

ایجاد تأخیر در گلدهی درختان شلیل با به کارگیری روغن سویا راهکاری برای رویارویی با ریسک و کاهش خسارت سرمای دیررس بهاره

اسداله یعقوبی خیایوی*، دکتر سعید اهری زاد** و دکتر سید ابوالقاسم محمدی***

چکیده

سرمای دیررس بهاره، یکی از مهمترین عواملی است که باغداری را در مناطق مختلف تهدید می کند و باعث از بین رفتن سرمایه و دسترنج باغداران می شود. با توجه به تغییرات آب و هوایی و شرایط اقلیمی، هر سال بر میزان خسارتهای برخاسته از سرمای دیررس بهاره در بخش باغبانی، افزوده می شود. در این پژوهش، برای کمک به مهار ریسک و مدیریت تنش سرمای دیررس بهاره و کاهش خسارتهای برآمده از این پدیده طبیعی، ایجاد تأخیر در گلدهی یا دیر گلده کردن درختان، به عنوان یک راهکار، پیشنهاد شده است. زیرا تجربه سالهای گذشته نشان داده است که به تأخیر انداختن حتی چند روزه زمان آغاز گلدهی، می تواند به رفع خطرهای سرمای دیررس بهاره بینجامد. در همین راستا و نظر به اهمیت محصول شلیل در منطقه مورد پژوهش (شهرستان مشکین شهر در استان اردبیل)، درختان شلیل انتخاب شدند و در چارچوب طرح بلوکهای کامل تصادفی با بهره گیری از روغن سویای خام در دو سطح با غلظتهای ۵٪ و ۱۰٪ و در دو زمان مختلف، نخست، آبان ماه پس از خزان درختان و دومی، در اسفندماه پیش از آغاز دوباره فعالیت فیزیولوژیکی درختان، مورد تیمار قرار گرفتند. ترکیبات مختلف دو سطح غلظت سویا و دو زمان مختلف، به تشکیل ۸ تیمار و یک تیمار شاهد و در مجموع ۹ تیمار انجامید. این تیمارها در سه تکرار مورد آزمون قرار گرفتند و در نهایت، تیمارها با همدیگر و تیمار شاهد، از راه آزمون دانکن مقایسه شدند. در نتیجه محلول پاشی درختان شلیل، تیمارهایی که در دو نوبت آبان و اسفند با روغن سویای ۱۰٪ مورد تیمار قرار گرفته بودند، به تقریب، ۷ روز دیرتر از دیگران، آغاز به گلدهی کردند.

کلید واژه ها:

شلیل، دیرگل کردن، روغن سویا، سرمای دیررس، کاهش خسارت.

بیمه و
کشاورزی

سال نهم
شماره ۳۳ و ۳۴
۱۳۹۱

۱۰۳

* دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی واحد اردبیل

** دانشیار گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز

*** استاد گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز

مقدمه

امروزه کشاورزی و بویژه باغداری، از نظر تولید ناخالص ملی و بهبود بخشیدن به زندگی مردمان مختلف جهان، از اهمیت فراوانی برخوردار است.

کشور ایران به عنوان یکی از مهمترین تولیدکنندگان محصولات باغی جهان، با داشتن سطح زیر کشت نزدیک به ۳۵۵۵۶ هکتار باغهای هلو - شلیل و با تولید ۲۶۷ هزار تن محصول پیشگفته، نهمین تولیدکننده این محصول در جهان است. استان اردبیل نیز، با داشتن ۵۶۷۳ هکتار باغهای هلو - شلیل یکی از قطبهای مهم تولید این محصول در ایران است. تولید این محصول با عملکرد مناسب، ارزش غذایی بالا و خوشخوراکی، از اهمیت اقتصادی بیشتری برای باغداران برخوردار است. درخت شلیل، از مهمترین محصولات باغی به شمار می آید که می توان تا عرض جغرافیایی ۵۰ درجه شمال و جنوب، رشد کند و در ارتفاع ۴۰۰ تا ۱۶۰۰ متری، مرغوبترین میوه را به دست می دهد. طول دوره خواب و نیاز سرمایی، از مشخصات ژنتیکی درختان میوه مناطق معتدل به شمار می رود. برای تکمیل شدن فرایند خواب لازم است گیاهان، مدت معینی را در برابر سرمای مناسب بگذرانند. نیاز سرمایی هلو - شلیل، ۶۵۰ تا ۸۰۰ ساعت دمای کمتر از ۷ درجه سانتیگراد است. مقاومت شلیل در برابر سرمای زمستانه، از سیب و گلابی، کمتر، و به تقریب، همانند به است. برای هلو و شلیل، سرمای کشنده، به طور معمول ۲۱- درجه سانتیگراد است. به علت نیاز سرمایی به نسبت کمتر، هلو - شلیل، پس از درختان بادام و زردآلو نخستین درختانی هستند که آغاز به گلدهی می کنند؛ از همین رو، سرمای آخر زمستان و سرمای دیررس بهاره، یکی از بزرگترین تهدیدها و چالشهای تولید محصول این درختان به شمار می آید. سرمای دیررس بهاره بر باغداری در مناطق مختلف، تأثیر می گذارد و باعث از بین رفتن تلاشهای چندین ساله و همچنین سرمایه کلان ملی و منابع طبیعی کشور می شود. کاهش خسارتهای برخاسته از سرمازدگی بهاره، بویژه در مناطق سردسیر، مانند آذربایجان، دارای اهمیت بیشتری است. با توجه به تغییرات اقلیمی و گرم شدن کره زمین، سالانه بر میزان خسارتهای برآمده از این پدیده طبیعی افزوده می شود. یکی از راهکارهای رویارویی و مبارزه با سرمای دیررس بهاره، استفاده از ارقام دیرگل درختان میوه است؛ ولی با این حال ممکن است وارپته های دیرگله، از نظر اقتصادی، عملکرد و بازار پسندی، ارقام مناسبی نباشند و از همین رو، باید راهکارهایی را برای دیرگله کردن درختان میوه جستجو کرد. از آنجاکه برنامه های اصلاحی و ژنتیکی، زمانبر و نیازمند هزینه های سنگین است، در شماری از کشورها، به شیوه دیرگله کردن درختان موجود روی آورده. یکی از این تجربه ها که در ایالت های تنسی و کارولینای شمالی آمریکا آزمایش شده، به کارگیری روغن سویا برای دیرگله کردن درختان هلو - شلیل است. روغن سویا، با بستن روزنه ها و عدسکهای اندامهای هوایی درختان، از خارج شدن CO_2 تنفسی گیاهان جلوگیری می کند و به دنبال آن، غلظت CO_2 تنفسی در داخل سلولهای گیاهی نیز، افزایش می یابد و سرانجام، با این کار، آغاز شدن فعالیتهای متابولیستی و در پی آن، آغاز گلدهی درختان به تأخیر می افتد.

فصلنامه
پژوهشی



این پژوهش، در همین راستا و در یکی از باغهای شلیل (ردگلد) منطقه مشگین‌شهر انجام گرفته است که با داشتن ۱۴ هزار هکتار انواع باغهای میوه، (آمار سازمان جهاد کشاورزی) قطب باغداری استان اردبیل به شمار می‌رود. از سویی، بررسی آمارهای هواشناسی سالهای مختلف این منطقه و همچنین بررسی آمار خسارتهای وارد شده به باغهای منطقه مشگین‌شهر نشان می‌دهد که حتی دیرکرد یا تأخیر یکی دو روزه در زمان گلدهی نیز، می‌توانست بخش کلانی از خسارتهای برآمده از سرمای دیررس بهاره را کاهش دهد.

مبانی نظری و پیشینه پژوهش

یک از عاملهای محدودکننده برای محصولدهی درختان هلو - شلیل، سرمای دیررس بهاره است. از روشهای متداول برای رویارویی با سرما و یخبندان آخر فصل و سرمای دیررس بهاره در کوتاه‌مدت، می‌توان به بهره‌گیری از بخاریهای باغی، آبیاری بارانی، به‌کارگیری ماشینهای مولد باد، بالگردها و دستگاههای مولد مه و همچنین در درازمدت از روشهای رایج می‌توان به ساختن ساختمانهای حفاظتی در برابر سرما و استفاده از پوششهای ردیفی، اشاره کرد. هریک از این روشها با توجه به هزینه‌های بالا و کاستیهای دیگر، در عمل مورد استفاده باغداران قرار نمی‌گیرد. از سال ۱۹۲۰، استفاده از افشانه (اسپری)های ایجادکننده خواب، با غلظتهای ۳ - ۲ درصدی از روغن نفت، در درختان میوه برای کنترل حشرات رایج شده است.

فررار^۱ و کلی^۲ در سال ۱۹۲۵ گزارش کرده بودند که کاربرد روغن نفت با غلظت هشت درصد، تأخیر چشمگیری در شکوفه‌دهی درختان سیب در فصل بهار و نیز، تأخیر در نمو شاخ و برگ این درختان پدید می‌آورد.

کال^۳ و سلی^۴ نیز در سال ۱۹۸۹ در پژوهش خود نشان دادند که کاربرد روغن نفت در اواخر دوران خواب، نمو شکوفه‌های گل را به تأخیر می‌اندازد و مقاومت گیاه را در برابر سرما افزایش می‌دهد.

دیتون^۵ و همکارانش در سال ۱۹۹۲ در پژوهشی دریافتند که کاربرد روغن نفت با غلظتهای ۶ تا ۱۲ درصد، شکوفه‌دهی درختان هلو را کاهش داده است و حتی کاربرد این روغن با غلظتهای بالاتر از غلظت پیشگفته، سرانجام، به از بین رفتن شکوفه‌ها می‌انجامد.

بروگس^۶ در سال ۱۹۲۳ پیشنهاد کرد که افشاندن (اسپری کردن) روغنهای ایجادکننده خواب در گیاهان، به احتمال نمو شکوفه‌ها را به تأخیر می‌اندازد که آن نیز به علت انباشتگی غلظتهای بالایی از CO₂ یا کاهش O₂ در اثر جمع شدن روغن در پیرامون غنچه‌ها است.

سالتویت^۱ در سال ۱۹۸۲ پیشنهاد کرد که آنالیز غلظت گازهای درونی می‌تواند، معیاری برای اندازه‌گیری فعالیت فیزیولوژیکی داخل گیاه باشد.

یافته‌های دیتون و همکارانش در سال ۱۹۹۲ نشان داد که کاربرد روغن نفت در مراحل خواب گیاه، غلظتهای درونی CO_2 جوانه‌ها را به مدت ۶ روز افزایش می‌دهد و شکوفه‌دهی درخت را به تأخیر می‌اندازد. انبار کردن میوه‌ها در یک محیط با غلظت بالای CO_2 و غلظت پایین O_2 (یعنی در یک محیط کنترل شده) از سرعت تنفس میوه‌ها می‌کاهد. چنین شرایطی در جوانه‌ها نیز ممکن است، در اثر تجمع روغن در پیرامون جوانه‌ها روی دهد.

در پژوهش انجام گرفته از سوی پلس^۲ و همکارانش نشان داده شد که استفاده از روغن سویا به شکل محلول امولوسیون، میزان حشرات پیرامون درختان میوه را کنترل می‌کند و بنابراین می‌تواند به عنوان ماده جانشین روغن نفت، به کار رود. روغن سویا نیز، به احتمال، به اندازه روغن نفت یا حتی بیشتر از آن، مبادله‌های گازی جوانه‌های درختان هلو را محدود می‌کند و شکوفه‌زنی درخت را به تأخیر می‌اندازد. هدف مطالعه پلس و همکاران، تعیین این نکته بود که آیا کاربرد روغن سویا در درختان در حال خواب هلو، بر تنفس جوانه‌ها و غلظت CO_2 و O_2 درونی، همچنین بر نمو شکوفه‌های گل در درخت هلو و زمان گلدهی این درختان، مرگ شکوفه‌های گل و نیز، بر میزان محصول این درختان، تأثیر دارد یا نه؟

برای پاسخ دادن به این پرسش، طی آزمایشهایی، درختان هلوی نوع «Georgia Belle» در اوایل فوریه ۱۹۹۲، با بهره‌گیری از غلظتهای صفر درصد، ۲/۵ درصد، ۵ درصد و ۱۰ درصد روغن سویای خام، تیمار شدند. درختان نوع «Redhaven» در فوریه ۱۹۹۲ با استفاده از روغن سویای صمغ‌زدایی شده با غلظتهای صفر درصد، ۲/۵ درصد، ۵ درصد و ۱۰ درصد تیمار شدند. افزون بر آن، یک تیمار مضاعف نیز با غلظتهایی از ۲/۵ یا ۵ درصد روغن سویای صمغ‌زدایی شده، با جلوگیری از خروج CO_2 از درون جوانه‌ها و افزایش غلظت CO_2 درونی در جوانه‌ها تا هشت روز نخست تیمار، نسبت به گیاهان غیرتیماری (شاهد) مشخص و نمایان می‌شود. سرعت تنفس در درختان تیمار شده به مدت هشت روز پس از انجام شدن تیمارها کاهش یافت که بر جلوگیری بازخوردی تنفسی به وسیله CO_2 متراکم شده در داخل گیاه دلالت دارد. بنابراین، با این کار، شرایط داخلی کنترل شده‌ای در داخل گیاه پدید می‌آید. چرخه تغییر شکل اتیلن نیز به مدت ۲۸ روز پس از انجام گرفتن تیمارها افزایش می‌یابد. نمو غنچه‌های گل، با تیمار ۵ درصدی درختان با روغن سویای خام یا صمغ‌زدایی شده، به تأخیر افتاد و درختان تیمار شده با غلظت ۱۰ درصدی هر دو نوع روغن، ۶ روز دیرتر از درختان شاهد، گلدهی را آغاز کردند.

در سال ۱۹۹۲، کاربرد پیاپی افشانه‌هایی با نصف غلظتهای پیشگفته نیز، گلدهی این درختان را چهار روز به تأخیر انداخت. اما در سال ۱۹۹۳ با کاربرد فقط یکبار از این افشانه‌ها، عمل شکوفه کردن درختان، کمتر از یک روز به تأخیر افتاد. کاربرد روغن سویا، باعث از بین



1. Saltveit
2. Pless

رفتن شکوفه‌ها شد و کاهش تراکم شکوفه (یعنی تعداد شکوفه‌ها در هر واحد سانتیمتر از طول شاخه) در زمان شکوفایی درختان را به دنبال داشت. در یک مقایسه پیشرفته میان روغن نفت خام و روغن سویای خام، محصول درختان تیمار شده با روغن سویای خام ۶ یا ۹ درصدی، به میزان ۱۷ درصد بیشتر از درختان شاهد، و به اندازه ۲۹ درصد، بیشتر از محصول درختان تیمار شده با نفت خام بود. بر پایه این نتایج، پیشنهاد شده است که به کاربرد روغن سویا، زمان شکوفایی درختان هلو را به تأخیر می‌اندازد و از همین رو، می‌تواند به عنوان ماده‌ای برای تنک کردن شکوفه‌های درخت به کار رود.

در یک تحقیق دیگر، دنیس^۱ (۲۰۱۰)، تأثیرهای اسید آبسزیک و روغن سویا را بر روند گلدهی هلو فصل نخست و فنولوژی انگور، بررسی کرد و در مجله باغبانی آمریکا به چاپ رساند. دنیس، در بخش علوم گیاهی دانشگاه تنسی، روند گلدهی درختان هلو را مورد مطالعه قرار داد و گزارش کرد که محلول‌پاشی درختان هلو به وسیله روغن سویا، پیش از باز شدن جوانه‌ها می‌تواند روند گلدهی را به تأخیر اندازد و میزان آسیب‌های برخاسته از سرمازدگی را به حداقل برساند. تحقیقات وی، همچنین ثابت کرد که میزان بالای اسید آبسزیک اسید اندروژنیک (ABA) به صورت منفی با باز شدن جوانه میوه‌های مختلف، مرتبط است. هدفهای این پروژه تحقیقی در راستای اثبات این موضوع بود که آیا روغن سویا و محلول‌پاشی ABA اگزوژنیک چه به صورت جداگانه یا تلفیقی می‌تواند روند گلدهی جوانه انگور و جوانه گل درختان هلو را در سازگاری با سرما به تأخیر بیندازد یا نه؟ انگورهای مناطق نیاگارا و موسکات با ABA ۳۰۰۲۵ (۱۰۰۰ mg/l)، ABA آنالوگ ۳۰۰۳۰ (۵۰ mg/l)، ABA ۳۰۰۲۵ (۱۰۰۰ mg/l) به اضافه دو درصد TNsoy14 (۹۶ درصد روغن سویا) یا ABA ۳۰۰۳۰ (۵۰ mg/l) به اضافه دو درصد TNsoy14 (روغن سویا) محلول‌پاشی شدند. محلول‌های آنالوگ ABA ۳۰۰۳۰ روند باز شدن جوانه انگورهای نیاگارا و همچنین، روند رشد غنچه‌ها را تا زمان گلدهی به تأخیر انداخت. آنالوگ ۳۰۰۳۰ از دیدگاه بیولوژیکی فعالتر از ۳۰۰۲۵ بود. هر دو فرمولاسیون ABA می‌توانستند رشد گیاه انگور را هم به تأخیر بیندازند یا زمان رشد آنها را کاهش دهند. دو درصد از TNsoy14 (روغن سویا) تأثیر چندانی روی فنولوژی جوانه‌زدگی انگور «نیاگارا» یا رشد غنچه جوانه‌ای نداشت. اما افزودن دو درصد TNsoy14 به همراه ABA تأثیر بسزایی بر کاهش میزان گلدهی نشان داد.

درختان شلیل «Nectarine» و هلو «Contender» در ۲۲ فوریه و ۱۰ مارس با آب به اضافه هشت درصد TNsoy14 و ABA ۳۰۰۲۵ (۱۰۰۰ mg/l) یا هشت درصد TNsoy14 به اضافه ABA ۳۰۰۲۵ (۱۰۰۰ mg/l) محلول‌پاشی شدند. دو نوع از این هلو، واکنش‌های مختلفی را نسبت به محلول‌پاشی نشان دادند. در محلول‌پاشی ماه فوریه با هشت درصد TNsoy14 روند رشد جوانه و گلدهی (تا میزان سه روز) در مقایسه با درختان گروه شاهد به تأخیر افتاد. اما محلول‌پاشی با روغن سویا در ماه مارس، بر روند گلدهی جوانه گل، تأثیر نداشت. دنیس، کال، و سامس^۲، در سال ۲۰۰۳ نتایج پژوهش خود را در زمینه ارزیابی

محلول پاشی زمستانی روغن سویا در به تأخیر انداختن روند گلدهی و تنک کردن میوه قره‌قاتهای جنوبی، چنین گزارش کردند: محلول پاشی با ۸ درصد روغن سویا میزان رشد جوانه گلها را در اواخر زمستان و روند باز شدن اولیه گلها را به تأخیر می‌اندازد. محلول پاشی با ۸ درصد روغن سویا با آنکه آسیبهایی وارد شده به جوانه گلها را به تقریب، در دو یا سه هفته پس از محلول پاشی افزایش می‌دهد، اما در ضمن، باعث سرمازدگی کمتر جوانه گلها در اوایل فصل گلدهی می‌شود (در منطقه Conorer). محلول پاشی با ۵ درصد روغن سویا تأثیر اندکی بر گلدهی و میوه‌دهی درخت قره‌قات می‌گذارد. البته این محلول پاشی تأثیر جزئی روی اندازه میوه توت «berry» دارد. این تأثیرها در مقایسه با نتایج به دست آمده درباره درخت هلو کمتر است. تأثیرهای کمتر ممکن است مربوط به زمانبندی استفاده از محلول باشد و آزمایشهای پیشین در مورد درختان هلو، دو سه هفته زودتر مورد استفاده قرار گرفت. این در حالی است که امکان دارد، درختان قره‌قات، نسبت به غلظتهای روغن در مقایسه با درختان هلو مقاومتر باشد.

مواد و روشهای پژوهش

۱- موقعیت جغرافیایی و مشخصات اقلیمی شهرستان مشگین‌شهر

مشگین‌شهر با طول جغرافیایی ۴۸ درجه و ۲۰ دقیقه و عرض جغرافیایی ۳۸ درجه و ۱۹ دقیقه در شرق آذربایجان شرقی و بخش مرکزی استان اردبیل واقع شده است. ارتفاع این شهرستان از سطح دریا، بین ۹۰۰ متر (روستای تبنق) تا ۲۵۰۰ متر (روستای موئیل) متغیر است. میانگین ارتفاع مرکز شهرستان از سطح دریا ۱۳۵۰ متر است. میانگین بارش سالانه این شهرستان ۳۸۰-۳۵۰ میلیمتر است. مشگین‌شهر به صورت دشتی با شیب تند در دامنه شمالی کوه سبلان و جاهای پست آن در دره بستر رودخانه قره‌سو قرار دارد. این شهرستان در مقایسه با دیگر شهرهای استان، به علت اختلاف ارتفاع زیاد مناطق مختلف، از تنوع اقلیمی بیشتری برخوردار است. از همین رو، در سطح شهرستان مشگین‌شهر محصولات کشاورزی گوناگونی، از محصولات مناطق نیمه‌گرمسیری مانند انگور گرفته، تا محصولات مناطق معتدل و سردسیری همچون سیب و آلبالو، وجود دارد. این شهرستان بر اساس آمارنامه جهاد کشاورزی حداقل ۷۰ درصد از باغهای میوه استان را در خود جای داده است.

۲- مشخصات رقم مورد مطالعه

درختان آزمایش شده، درختان پنج‌ساله شلیل استارک ردگلد (STARK REDGOLD) است که به آن شلیل شبرنگ می‌گویند. رنگ میوه این واریته، قرمز تا زرد طلایی، خوش‌رنگ، گوشت میوه زردرنگ، شکل میوه کشیده و درشت، وزن متوسط ۱۷۰-۱۵۰ گرم، طول متوسط میوه ۵/۲ سانتیمتر و عرض متوسط آن ۴/۳ سانتیمتر است. مدت دوره گلدهی، اوایل



فروردین ماه است و هسته میوه، حالت نیمه چسبیده دارد. خاستگاه اصلی این رقم، آمریکاست. میوه‌های این گیاه، خاصیت نگهداری و حمل و نقل بسیار خوبی دارند (شاهی خیاوی، ۱۳۸۷).

۳- پیشینه پژوهش در شهرستان

کارهای پژوهشی روی این محصول از سال ۱۳۸۳ با انجام چندین طرح تحقیقاتی در شرایط اقلیمی مشکین شهر آغاز شده است. همچنین از سال ۱۳۸۴ طرح ملی شناسایی ژنوتیپهای مطلوب هلو و شلیل در استانهای آذربایجان شرقی و اردبیل در چارچوب طرح ملی در ایستگاه تحقیقات باغبانی مشکین شهر به اجرا در آمده؛ ولی پژوهش حاضر، برای نخستین بار در شهرستان مشکین شهر انجام گرفته است.

۴- نوع طرح آماری، تیمارهای آزمایش و نقشه اجرای طرح

این پژوهش در چارچوب طرح بلوکهای کامل تصادفی در ۹ تیمار و در ۳ تکرار، انجام گرفت. تیمارها دربرگیرنده ترکیبهای مختلف دو سطح غلظت روغن سویا و دو نوبت محلول پاشی و یک تیمار شاهد بود. اگر دو سطح مختلف روغن سویا را با نماد $C_1 = 5\%$ و $C_2 = 10\%$ و همچنین دو نوبت محلول پاشی را با نمادهای N (نوامبر، برابر با آبان ماه خورشیدی) و F (فوریه، برابر با اسفند ماه خورشیدی) نشان دهیم، ترکیبهای مختلف آن بدین ترتیب خواهد بود:

$$NFC_0 - NC_1 - NC_2 - FC_1 - FC_2 - NC_1FC_1 - NC_1FC_2 - NC_2FC_1 - NC_2FC_2$$

مرحله نخست محلول پاشی در آبان ماه (نوامبر) پس از خزان کامل درختان و مرحله دوم محلول پاشی در اسفند ماه (فوریه) پیش از آغاز فعالیت فیزیولوژیکی درختان انجام گرفت. به منظور کاهش خطای آزمایش، سه ردیف درخت انتخاب شد که هر ردیف نشانگر یک بلوک است. ارتفاع سطح زمین کاشته شده برای همه درختان، یکسان بود و سن و رقم درختان نیز، به طور یکنواخت انتخاب شد. همه عملیات کاشت، از جمله آبیاری، هرس، تغذیه و مبارزه با آفتها و بیماریها، برای تمامی تیمارها به طور یکسان و برحسب عرف و نیاز منطقه، صورت گرفت. پس از آغاز گلدهی، یادداشت برداری روزانه از روز نخست گلدهی برای مراحل مختلف فنولوژی گلدهی تا پایان این مرحله و تشکیل میوه انجام پذیرفت و تا برداشت محصولات نیز، یادداشت برداری‌های لازم در زمانهای مشخص ادامه داشت.

۵- نقشه اجرایی طرح

پس از به حالت تصادفی درآوردن (راندومیزاسیون) تیمارها که با استفاده از جدول اعداد تصادفی انجام گرفت، نقشه اجرایی طرح به صورت مراحل زیر در باغ پیاده سازی شد:

۶- صفت‌های ارزیابی شده

صفت‌های مورد ارزیابی قرار گرفته، به ترتیب زیر بود که هر یک در بخش مربوط توضیح داده خواهد شد: تاریخ آغاز گلدهی، تاریخ تمام گل، تاریخ پایان گلدهی (اتمام گل)، تراکم گل، درصد تشکیل میوه، درصد ریزش میوه، درصد TSS، وزن میوه و عملکرد.

۷- عملیات باغبانی انجام گرفته بر روی درختان مورد آزمایش

با آغاز سال زراعی ۹۰-۱۳۸۹ پیش از خزان درختان، با توصیه آزمایشگاه خاکشناسی و پس از تجزیه خاک، محلول‌پاشی به وسیله فوروسیت (اسید بوریک، سولفات روی و اوره) به نسبت ۳ در ۱۰۰۰ برای تقویت جوانه‌های گل، انجام گرفت. پس از خزان کامل درختان و پیش از انجام عملیات محلول‌پاشی نوبت نخست با روغن سویا، درختان، بر پایه عرف محلی هرس شدند. درختان مورد آزمایش در تاریخ ۲۸ آبان‌ماه (۱۹ نوامبر) به وسیله یک سمپاش ۱۰ لیتری دستی با غلظت ۵ درصد و ۱۰ درصد روغن سویا و براساس نقشه اجرایی مورد تیمار قرار گرفتند.

لازم به یادآوری است که برای تشکیل امولوسیون روغن سویا، پیش از مخلوط کردن روغن سویا با آب، آب مورد نظر تا ۸۰ درجه سانتیگراد گرم شد. برای تشکیل امولوسیون ۵ درصد روغن سویا، نیم لیتر از روغن سویای خام در ۱۰ لیتر آب ۸۰ درجه سانتیگرادی حل گردید. همچنین برای تشکیل امولوسیون ۱۰ درصد روغن سویا نیز یک لیتر روغن سویای خام در ۱۰ لیتر آب ۸۰ درجه سانتیگرادی حل شد.

برای پیشگیری از بیماری‌های قارچی، تمام درختان مورد آزمایش، پیش از آغاز یخبندان به وسیله ترکیبات مس، به طور یکنواخت مورد تیمار قرار گرفتند.

پیش از آغاز فعالیت فیزیولوژیکی درختان در ۱۹ اسفندماه (۹ مارس ۲۰۱۱) مرحله دوم محلول‌پاشی به وسیله روغن سویا طبق نقشه اجرایی طرح و در غلظت‌های ۵ درصد و ۱۰ درصد بر روی تیمارهای مورد نظر انجام گرفت. برای پیشگیری از بیماری‌های لب‌شتری و شانکر، پیش از آغاز فعالیت فیزیولوژیکی درختان، محلول‌پاشی به وسیله ترکیبات مس، بر روی همگی تیمارها به طور یکنواخت تکرار شد (برای نوبت دوم).

پس از آغاز دوباره فعالیت فیزیولوژیکی و آغاز گلدهی درختان، یادداشت برداری‌های روزانه از تیمارها انجام گرفت که شرح آن در بخش‌های بعدی، به تفصیل داده خواهد شد.

با آغاز دوباره فعالیت فیزیولوژیکی درختان و یک هفته پس از ریزش کامل گلها، آبیاری‌های دوره‌ای برپایه عرف محلی، هر ۹ روز یکبار به روش غرقابی به طور یکنواخت برای تمام تیمار، انجام می‌گرفت.

۸- صفت‌های مورد ارزیابی

۸-۱- فنولوژی گلدهی

تخمین از راه مشاهده، ساده‌ترین روش تعیین آغاز و پایان گلدهی و تمام گل به شمار می‌آید (مالیگا، ۱۹۸۰). مطالعه فنولوژی گلدهی بر اساس دینامیک (پویایی) گلدهی با جمع‌آوری داده‌ها بر اساس شمارش تعداد گلها، هم‌اینک درست‌ترین روش برای جمع‌آوری داده‌ها در مورد گلدهی است. با استفاده از این روش می‌توان اطلاعاتی را پیرامون تمام مراحل فنولوژی گلدهی گردآوری کرد و اگر بخواهیم فنولوژی گلدهی را با جزئیات بیشتری در مورد ارقام مختلف در یک زمان مطالعه کنیم، این روش، سودمند خواهد بود.

۸-۲- فنوگرام گلدهی

مصور کردن نتایج شمارش گل به صورت فنوگرام، نخستین بار از سوی «هربست رودولف» (۱۹۳۹) معرفی شد. از فنوگرام می‌توان برای هدفهای گوناگونی استفاده کرد. با بهره‌گیری از فنوگرام گلدهی به طور دقیق می‌توان به تعیین فازهای مختلف گلدهی، طول دوره گلدهی یا نسبت گلهای در حال باز شدن یا کامل بودن گلدهی پرداخت. همچنین استفاده از فنوگرام برای تعیین زمان گلدهی نیز، سودمند است.

۸-۳- مرحله آغاز گلدهی

برپایه دیدگاه نیکی (۱۹۸۹) در این پژوهش، آغاز گلدهی از زمانی محاسبه شده است که ۱ تا ۵ درصد از گلها باز شده بودند. برآورد تعداد گلهای باز شده بر روی یک اصله با شمارش جوانه و گلها انجام گرفت.

۸-۴- مرحله تمام گل

در این پژوهش برپایه دیدگاه هرست و رودولف (۱۹۳۹)، رومر (۱۹۶۸) و نیکی (۱۹۸۹) زمانی که بیش از ۵۰ درصد گلها باز شده بودند، به عنوان مرحله تمام در نظر گرفته شد. در روی فنوگرام کل دوره گلدهی مکانهایی که روی نمودار از زمان باز شدن گل تا پایان گلدهی دارای بیش از ۵۰ درصد گلهای باز شده است، به عنوان دوره تمام گل شناخته می‌شود.

۸-۵- مرحله پایان گلدهی

در این پژوهش، با استفاده از روش سونن و همکاران (۱۹۷۸) پایان گلدهی از زمانی محاسبه و ثبت شد که ۹۰ درصد از گلها ریزش کرده بودند و فقط ۱۰ درصد از گلها به صورت کامل روی شاخه‌ها باقی مانده بود.

۸-۶- درصد تراکم گل

بهترین موقع برای شمردن جوانه‌های گل، در اواخر مرحله متورم شدن جوانه‌هاست و نباید

دیرتر از اواخر مرحله پدیدار شدن رنگ صورتی انجام گیرد. پس از اینکه گلها آغاز به باز شدن کردند، شمارش دقیق، دشوار خواهد بود. شمارش از انتهای تحتانی شاخه آغاز می‌شود. (رسول‌زادگان، ۱۳۷۰). در این طرح یکبار به همین روش، تمام جوانه‌های گل، پیش از آغاز باز شدن گلها شمارش شد و یادداشت‌برداری انجام گرفت. دفعه بعد، فقط جوانه‌های برگ شمارش شد و یادداشت‌برداری تمام تیمارها انجام پذیرفت، سپس با استفاده از فرمول زیر، درصد گل برای هر تیمار محاسبه شد (رسول‌زادگان، ۱۳۷۰):

$$\text{درصد تراکم گل} = \frac{\text{تعداد جوانه های گل}}{\text{تعداد جوانه های برگ} + \text{تعداد جوانه های گل}} \times 100$$

گفتنی است که در این آزمایش، همه جوانه‌های یک واحد آزمایش شمارش شدند.

۸-۷- درصد تشکیل میوه

پس از پایان ریزش گل و تشکیل میوه، هنگامی که میوه‌ها به اندازه فندق درآمدند، شمارش میوه در واحد آغاز شد و با استفاده از فرمول زیر، محاسبه درصد تشکیل میوه برای هر تیمار انجام گرفت (رسول‌زادگان، ۱۳۷۰):

$$\text{درصد تشکیل میوه} = \frac{\text{تعداد میوه تشکیل شده}}{\text{تعداد کل}} \times 100$$

۸-۸- درصد ریزش میوه

پس از مرحله تشکیل میوه، به دلایل مختلف از جمله رقابت تغذیه‌ای، ریزش میوه‌ها صورت می‌گیرد. که این ریزشها طبیعی است. ولی در مواردی این ریزشها می‌تواند به دلایلی دیگر از جمله کمبود مواد غذایی روی دهد که باعث کاهش عملکرد محصول خواهد شد. پس از استقرار میزان نهایی میوه‌ها که همزمان با آغاز دوره رشد کند میوه‌هاست، تعداد میوه‌ها، شمارش و با استفاده از فرمول زیر، درصد ریزش میوه‌ها محاسبه شد (رسول‌زادگان، ۱۳۷۰):

$$\text{درصد ریزش میوه} = \frac{\text{تعداد میوه های ریزش شده}}{\text{تعداد میوه های تشکیل شده}} \times 100$$

۸-۹- درصد TSS

اندازه‌گیری مواد جامد محلول با دستگاه رفاکتومتر صورت گرفت. با استفاده از این روش، یک قطره از آب میوه در زمان رسیدن روی صفحه رفاکتومتر گذاشته شد و از راه عدسی

چشمی، میزان TSS از روی استوانه مدرج آن، به ثبت رسید و سپس مورد تجزیه آماری قرار گرفت.

۸-۱۰- وزن میوه

از هر تیمار، تعداد ۱۰ عدد میوه به طور تصادفی، انتخاب، و به وسیله یک ترازوی دیجیتالی وزن آن محاسبه شد و به کمک میانگین آن، وزن میوه برای هر تیمار به دست آمد.

۸-۱۱- عملکرد درختان

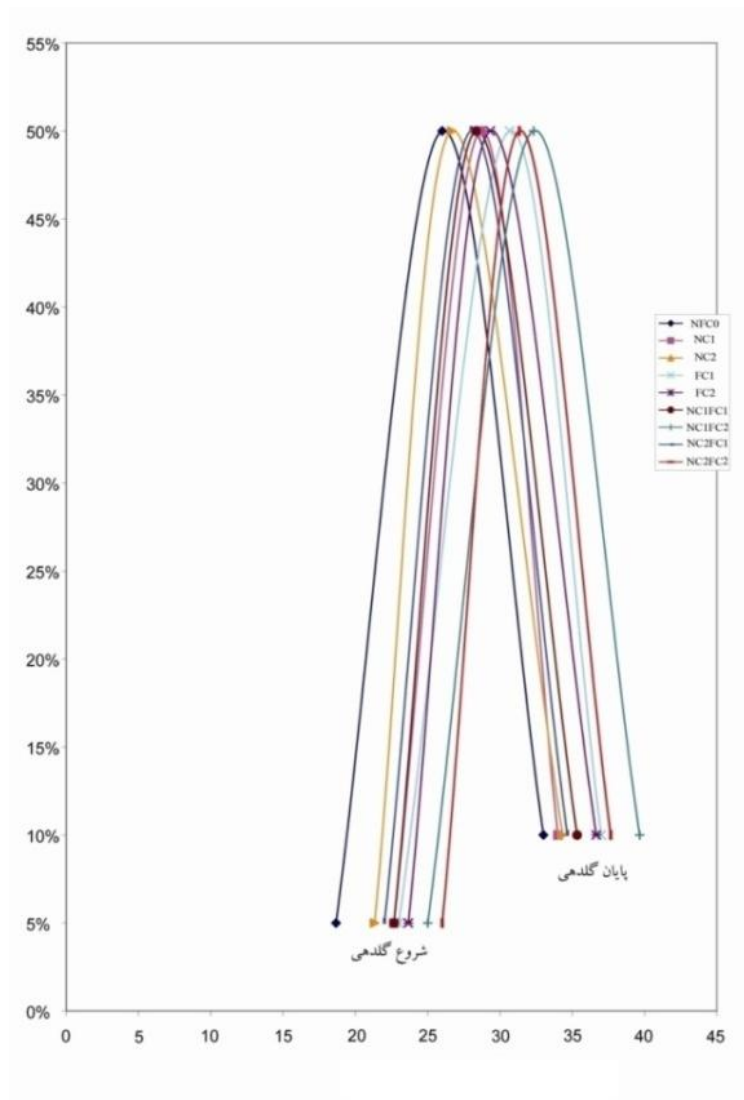
با شمارش کردن تعداد میوه‌های هر اصله و ضرب کردن آن در میانگین وزن میوه آن اصله، عملکرد هر تیمار به دست آمد.

۹- تجزیه‌های آماری

در این بخش، اقدام به تجزیه واریانس داده‌های جمع‌آوری شده به وسیله نرم‌افزار mstat-c شد. سپس مقایسه میانگینها نیز با بهره‌گیری از همین نرم‌افزار با روش دانکن صورت پذیرفت. تجزیه همبستگی نیز به کمک نرم‌افزار Spss انجام گرفت که به صورت مبسوط در بخش نتایج، ارائه خواهد شد.

فنوگرام گلدهی تیمارها

پس از یادداشت برداری‌های روزانه، مراحل فنولوژیک گلدهی برای تیمارهای مورد مطالعه به طور جداگانه به صورت فنوگرام ترسیم شد تا تفاوت زمانی مراحل فنولوژیک درختان به صورت نمودار مشخص شود (نمودارهای ۱-۳ تا ۱۰-۳ که در نمودار شماره ۱، همگی با هم مقایسه شده‌اند). در ترسیم فنوگرام از میانگین تکرارها برای هر تیمار استفاده شد. درضمن، مبدأ تاریخ آغاز گلدهی از ۱۳۹۰/۱/۱ گرفته شد. بدین گونه که برای مثال، در تیماری که آغاز گلدهی آن ۲۵ فروردین و پایان گلدهی آن ۲ اردیبهشت بود، عدد ۲۵ برای تاریخ آغاز گلدهی و عدد ۳۳ برای تاریخ پایان گلدهی آن در نظر گرفته شد.



نمودار شماره ۱: مقایسه فنوگرام تیمارها

نتایج و یافته‌های پژوهش

الف) تجزیه واریانس

نتایج به دست آمده از تجزیه واریانس بر اساس طرح بلوکهای کامل تصادفی برای صفت‌های مورد مطالعه در جدول شماره ۱ ارائه شده است. نتایج یاد شده نشان داد که بین تیمارهای مورد مطالعه، از نظر مراحل فنولوژی گلدهی (آغاز گلدهی، تمام‌گل، پایان گلدهی)

اختلاف معنیداری در سطح احتمال ۱ درصد وجود دارد که نمایانگر امکان انتخاب تیمار یا تیمارهایی است که بتوان با به کار بردن آنها و تغییر زمان آغاز و پایان مراحل فنولوژی، درختان شلیل را از خطر سرمای دیررس بهاره دور نگاهداشت. پایین ترین ضریب تغییرات در فنولوژی گلدهی نیز، مربوط به آغاز گلدهی بود که نشان دهنده تأثیر اندک عوامل محیطی بر آغاز گلدهی درختان مورد آزمایش است. همچنین نتایج به دست آمده نشان داد که بین تیمارها از نظر دیگر صفتهای مورد مطالعه یعنی تراکم گل، درصد تشکیل میوه، درصد ریزش میوه، درصد TSS، وزن میوه و عملکرد درختان، اختلاف معنیداری وجود ندارد. این موضوع، شاید نشان دهنده این باشد که استفاده از روغن سویا و به تأخیر انداختن زمان آغاز گلدهی، تأثیر منفی بر دیگر صفتها، نداشته است.

جدول شماره ۱: تجزیه واریانس صفتهای ارزیابی شده
مراحل فنولوژیک گلدهی درختان شلیل و دیگر صفتها

منابع تغییر	درجه آزادی	تعداد روز تا آغاز گلدهی	تعداد روز تا تمام گل	تعداد روز تا پایان گلدهی	تراکم گل	درصد تشکیل میوه	درصد ریزش میوه	درصد TSS	وزن میوه	عملکرد هر اصله
بلوک	۲	۴/۷۷۸**	۴/۹۲۶**	۷/۷۰۴**	۳۴/۲۵۹ ^{n.s}	۱/۰۳۷ ^{n.s}	۰/۷۷۸ ^{n.s}	۰/۰۳۶ ^{n.s}	۱۹۱/۱۴۸ ^{n.s}	۱/۱۴۸ ^{n.s}
تیمار	۸	۱۳/۴۱۷**	۱۳/۲۸۷**	۱۳/۲۵۹**	۱۸/۲۸۷ ^{n.s}	۲۲/۷۸۷ ^{n.s}	۳/۷۵۰ ^{n.s}	۰/۰۴۵ ^{n.s}	۴۱/۳۷۰ ^{n.s}	۲۳/۷۰۴ ^{n.s}
خطا	۱۶	۰/۶۱۱	۲/۳۰۱	۲/۴۱۲	۴۲/۵۹۳	۱۲/۸۲۹	۲/۴۰۳	۰/۰۴۳	۹۳/۹۴۰	۸/۹۴۰
ضریب تغییرات		۳/۴۳	۵/۲۲	۴/۳۴	۹/۳۷	۴/۶۳	۱۳/۶۸	۱/۷۲	۶	۹/۳۳

n.s: بی معنی

** : معنیدار در سطح احتمال ۵ درصد

** : معنیدار در سطح احتمال ۱ درصد

برگرفته از: یافته‌های پژوهش

ب) مقایسه میانگینها

برای مشخص کردن تأثیر تیمارهای مختلف بر صفتهای مورد اندازه‌گیری، همچنین انتخاب تیمارهای مطلوب در کاهش اثر سرما بر مراحل مختلف فنولوژی گلدهی و نیز عملکرد و صفتهای وابسته به آن، مقایسه میانگینها با آزمون دانکن در سطح احتمال پنج درصد انجام شد (جدول شماره ۲).

جدول شماره ۲: مقایسه میانگین تیمارها از دیدگاه صفتهای مورد ارزیابی با استفاده از آزمون دانکن

تیمار	تعداد روز تا آغاز گلدهی	تمام گل	پایان گلدهی
NFC ₀	۱۸/۶۷e	۲۶/۰۰d	۳۳/۰۰c
NC ₁	۲۲/۶۷cd	۲۸/۰۶۷abcd	۳۴/۰۰bc
NC ₂	۲۱/۳۳d	۲۶/۶۷cd	۴۳/۳۳bc
FC ₁	۲۳/۰۰cd	۳۰/۶۷abc	۳۷/۰۰abc
FC ₂	۲۳/۰۶۷bc	۲۹/۳۳abcd	۳۶/۶۷abc
NC ₁ FC ₁	۲۲/۶۷cd	۲۸/۳۳abcd	۳۵/۳۳bc
NC ₁ FC ₂	۲۵/۰۰ab	۳۲/۳۳a	۳۹/۶۷a
NC ₂ FC ₁	۲۲/۰۰cd	۲۸/۰۰bcd	۳۴/۶۷bc
NC ₂ FC ₂	۲۶/۰۰a	۳۱/۳۳ab	۳۷/۶۷ab

نکته: حروف غیر مشترک در هر ستون، نشانگر اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد است
برگرفته از: یافته‌های پژوهش

ب-۱) آغاز گلدهی

دامنه تغییرات آغاز گلدهی در بین تیمارهای مورد مطالعه از میانگین ۱۸/۶۷ روز (مربوط به تیمار NFC₀ شاهد)، تا ۲۶ روز مربوط به تیمار NC₂FC₂ (محلول‌پاشی با روغن سویای ۱۰ درصد در آبان و روغن سویای ۱۰ درصد در اسفند)، متغیر بود. مقایسه میان دو تیمار شاهد و تیمار NC₂FC₂ نشان‌دهنده اختلاف معنی‌دار بین دو تیمار بود. به دیگر سخن، زمان آغاز گلدهی درختانی که با غلظتهای ۱۰ درصد روغن سویا، هم در آبان‌ماه و هم در اسفندماه مورد تیمار قرار گرفته‌اند، به طور میانگین تا ۷/۳۳ روز، دیرتر از تیمار شاهد بوده است. مقایسه میان تیمار NC₂FC₂ با تیمار NC₁FC₂ (محلول‌پاشی با روغن سویای پنج درصد در آبان و ۱۰ درصد در اسفند) نشان داد که اختلافی بین دو تیمار وجود ندارد. به دیگر سخن، محلول‌پاشی روغن سویا با غلظت ۵ درصد و غلظت ۱۰ درصد در آبان‌ماه، تفاوت معنی‌داری در دیرگل کردن درختان نداشته است. ولی مقایسه تیمار NC₂FC₂ با دیگر تیمارها نمایان کرد که اختلاف معنی‌داری بین آنها وجود دارد. همچنین مقایسه تیمار NC₁FC₂ با FC₂ (محلول‌پاشی با روغن سویای ۱۰ درصد در اسفند) نشان داد که اختلاف معنی‌داری میان آنها وجود ندارد. به دیگر سخن، محلول‌پاشی درختان با ۵ درصد روغن سویا در آبان‌ماه و ۱۰ درصد روغن سویا در اسفندماه، تفاوت معنی‌داری با یکبار محلول‌پاشی با روغن سویای ۱۰ درصد در اسفندماه ندارد. مقایسه تیمار FC₂

فصلنامه
پژوهشی



(محلول‌پاشی با روغن سویای ۱۰ درصد در اسفند) با تیمارهای NC_1 (محلول‌پاشی با روغن سویای ۵ درصد در آبان)، FC_1 (محلول‌پاشی با روغن سویای ۵ درصد در اسفند)، NC_1FC_1 (محلول‌پاشی با روغن سویای ۵ درصد در آبان و اسفند) و تیمار NC_2FC_1 (محلول‌پاشی با روغن سویای ۱۰ درصد در آبان و ۵ درصد در اسفند) نیز، نمایانگر نبود اختلاف معنیدار میان تیمارهای یاد شده است. به سخنی دیگر، بین محلول‌پاشی درختان با روغن سویای ۵ درصد در آبان‌ماه، محلول‌پاشی با روغن سویای ۵ درصد در اسفندماه، غلظتهای ۵ درصد در آبان و اسفند (دو بار) و غلظت ۱۰ درصد در آبان و ۵ درصد در اسفندماه تفاوت معنیداری دیده نمی‌شود. بنابراین با توجه به میانگین تیمارهای مورد بررسی برای به تأخیر انداختن حداکثری زمان آغاز گلدهی، بهترین مورد تیمار NC_2FC_2 است. به دیگر سخن، محلول‌پاشی درختان با روغن سویای ۱۰ درصد، یکبار در آبان و یکبار در اسفندماه، تأثیر بیشتری (۷/۳۳ روز) در به تأخیر انداختن آغاز گلدهی داشته است و کمترین تأخیر نیز، مربوط به تیمار NC_1 یعنی یکبار محلول‌پاشی با روغن سویای ۵ درصد در آبان‌ماه است که باعث تأخیر ۲/۶ روزه در آغاز گلدهی می‌شود (جدول شماره ۲)

ب- ۲) مرحله تمام‌گل

دامنه تغییرات مرحله تمام‌گل در میان تیمارهای مورد بررسی، از میانگین ۲۶ روز (از آغاز مبدأ محاسبه) مربوط به تیمار NFC_0 (شاهد)، تا ۳۲/۳۳ روز مربوط به تیمار NC_1FC_2 (محلول‌پاشی با روغن سویای ۵ درصد در آبان و ۱۰ درصد در اسفند) متغیر بوده است. بیشترین میانگین، مربوط به تیمار NC_1FC_2 یعنی محلول‌پاشی با روغن سویای ۵ درصد در آبان و ۱۰ درصد در اسفند بود. البته بین تیمار NC_1FC_2 و تیمار NC_2FC_2 (محلول‌پاشی با روغن سویای ۱۰ درصد در آبان و روغن سویای ۱۰ درصد در اسفند) که دارای بیشترین تأخیر در گلدهی بوده است، اختلاف معنیداری وجود نداشت. همچنین، کمترین میانگین نیز، مربوط به تیمار NFC_0 (شاهد) با ۲۶ روز بود. اختلاف معنیداری بین تیمارهای NC_1FC_2 و تیمارهای NC_1 ، FC_1 ، FC_2 ، NC_1FC_1 هم وجود نداشت. این نشان می‌دهد که هر چند آغاز گلدهی در تیمارهای مختلف با اختلاف معنیداری صورت پذیرفته است، ولی مرحله تمام‌گل یعنی مرحله‌ای که حداقل ۵۰ درصد از گل‌ها باز شده باشد، با نسبت نزدیکتر به همدیگر انجام گرفته و تأخیر در آغاز گلدهی، تأثیر چندانی در به تأخیر افتادن زمان تمام‌گلی درختان نداشته است.

بین تیمارهای NC_1FC_2 ، NC_1 ، FC_1 ، FC_2 ، NC_1FC_1 ، NC_2FC_2 و تیمارهای NC_2 ، NC_2FC_1 ، نیز، اختلاف معنیداری دیده می‌شود که می‌تواند برگرفته از عوامل دیگر باشد. اختلاف میان تمامی تیمارها و تیمار شاهد نیز، به طبع، مربوط به تأخیر گلدهی در دیگر تیمارها نسبت به تیمار شاهد بوده است (جدول شماره ۲).

ب- ۳) مرحله پایان گلدهی

در این مرحله نیز، دامنه تغییرات تیمارهای مورد مطالعه، بین تیمار NFC_0 (شاهد) با ۳۳ روز و تیمار NC_1FC_2 (محلول پاشی با روغن سویای ۵ درصد در آبان و ۱۰ درصد در اسفند) با ۳۹/۶۷ روز، متغیر بود. بین تیمار NC_1FC_2 یعنی بیشترین میانگین و تیمارهای FC_1 ، FC_2 و NC_2FC_2 اختلاف معنیداری دیده نشد. به دیگر سخن، با وجود اختلاف این تیمارها در مرحله آغاز گلدهی، این تیمارها با اختلاف کمتری به مرحله گلدهی رسیده‌اند. بین تیمارهای NC_1FC_2 ، FC_2 ، FC_1 ، NC_1FC_2 و تیمارهای NC_1 ، NC_2 ، NC_1FC_1 ، NC_2FC_1 نیز، اختلاف معنیداری وجود داشت. با توجه به وجود این اختلاف در مرحله پایان گلدهی و تطابق نداشتن این اختلاف با زمان آغاز گلدهی، می‌توان این اختلاف را به عوامل دیگر خارج از موضوع مطالعه نسبت داد. البته اختلاف تیمار شاهد با دیگر تیمارها، به طبع، مربوط به تأخیر آغاز گلدهی در تیمارهای محلول پاشی شده، نسبت به تیمار شاهد است.

با دقت در مراحل فنولوژی گلدهی ملاحظه می‌شود، به رغم اینکه اختلاف میانگینها بین تیمارها در مرحله آغاز گلدهی بیشتر بوده و تیمارها در این مرحله در ۵ گروه قرار گرفته است، ولی در مرحله تمام گل این اختلافها کاهش یافته و اختلاف میان تیمارها در چهار گروه دسته بندی شده و در مرحله پایان گلدهی، باز هم اختلاف میانگینها نسبت به مراحل پیشین، کاهش پیدا کرده و در سه گروه دسته بندی شده است. این حالت، نمایانگر آن است که با وجود تأخیر در آغاز گلدهی در بین درختان مورد بررسی، درختان با اختلاف کمتری به مرحله پایان گلدهی رسیده‌اند و این خود نشان می‌دهد که به کارگیری روغن سویا برای تأخیراندازی در گلدهی درختان، نمی‌تواند از طی شدن یکنواخت روند دوره رشد گلها و تشکیل میوه‌ها جلوگیری کند و از این نظر نیز می‌تواند یک امتیاز مثبت به شمار آید (جدول شماره ۲).

نتایج این تحقیق، به تقریب با تجربه و یافته‌های پلس و همکارانش که در سال ۱۹۹۲ بر روی درختان هلوی «Red haven» در ایالات متحد امریکا انجام گرفت، تطابق دارد. در آزمایش یاد شده، درختان هلو با غلظتهای صفر درصد، ۲/۵ درصد، ۵ درصد، ۱۰ یا ۱۵ درصد به وسیله روغن سویای خام، تیمار شده بودند که در نهایت، به تأخیری شش روزه در زمان آغاز گلدهی درختان انجامیده بود.

ب- ۴) دیگر صفتهای ارزیابی شده

بین تیمارهای مورد مطالعه، از نظر تراکم گل، درصد تشکیل میوه، درصد ریزش میوه، درصد TSS، وزن میوه و عملکرد، اختلاف معنیداری وجود نداشت. می‌توان گفت که محلول پاشی درختان شلیل به وسیله غلظتهای مختلف روغن سویا در

زمان مختلف، تأثیر چشمگیری بر عملکرد محصول در این پژوهش نداشته است. البته پیشبینی پذیر است که اگر سرمای دیررس بهاره روی می‌داد (هدف اصلی پژوهش ما نیز مبارزه با آن بود)، درختان مربوط به تیمارهای شاهد که به وسیله روغن سویا محلول پاشی نشده‌اند، زودتر از دیگر تیمارها، آغاز به گلدهی می‌کردند و دیگر تیمارها نیز، به نسبت غلظتها و زمانهای مختلف استفاده از روغن سویا، در زمانهایی مختلف، گلدهی را آغاز می‌کردند و به طبع، هرکدام از تیمارها نیز، با توجه به میزان باز شدن گلها و مرحله فنولوژیک مربوط، آسیب می‌دید و حتی ممکن بود که محصول تیمار شاهد به کلی از بین می‌رفت و عملکرد آن صفر می‌شد و بدینسان، اختلاف معنیداری با دیگر تیمارها پیدا می‌کرد. در آن صورت، بهتر می‌شد که اثر محلول پاشی روغن سویا را بر عملکرد محصول، مورد مطالعه قرار داد.

جدول شماره ۲: مقایسه میانگین تیمارها از دیدگاه صفتهای مورد ارزیابی با استفاده از آزمون دانکن

تیمار	تعداد روز تا آغاز گلدهی	تمام گل	پایان گلدهی
NFC ₀	۱۸/۶۷e	۲۶/۰۰d	۳۳/۰۰c
NC ₁	۲۲/۶۷cd	۲۸/۰۶۷abcd	۳۴/۰۰bc
NC ₂	۲۱/۳۳d	۲۶/۶۷cd	۴۳/۳۳bc
FC ₁	۲۳/۰۰cd	۳۰/۶۷abc	۳۷/۰۰abc
FC ₂	۲۳/۰۶۷bc	۲۹/۳۳abcd	۳۶/۶۷abc
NC ₁ FC ₁	۲۲/۶۷cd	۲۸/۳۳abcd	۳۵/۳۳bc
NC ₁ FC ₂	۲۵/۰۰ab	۳۲/۳۳a	۳۹/۶۷a
NC ₂ FC ₁	۲۲/۰۰cd	۲۸/۰۰bcd	۳۴/۶۷bc
NC ₂ FC ₂	۲۶/۰۰a	۳۱/۳۳ab	۳۷/۶۷ab

$$TD = \frac{AR}{CR \times AP} \text{ (یا بتا)}$$

نکته: حروف غیر مشترک در هر ستون، نشانگر اختلاف معنیدار در سطح احتمال ۵ درصد است
برگرفته از: یافته‌های پژوهش

ج) همبستگی صفتهای مورد بررسی

ضریبهای همبستگی میان صفتهای مختلف در جدول شماره ۳ آمده است. همبستگی مرحله آغاز گلدهی و تمام گل، مثبت و معنیدار بود. به دیگر سخن، با تأخیر زمان آغاز گلدهی مرحله تمام گل نیز، به تأخیر افتاده است. مرحله پایان گلدهی نیز، با مرحله آغاز گلدهی، ارتباط مثبت

و معنیداری داشت. به دیگر سخن، با به تأخیر افتادن زمان آغاز گلدهی، مرحله پایان گلدهی نیز، تأخیر پیدا کرده است. این موضوع درباره مراحل تمام گل و پایان گلدهی نیز، صدق می‌کند؛ یعنی در درختانی که دیرتر به مرحله تمام گل رسیدند، مرحله پایان گلدهی آنها نیز با تأخیر همراه بوده است.

همبستگی بین تراکم گل، زمان آغاز گلدهی، مرحله تمام گل و پایان گلدهی، معنیدار نبود. ضریب همبستگی درصد تشکیل میوه با زمان آغاز گلدهی نیز بی‌معنی است. همچنین همبستگی درصد تشکیل میوه با مرحله تمام گل و مرحله پایان گلدهی هم، معنیدار نیست. همبستگی بین درصد تشکیل میوه و تراکم گل، بی‌معنی بود. همبستگی بین درصد ریزش میوه و درصد تشکیل میوه نیز، با دیگر صفتها، معنیدار نبود. همچنین رابطه معنیداری میان همبستگی درصد TSS با صفتهای زمان آغاز گلدهی، تمام گلی و با دیگر صفتها، دیده نشد. همبستگی بین وزن میوه و صفتهای آغاز گلدهی، تمام گل، پایان گلدهی و تراکم گل نیز، بدون معنی بود. از دیگر سو، همبستگی بین وزن میوه، درصد تشکیل میوه و درصد ریزش میوه نیز، معنیدار نیست. همبستگی بین وزن میوه و درصد TSS هم، بی‌معنی بود. همبستگی بین عملکرد هر اصله با صفتهای آغاز گلدهی، تمام گل، پایان گلدهی، تراکم گل و وزن میوه هم، بدون معنی بود. همبستگی بین عملکرد و درصد تشکیل میوه، درصد TSS و وزن میوه نیز، معنیدار نبود.

فصلنامه
پژوهشی



جدول شماره ۳: ضریبهای همبستگی خطی میان صفتهای مورد مطالعه و ارزیابی در درختان شلیل

صفتهای	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸
۱ آغاز گلدهی	۱							
۲ تمام گل	۰/۹۰۴**	۱						
۳ پایان گلدهی	۰/۸۵۵**	۰/۹۴۴**	۱					
۴ تراکم گل	۰/۰۲۳	۰/۰۸۳	۰/۰۶۵	۱				
۵ درصد تشکیل میوه	-۰/۴۶۴	-۰/۴۱۴	-۰/۳۹۵	۰/۳۱۳	۱			
۶ درصد ریزش میوه	-۰/۱۶۹	-۰/۰۸۶	-۰/۳۹	-۰/۴۲۵	-۰/۱۲۸	۱		
۷ درصد TSS	-۰/۱۱۷	-۰/۱۴۰	۰/۱۵۸	۰/۹۲	۰/۰۰۴	۰/۰۷۴	۱	
۸ وزن میوه	-۰/۳۸۵	-۰/۲۶۲	-۰/۴۳۵	-۰/۳۶۵	۰/۲۱۴	۰/۱۹۸	-۰/۶۰۶	۱
۹ عملکرد اصله	۰/۲۲۲	۰/۲۹۱	۰/۰۶۱	۰/۰۰۳	-۰/۴۵۱	-۰/۲۵۷	-۰/۴۴۳	۰/۱۶

** : معنیدار در سطح احتمال ۱ درصد

برگرفته از: یافته‌های پژوهش

جمع‌بندی و پیشنهاد

در این پژوهش که در منطقه مشکین‌شهر استان اردبیل انجام گرفت، محلول‌پاشی درختان شلیل به وسیله روغن سویای خام با غلظت ۱۰ درصد در دو نوبت صورت پذیرفت. بدین گونه که یکبار محلول پاشی پس از خزان کامل درختان در فصل پاییز و بار دوم، پیش از آغاز فعالیت فیزیولوژیک درختان در اواخر زمستان، باعث تأخیر افتادن در آغاز گلدهی، تا هفت روز شد. از آنجا که این دستاورد می‌تواند، راهکار مناسبی برای رویارویی با ریسک سرمای دیررس بهاره و کنترل و مدیریت آن و همچنین روشی برای پیشگیری و یا کاستن از خسارتها و پیامدهای ناگوار و جبران‌ناپذیر پدیده سرمای دیررس بهاره در درختان میوه شلیل در کشور باشد و از پتانسیل لازم برای آزمودن آن برای محصولات مشابه در دیگر مناطق کشور برخوردار است؛ از همین رو؛ پیشنهاد می‌شود که این تحقیق در مناطق مختلف و بر روی درختان دیگر نیز انجام گیرد تا نتایج به دست آمده را بتوان با اطمینان خاطر بیشتری برای باغداران محترم توصیه کرد.

بیمه و
کشاورزی

سال نهم
شماره ۳۳ و ۳۴
۱۳۹۱

منابع

- ۱- ایمانی.ع. (۱۳۸۳). بیولوژی گلدهی میوه های معتدله (دانه دارها، هسته دارها، خشک میوه ها و میوه های ریز) وزارت جهاد کشاورزی، معاونت امور باغبانی.
- ۲- رجبیان. ط، (۱۳۸۶)، فیزیولوژی گیاهی، ترجمه، انتشارات نشرخانه زیست شناسی، تهران.
- ۳- رسولزادگان. ی، (۱۳۷۰)، میوه کاری در مناطق معتدله، ترجمه، انتشارات دانشگاه صنعتی اصفهان.
- ۴- منیعی.ع، (۱۳۶۹)، مبانی علمی پرورش درختان میوه. انتشارات فنی ایران. تهران.
- ۵- میر محمدی مبینی. س، و ترکش اصفهانی. س، (۱۳۸۳) مدیریت تنش های سرما و یخ زدگی گیاهان زراعی و باغی، انتشارات جهاد دانشگاهی، واحد صنعتی اصفهان.
6. Call, R.C.and Seeley, S.D.(1989).“Flower Bud Coatings of Spray oils Delay Rehar- dening and Bloom in Peach Trees”.*Hort.Sci.* 24:914-915.
7. Dennis, E. (2010). “Abscisic Acid and Soybean Oil Effects on Early Season Peach Grape Phenology”, poster board.*ASHS American society for Horticulturals sinence. Annual conference.*
8. Dennis, E.Cale, E.and Sams, A.(2003)“Evaluation of Winter Time Sprays of Soybean oil to Delay Flower Bud Phenology and Thin fruit of Rabbiteye and Southern Highbush Blueberries. ” *ASHS, Annual conference.*
9. Deyton, D.E. Carl, E.Sams, A.and john, C.Cummins.(1992).“Application of Dormant Oil to Pech trees Modifies Bud-Twig internal Atmosohere”.*HortScience.* 27:1304-1305.
10. Deyton, D.E. and Sams, J.C. (2009). “Effect of ABA and Soybean Oil on Delay of Peach Flowering”.*ISHS. Acta.Hort.Sci.* 884:11.international symposium on plant bioregulators in fruit production.
11. Farrar, M.D and Keylley, V.k.(1935).“The Accumulative Effect of Oil Sprays on Apple Trees”.*J.Econ.Entomol.*28:260-263.
12. 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. *Hort.Sci.*121 (1): 96-100 .
13. Pless, C.D.(1995).“Control of San tose Scale, Terrapin Scale, and European Red Mite on Dormant Fruit Trees with Soybean Oil.*Hort Science*”. 30:94-97.



Application of Soybean Oil for Delaying the Flowering of Nectarine As a Way to Reduce the Chilling Injury of Late Spring Frost

A .Yaghubi khiavi* ,Dr. S. Aharizadeh** & DR. S. A .Mohammadi**

Abstract

Late spring frost is one of the most important factors threaten fruit production in different areas and make damages to the gardeners. Considering the weather change and climate conditions, the damages increase every year. In this study, delay in flowering is suggested as a way to reduce the damages of late spring low temperature. The records show that postponing the flowering time would be a solution to avoid the risk of low temperature. In this research, raw soybean oil with 5% and 10% concentration in two different dates (Middle of the autumn and end of the winter) sprayed on nectarine trees using randomized complete block design with three replicates. Hence, two concentrations, two dates and one control sample provided nine treatments. Then, treatments compared using Duncan's multiple range test. The results indicated that the flowering of trees sprayed with 10% soybean oil delayed seven days.

Key words:

Nectarine, Late Flowering, Soybean Oil Late Spring Frost.

بیمه و
کشاورزی

سال نهم
شماره ۳۳ و ۳۴
۱۳۹۱

* Msc Student of Azad University of Ardebil. E-mail: khiyolu@yahoo.com

**In Order: Associate Professor & Professor of Faculty of Agriculture, University of Tabriz.