[1](۱۹۷۳و ۱۹۷۸) گزارش کردند که اتفن باعث افزایش مقاومت به سرمای جوانه‌های درختان هلو در فصل زمستان می‌شود. نتایج مشابهی نیز از کاربرد اتفن در شهریور و مردادماه بر روی درختان هلو به دست آمد. این محققین پس از شش سال مطالعه اعلام کردند کاربرد اتفن بر روی درختان زردآلو در ماه‌های تیر تا مرداد باعث ایجاد گموز می‌شود اما در محلول‌پاشی پس از شهریور این اتفاق رخ نداد. این محققین همچنین گزارش کردند که کاربرد اتفن در تابستان- پاییز محصول گیلاس را افزایش می‌دهد اما در بهار این افزایش محصول همراه با کاهش اندازه میوه، سفتی و افزایش پوسیدگی درصدی از میوه‌ها می‌شود. کاربرد ۲۵۰ یا ۵۰۰ میلی‌گرم در لیتر اتفن دو ماه قبل از ریزش طبیعی برگ، مقاومت جوانه گیلاس را در اواسط زمستان افزایش می‌دهد و گلدهی را ۳ تا ۵ روز به تأخیر می‌اندازد و تأثیر زیان‌آوری روی بلوغ میوه یا کیفیت آن نداشت (Proebsting, 1973, Proebsting and Mills, 1976).

دارنر و جیانفاگنا [2](۱۹۹۱) گزارش کردند که کاربرد اتفن در پاییز می‌تواند نیاز سرمایی جوانه گل هلو را افزایش دهد و گلدهی را برای تقریبا یک هفته به تأخیر اندازد. همچنین جوانه‌های تیمار شده با اتفن نسبت به جوانه‌های تیمار نشده مقاومت بیشتری به سرما از خود نشان دادند. دارنر (۱۹۹۵) تأثیر کاربرد اتیلن و هرس در حالت رکود را بر مقاومت به سرمای جوانه گل هلو در ماه‌های آذر تا اسفند مورد بررسی قرار داد و نشان داد که توجه به زمان شروع رشد رویشی برای انجام کارهای مربوط به تأخیر انداختن گلدهی ارزش زیادی دارد. بوکواک و همکاران[3] (۱۹۶۹) گزارش کردند که تیمار اتفن

1 -ProebstingandMills
2-Gianfagna&Durner
3-Bukovac

در پاییز و به میزان بالاتری در تابستان شکوفایی را در ارقام میوه هسته‌دار در اوایل بهار به تأخیر می‌اندازد. غلظت‌های بالای (۲۰۰۰-۴۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر) اتفن باعث تأخیر در گلدهی آلبالو و آلو می‌گردد و از طرفی باعث القای زردی و ریزش برگ، خشک شدن انتهای شاخه و گموز می‌شود (Bukovac*et al*., 1969). دنیس[1](۱۹۷۶) تأخیر در گلدهی چندین میوه هسته‌دار را با استفاده از اتفن به غلظت ۲۵۰ و ۵۰۰ میلی‌گرم در لیتر را گزارش کرد اما نتیجه گرفت که تأثیرات مخرب آن شامل گموز ، ریزش جوانه ، عدم موفقیت در باز شدن بعضی از گل‌ها و کاهش تشکیل میوه بیشتر از اثرات مفید آن است. همچنین ایشان اظهار داشتند که استفاده اتفن به غلظت ۱۲۵ تا ۲۵۰ میلی‌گرم در لیتر در پاییز گلدهی هلو ، گیلاس و آلو را به مدت ۳ تا ۵ روز به تأخیر می‌اندازد. مرداک و فرگوسن[2] (۱۹۹۰) گزارش کردند که تیمار اتفن در اوایل ریزش برگ باعث تسریع در ریزش می‌گردد به طوری که درختان آلویی که با اتفن به غلظت ۲۵۰ میلی‌گرم در لیتر تیمار شده بودند نسبت به درختان شاهد ۵ تا ۷ روز زودتر خزان کردند.

از اتفن و جیبرلیک اسید به غلظت‌های ۰، ۵۰، ۱۰۰، ۲۰۰ و ۳۰۰ میلی‌گرم در لیتر در اواخر ماه‌های مرداد، شهریور و مهر به منظور تأخیر در زمان باز شدن گل‌های زردآلو رقم شاهرودی در سال های ۱۳۷۸ تا ۱۳۸۰ مورد استفاده قرار گرفت. نتایج نشان داد که اتفن به غلظت ۱۰۰ میلی‌گرم در لیتر در اواخر مهرماه با ۳ و ۷ روز و جیبرلیک اسید به غلظت ۳۰۰ میلی‌گرم در لیتر در اواخر مرداد با ۵ روز ودر اواخر شهریور با ۱۰ روز به ترتیب در سال‌های ۱۳۷۸ و ۱۳۷۹ در مقایسه با شاهد منجر به تأخیر در گلدهی شدند. درصد گل‌های باز شده و درصد تشکیل میوه نیز کاهش یافت (گنجی مقدم و مختاریان، ۱۳۸۳). فانت و فری[3] (۱۹۸۶) بیان داشتند که اگر تیمار اتفن در مرحله ای که درخت برگ کامل دارد انجام شود احتمال آسیب به تنه و شاخه وجود دارد، در صورتی که تیمار در اوایل ریزش برگ منجر به تأخیر گلدهی و کاهش احتمال آسیب به درخت و یا تأخیر در بلوغ میوه می‌شود.

1 -Dennis
2 -Murdock and Ferguson
3 -Funt and Ferree

این محققین همچنین گزارش کردند که ارقام مختلف گونه *Prunus* پاسخ‌های متفاوتی به تیمار اتفن نشان می‌دهند. در بین ارقام هلو، رقم Redhaven بیشرین پاسخ به اتفن را نشان داد. تیمار در مهرماه با۵۰ میلی‌گرم GA_3 یا ۱۲۰میلی‌گرم در لیتر اتفن گلدهی هلوی Marygold را ۶ روز و چندین رقم زردآلو را ۳ تا ۴ روز به تأخیر انداخت و تشکیل میوه را به طور ناچیزی بهبود بخشید (Buban and Turi, 1977). کریسوستو [1]و همکاران (۱۹۸۵) اعلام کردند که کاربرد اتفن در درختان آلوی ایتالیایی و هلو در غلظت ۲۵۰ و ۵۰۰ میلی‌گرم درلیتر در مرحله ۱۰ درصدی ریزش برگ باعث تأخیر گلدهی به ترتیب ۱۳ و ۱۶ روز می‌شود و زمانی که در مرحله ۵۰ درصدی ریزش برگ استفاده شود گلدهی را ۵ و ۷ روز به تأخیر می‌اندازد و تشکیل میوه و عملکرد را در هلو کاهش می‌دهد اما در آلو این گونه نبود. این محققین پیشنهاد کردند که زمان محلول‌پاشی، عامل بسیار مهمی در تأخیر انداختن زمان گلدهی می‌باشد. لامبارد[2] و کریسوستو (۱۹۸۹) گزارش کردند که کاربرد اتفن در پاییز در غلظت ۱۵۰ میلی‌گرم در لیتر در مراحل ۱۰، ۵۰ و ۱۰۰ درصدی ریزش برگ، گلدهی را به ترتیب به مدت ۳، ۵ و ۸ روز در هلوی Redhaven به تأخیر می‌اندازد. در مرحله ۱۰ درصد ریزش برگ، اتفن تعداد گل و میوه را کاهش و مقدار عملکرد در درختان تیمار شده با اتفن در مراحل ۵۰ و ۱۰۰ درصدی ریزش برگ نصف و تشکیل میوه تحت تأثیر هیچ کدام از تیمارهای اتفن قرار نگرفت. مقاومت به عنوان درصدی از جوانه هایی که زنده ماندند اندازه‌گیری شد که بیشترین مقاومت جوانه در مرحله محلول پاشی در زمان ۵۰ درصد ریزش برگ در دوره خواب به دست آمد. هررا [3](۱۹۸۶) بیان کرد که کاربرد اتفن در غلظت کم ۱۰۰ میلی‌گرم در لیتر در پاییز در درخت هلو بعد از تشکیل جوانه‌های گل سال بعد باعث تأخیر در نمو جوانه‌های گل می‌شود. همچنین بلافاصله بعد از کاربرد اتفن تقسیم سلولی به مدت ۷ روز کمتر می‌شود. کریور و همکاران[4] (۲۰۰۵) گزارش کردند که استفاده از اتفن به غلظت

1-Crisosto
2 -Lombard
3–Herrera
4-krewer

۱۰۰ تا ۴۰۰ میلی‌گرم در لیتر منجر به تأخیر ۷ تا ۱۴ روز در گلدهی ذغال اخته می‌شود. کوستون و همکاران[1] (۱۹۸۶) اعلام کردند که اتفن در غلظت ۱۲۰ تا ۲۵۰ میلی‌گرم در لیتر گلدهی هلو را ۳ تا ۵ روز به تأخیر می‌اندازد در حالی که غلظت ۵۰۰ میلی‌گرم در لیتر باعث آسیب به درخت می‌شود. محمدی نجف‌آبادی و همکاران (۱۳۸۴) اظهار داشته که کاربرد اتفن با غلظت ۵۰۰ میلی‌گرم درلیتر در مرحله نوک سبز باعث تأخیر در گلدهی بادام رقم ربیع می‌شود. آیروینگ[2](۱۹۸۷) مشاهده کرد که یک‌بار استفاده اتفن در پاییز گلدهی کامل شلیل را ۶ تا ۱۵ روز و دو بار استفاده ۱۴ تا ۱۶ روز به تأخیر می‌اندازد.

از گذشته از روغن‌ها به طور گسترده ای به عنوان حشره‌کش وکنه‌کش استفاده می‌شده است همچنین در حال حاضر نیز بهترین آفت‌کش در دسترس برای کنترل کنه‌ها و تعدادی از حشرات و گونه‌های دیگر آفات که در زمان خواب روی درخت وجود دارند می‌باشند. این روغن‌ها برای سلامت انسان خطر کمی دارند، ارزانتر هستند و قابل رقابت با تولیدات کنترل آفات می‌باشند.

اسپری ۲ تا ۳ درصد روغن صنعتی در هنگام خواب برای کنترل حشرات روی درختان میوه از دهه ۱۹۲۰ رایج بوده است. فارار و کلی [3](۱۹۳۵) گزارش کردند که کاربرد ۸ درصد روغن نفت تأخیر قابل توجهی در شکوفایی زود هنگام سیب و نمو برگ‌ها نشان داد. کال و سیلی[4] (۱۹۸۹) بیان داشتند که کاربرد روغن نفت در اواخر اندودورمانسی نمو جوانه گل را به تأخیر می‌اندازد و مقاومت به سرما را افزایش می‌دهد و گلدهی هلو را ۵ روز به تأخیر می‌اندازد. دیتون و همکاران[5](۱۹۹۲) گزارش دادند که کاربرد ۶ تا ۱۲ درصد روغن نفت گلدهی هلو را به تأخیر می‌اندازد اما باعث مرگ جوانه‌ها در غلظت‌های بالاتر می‌شود. همچنین این محققین بیان داشتند که استفاده از روغن نفت در هنگام خواب باعث می‌شود که جوانه با روغن احاطه شود و غلظت دی اکسید کربن درونی شاخه را به مدت

1- Coston
2- Irving
3- Farrar and Kelley
4- Call and Seeley
5- Dyton

۶ روز افزایش و اکسیژن درونی را کاهش می‌دهد که این باعث تأخیر در نمو جوانه گل و به دنبال آن تأخیر در شکوفه‌دهی می‌گردد. پلس[1] (۱۹۹۵) اظهار داشت که اخیرا دانشمندان نشان دادند که روغن سویای امولوسیونه می‌تواند نسبت حشرات را روی درختان میوه کنترل کند بنابراین می‌تواند جایگزین مناسبی برای روغن نفت باشد. دیتون و همکاران (۲۰۰۵) گزارش کردند که محلول‌پاشی درختان هلو با روغن سویا در غلظت‌های ۸ تا ۱۰ درصد در اواخر ژانویه تا اوایل فوریه گلدهی را به مدت ۸ روز به تأخیر می‌اندازد. همچنین روغن سویا می‌تواند در محدودیت تبادل گازها در شاخه‌های هلو و تأخیر گلدهی برتر از روغن نفت باشد. علیزاده و همکاران (۱۳۷۷) به منظور عقب انداختن گلدهی درختان زردآلوی رقم رویال و اردوباد از محلول‌پاشی روغن سویا در غلظت‌های ۰، ۵، ۱۰، ۱۵ درصد استفاده کردند. محلول‌پاشی درختان در اسفندماه زمانی که درختان سرمای لازم را دریافت نموده و آماده رشد و نمو بودند انجام گرفت. سطوح مختلف روغن سویا به طور کلی باعث کاهش سرعت رشد جوانه گل و تأخیر در گلدهی درختان زردآلو شدند. اندازه‌گیری‌های انجام شده نشان داد که محلول‌پاشی روغن سویا به غلظت ۱۵ درصد باعث ایجاد ۶ روز تأخیر در گلدهی درختان زردآلوی رقم رویال و اردوباد نسبت به درختان تیمار نشده گردید. همچنین مقاومت به سرمای جوانه گل نیز به طور معنی داری افزایش یافت به طوری که پس از سرمادهی در منفی ۴ درجه بیشترین مقدار مرگ جوانه‌ها در اثر سرمازدگی مربوط به تیمار شاهد (۲۵ درصد) و کمترین میزان مربوط به تیمار ۱۵ درصد روغن سویا (۵ درصد) بود.

بابادائی سامانی و همکاران (۱۳۸۱) استفاده از روغن سویا، به میزان ۱۵ درصد قبل از متورم شدن جوانه‌ها، شکوفایی گل‌ها را در بادام به میزان۲ روز به تأخیر انداخته و باعث افزایش تشکیل میوه و کاهش خسارت سرمازدگی شدند. دیتون و همکاران[2] (۱۹۹۶) در آزمایشی که طی دو سال متوالی انجام گرفت گزارش کردند که درختان هلو رقم Georjia Belle در اوایل فوریه ۱۹۹۲ با استفاده

1- Pless
2- Deyton

ازروغن سویای خام در غلظت‌های ۰ ، ۲/۵ ، ۵ ، ۱۰ و۲۰ درصد و رقم هلوی Redhaven در فوریه ۱۹۹۳ با روغن سویای تصفیه شده در غلظت‌های ۰ ، ۲/۵ ، ۵ ، و ۱۰ یا ۱۵ درصد محلول‌پاشی شدند. آن‌ها مشاهده کردند که روغن سویای خام و تصفیه شده هر دو، دی‌اکسیدکربن درونی شاخه را به مدت ۸ روز نسبت به شاهد افزایش داده و با کاهش اکسیژن درونی، تنفس نیز کاهش یافت. تیمار ۵ درصد در هر دو روغن نمو جوانه گل را به تأخیر انداخت. گلدهی درختان تیمار شده با ۱۰ درصد روغن سویای خام یا تصفیه شده ۶ روز دیرتر از درختان تیمار نشده بود. همچنین روغن سویا باعث آسیب به جوانه و کاهش تراکم جوانه گل (تعداد جوانه گل در سانتی‌متر طول شاخه)در زمان شکوفایی شد. این محققین بیان کردند که کاربرد روغن سویا زمان گلدهی هلو را به تأخیر می‌اندازد و حتی ممکن است به عنوان تنک کننده گلدهی نیز استفاده شود.

در مقایسه‌ای که بین روغن نفت و روغن سویای تصفیه شده انجام گرفت مشخص شد که عملکرد درختانی که با ۶ یا ۹ درصد روغن سویا تیمار شده بودند ۱۷ درصد بیشتر از درختان تیمار نشده و ۲۹ درصد بیشتر از درختان تیمار شده با روغن نفت است. دیتون و همکاران[1] (۱۹۹۲) گزارش کردند که تیمار با روغن سویای خام یا تصفیه شده به غلظت ۱۰ درصد گلدهی درختان سیب رقم Smoothee را حدود ۴ روز به تأخیر می‌اندازد و اثر فیتوتوکسیک[2] کمتری نسبت به روغن نفت داشت. سیل و همکاران[3](۱۹۴۴) پی‌برد که لانولین و هیدروژن موجود در روغن نباتی امولوسیونه به عنوان حامل اکسین استفاده می‌شود و موقعی که بدون اجزای اکسین استفاده شود می‌تواند منجر به طولانی شدن خواب و تأخیر در گلدهی شاخه‌های بریده شود.

1- Deyton
2- Phytotoxic
3- Sell

فصل سوم

مواد و روش ها

۳- فصل سوم: مواد وروش‌ها

این پژوهش با هدف بررسی اثر اتفن و روغن سویا بر زمان گلدهی دو رقم زردآلو در دانشکده کشاورزی دانشگاه شاهرود انجام شد.

۳-۱- مواد گیاهی مورد استفاده شده

در این پژوهش درختان ۱۲ ساله زردآلو ی رجبعلی و خیوه‌ای مورد بررسی قرار گرفتند. هر دو رقم بر روی اسپورها و شاخه‌های یک ساله گل می‌دهند. زمان گلدهی این دو رقم به شرایط دمایی در فصل بهار و حتی قبل از آن بستگی دارد ولی زمان گلدهی رقم رجبعلی همواره زودتر از رقم خیوه‌ای می‌باشد.

۳-۲- طرح آزمایش

این پژوهش به صورت یک آزمایش فاکتوریل در پایه بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار انجام شد.

فاکتور اول : دو رقم زردآلوی رجبعلی و خیوه‌ای

فاکتور دوم : شش تیمار محلول‌پاشی که عبارتند از :

۱- شاهد (بدون محلول پاشی)

۲- اتفن ۱۰۰ میلی‌گرم در لیتر

۳- اتفن ۲۰۰ میلی‌گرم در لیتر

۴- روغن سویا ۱۰ درصد

۵- روغن سویا ۱۵ درصد

۶- اتفن ۲۰۰ میلی‌گرم در لیتر و روغن سویا ۱۵ درصد

۳-۳- نحوه اجرای آزمایش

به منظور انجام این آزمایش ۳۶ درخت انتخاب شد و بر روی هر درخت چهار شاخه تقریبا یکسان در چهار جهت آن علامت گذاری شد.

۳-۳-۱- محلول پاشی اتفن

محلول پاشی اتفن در ۱۹ آبان ماه ۱۳۹۳ در مرحله‌ای که ۱۰ درصد برگ‌ها ریزش کرده بودند که طبق نظر برخی از محققین در مقایسه با زمانی که کل برگ‌ها ریزش کرده بودند، دارای اثر تأخیری بیشتری در هلو و آلو بود (Crisosto*et al.*, 1990) توسط سم پاش موتوری برروی کل درخت انجام شد. مقدار مصرف اتفن در غلظت‌های مختلف به این شرح است:

اتفن ۱۰۰ میلی‌گرم در لیتر: برای ۶ درخت یعنی سه درخت از هر رقم ۳ گرم معادل ۲,۳۶ میلی‌لیتر اتفن لازم است که در ۳۰ لیتر آب (برای هر درخت ۵ لیتر آب لازم است) حل شد سپس محلول پاشی انجام شد . لازم به ذکر است که وزن مولکولی اتفن جهت انجام محاسبات ۱,۴۱ و خلوص آن ۹۱ درصد در نظر گرفته شد.

اتفن ۲۰۰ میلی‌گرم در لیتر : برای ۶ درخت ۶ گرم اتفن معادل ۴,۷۲ میلی لیتر در ۳۰ لیتر آب حل و سپس کل درخت محلول پاشی شد.

اثر ترکیبی اتفن ۲۰۰ میلی‌گرم در لیتر با روغن سویا ۱۵ درصد: مقدار آن ۴ گرم معادل ۳,۱۴ میلی‌لیتر در ۲۰ لیتر آب حل شد و سپس محلول پاشی شد.

۳-۳-۲- محلول پاشی روغن سویا

محلول پاشی روغن سویا در ۴ اسفند ماه ۱۳۹۳ انجام شد در این آزمایش از روغن سویا در غلظت‌های ۱۰ و ۱۵ درصد استفاده شد. همچنین جهت حلالیت بهتر روغن سویا در این آزمایش از مایع ظرف شویی تجاری به عنوان سورفاکتانت استفاده شد.

مقدار روغن مصرفی در این دو غلظت به این شرح است: روغن سویا ۱۰ درصد: برای ۶ درخت ۳۰۰۰ سی‌سی روغن را در ۳۰ لیتر آب (برای هر درخت ۵ لیتر آب مصرف شد) به همراه ۶۰ سی‌سی مایع ظرف‌شویی تجاری به صورت امولوسیون درآورده و سپس توسط سم پاش موتوری بر روی کل درخت محلول پاشی انجام شد.

روغن سویا ۱۵ درصد: جهت محلول پاشی ۶ درخت ۴۵۰۰ سی‌سی روغن سویا را در ۳۰ لیتر آب به همراه ۶۰ سی‌سی مایع ظرف‌شویی تجاری حل و سپس محلول پاشی انجام شد.

۳-۴- صفات اندازه‌گیری شده عبارتند از :

۳-۴-۱- تراکم گلدهی

بعد از شمارش و ثبت جوانه‌های گل روی شاخه‌های انتخاب شده در ۵ اسفند ماه سال ۱۳۹۳ و اندازه گیری طول شاخه در هر تیمار می‌توان تراکم گلدهی را در ۱۰ سانتی‌متر طول شاخه طبق فرمول زیر محاسبه کرد:

۱۰× (طول شاخه/ تعداد جوانه گل) = تراکم گلدهی در cm ۱۰ از شاخه

۳-۴-۲- درصد سرمازدگی

روی شاخه‌های انتخاب شده در هر درخت قبل از باز شدن، جوانه‌های گل شمارش و ثبت گردید. تعداد جوانه گل باقی مانده بعد از سرما در ۲۵ اسفند ۱۳۹۳ شمارش و با استفاده از فرمول زیر درصد سرمازدگی محاسبه شد:

(۱۰۰× (تعداد جوانه اولیه / تعداد جوانه باقی مانده بعد از سرما)) - ۱۰۰ = درصد سرمازدگی

۳-۴-۳- درصد تشکیل میوه

پس از تشکیل میوه، تعداد میوه‌ها در شاخه‌های انتخابی در هر تیمار در ۲۴ فروردین ماه سال ۱۳۹۴ در دو مرحله شمارش و با استفاده از رابطه زیر درصد تشکیل میوه محاسبه شد:

۱۰۰ × (تعداد جوانه گل اولیه / تعداد میوه‌های تشکیل شده) = درصد تشکیل میوه

۳-۴-۴- تراکم میوه در سطح مقطع شاخه

ابتدا قطر شاخه‌های انتخابی در هر تیمار در۲۰ فروردین ماه سال ۱۳۹۴ با استفاده از کولیس اندازه‌گیری و با استفاده از فرمول زیر سطح مقطع بر حسب سانتی‌متر مربع محاسبه شد:

سطح مقطع شاخه = ۳,۱۴ ×(۲۰/ قطر)^{۲}

پس از تشکیل میوه، تعداد میوه‌ها در شاخه‌های انتخابی در هر تیمار در ۲۴ فروردین ماه و ششم اردیبهشت ماه سال ۱۳۹۴ شمارش و تراکم میوه در سطح مقطع شاخه محاسبه شد:

تراکم میوه در سطح مقطع شاخه = (تعداد میوه/ سطح مقطع شاخه)

۳-۴-۵- صفات فنولوژیکی

زمان شروع گلدهی بر مبنای ظهور ۱۰ درصد گلدهی و زمان تمام‌گل بر مبنای ظهور ۵۰ درصد و زمان ریزش گلبرگ‌ها یاداشت برداری شد. برای آنالیز آماری اولین تاریخ یادداشت شده را زمان صفر و بر حسب تعداد روز از زمان مبنا بقیه تاریخ‌ها یادداشت برداری و مورد آنالیز قرار گرفت.

۳-۵- جوانه زنی دانه گرده

برای بررسی جوانه زنی دانه گرده، گل‌ها در مرحله بالونی جمع‌آوری شدند (هر رقم و هر تیمار به صورت جداگانه جمع‌آوری شدند) سپس بساک‌ها از میله پرچم جدا و به مدت ۲۴ ساعت روی کاغذ قرار گرفتند تا خشک شوند. بعد از گذشت ۲۴ ساعت بساک‌ها را از مش عبور داده تا دانه‌های گرده آن جدا شوند.

۳-۵-۱- محیط کشت

محیط کشت جامد شامل آگار ۰/۶درصد (۱/۵گرم) ، ساکارز ۱۵ درصد (۳۷/۵ گرم)، بوریک اسید ۱۰۰ پی‌پی‌ام (۰/۰۲۵گرم) و حجم این محیط کشت ۲۵۰ سی‌سی بود.

بعد از آماده شدن محیط کشت آن را درون ظروف پتری‌دیش یک‌بار مصرف استریل پخش کرده و سپس دانه‌های گرده روی محیط کشت به طور یکنواخت پخش شدند و به مدت یک شب در محیط آزمایشگاه باقی ماندند بعد از آن تعداد دانه گرده جوانه زده و جوانه نزده در محدوده مشخص شده از پتری دیش در زیر میکروسکوپ شمارش و ثبت شدند. درصد جوانه زنی دانه گرده به صورت تعداد دانه گرده جوانه‌زده تقسیم بر تعداد کل دانه گرده مشاهده شده محاسبه شد.

۳-۶- دما

دما در سطح باغ از ۱۵ اسفند تا ۳۰ فرودین ماه توسط دستگاه دیتا لاگر[1] دما و رطوبت (STANDARD ST-172) بصورت ساعتی ثبت گردید. دستگاه در داخل باغ و در میانه درختان میوه در داخل جعبه چوبی با قابلیت جابجایی هوا نصب گردید.

۳-۷- نرم افزارهای مورد استفاده

داده‌ها پس از یادداشت برداری و ثبت با نرم افزار SAS9.1 آنالیز و نمودارها با نرم افزار Excel2010 رسم گردید. مقایسه میانگین‌ها از طریق آزمون LSD صورت گرفت.

1- Data logger

فصل چهارم

نتایج و بحث

۴- فصل چهارم : نتایج وبحث

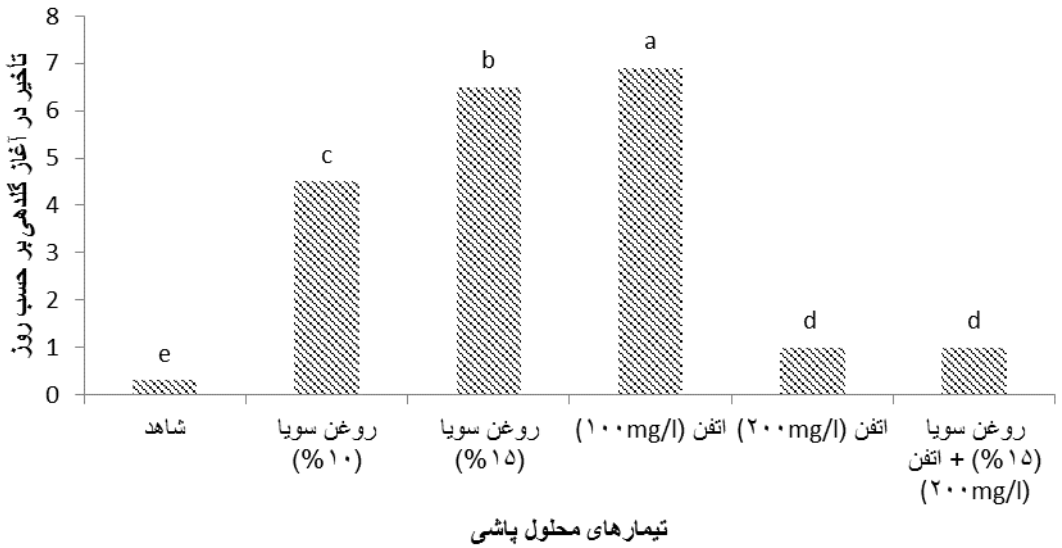
۴-۱- زمان گلدهی

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که تیمار محلول پاشی با اتفن و روغن سویا بر زمان آغاز گلدهی و تمام گل در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار است (جدول۴-۱). روغن سویا و به ویژه اتفن باعث به تعویق انداختن معنی‌داری در زمان شروع گلدهی و زمان تمام گل گردید (جدول ۴-۲). بیشترین تأخیر در آغاز گلدهی با ترکیب تیماری اتفن و روغن سویا به میزان تقریبی هفت روز و کمترین تأخیر با استفاده از تیمارهای روغن سویا ۱۰و ۱۵ درصد با میزان یک روز به دست آمد (جدول۴-۲ و شکل۴-۱). بیشترین تأخیر در مرحله تمام گل نیز با ترکیب تیماری اتفن و روغن سویا با هفت روز نسبت به شاهد حاصل شد (شکل ۴-۲) که اختلاف چندانی با اتفن ۲۰۰ میلی‌گرم در لیتر نداشت.

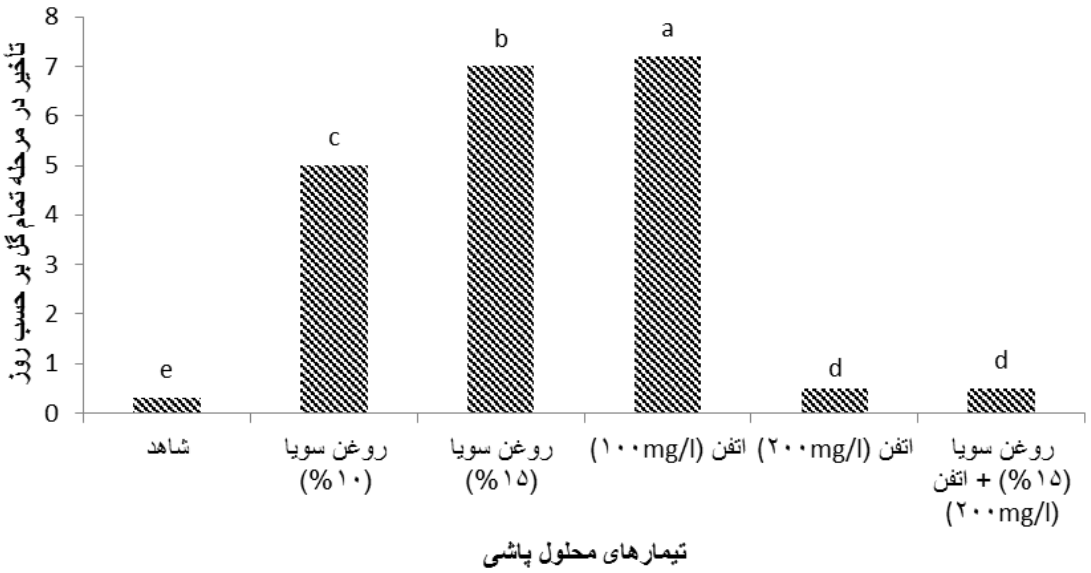
جدول ۴-۱ تجزیه واریانس اثر محلول پاشی اتفن و روغن سویا بر زمان آغاز گلدهی و زمان گلدهی کامل دو رقم زردآلو

منابع تغییرات	درجه آزادی	صفات	
		زمان آغاز گلدهی	زمان تمام گل
تکرار	۲	۰/۰۰۵^{ns}	۰/۰۰۱^{ns}
فاکتور اول (رقم)	۱	۳۰/۲۶۴**	۳/۸۲۶**
فاکتور دوم (تیمار محلول پاشی)	۵	۴/۴۵۱**	۲۳۳/۰۷**
تیمار*رقم	۵	۸/۹۸۱**	۳/۲۸۱**
خطا	۲۱	۰/۰۰۵	۰/۰۰۷
Cv%		۲/۲۹	۰

*،**،ns به ترتیب معنی دار بودن در سطح پنج درصد ،یک درصد، غیر معنی دار



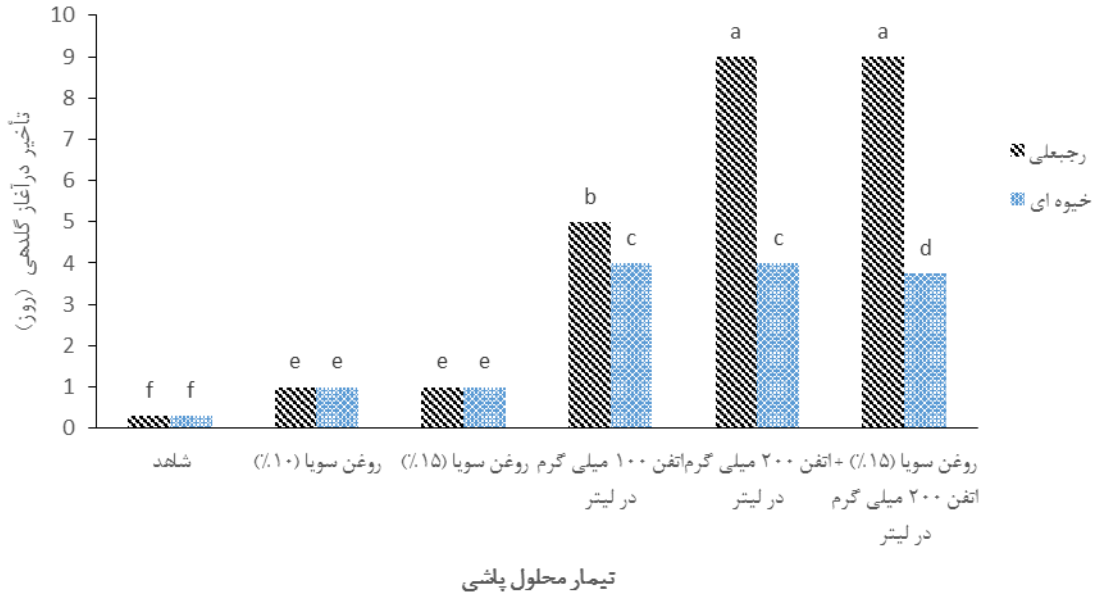
شکل ۴-۱ مقایسه میانگین تیمارهای محلول پاشی در تاخیر در آغاز گلدهی



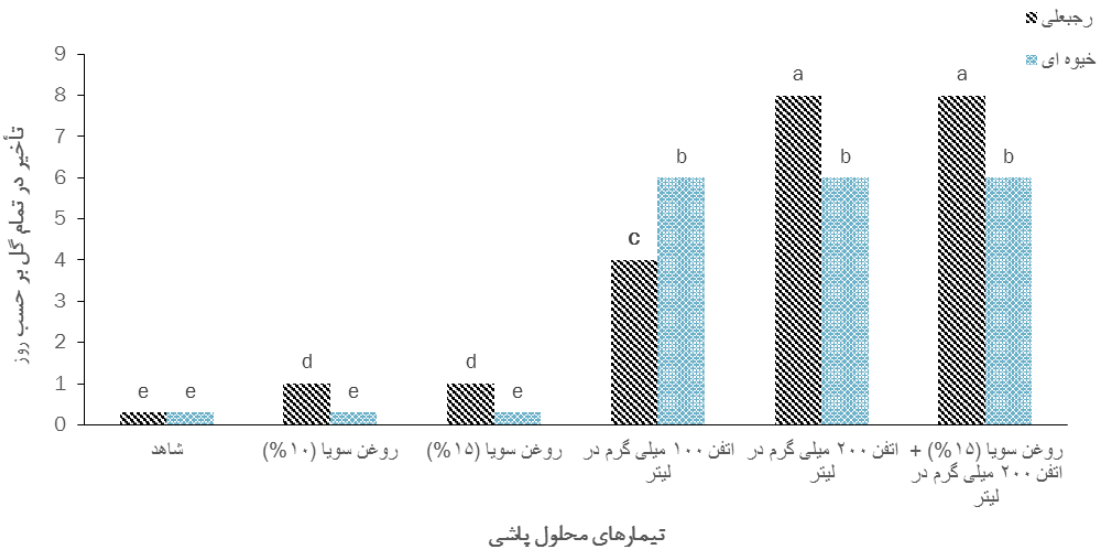
شکل ۴-۲ مقایسه میانگین تیمارهای محلول پاشی تاخیر در مرحله تمام گل

طبق جدول تجزیه واریانس (جدول ۴-۱) اثر متقابل تیمار در رقم فقط در مورد صفت آغاز گلدهی و گلدهی کامل در سطح احتمال ۱ درصد معنی دار شد و در مورد صفات تراکم گلدهی، درصد سرمازدگی، درصد تشکیل میوه و تراکم میوه در سطح مقطع شاخه غیر معنی دار بود. رقم‌ها نیز اختلاف معنی‌دار با یکدیگر داشتند (جدول۴-۱ و شکل ۴-۳). رقم رجبعلی به میزان بیشتری تحت

تأثیر تیمار محلول پاشی به ویژه اتفن قرار گرفت (شکل ۴-۳). بیشترین تأخیر در آغاز گلدهی با استفاده از تیمار اثر ترکیبی اتفن و روغن سویا و تیمار اتفن ۲۰۰ میلی‌گرم در لیتر با ۹ روز اختلاف نسبت به شاهد در رقم رجبعلی مشاهده شد که اختلاف معنی‌داری با تیمار ۲۰۰ میلی‌گرم در لیتر اتفن به تنهایی نداشت ولی با غلظت ۱۰۰ میلی‌گرم در لیتر اتفن اختلاف معنی‌داری در این رقم مشاهده شد (شکل۴-۳ و شکل ۴-۵) و این در حالی بود که حداکثر تأخیر در آغاز گلدهی در رقم خیوه ای به میزان چهار روز در غلظت‌های ۱۰۰ و ۲۰۰ میلی‌گرم در لیتر اتفن مشاهده شد (شکل۴-۳). درختان محلول پاشی شده با روغن سویا ۱۰ و ۱۵ درصد به تنهایی، تنها با یک روز اختلاف نسبت به شاهد در هر دو رقم شکوفا شدند (شکل ۴-۳). میزان تأخیر در زمان تمام گل نیز روندی مشابه آغاز گلدهی داشت (شکل ۴-۴). محلول پاشی روغن سویا و اتفن ۲۰۰ میلی‌گرم در لیتر و تیمار ۲۰۰ میلی‌گرم در لیتر اتفن تقریبا ۸ روز نسبت به شاهد باعث تاخیر در رسیدن به مرحله تمام گل در رقم رجبعلی شدند (شکل۴-۴). در رقم خیوه‌ای بیشترین تأخیر در تمام گل به میزان ۶ روز در تیمارهای ۱۰۰ و ۲۰۰ میلی‌گرم در لیتر اتفن و ترکیب روغن سویا و تیمار اتفن ۲۰۰ میلی‌گرم در لیتر مشاهده شد (شکل ۴-۴). با این وجود محلول پاشی روغن سویا به تنهایی تأثیری در تأخیر در رسیدن به مرحله تمام گل نداشت ولی در رقم رجبعلی باعث یک روز تاخیر گردید (شکل۴-۴).



شکل۴-۳ اثر محلول پاشی اتفن و روغن سویا بر تأخیر در زمان شروع گلدهی دو واریته محلی زردآلو

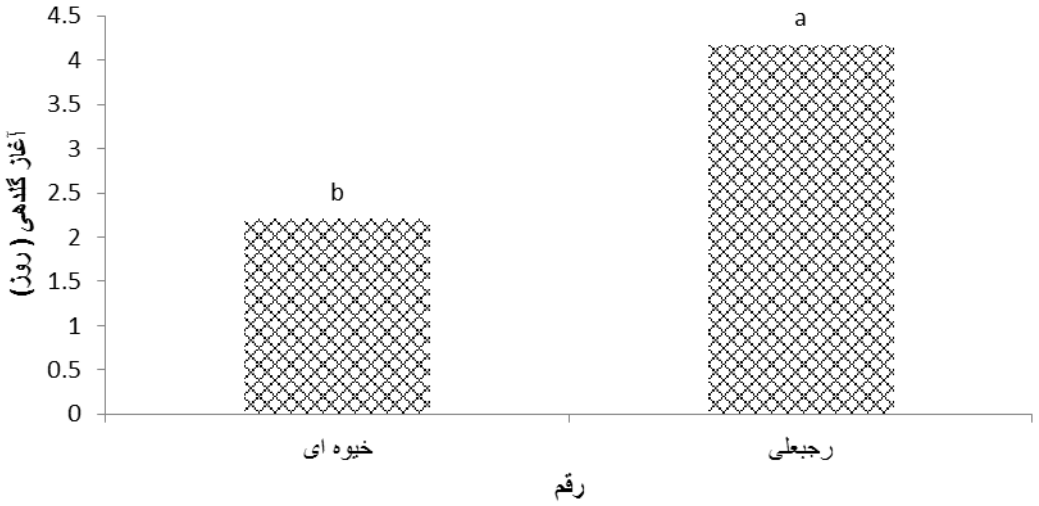


شکل۴-۴ اثر محلول پاشی اتفن و روغن سویا بر تأخیر در زمان تمام گل دو واریته محلی زردآلو

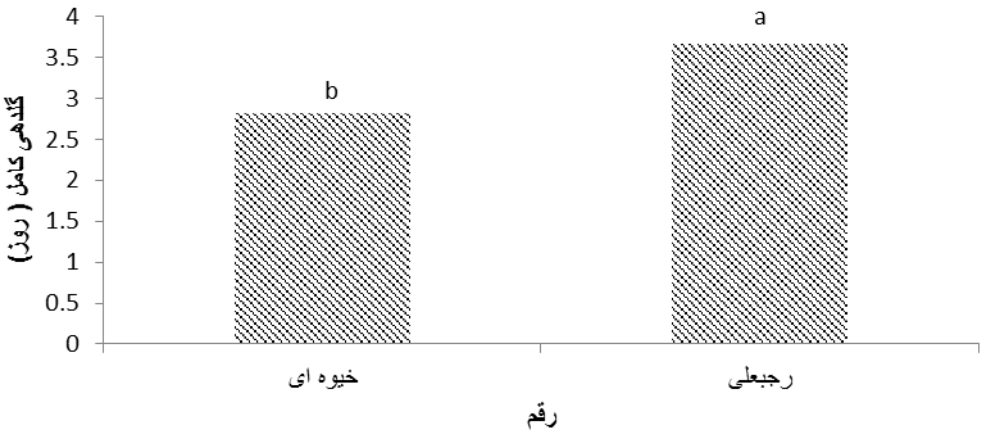
شکل ۴-۵ تفاوت گلدهی در تیمارهای محلول پاشی شده در رقم رجبعلی در ۲ فروردین ماه ۱۳۹۴سمت راست: شاهد در مرحله تمام گل. سمت چپ: تیمار ترکیبی اتفن ۲۰۰ میلی گرم در لیتر و روغن سویا ۱۵ درصد در مرحله آغاز گلدهی

طبق جدول ۴-۱ اثر ساده رقم نیز در آغاز و پایان گلدهی در سطح احتمال ۱درصد معنی دار گردید.

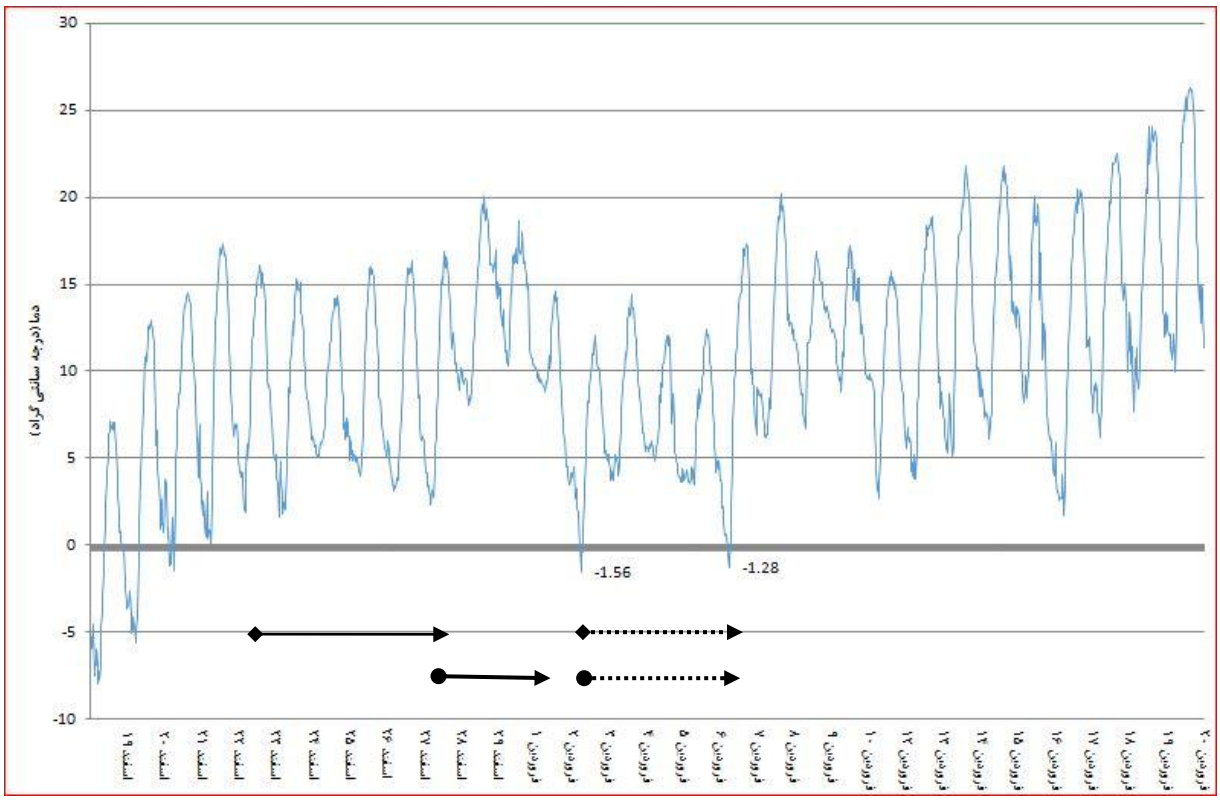
رقم رجبعلی زودتر از رقم خیوه‌ای شکوفا شد(شکل۴-۶ و شکل ۴-۸) و همچنین رقم رجبعلی نسبت به رقم خیوه‌ای زودتر به مرحله تمام گل رسید (شکل۴-۷ و شکل ۴-۸)



شکل ۴-۶ میانگین آغاز گلدهی در دو رقم زردآلو



شکل۴-۷ میانگین تمام گل در دو رقم زردآلو



شکل ۴-۸ تغییرات دمایی روزانه از ۱۹ اسفند ماه ۹۳ تا ۲۰ فروردین ۹۴ منطقه بسطام(شاهرود) ثبت شده توسط دستگاه Data logger دمایی. ●—► : آغاز گلدهی تا تمام گل در رقم خیوه ای بدون محلول پاشی، ◆—► : آغاز گلدهی تا تمام گل در رقم رجبعلی بدون محلول پاشی، ●····► : آغاز گلدهی تا تمام گل در رقم خیوه‌ای با تیمار اتفن ۲۰۰ میلی‌گرم در لیتر و روغن سویا۱۵ درصد ، ◆····► : آغاز گلدهی تا تمام گل در رقم رجبعلی با تیمار اتفن ۲۰۰ میلی‌گرم در لیتر و روغن سویا ۱۵درصد

نتایج این تحقیق نشان داد که اتفن می‌تواند به خوبی باعث تاخیر یک هفته‌ای در زمان گلدهی گردد. سایر پژوهشگران نیز نتایج مشابهی در تأخیر زمان گلدهی زردآلو رقم تیلتون، هلو و سایر درختان میوه با استفاده از تیمار اتفن گزارش کرده‌اند (Durner and Gianfagna, 1988,1991 ; گنجی مقدم و مختاریان، ۱۳۸۳). استفاده اتفن در غلظت ۱۰۰ میلی‌گرم در لیتر در اواخر مهرماه گلدهی زردآلو رقم شاهرودی را سه تا هفت روز به تأخیر انداخت (گنجی مقدم و مختاریان، ۱۳۸۳). در هلو کاربرد پاییزه اتفن در غلظت ۱۲۵ تا ۲۵۰ میلی‌گرم در لیتر گلدهی را سه تا پنج روز به تعویق انداخت (Farrar and Kelley., 1935 ; Coston *et al*., 1986). استفاده از اتفن در پاییز به غلظت ۱۰۰ میلی‌گرم در لیتر باعث هفت روز تأخیر در گلدهی هلو گردید (Durner and Gianfagna ., 1988,1991). تأخیر هفت تا ۱۴ روزه در ذغال اخته موقعی که از اتفن ۱۰۰ تا ۴۰۰ میلی‌گرم در لیتر در پاییز استفاده کردند (Krewer *et al*., 2005). کابرد اتفن در پاییز به غلظت ۱۰۰ تا ۵۰۰ میلی‌گرم در لیتر باعث تأخیر در گلدهی گیلاس گردید (Proebsting and Mills, 1976). کاربرد ۱۲۵ تا ۲۵۰ میلی گرم در لیتر اتفن در پاییز باعث تأخیر سه تا پنج روز در گلدهی آلو، هلو و گیلاس گردید (Dennis, 1976). حداکثر تأخیر در گلدهی بستگی به زمان کاربرد اتفن و غلظت کاربردی آن دارد (Dennis, 1976). کاربرد زود هنگام اتفن در مقایسه با کاربرد دیر هنگام آن دارای اثرهای بسیار کم و حتی بدون تأثیر است (Buban and Turi, 1985).

کابرد اتفن در مرحله ریزش ۱۰ درصدی برگ‌ها در پاییز در مقایسه با زمانی که کل برگ‌ها ریزش کرده بودند، اثر تأخیری بیشتری را در زمان گلدهی در هلو و آلو نشان می‌دهد(Crisosto *et al*., 1990). کاربرد اتفن منجر به پیری و خزان زود هنگام برگ‌ها گردید. به طوری که درختان زردآلو رقم شاهرودی پس از محلول‌پاشی تقریبا دو هفته زودتر از درختان شاهد خزان نمودند. توسعه جوانه گل در بهار پس از تیمار با اتفن (اواخر مهر ماه) به تأخیر افتاد و مرحله تمام گل تقریبا هفت روز بعد از شاهد مشاهده شد (گنجی مقدم و مختاریان، ۱۳۸۳). با این وجود محلول پاشی دیر هنگام بطور محسوسی میزان تشکیل میوه را کاهش می‌دهد (Buban and Turi, 1985). برخی از محققین اثر

کاربرد پاییزه اتفن بر تأخیر انداختن زمان گلدهی و میزان تشکیل میوه زردآلو رقم ریلند را مورد بررسی قرار دادند و نتیجه گرفتند که کاربرد ۱۰۰ میلی‌گرم درلیتر اتفن در اواسط مهر ماه منجر به تأخیر گلدهی می‌شود. این محققین همچنین نشان دادند که استفاده از غلظت‌های بالای اتفن (۴۰۰ میلی‌گرم در لیتر) مانع باز شدن گل‌ها می‌گردد (Proebsting and Mills, 1969). توسعه جوانه گل در بهار پس از تیمار با اتفن (اواخر آبان ماه) به تأخیر افتاد و مرحله تمام گل ۵تا ۷ روز بعد از شاهد مشاهده شد. این نتایج با گزارش‌های Gianfagna and Rachmiel, (1986) منطبق است. Proebsting and Mills, (1976) پیشنهاد کردند که اثر اتفن بر زمان گلدهی می‌تواند به کاهش سطح کربوهیدرات در اثر نقش تحریک کننده رشد رویشی آن نسبت داده شود.

مکانیسم تأخیر گلدهی با استفاده از اتفن هنوز شناخته نشده است. توقف تقسیم سلولی و تأخیر در تمایز و نمو جوانه‌های گل، کاهش در رشد مادگی و نیز کاهش در ذخیره کربوهیدرات‌ها به دلیل افزایش تنفس از اثرات مصرف اتفن در پاییز می‌باشد (Argrora *et al*.,2003 ; Browne *et al*., 1978). همچنین کاهش تأثیر دمای کم در برطرف شدن رکود، کاهش حساسیت جوانه‌های گل به دماهای رشد و نیز افزایش مقاومت جوانه‌های گل به سرما به دلیل تجمع مقادیر زیاد سوربیتول و ساکارز، از اثرات مصرف پاییزه اتفن ذکر شده است (رامین، ۱۳۸۳). پیشنهاد شده که اتفن در بافت‌های گیاهی آزاد و تقسیم سلولی در طی تمایز گل در پاییز متوقف می‌شود که نتیجه آن تأخیر در نمو جوانه گل در اوایل بهار می‌باشد (Herrera., 1986). اتفن به طور مستقیم رشد و نمو جوانه گل را تحت تأثیر قرار می‌دهد که منجر به تأخیر گلدهی در اوایل بهار می‌شود (Gianfagna et al., 1986). اتفن اندودورمانسی را طولانی می‌کند و به این طریق باعث تأخیر در نمو جوانه گل حتی بعد از کامل شدن استراحت می‌شود (Dennis, 1976 ; Coston et al.,1986; Crisosto et al., 1990 ;Sloan et al.,1996;).

همانگونه که در نتایج مشاهده می‌شود روغن سویا تأثیر چندانی بر زمان گلدهی در ارقام زردآلوی مورد مطالعه نداشت. علیزاده و همکاران (۱۳۷۷) گزارش کردند که محلول پاشی روغن سویا به غلظت

۱۵ درصد باعث ایجاد ۶ روز تأخیر در گلدهی درختان زردآلوی رقم رویال و اردوباد نسبت به درختان تیمار نشده می‌شود که چندان با نتایج این پژوهش هم‌خوانی ندارد. همچنین گزارش شده که محلول پاشی با روغن سویا می‌تواند تا هشت روز گلدهی درخت هلو را به تأخیر اندازد (Deyton, 2005). با محلول پاشی روغن سویا، به میزان ۱۵ درصد قبل از متورم شدن جوانه‌ها، شکوفایی گل‌ها در بادام به میزان دو روز به تأخیر افتاد (بابادائی سامانی و همکاران، ۱۳۸۱). که تا حدودی با نتایج این پژوهش (تأخیر یک روزه گلدهی با روغن سویا) مشابهت دارد. میزان تاثیر روغن سویا ممکن است وابسته به ژنوتیپ و رقم باشد همان گونه که در شکل ۴-۴ مشاهده می‌شود روغن سویا تاثیری در زمان تمام گل رقم خیوه‌ای نداشت ولی باعث یک روز تأخیر در گلدهی رقم رجبعلی گردید. اسپری کردن روغن در هنگام خفتگی درخت باعث می‌شود که جوانه با روغن احاطه شود که این نمو جوانه گل را عقب می‌اندازد که به خاطر تجمع دی‌اکسیدکربن یا کاهش در میزان اکسیژن می‌باشد (Burroughs, 1923).

میزان نیاز سرمایی رقم رجبعلی نسبت به خیوه‌ای کمتر است (رضائی، ۱۳۹۱) و طبق گفته کشاورزان محلی و اطلاعات ثبت شده (شکل۴-۸) رقم رجبعلی حدود ۵ تا ۶ روز زودتر از رقم خیوه‌ای شروع به گلدهی می‌کند و به همین دلیل علیرغم میوه با کیفیت نسبت به سایر ارقام محلی به سرمای بهاره حساس‌تر است. در این پژوهش به خوبی نشان داده شد که یک رقم با نیاز سرمایی کمتر و زمان شکوفایی زودتر بطور معنی‌داری بیشتر از رقم دیگر با نیاز سرمایی بالاتر تحت تأثیر تیمارهای محلول پاشی برای تأخیر گلدهی قرار می‌گیرد (شکل ۴-۳ و ۴-۴) ولی همان گونه که در شکل ۴-۸ مشاهده می‌شود میزان این تأثیر به گونه‌ای نبوده که نسبت به رقم خیوه دیرگل و با نیاز سرمایی بالاتر گلدهی دیرتری داشته باشد.

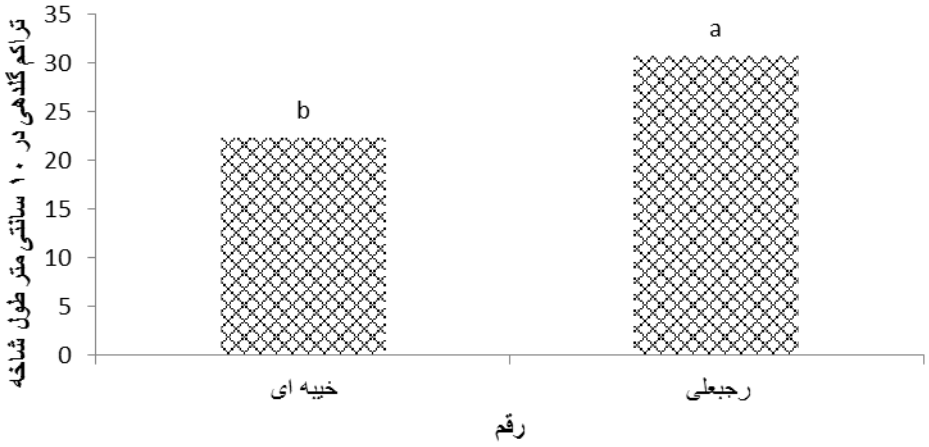
۴-۳- تراکم گلدهی

طبق جدول تجزیه واریانس ۴-۲ اثر تیمارهای محلول پاشی بر روی تراکم گلدهی غیر معنی‌دار شده است اما اثر رقم بر روی این صفت در سطح احتمال ۵ درصد معنی‌دار شده است. مطابق شکل ۴-۹بیشترین تراکم گلدهی متعلق به رقم رجبعلی می‌باشد.

جدول ۴-۲ تجزیه واریانس اثر محلول پاشی اتفن و روغن سویا بر زمان تراکم گلدهی، درصد سرمازدگی دو رقم زردآلو

منابع تغییرات	درجه آزادی	صفات	
		تراکم گلدهی	درصد سرمازدگی
تکرار	۲	۲۴۴/۸۰^{ns}	۹۵/۸۱۸^{ns}
فاکتور اول (رقم)	۱	۵۰۳/۴۶**	۱۷۱/۳۹۲*
فاکتور دوم(تیمار محلول پاشی)	۵	۱۰۵/۹۳^{ns}	۷۶/۲۳۲*
تیمار*رقم	۵	۸۶/۰۷^{ns}	۴۲/۳۱۶^{ns}
خطا	۲۱	۵۷/۱۱	۲۲/۶۳۰
Cv%		۲۸/۳۷	۲۳/۸۷

*،**،ns به ترتیب معنی دار بودن در سطح پنج درصد ،یک درصد، غیر معنی دار

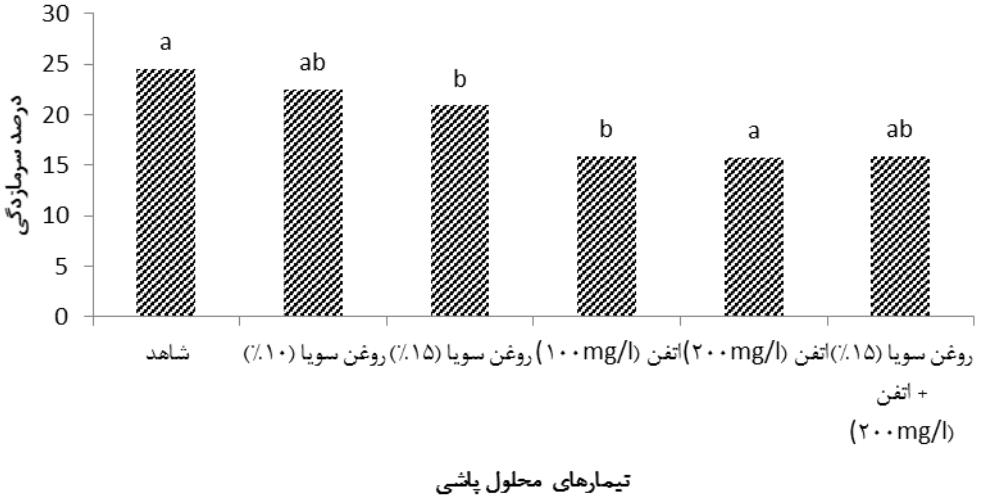


شکل ۴-۹ میانگین تراکم گلدهی در دو رقم زردآلو

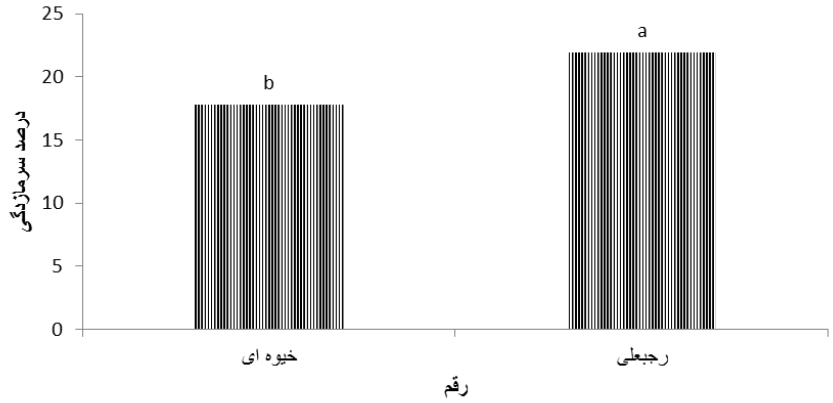
۴-۲- درصد سرمازدگی

طبق نتایج تجزیه واریانس اثر سطوح تیمارهای محلول پاشی و رقم بر درصد سرمازدگی در سطح احتمال ۵ درصد معنی‌دار شدند (جدول۴-۲). بیشترین درصد سرمازدگی مربوط به تیمار شاهد با ۲۴/۵ درصد و روغن سویا ۱۰ درصد با ۲۲/۴۶ درصد می‌باشد. اختلاف معنی‌داری بین تیمار محلول

پاشی روغن سویای ۱۰ و ۱۵ درصد و اتفن با غلظت ۱۰۰میلی‌گرم در لیتر با درختان شاهد مشاهده نشد (شکل ۴-۱۰). کمترین درصد سرمازدگی در تیمار اتفن ۲۰۰ میلی‌گرم در لیتر با ۱۵/۷۱ درصد و تیمار اثر ترکیبی اتفن ۲۰۰ میلی‌گرم در لیتر و روغن سویا ۱۵ درصد با ۱۵/۸۳ درصد به دست آمد (شکل ۴-۱۰). میانگین درصد سرمازدگی در رقم رجبعلی بیشتر از رقم خیوه‌ای گردید (شکل ۴-۱۱).



شکل ۴-۱۰ مقایسه میانگین تیمارهای محلول پاشی بر درصد سرمازدگی



شکل ۴-۱۱ میانگین درصد سرمازدگی در دو واریته زردآلو

در سال ۹۳- ۹۴ همانند سال‌های قبل در منطقه بسطام شاهرود سرمازدگی بهاره اتفاق افتاد. دما در ۱۸ و ۱۹ اسفند ماه به مدت چند ساعت به زیر ۵- درجه سانتی‌گراد کاهش پیدا کرد و در دوم و ششم فروردین دما تنها در کمتر از یک ساعت به زیر صفر درجه رسید (شکل ۴-۸). دمای سوپرکولینگ گل‌های زردآلو ۳/۹- سانتی‌گراد برای مرحله پاپ‌کورن و ۲/۲- برای تمام گل گزارش شده است (Rogers and Swift, 1970). تعدادی از محققین دمای سوپرکولینگ مرحله پاپ‌کورن دو رقم نوری و نصیری از ارقام محلی منطقه شاهرود را بین ۳- تا ۵- اعلام کردند (جنتی زاده و همکاران، ۱۳۹۳). در باغات تجاری زردآلو در منطقه بسطام سرمازدگی بهاره در رقم رجبعلی توسط کشاورزان محلی گزارش گردید. جوانه گل در درختان تیمار نشده در رقم رجبعلی در ۱۸ و ۱۹ اسفند به مرحله پاپ‌کورن رسیده بودند و جوانه گل در این رقم دچار سرمازدگی بهاره شدند ولی رقم خیوه‌ای در این تاریخ هنوز به این مرحله نرسیده بود و شروع گلدهی آن چهار روز دیرتر از رقم رجبعلی اتفاق افتاد (شکل ۴-۸ و ۴-۱۲). درختان تیمار شده با اتفن ۲۰۰ میلی‌گرم در لیتر در رقم رجبعلی در این زمان هنوز به مرحله پاپ‌کورن نرسیده بودند و شروع گلدهی آنها نسبت به ارقام شاهد ۹ روز اختلاف نشان داد (شکل۴-۳ و شکل ۴-۸ و ۴-۱۲) و به همین دلیل میزان سرمازدگی در درختان تیمار شده با اتفن کمتر بود. در سرمازدگی ۲ و ۶ فروردین نیز اگر چه دما در کمتر از یک ساعت به زیر صفر درجه رسید ولی با این وجود مادگی برخی از گل‌ها دچار سرمازگی شدند.

شکل ۴-۱۲ مقایسه جوانه گل رقم خیوه‌ای و رجبعلی تحت تیمارهای محلول پاشی الف- جوانه گل رقم خیوه‌ای بدون محلول پاشی ؛ ب) جوانه گل رقم خیوه‌ای تحت محلول پاشی اتفن ۲۰۰ میلی‌گرم در لیتر و ۱۵ درصد روغن سویا؛ ج) جوانه گل رقم رجبعلی در محلول پاشی ۲۰۰ میلی‌گرم در لیتر و ۱۵ درصد روغن سویا؛ د) جوانه گل رقم رجبعلی بدون محلول پاشی. تاریخ تصویر برداری ۱۸ اسفند ماه ۱۳۹۳.

آسیب سرمازدگی تا حدود زیادی به مرحلهٔ فنولوژیکی تکامل گل بستگی دارد (Julian *et al*., 2007). در اواخر زمستان و اوایل بهار جوانه‌های گل زردآلو در معرض تغییرات اقلیمی متعددی قرار می‌گیرند که دماهای زیر صفر در این شرایط به فراوانی اتفاق می‌افتد. در این شرایط مرحلهٔ تکامل گل زردآلو مهم‌ترین فاکتور تعیین کنندهٔ مقاومت به سرمازدگی است. با برآورده شدن نیاز سرمایی در مرحلهٔ خواب درونی (اندو دورمانسی) جوانهٔ گل زردآلو، مقدار آب پریموردیای گل افزایش قابل توجهی می‌یابد و به همین دلیل به دماهای پایین حساسیت بیشتری پیدا می‌کند (Quamme, 1983; 2001 ;Sugiura *et al*., 1995; Chen *et al*.,).

نتایج تحقیقات نشان می‌دهد که حساسیت جوانه‌های گل زردآلو به سرما از مرحله تورم جوانه شروع به افزایش کرده (Gunes, 2006) و میوه‌های کوچک بیشترین حساسیت به سرما را دارند (Guerriero et al.,1991). جوانه‌های گل زردآلو در مقایسه با سایر گونه‌های هسته‌دار کمترین مقاومت را به دمای پایین نشان می‌دهند و نوسانات حرارتی در زمستان مقاومت جوانه‌های گل را کاهش می‌دهد (Szabo et al.,1995). مادگی حساسترین اندام گل و خامه حساسترین قسمت مادگی در مقابل سرمای بهاره است (Longstroth, 2005). در مرحله شکستن خواب جوانه‌ها در حالی که کاسبرگ‌ها و گلبرگ‌ها سالم هستند و علایم خارجی مشاهده نمی‌شود دماهای زیر صفر درجه سانتی‌گراد موجب

آسیب جدی به بافت‌های داخلی می‌شوند (Rodrigo et al., 2006) در درختان میوه سرما و یخبندان به طرق مختلف بسته به زمان وقوع و مرحله فنولوژیکی درخت خسارت متفاوتی را به درختان ومحصول آن وارد می‌نماید ارقام مختلف بادام وزردآلو از زود گل‌ترین و حساس‌ترین درختان میوه هستند که در بهار از سرما آسیب می‌بینند (دژم پور وهمکاران، ۱۳۸۲؛ Bailey and Hough, 1996). عوامل محیطی دیگر نظیر وزش باد و و سرما با تأثیر روی فعالیت زنبور عسل و گرده افشانی و خطر سرما از طریق کاهش تعداد جوانه‌ها و گل‌ها خسارت آن را بیشتر نمایان می‌سازد (راحمی ،۱۳۷۵؛ نجاتیان، ۱۳۸۱؛ دژم پور و همکاران،۱۳۸۲) همچنین باران و رطوبت نسبی بالا می‌تواند از طریق محدود نمودن گرده افشانی و شیوع بیماری‌های گل در طول گلدهی اثر نموده و این مشکل را حادتر نمایند.

اتفون به سه شیوه مجزا مقاومت جوانه گل رابه سرما افزایش می‌دهد:

۱.کاهش میانگین درجه حرارت کم اگزودرم مادگی

۲.افزایش تعداد جوانه‌هایی که به درجه سرمای زیر نقطه انجماد رسیده‌اند بعد از اینکه در معرض درجه حرارت‌های ناسازگار قرار گرفتند.

۳.کاهش ناسازگاری

افزایش محتوی سوربیتول و ساکارز مادگی به همراه کاهش رطوبت، اندازه مادگی و میزان رشد در طی ناسازگاری را می‌توان برای این پدیده به حساب آورد (Durner and Gianfagna 1988,1991).

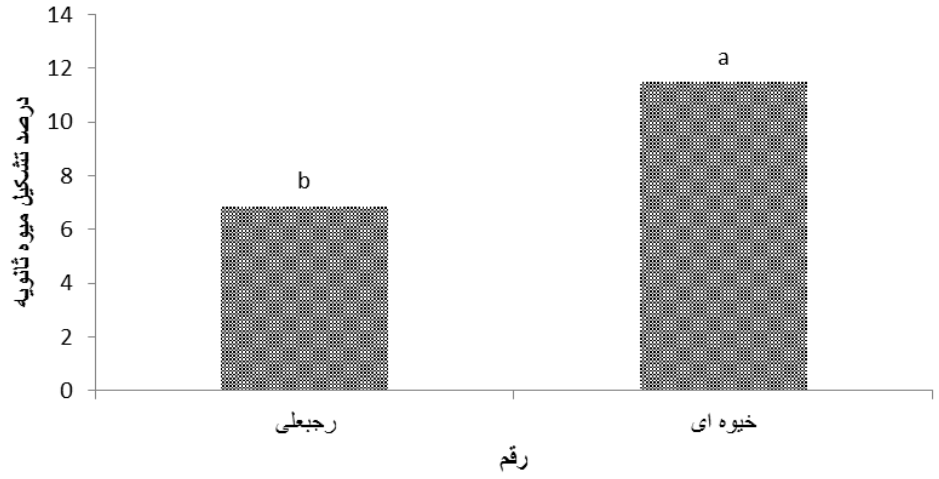
۴-۴- درصد تشکیل میوه

طبق جدول تجزیه واریانس ۴-۳ اثر تیمارهای محلول پاشی در درصد تشکیل میوه اولیه در سطح ۵ درصد معنی دار شده است و در مورد درصد تشکیل میوه ثانویه اثر رقم در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار شده است. با بررسی صفات مربوط به میزان تشکیل میوه در جدول ۴-۴ مشخص گردید که میزان تشکیل میوه اولیه و ثانویه در زمان کاربرد اتفن و روغن سویا نسبت به شاهد افزایش معنی‌داری

دارد. در اثر محلول پاشی با اتفن ۲۰۰ میلی‌گرم در لیتر و روغن سویای ۱۵ درصد تشکیل میوه اولیه و ثانویه نسبت به درختان بدون محلول پاشی به ترتیب حدود ۲۰ و هشت درصد افزایش نشان داد (جدول ۴-۴). با توجه به اینکه رقم رجبعلی تراکم گلدهی بیشتری نسبت به رقم خیوه‌ای دارا بوده است (شکل۴-۹) اما درصد تشکیل میوه ثانویه در رقم خیوه‌ای بیشتر از رقم رجبعلی شد (شکل۴-۱۳). با توجه به شکوفایی زود هنگام رقم رجبعلی نسبت به خیوه‌ای و همچنین میزان درصد سرمازدگی بیشتر این رقم (شکل ۴-۱۱) می‌توان علت وقوع این رخداد را توجیه کرد.

جدول ۴-۳ تجزیه واریانس اثر محلول پاشی اتفن و روغن سویا بر درصد تشکیل میوه و تراکم میوه در سطح مقطع شاخه دو رقم زردآلو

منابع تغییرات	درجه آزادی	صفات			
		درصد تشکیل میوه اولیه	درصد تشکیل میوه ثانویه	تراکم میوه اولیه در سطح مقطع شاخه	تراکم میوه ثانویه در سطح مقطع شاخه
تکرار	۲	۰/۴۳۳^{ns}	۰/۵۲۳^{ns}	۰/۹۴۲^{ns}	۰/۰۰۱^{ns}
فاکتور اول(رقم)	۱	۰/۶۳۸^{ns}	۰/۷۸۴**	۹/۴۵۴**	۰/۲۵۳*
فاکتور دوم(تیمار)	۵	۲/۸۷۱*	۰/۱۳۸^{ns}	۲/۷۹۰*	۰/۱۴۱^{ns}
تیمار *رقم	۵	۰/۷۱۳^{ns}	۰/۰۳۷^{ns}	۰/۶۷۷^{ns}	۰/۰۳۷^{ns}
خطا	۲۱	۰/۹۰۹	۰/۰۶۹	۰/۸۶۸	۰/۰۶۳
Cv%		۲۱/۱۷	۱۵/۸۴	۱۹/۳۶	۱۴/۸۱



شکل ۴-۱۳ میانگین رقم در درصد تشکیل میوه ثانویه

جدول ۴-۴- مقایسه میانگین اثر محلول پاشی اتفن و روغن سویا بر میزان تشکیل میوه زردآلو

تیمار	درصد تشکیل میوه اولیه	درصد تشکیل میوه ثانویه	تراکم میوه اولیه در سطح مقطع (تعداد میوه/cm^2)	تراکم میوه ثانویه در سطح مقطع (تعداد میوه/cm^2)
روغن سویا۱۰ درصد	**۲۰/۰٤۳bc**	**۱۰/۰٦۲ab**	**۲۲/٦٤ab**	**۱۰/٦ab**
روغن سویا ۱۵ درصد	**۱۵/۹۱۹bc**	**٦/۰٤b**	**۲٤/۷۸a**	**۸/۸٤ab**
اتفن ۱۰۰ میلی‌گرم در لیتر	**۲۲/۰٦٦abc**	**۸/۵۰ab**	**۲٤/۲۵ab**	**۸/۵۹ab**
اتفن ۲۰۰ میلی‌گرم در لیتر	**۲۵/٦۰۹ab**	**۹/۵۵ab**	**۲۸/۵۸a**	**۹/۲۲ab**
روغن سویا ۱۵ درصد و اتفن ۲۰۰ میلی‌گرم در لیتر	**۳۳/۵۰۹a**	**۱٤/۸۳۳a**	**۳٤/۵۸a**	**۱۵/۱۳a**
شاهد	**۱۳/۵۱٦c**	**٦/۵۹b**	**۱٤/۰۳b**	**۵/۵۷b**

۴-۵- تراکم میوه در سطح مقطع شاخه

طبق جدول تجزیه واریانس۴-۳ اثر تیمارهای محلول پاشی در تراکم میوه اولیه در سطح مقطع شاخه در سطح احتمال پنج درصد و اثر رقم در سطح احتمال یک درصد معنی دار شد و در مورد تراکم میوه ثانویه در سطح مقطع اثر رقم در سطح احتمال پنج درصد معنی دارشد.

از نظر صفت تعداد میوه در سطح مقطع شاخه نیز روند مشابهی دیده می‌شود. تعداد میوه در هر سانتی‌مترمربع از شاخه در درختان تیمار شده با اتفن ۲۰۰ میلی‌گرم در لیتر و روغن سویای ۱۵درصد بالای ۲۰ عدد بیشتر از گیاهان شاهد در شمارش اولیه بود و در شمارش ثانویه این اختلاف حدود ۱۰ عدد میوه در هر سانتی‌مترمربع از شاخه است (جدول ۴-۴). با وجود بیشتر بودن میزان تشکیل میوه در ترکیب تیماری اتفن و روغن سویا این اعداد از لحاظ آماری اختلاف معنی‌داری با کاربرد اتفن به تنهایی حتی در غلظت‌های پایین‌تر نشان ندادند (جدول ۴-۴).

استفاده از اتفن درتأخیر گلدهی هلو منجر به افزایش میزان تشکیل میوه و افزایش محصول گردید(Durner and Gianfagna, 1991) که این گزارش با نتایج به دست آمده مطابقت دارد. اتفن با تأخیر در گلدهی منجر به کاهش خطر سرمازدگی بهاره می‌شود (Gianfagna *et al.*, 1986). از طرف دیگر اتفن با کاهش ناسازگاری به فرایند گرده افشانی، باروری و تشکیل میوه کمک می‌کند

(Durner and Gianfagna, 1988, 1991). برخلاف این نتایج همچنین گزارشاتی از کاهش درصد تشکیل میوه در تیمار با اتفن وجود دارد (Dennis, 1976). در این پژوهش‌ها از غلظت‌های بالای اتفن برای تأخیر گلدهی در زردآلو، آلو و آلبالو استفاده گردید که علیرغم به تاخیر انداختن زمان گلدهی باعث کاهش درصد تشکیل میوه شد (Dennis, 1976). تأخیر در گلدهی در تمام غلظت‌های به کار گرفته شده اتفن (۵۰ تا ۳۰۰ میلی‌گرم در لیتر) در اواخر شهریور ماه به دست آمد ولی غلظت‌های بالای ۲۰۰ تا ۳۰۰ میلی‌گرم در لیتر منجر به کاهش درصد گل‌های باز شده و افزایش درصد گل‌های غیر طبیعی گردید. به نظر می‌رسد غلظت‌های بالا از توسعه و نمو گل‌های طبیعی جلوگیری می‌کند (گنجی مقدم و مختاریان، ۱۳۸۳). استفاده از اتفن در پاییز منجر به افزایش تشکیل میوه در هلو و شلیل گردید(Iriving 1987 and Gianfagna et al., 1986). درصد تشکیل میوه اولیه با استفاده از روغن سویا ۱۰ درصد نسبت به روغن سویا ۱۵ درصد بیشتر بود به این دلیل که روغن سویا در غلظت‌های بالاتر باعث آسیب به جوانه و کاهش تراکم جوانه گل (تعداد جوانه گل در سانتی‌متر طول شاخه) در دوره شکوفایی می‌شود. از غلظت‌های بالاتر روغن سویا به عنوان شیوه‌ای تجاری جهت تنک کنندگی میوه هلو استفاده شده است (Myers et al., 1996).

۴-۶- درصد جوانه زنی دانه گرده

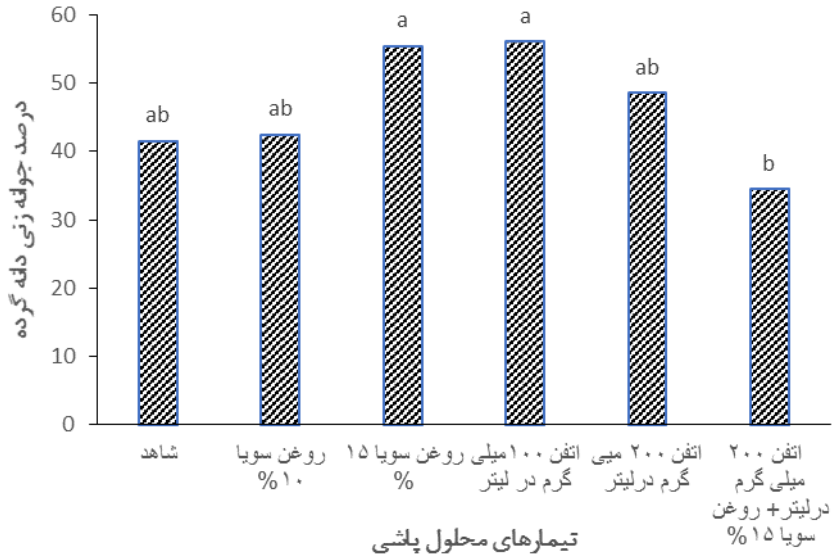
از جمله صفات بیولوژیکی که می‌تواند در درصد تشکیل میوه و عملکرد رقم اثر داشته باشد درصد جوانه زنی دانه گرده می‌باشد که در حقیقت دوره گرده افشانی مؤثر را تحت تأثیر قرار می‌دهد.

طبق جدول تجزیه واریانس(۴-۵) اثر تیمارهای محلول پاشی و اثر متقابل تیمار در رقم در سطح احتمال پنج درصد معنی‌دار شد. رقم تأثیری در جوانه‌زنی دانه گرده نداشت (جدول ۴-۵). بیشترین درصد جوانه‌زنی متعلق به تیمار اتفن ۱۰۰ میلی‌گرم در لیتر و روغن سویا ۱۵ درصد به ترتیب با ۵۶/۱۴ و ۵۵/۴۵ درصد بود (شکل ۴-۱۴و شکل ۴-۱۵).

جدول ۴-۵ تجزیه واریانس اثر تیمار و رقم بر درصد جوانه زنی دانه گرده

منابع تغییرات	درجه آزادی	درصد جوانه زنی دانه گرده
فاکتور اول(رقم)	۱	۲۰۶/۸۶^{ns}
فاکتور دوم (تیمار محلول پاشی)	۵	۳۴۹/۸۰*
تیمار* رقم	۵	۲۸۲/۷۲*
خطا	۲۰	۱۱۶/۲۰
Cv%		۲۳/۲۵

**و^{ns} به ترتیب معنی دار بودن در سطح یک درصد و غیر معنی دار



شکل ۴-۱۴ میانگین تیمارهای محلول پاشی بر درصد جوانه زنی دانه گرده

شکل ۴-۱۵ جوانه زنی دانه گرده در محیط کشت

سرمای بیش از حد زمستان باعث صدمه به روند تکامل دانه گرده می‌شود که در نهایت درصد جوانه‌زنی آن‌ها را کاهش می‌دهد. به عبارتی در مرحله نمو اولیه جوانه گل که مصادف با اواخر پاییز و اوایل زمستان است در بساک‌های ابتدایی، بافت هاگ زا (اسپورانژیوم) تشکیل می‌شود در صورتی که در تخمدان ابتدایی اثری از پوشش‌های تخمدانی، کیسه جنینی و اندام‌های جنسی نیست. بر این اساس مشاهده می‌شود که آسیب‌پذیری اندام جنسی نر در اثر یخبندان زمستانه بیشتر از اندام جنسی ماده است، زیرا اندام جنسی ماده تا برطرف شدن نیاز سرمایی نمو پیدا نخواهد کرد و آسیب سرمازدگی اندام جنسی ماده بعد از برطرف شدن نیاز سرمایی خواهد بود (Sedgley and Griffin, 2002; Nemeth, *et al*., 2008).

۴-۷- نتیجه گیری

اگر چه بهترین راه برای در امان ماندن از سرمازدگی بهاره درختان زردآلو در درجه اول کشت درختان در مناطق مناسب و استفاده از ارقام اصلاحی مقاوم به سرما است ولی تا زمان ایجاد ارقام اصلاحی، استفاده از روش‌های مقابله با سرمازدگی می‌تواند راهکاری مناسب برای باغ‌های تجاری با درختان چند ساله باشد. در روش‌های مقابله به سرمازدگی استفاده از مواد شیمیایی و به ویژه تنظیم کننده‌های رشدی کمتر به صورت تجاری مورد توجه بوده است. روغن سویا و به ویژه اتفن باعث به تعویق انداختن معنی‌داری در زمان شروع گل‌دهی و زمان تمام گل گردید. در این پژوهش به خوبی نشان داده شد که یک رقم با نیاز سرمایی کمتر و زمان شکوفایی زودتر (رقم رجبعلی) بطور معنی‌داری بیشتر از رقم دیگر با نیاز سرمایی بالاتر (رقم خیوه‌ای) تحت تأثیر تیمارهای محلول پاشی برای تأخیر گلدهی قرار می‌گیرد. آسیب سرمازدگی تا حدود زیادی به مرحلهٔ فنولوژیکی تکامل گل بستگی دارد به طوری که درختان تیمار شده با اتفن در رقم رجبعلی هنگام بروز سرما (منفی پنج درجه سانتیگراد) به مرحله پاپ‌کورن نرسیده بودند در حالی که درختان تیمار نشده در مرحله پاپ‌کورن بودند به همین دلیل میزان سرمازدگی در درختان تیمار شده با اتفن کمتر بود.

محلول پاشی اتفن با روغن سویا باعث کاهش سرمازدگی و افزایش درصد تشکیل میوه گردید که می‌تواند به عنوان راهکاری عملی به باغداران محلی توصیه شود.

۴-۸- پیشنهادات

- ❖ بررسی اثر سایر تنظیم کننده‌های رشد مثل برازینواستروئیدها ، جیبرلین‌ها و اکسین‌ها جهت تأخیر در گلدهی.
- ❖ بررسی اثر استفاده از سایر روغن‌های گیاهی جهت ایجاد مقاومت به سرما و تأخیر در گلدهی.
- ❖ اندازه گیری کیفیت و کمیت میوه پس از تیمارهای محلول پاشی.
- ❖ استفاده از حلال مناسب‌تر برای روغن سویا.
- ❖ اندازه گیری غلظت دی اکسید کربن، اکسیژن و اتیلن داخل بافت بعد از استفاده از تیمارهای محلول پاشی.
- ❖ استفاده از سایر غلظت های اتفن و روغن سویا جهت محلول پاشی.

منابع

منابع

-ایمانی ، ع . و طلایی ، ع، (۱۳۷۶) " بررسی نقش پروتئین در افزایش مقاومت شکوفه‌های بادام به سرما بهاره"، **مجله نهال و بذر**، جلد ۱۳ شماره ۳.

-بابادائی سامانی، ر. مصطفوی، م. خلیقی، ا، (۱۳۸۱)، پایان نامه کارشناسی ارشد باغبانی:" بررسی اثر مقدار و زمان مصرف روغن سویا بر گل دهی بادام رقم سفید" ، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران.

-دژم پور، ج ، (۱۳۸۰) "تعیین نیاز دمایی در چند رقم تجارتی زردآلو در تبریز"، **مجله نهال و بذر** .جلد ۱۷ شماره ۱

-دژم پور، ج. رهنمون ح و گریکوریان، و،(۱۳۸۲)" بررسی برخی عوامل موثر در سازگاری کلیمایی ارقام تجارتی بادام" **مجموعه مقالات اولین همایش ملی خشکبار کشور.**

-جنتی زاده، ع. ع. فتاحی مقدم، م. ر. زمانی، ذ. ا. بابالار، م. عباسی، ع و عابدینی، م، (۱۳۹۳)" بررسی دماهای سوپرکولینگ در گل های زردآلو"، **نشریه علوم باغبانی ایران**، دوره ۴۵، شماره۱ ص۴۳-۳۵.

-خبرگزاری مهر، (۱۳۹۲). (http:// www. Mehrnews. Com).

-دژم پور، ج . و رهنمون، ح، (۱۳۸۸). خصوصیات میوه واریته های زردآلوی موجود در ایران، نشر آموزش کشاورزی.

-دژم پور، ج ، (۱۳۹۲)" ارزیابی خسارت سرمای بهاره در تیپ های مختلف ارقام بادام و زردآلو". **نشریه علوم باغبانی (علوم و صنایع کشاورزی)**، جلد ۲۷ شماره ۳ص ۳۰۹-۳۰۱، شاپا ۴۷۳۰-۲۰۰۸.

-راحمی، م ،(۱۳۷۵) " **گرده افشانی و تشکیل میوه"**، انتشارات دانشگاه شیراز.

-رامین، ا، (۱۳۸۳)" اثر اتفن و چند تنظیم کننده رشد دیگر در تأخیر گل دهی بادام"، **علوم کشاورزی ایران**، ۲۶(۲): ۴۳ -۵۲.

-رضایی، م ، (۱۳۹۱)" برآورد نیازهای دمایی شش رقم تجاری زردآلوی منطقه شاهرود در شرایط آزمایشگاهی و مزرعه ای"، **مجله به زراعی کشاورزی**، دوره ۱۴ ، شماره ۱، ص۳۲-۲۱.

-سلطانی، ا ، (۱۳۸۷). دایره المعارف طب سنتی گیاهان دارویی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی ایران، جلد ۱، ص:۲۴۴.

-علیزاده، ف. گریگوریان، و. و ولیزاده، م، (۱۳۷۷)'' بررسی اثر مقادیر مختلف روغن سویا در زمان گلدهی زردآلو**'' مجله علوم و فنون باغبانی ایرانی**، جلد ۱ شماره ۳و۴ صفحات ۱۱۸-۱۰۹.

-گنجی مقدم، ا. و مختاریان، ع، (۱۳۸۳)'' به تأخیر اندازی گلدهی زردآلو رقم شاهرودی با استفاده از اتفن و اسید جیبرلیک'' **نشریه علمی و پژوهشی مؤسسه تحقیقات و اصلاح و تهیه نهال و بذر**، شماره ۲، صفحه ۱۷۱-۱۶۳.

گنجی مقدم، ا، (۱۳۹۰) **"میوه کاری در مناطق معتدله"** انتشارات آموزش و ترویج کشاورزی، چاپ اول. ص۲۸۹-۳۱۱.

-محمدی، ن . مصطفوی، م . خلیقی، ا .و حسین، م، (۱۳۸۴)، پایان نامه کارشناسی ارشد باغبانی : ''بررسی اثر مقدار و زمان و مصرف محلول اتفن بر گلدهی بادام ربیع''، .دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران.

-میبدی، م. محمد، ع. و ترکش اصفهانی، س، (۱۳۸۴)'' حفاظت مزارع و باغ های میوه در برابر سرمازدگی'' **مجموعه مقالات همایش علمی کاربردی راههای مقابله با سرمازدگی**، انتشارات سازمان جهاد کشاورزی استان یزد.

-نجاتیان، م، (۱۳۸۱) ، رسالۀ دوره دکتری علوم باغبانی: ''بررسی تنوع ژنتیکی برخی از ارقام زردآلو .'' .دانشگاه تربیت مدرس.

-Alburquerque, N., Burgos, L. and Egea, J. (2003) **"**Apricot flower bud development and abscission related to chilling,irrigation and type of shoots". **Scientia Horticulturae**. 98: 265 – 276.

-Anderson, J. and Seeley, D. (1993)**"** Bloom Delay in Deciduous Fruits. Plants, Soils and Biorneteorology Department Utah State University", Logan, Utah 84322-4820. **Horticultural Reviews**. ISBN: 978-0-471-57338-8.

-Argrora, R., Rowland, L.J. and Tanino, K. (2003) "Induction release of bud dormancy in woody perennials": A cience comes of age.**HortScience**. 38(5): 911-921.

-Asma, B.M. (2000)," **Kayisi yetistiriciligi**", Evin matbaasi .Malatya. 243pp.

-Bailey, G. H. and Hough, L. F. (1996), Apricots. In: "**Advances in fruit breeding**", USA. (Janick, J. and J. N. Moore, Eds.). Purdue University Press, West Lafayette, Indiana 367 – 383.

-Benedek, P., Nyeki, J., Szabo, Z., Gulcan, R. and Aksoy, U. (1995) "Bee pollination of apricot: variety features affecting bee activity". **Acta Horticulturae**. 384: 329 – 332.

-Browne, L.T., Leavitt, G. and Gerdts, M. (1978) Delaying almond bloom with ethephon Calif. Agr. 32(3): 6-7.

-Buban, T. and I. Turi. (1977) " Delaying bloom in stone fruit trees. Kertgazdasag 9(6):11-18. Delaying bloom in apricot and peach". **Acta Hort**. 192:57-63.

-Buban, T. and Turi, I. (1985) "Delaying bloom in apricot and peach trees". **Acta Horticultrae** 192:57-63.

Bukovac, M.J., Zucconi, F., Larsen, R.P. and Kesner, C.C. (1969). chemical promotion of fruitbscission in cherries and plums with special reference to (2-chloroethyl) phosphonic acid. **.Am. Soc. Hortic. Sci**., 94: 226-230

-Burroughs, A.M. (1923) " Effects of oil sprays on fruit trees". **Proc. Amer. Soc. Hort.Sci**. 20:269-277.

-Call, R.C. and Seeley, S.D. (1989) " Flower bud coatings of spray oils delay rehardening and bloom in peach trees". **HortScience** 24:914-915.

-Chen, X. S., Shen, H. B. and Zhang, Y.M. (2001) " Freezing injury investigation of apricot sweet cherry flowers". **Acta Horticulturae Sinica**, 28, 373. (in Chinese).

-Cooke, A.R. and Randall, D.I. (1968) 2-Haloethanephosphonic acids as ethylene releasing agents for the induction of flowering in pineapples.Nature (London) 218:964.

-Coston, D. C., Krewer, G.W., Elkner, T.E., Williamson, J.G. and Sims, E.T. (1986) "Chemical treatments to delay bloom in peach". **J. Amer. Soc. Hort. Sci**. 110:874–877.

-Crisosto, C.H., Lombard, P.B., Tanino, K., Harber, R. (1989) "Effect of ethephon application on bud and stem hardiness and bloom delay of 'Redhaven' peach trees" Adv . **Hort. Sci**. 321-23.

-Crisosto, C. H., Miller, A. N., Lombard, P.B. and Robbins, Scott. (1990) "Effect of Fall Ethephon Applicationson Bloom Delay, Flowering, and Fruiting of Peach and Prune" **Hortscience**. 25(4):426-428.

-Crossa-Raynaud, P.H. (1960) Problems d'arboriculture fruitiere en tunise. Abricotiers. Ann. L'Institut National de la Recherche Agronomique de Tunisie 33: 39-63.

-De Candolle, A. (1886), Origin of cultivated plants. 2nd ed. Reprinted in 1964. Hafner, New Yourk.

-Deyton, D.E., Sams, C. E. and Cummins, J. C. (1992) "Application of dormant oil to peach trees modifies bud-twig internal atmosphere". **Soc. Hort. Sci**. 20:269–277.

-Deyton, D. E., Sams, C.E., Ballington, J.R. and Cummins, J.C. (2005) "Bloom Delay and Fruit Thinning of Blueberry with Soybean Oil". **HortScience**. 40:792. (Abstr.).

-Durner, E.F. and Gianfagna, T.J. (1988) "Fall ethephon application increase peach flower bud resistance to low-temperature stress". **J.Amer. Soc. Hort. Sci**. 113:404-406.

-Durner, E.F. and Gianfagna, T.J. (1991**)** a " Ethephon prolongs dormancy and enhances supercooling in peach flower bud". **J. Amer. Soc.Hort. Sci**. 116:500-506.

-Durner, E.F. and Gianfagna, T.J. (1991) b "Peach pistil carbohydrate and moisture contents and growth during controlled deacclimation following ethephon application" **J. Amer. Soc. Hort. Sci**. 116:507-511.

-Durner, E.F. (1995) "Dormant pruning and fall ethephon application influence peach pistil hardiness"**. J.Am. Soc. Hortic. Sci**. 120:823-829.

-Egea, J. and Burgos, L. (1994) " Year - to - year variation in the development stage of the mbryo. sac at anthesis in flowers of apricot". **Journal of Horticultural Science**. 69 (2): 315 – 318.

-FAO. (2012). http://faostat3.fao.org/faostat-gateway/go/to/download/Q/*/E.

-Farrar, M.D. and Kelley, V.K. (1935) " The accumulative effect of oil sprays red mite on dormant fruit trees with soybean oil". **HortScience** 30:94–97.

-Faust, M. (1989), "**Physiology of temprate – zone fruit trees**", John Wiley and Sons. New.York. USA. 388 p.

-Funt, R.C. and Ferree, D.C. (1986) "Ethephon induced bloom delay ofpeach trees, Ohio USA" **Acta Hart**. 179:163-169.

-Gianfagna, T.J, Marini, R. and Rachmiel, S. (1986) " Effect of ethephon and GA3 on time of flowering of peach". **HortScience**. 21:69-70.

-Gianfagna, T.J. (1989) " Chemical control with ethephon of bud dormancy, cold hardiness, and time of bloom in peach trees". Plant Growth Reg. Soc. Am. Quart. 17:39-47.

Gueirriero, R.di. **(1982)**, "**Cultivar**". pp. 9-19.

-Guerriero, R., Scalabrelli, G. and Fiocchi, C. (1991) " Influence of light and chilling conditions on apricot bud opening". **Acta Horticulturae**. 293: 327-330.

-Gunes, N.T. (2006**)** " Frost hardiness of some Turkish apricot cultivars during the bloom period".**HortScience** 41(2): 310-312.

-Herrera, M., (1986), **MS. Thesis "Effect of fall application of ethephon on peach floral bud growth and development", Rutgers Univ**., New Brunswick, NJ, USA.

-Hormaza, J.I. (2002). Molecular characterization and similarity relationships among Apricot genotypes using simple sequence repeats. Theor. Appl. Genet. 104: 321-328.

-Irving, D.E. (1987) "Fantasia, nectarine: Effects of autumn-applied ethephon on Blossoming and cropping". New Zealand. **J. Exp. Agr.ISC**:67-76.

Jeszejan, G.S. (1977). Kultura abricosza Armenii. P. 3-147. Abrikos. Ajastan, Yerevan.

-Julian, C., Herrero, M. and Rodrigo, J. (2007) "Flower bud drop and pre-blossom frost damage in apricot (*Prunus armeniaca* L.) ". **Journal of Applied Botany an Food Quality**. 81, 2 -25.

-Krewer, G., NoSmith, D.S., Williamson, J., Maus, B. and Mullinix, B. (2005), Ethephon for bloom delay of rabbit eye southern high bush blueberries. Small Fruits Rev. 4:43-57.

-Laufer, B. (1919). Sino Iranica: Chinese contributions to the history of civilization in Ancient Iran. Field Mus. of Nat. Hist. Anthropol. Ser. 15, 3. Chicago.

-Lombard, P.B., Wolfe, J. and Collins, M.D. (1981**)** " **Evaporative cooling as an Oregon alternative in frost protection svstern of pears**" Oregon State Univ"**.** Ag. Expt. Sta. Cir. 681.

- Longstroth, M. (2005), "**Assessing frost damage to fruit buds of stone fruit tree**s", Extension Bulletin E-1343, Michigan State University. USA.

-Loomis, N.H. (1939) "Note on grape foliation as affected by time of pruning". **Proc. Am. Soc. Hort. Sci**. 37:653-654.

-Murdock, B.A. and Ferguson, N.H. (1990) "Effects of fall ethephon and gibberellic acid applications on bloom delay, flowering, and fruiting of plum". **HortScience**. 25:1110.

-Myers, R.E., Deyton, D.E. and Sams, C.E**.** (1996)" Applying Soybean Oil to Dormant Peach Trees" .Alters Internal Atmosphere, Reduces Respiration,Delays Bloom, and Thins Flower Buds. **J. Amer. Soc. Hort . Sci**. 121(1):96–100.

-Nemeth, S., Szalay, L. and Remenyi, M. L. (2008**)** "Flower bud differentiation in apricot". **International Journal of Horticultural Science**, 14, 19–21.

-Nyujtó, F., Surányi, D., (1981). Kajszibarack. Mezögazd. Kiadó, Budapest.

-Pless, C.D. (1995) "Control of San Jose scale, terrapin scale, and European red mit on dormant fruit trees with soybean oil".**HortScience**. 30:94-97.

-Paksasorn, A., Masuda, M., Matsui, H. and Hirata, N. (1995**)** "Effect of fall ethephon application on bloom delay and fruit set in Japanese apricot(*Prunus mume*) ". **Acta Horticulturae**. 395:193-200.

-Proebsting,. E. L. Jr. and Mills, H.H. (1969) "Effects of growth regulators on fruit bud hardiness in Prunus". **HortScience**. 4:254-255.

-Proebsting, E. L. Jr. and Mills, H.J. (1976) "Ethephon increases cold hardiness of sweet cherry". **J.Am.Soc**. 8 : 46-47.

-Proebsting, E. L.Jr. and Miils, H.H. (1978) " Low temperature resistance of developing flower buds of six deciduous fruit species". **Journal of American society of Horticultural.** 103:192-198.

-Quamme, H.A. (1983) "Relationship of air-temperature to water-content and supercooling of overwintering peach flower buds". **Journal of the American Society for Horticulture Science**. 108, 697-701.

-Reeder, B.D**.,** (1977) **"Effect of cultural practices and plant growth regulator applications on bloom delay of peach** " (*Prunus persica*) Batsch. PhD dissertation. Texas A and M University, College Station.

-Rodrigo, J., Julian, C. and Herrero, M. (2006) "Spring frost damage in buds, flowers and Developing fruits in apricot"**. Acta Horticulturae.** 717: 87-88.

-Rogers, W. J. and Swift, H. L. (1970) Frost and the prevention of frost damage. U.s. Dept. Comerce NOAA, silver Spring Md.

-Sedgley, M. and Griffin, A. R**.** (2002), "**Sexual Reproduction of Tree Crops Translated**" by Ebadi, A. and, Dehghani Shuraki, Y., Tehran University Press, 455pp. (In Farsi).

-Sell, H.M., Taylor, H.A. and Potter, G.F. (1944) Effect of chemical treatments in prolonging dormancy in tung buds. II. Bot. Gaz. 106:215-223.

-Sloan, R.C. and Matta, F.B**.** (1996**)** Peach bloom delay and tree responses to fall applications of Ethephon. Miss. Agr. For. Expt.Sta. Bul. 1055.

-Sugiura, T., Yoshida, M., Magoshi, J. and Ono, S. (1995) "Changes in water of peach flower buds during endodormancy and ecodormancy measured by differential scanning calorimetry and nuclear magnetic resonance spectroscopy". **Journal of the American Society for Horticulture Science**. 120, 134-138.

-Szabo, Z., Soltesz, M., Buban, T. and Nyeki, J. (1995) "Low winter temperature injury to Apricot flower buds in Hungary". **Acta Horticulturae.** 384: 273-276.

-Turkstat. (2009). PrimeMinistry of Turkey. Turkish Statistical Instiute. (www. Tuik. gov.tr).

-Vavilov, N.I. (1951), "**Phytogeographic basis of plant breeding. The origin, variation, immunity and breeding of cultivated plants**", K.S. Chester [Translated]. Chron. Bot. 13: 13–54.

-Wills, R.B., Scriven, F.M., Greenfield, H. (1983) "Nutrient composition of stone fruit (*Prunus spp*.) cultivars: apricot, cherry, nectarin, peach and plum". **J. Sci. Food Agri**. 34: 1383-1389.

--Whitten, J.e. (1897). Winter protection of the peach. Mo. Agr. Expt. Sta. Bul. 38.

Abstract

Delaying the time of flowering in apricot trees in the areas where there is a risk of spring frost is very important. In this study, the effects of ethephon and soybean oil was investigated at the time of flowering of two Iranian apricot cultivars. A factorial experiment was conducted on the base of RCBD design with 3 replication. The first factor was two apricot cultivars, Rajab Ali and Khiveai, and second factor including six spray treatment: control, ethephon 100 mg/l, ethephon 200 mg/l, soybean oil 10%, soybean oil 15% and soybean oil 15% with 200 mg of ethephon. The results showed that soybean oil 15 % with 200 mg/l of ethephon delayed beginning of flowering and full bloom about seven days in compare to control. The time of flowering in trees which sprayed with 10% and 15% of soybean oil only 1 day different to control. The maximum delays in the beginning of flowering and full bloom in Rajab Ali variety was observed at 15 % of soybean and 200 mg/l of ethephon spraying treatment with respectively eight and nine day delay to control. However, the maximum delay in the beginning of flowering and full bloom in the Khiveai was respectively four and five day delay at 100 and 200 mg/l of ethephon. The pre-blossom frost damage on control trees was significantly higher in compare to trees treated with ethephon. The primary and secondary fruit set was a significantly increase in ethphon treatment. Ethephon can cause late flowering, reduced frost damage and increase the percentage of fruit set that can be recommended as a practical approach to local farmers.

Key words: ethephon, delay of flowering, fruit set, soybean oil, apricot, frost

Shahrood University

Faculty of Agriculture

Department of Horticulture

Study of the effects of ethephon and soybean oil on flowering time of two apricot cultivars

Asieh Dehnavi

Supervisor:

Dr. Mahdi Rezaei

Advisor:

Dr. H. Hokmabadi

M. H. Ghorbani ghouzhdi

September 2015