پرونده ویژه

سرمازدگی بهاره



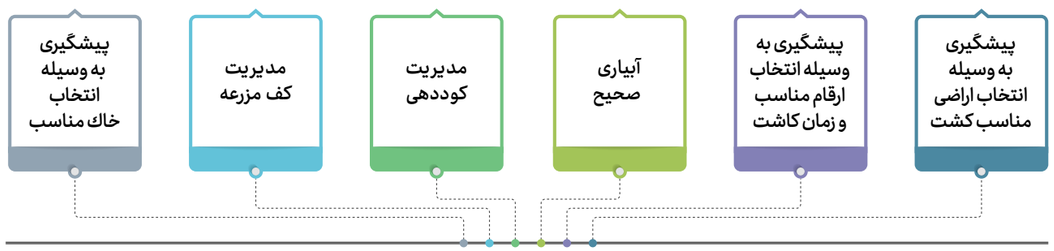
در سال‌های اخیر با ورود به فصل رشد، موضوع «مقابله با سرمازدگی بهاره» تیتر اول توصیه‌ها و دستورالعمل‌ها در مناطق پسته‌کاری ایران شده‌است و برای نجات محصول پسته غالباً ایجاد دود و گرما در باغات پیشنهاد می‌شود. از گازوییل نیز به‌عنوان ماده پایه در عمده راهکارها نام برده شده و همچنین اخیراً توصیه‌هایی برای کاربرد پارافین و یا گاز طبیعی در باغات پسته مطرح شده‌است. به این نحو که در باغات لوله‌کشی گاز انجام شود تا بتوان از بخاری‌هایی که با گاز شهری کار می‌کنند، استفاده نمود! این در حالی‌است که شاید برخی از این راه‌حل‌ها در مناطق دیگری از دنیا کمتر به ذهن کسی خطور کند و مددجویی از آنها متداول نباشد، اما در ایران طرفداران پر و پا قرصی دارند. شاید وضعیت اقتصادی کشور و نرخ‌های دستوری انرژی عمده‌ترین دلیل ظهور و کاربرد این روش‌ها باشند که در این پرونده قصد پرداختن به این مقوله را نداریم. اما شاید بتوان با آشنایی با سایر روش‌ها و توسعه آنها راهکارهای موثرتری بیابیم. در این شماره از ویژه‌نامه دنیای پسته، صرفاً معرفی راه‌حل‌های مختلف علاوه بر کاربرد دود و گرما در باغات مدنظر بوده‌است. از این‌رو، اعظم مرتضی‌پور در مقاله‌ای به‌صورت تیتروار به روش‌های فعال و غیرفعال مقابله به سرمازدگی پرداخته، دو تن از اعضای هیئت علمی پژوهشکده پسته کشور عمدتاً راهکارهای پیشگیرانه که جزو روش‌های غیرفعال در مقابله با این پدیده هستند را توصیف و تشریح نموده‌اند. در جستجوی مقالات خارجی در این زمینه مقاله‌ای از دانشگاه پنسیلوانیا استخراج شد و بخش توضیح روش فعال مقابله با سرمازدگی آن ترجمه شد. در ادامه، شما را به خواندن این پرونده دعوت می‌کنم.

مرور روش‌های فعال و غیرفعال مقابله با سرمازدگی بهاره

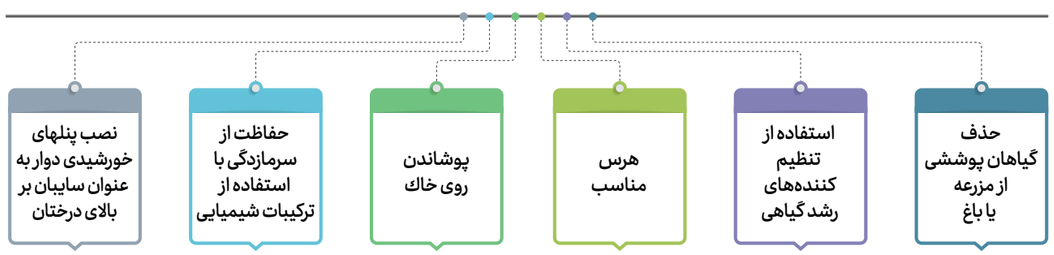
■ اعظم مرتضی‌پور - دبیر کمیته باغبانی

گیاهان همواره در معرض طیف وسیعی از تنش‌های محیطی هستند که این تنش‌ها اثرات نامطلوبی بر رشد، بقا، کیفیت و کمیت محصولات کشاورزی دارند. سرما یکی از این تنش‌ها است که همه ساله خسارات قابل توجهی را به اقتصاد و چرخه تولید کشور تحمیل می‌کند.

عمده‌ترین انواع یخزدگی عبارتند از تشعشعی (یخزدگی سفید) و انتقالی (یخزدگی سیاه). یخزدگی سفید که معمولاً موجب خسارت نسبتاً کمی در طبیعت می‌شود در شرایط رطوبت نسبی بالا و در دمای نقطه شبنم اتفاق می‌افتد؛ در این نوع یخزدگی، بخار آب متراکم شده، بر روی سطح برگ یخ می‌زند که با آزاد شدن گرما همراه است. یخزدگی سیاه زمانی اتفاق می‌افتد که هوا خشک بوده و درجه حرارت به نقطه شبنم نرسیده باشد. در این حالت دمای هوا به دلیل عدم وجود بخار آب در اتمسفر، به‌سرعت کاهش می‌یابد و آب موجود در بافت برگ یخ می‌زند. صبح روز بعد با طلوع آفتاب، یخ به‌سرعت بخار شده و سبب ایجاد نقاط نکروزه در شاخ و برگ می‌شود. راه‌های حفاظت گیاه از سرمازدگی و مقابله با خسارت سرمازدگی شامل دوبخش، روش‌های حفاظت فعال یا کوتاه مدت و روش‌های حفاظت غیرفعال یا بلند مدت، است.



روش‌های غیرفعال شامل اقداماتی است که در دوره‌های درازمدت و قبل از وقوع سرمازدگی انجام می‌شود و هزینه کمتری نسبت به روش‌های فعال دارند و شامل این موارد هستند:





روش‌های حفاظتی فعال، شامل اقداماتی است که در شب‌های وقوع یخبندان به‌منظور کاهش اثرات دماهای زیر صفر درجه انجام می‌گیرد و شامل موارد زیر است:

۱ حفاظت به وسیله بخاری باغی- اکثر کشاورزان استفاده از این روش را برای مقابله با سرما و یخبندان ترجیح می‌دهند. هزینه سوخت و نیروی انسانی مورد نیاز جهت استقرار، سوخت‌رسانی و تمیزکردن این بخاری‌ها بسیار زیاد است. امروزه در کشورهای توسعه‌یافته، به‌دلیل مشکلات آلودگی هوا و منع قانونی و همچنین هزینه بالای سوخت، بخاری‌ها تنها به عنوان مکمل روش‌های حفاظتی دیگر و در زمان یخبندان‌های شدید و برای گیاهان با ارزش اقتصادی بالا مورد استفاده قرار می‌گیرند.

۲ حفاظت به‌وسیله ماشین‌های مولد باد - ماشین‌های مولد باد تنها در صورت وجود وارونگی حرارتی در باغ یا مزرعه نتیجه‌بخش خواهندبود؛ ماشین‌های باد هوای گرم بالای خود را با هوای سرد مجاور سطح زمین مخلوط می‌کنند. هر دستگاه مولد باد به‌طور تقریبی پنج هکتار از باغ را پوشش می‌دهند.

۳ حفاظت به وسیله بالگردها- بالگردها هوای گرم لایه‌های بالای وارونگی را به‌طرف سطح زمین حرکت می‌دهند. اگر وارونگی دمایی وجود نداشته یا ضعیف باشد، استفاده از بالگردها کارآیی نخواهندداشت. بالگردها بر اساس اندازه، وزن و شرایط آب و هوایی بین ۲۲ تا ۴۴ هکتار از سطح باغ را پوشش می‌دهند. بالگرد باید در هر ۳۰ تا ۶۰ دقیقه یک بار از یک ناحیه عبور کند و در شرایط یخبندان شدید باید به دفعات بیشتری دور بزند.

٤ استفاده از دود

۵ کنترل سرمای بهاره توسط دستگاه مولد مه

۶ استفاده از آب‌پاش- بزرگ‌ترین عیب استفاده از آب‌پاش‌ها، هزینهٔ بالای نصب و مقدار بسیار زیاد آب مورد نیاز است که با توجه به کمبود منابع آب در استفاده از این روش محدودیت وجوددارد.

۷ چاهک معکوس انتخابی- بر اساس مطالعات انجام شده این سیستم می‌تواند ۵ تا ۱۲ هکتار از باغ را از خسارت سرمای بهاره نجات دهد. این سیستم نسبت به دیگر سیستم‌های حفاظت سرمای بهاره انرژی کمتری مصرف می‌کند، عاری از آلودگی است و مدیریت ساده‌تری دارد.

به‌نظر می‌رسد باغداران رغبت زیادی به استفاده از روش‌های سنتی مانند بخاری‌های گازوئیلی و پارافینی علی‌رغم صرف نیروی انسانی زیاد و هزینه بالا و مشکلات محیط زیستی که اعمال می‌کند، دارند. اینکه چرا روش‌های دیگر در کشور ما جا نیفتاده‌است و باغداران تمایلی به استفاده از آنها ندارند شاید برمی‌گردد به ناکارآمدی و کمبود امکاناتی که به موارد زیر می‌توان اشاره نمود:

ناکارآمدی برخی از آنها مانند ماشین مولد باغ برای سطوح عمده مالک

یا عدم همکاری سازمان‌ها و عدم توانایی خلبانان بالگرد به پرواز در شب

صرف هزینه اولیه بالا در احداث سیستم پنل‌های خورشیدی دوار

عدم انجام تحقیقات در زمینه کاربرد ترکیبات شیمیایی ضد یخ‌زدگی

در مجموع، انتخاب یک روش حفاظتی مناسب، بستگی به ترکیبی از عوامل اقلیمی، آب و هوایی و اقتصادی دارد. با توجه به گرمایش جهانی و تغییر شرایط آب و هوایی و وقوع هرساله پدیده سرمازدگی الزام است که با انجام بررسی‌های جامع و جمع‌آوری اطلاعات و داده‌های کافی و انتخاب روش مناسب برای هر منطقه، خسارت‌های ناشی از سرمازدگی در کشور را کاهش داده و هزینه‌های این تنش خسارت بار را به حداقل رساند.

آماده‌سازی باغات پسته برای کاهش خسارت سرمازدگی بهاره

علی تاج آبادی‌پور و مریم افروشه
اعضای هیئت علمی پژوهشکده پسته

بیشترین خسارت اقتصادی به محصولات باغی ناشی از خسارت سرمازدگی بهاره می‌باشد که طی ۱۰ سال اخیر به میزان ۷ برابر افزایش یافته‌است. با توجه به تغییرات جوی ایجاد شده، خطر سرمازدگی در مناطق پسته‌کاری کشور تقریباً همه ساله محتمل است. علاوه بر خسارت مستقیم سرمای بهاره، پیامدهای غیرمستقیم اقتصادی مانند خسارت به صنایع جانبی و تبدیلی، بخش صادرات محصول، نوسانات در میزان تولید و عرضه به بازار جهانی و خطر از دست دادن سهم بازار و در نهایت پیامدهای اجتماعی و فرهنگی ناشی از سرمازدگی نیز بسیار حائز اهمیت است، به‌طوری که در اکثر سال‌ها میلیاردها تومان خسارت به باغداران این مناطق وارد می‌شود. در مناطقی که سرمای بهاره در اکثر سال‌ها موجب از بین رفتن یا صدمه زدن به محصول درختان میوه می‌شود، باغداران به روش‌های مختلف برای کم‌کردن اثر سرما و یا جلوگیری از خسارت وارده تلاش می‌کنند. باتوجه به شدت سرما (میزان سرما و مدت زمان) میزان خسارت متفاوت است. با استفاده از نتایج تحقیقات می‌توان مشکل سرمازدگی در باغات را تا حد قابل توجهی مرتفع ساخت. در این مقاله سعی شده‌است اقداماتی که باعث کاهش خسارت سرمازدگی بهاره درختان پسته می شوند شرح داده شود.



شکل ۱- خسارت سرما بر روی جوانه گل، خوشه گل و برگ

انواع سرمازدگی

الف) سرمازدگی جبهه‌ای یا انتقالی

این نوع سرمازدگی به‌دلیل هجوم یک جریان سرد و قطبی و عبور آن از یک منطقه و کاهش شدید و ناگهانی دمای محیط به چندین درجه زیر صفر می‌باشد. در این نوع سرمازدگی، روش‌های کنترل و حفاظت موثر نمی‌باشد.

ب) سرمازدگی تشعشعی یا تابشی

این نوع سرمازدگی کاملاً منطقه‌ای بوده و در یک محدوده معین بدون این‌که هوای سرد از سایر نقاط به منطقه نفوذ کند در اثر تشعشع از سطح زمین در همان محل به‌وجود می‌آید. بر خلاف نوع اول، این نوع سرمازدگی همواره در شب‌های آرام، بدون ابر و باد و وجود هوای سرد و خشک ظاهر می‌شود. خطر سرمازدگی تشعشعی در مناطق پست و کم ارتفاع نسبت به مناطق مرتفع‌تر بیشتر است. در این نوع سرمازدگی، با به‌کار بردن روش‌های کنترل و حفاظت موثر می‌توان خسارت سرمازدگی را در باغات تا حد قابل‌توجهی مرتفع ساخت. رقم کله‌قوچی زودگل‌ترین رقم پسته در بین ارقام تجاری می‌باشد، بنابراین احتمال خسارت سرمای بهاره در این رقم بیشتر از سایر ارقام است. همچنین، در بین ارقام تجاری، رقم کله‌قوچی هم در مرحله گلدهی و هم تشکیل میوه نسبت به سایر ارقام تجاری به سرمای بهاره حساس‌تر است. گلدهی رقم احمدآقایی نیز تقریباً همزمان با رقم کله‌قوچی صورت می‌گیرد و جزو ارقام زودگل محسوب می‌شود. بنابراین، احتمال خسارت سرمای بهاره در این رقم وجود دارد. رقم اکبری دیرگل‌ترین رقم تجاری پسته است و در نتیجه احتمال خسارت ناشی از سرمای بهاره در این رقم نسبت به سایر ارقام کمتر است. حساس‌ترین مرحله رشدی در مقابل سرما، مرحله گلدهی و مقاوم‌ترین مرحله رکود می‌باشد. در ادامه به فهرستی از روش‌های مدیریت باغات پسته قبل از وقوع سرما که می‌تواند در کاهش خسارت سرمازدگی موثر باشد پرداخته شده‌است.

عدم انجام هرس زودهنگام

اصولاً اگر قبل از بروز سرما و یخبندان عملیات هرس انجام گیرد، فعالیت فیزیولوژیکی سلول‌ها در ناحیه برش افزایش یافته و حساسیت به سرما بالا می‌رود. از این‌رو، حتی‌المقدور عملیات هرس زمستانه به بعد از فصل یخبندان موکول شود.

مدیریت مزرعه

مدیریت سطح مزرعه نقش مهمی در تعدیل دمایی محیط و کنترل سرمای بهاره داشته و از روش‌های پیشگیرانه برای کنترل سرمای بهاره می‌باشد. هر مانعی را که مانع از زهکشی هوای سرد از باغ به سمت پایین شیب می‌شود باید حذف کرد. این موانع شاید پرچین‌ها، حصارها ، پوشش گیاهی متراکم در پایین شیب مزرعه باشند.

عدم شخم

دمای اطراف جوانه گل در باغی بدون هرگونه عملیات خاک‌ورزی بطور متوسط ۰/۶ درجه‌سانتی‌گراد نسبت به خاک شخم‌خورده بیشتر است، بنابراین در زمان وقوع سرمازدگی بایستی خاک باغ صاف و شخم‌نخورده باشد و درصورتی‌که خاک باغ به‌دلیل کنترل علف‌هرز ، اصلاح خاک و ناحیه آبیاری و یا تغذیه به‌هم‌خورده باشد، حتماً بایستی قبل از وقوع سرما، آبیاری سطحی انجام شود.

انجام آبیاری سبک

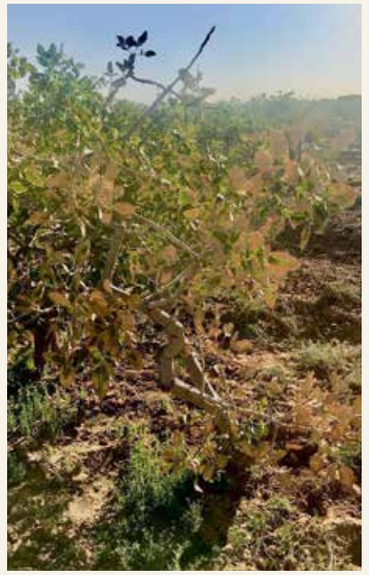
دمای اطراف جوانه گل در باغ آبیاری شده در مقایسه با تیمار عدم آبیاری به‌طور متوسط ۰/۶ درجه سانتی‌گراد بیشتر است.

جمع‌آوری خار و خاشاک (علف‌های خشک)

دمای اطراف جوانه گل در باغِ بدون هرگونه بقایای گیاهی روی سطح خاک نسبت به باغ دارای بقایای گیاهی به‌طور متوسط ۰/۵ درجه سانتی‌گراد بیشتر است.

حذف علف‌های هرز

دمای اطراف جوانه گل در باغی بدون علف‌های هرز نسبت به باغ دارای علف هرز به‌طور متوسط ۰/۸ درجه سانتی‌گراد بیشتر است. حذف علف‌های هرز باغات با توجه به شرایط دمایی فصل جاری بدون انجام شخم و پابیل صورت گیرد، به‌صورتی‌که کف باغ عاری از هر نوع پوششی باشد و در عین حال خاک سطحی برگردانده نشود. بنابراین، با یک مدیریت کف مزرعه مناسب (خاک مرطوب، بدون علف هرز، بدون خار و خاشاک و صاف) می‌توان افزایش دمایی حدود ۲/۵ درجه سانتی‌گراد را ایجاد نمود که در بسیاری موارد می‌تواند نجات‌بخش باشد.





تغذیه مناسب

یکی از عمده‌ترین دلایل بالا بودن خسارات ناشی از سرمازدگی در ابتدای بهار در باغات، ضعف تغذیه‌ای است. هر قدر درختان دارای بنیه قوی باشند، جوانه‌ها و گل‌های تازه تشکیل‌شده نیز قوی‌تر بوده و مقاومت بالاتری در مقابله با استرس‌های محیطی خواهندداشت. درختانی که به‌طور مناسب کوددهی نشده‌اند، خیلی زود در پاییز برگ‌های خود را از دست می‌دهند و در بهار دارای مواد غذایی کمتری هستند. این‌گونه درختان در سرمازدگی بهاره خسارت بیشتری را متحمل می‌شوند. از بین عناصر غذایی مختلف، عناصر پتاسیم، کلسیم، روی، منگنز و بور نقش مهمی در این افزایش مقاومت دارند. استفاده از کودهای پتاسیمی به‌صورت کود آبیاری و محلولپاشی برگی در اواخر دوره رشد، منجر به خشبی‌شدن رشدهای جدید و افزایش تحمل به سرما می‌شود. مهمترین نقش پتاسیم، افزایش غلظت شیره سلولی می‌باشد که با افزایش آن، نقطه انجماد سلول گیاهی کاهش می‌یابد. مصرف کلسیم پس از برداشت و قبل از شروع فصل رشد به‌صورت کود آبیاری می‌تواند تحمل گیاه را بالا ببرد.

از کاربرد کودهای ازته زیاد به همراه آبیاری سنگین در زمان نزدیک به بیدارشدن درختان به‌دلیل تحریک رشد رویشی و افزایش حساسیت به سرما خودداری شود. محلول‌پاشی تشکیل میوه (فروتست) شامل عناصر بور، نیتروژن و روی به‌همراه اسیدآمینه در زمان بعد برداشت و همچنین در زمان تورم جوانه‌ها موجب افزایش مقاومت به سرما در درختان می‌شود. محلول‌پاشی با ترکیبات دارای اسیدآمینه آزادِ بالای ۱۰ درصد تا ۷۲ ساعت قبل از وقوع سرما، تحمل گیاه را نسبت به سرمازدگی بهاره افزایش می‌دهد.

تیره‌کردن رنگ خاک

خاک‌های تیره گرمای بیشتری جذب کرده و خطر سرمازدگی در آنها کمتر است. هر عاملی که سبب تیره‌تر شدن رنگ خاک شود می‌تواند خطر سرمازدگی را کم کند. از بین خصوصیات خاک، سه ویژگی بافت خاک، مواد آلی و رطوبت، بیشتر روی رنگ خاک تأثیر دارند. معمولاً خاک‌های سنگین با درصد رس بیشتر نسبت به خاک‌های سبک با درصد شن بیشتر، رنگ تیره‌تری دارند. همچنین خاک‌های دارای مواد آلی بیشتر رنگ تیره‌تری داشته و گرم‌ترند.

کاهش شوری و قلیائیت خاک

شوری حساسیت به سرمازدگی بهاره را افزایش می‌دهد. کاهش شوری خاک با آبشویی زمستانه و در صورت قلیایی بودن خاک، استفاده از مواد اصلاح‌کننده نظیر گچ و اسید و سپس آبشویی می‌تواند تحمل درختان را نسبت به سرمازدگی بهاره افزایش دهد. برای این منظور، مصرف کلسیم پس از برداشت و قبل از شروع فصل رشد به‌صورت کود آبیاری می‌تواند تحمل گیاه را در مقابل سرما بالا ببرد.

محافظت محصول در مقابل سرمازدگی بهاره

ترجمه: اعظم مرتضی‌پور
برگرفته از مقاله‌ای تحت همین عنوان از وبسایت دانشگاه پنسیلوانیا

تقریباً در تمام باغ‌های پنسیلوانیا در برخی مواقع مشکل سرمازدگی بهاره وجوددارد که می‌تواند به گل‌ها آسیب برساند و محصول را کاهش دهد. مهم است که شرایط وقوع سرمازدگی از طریق انتخاب مکان مناسب کشت محصول به حداقل رسانده‌شود. در سال‌های خاص حتی انتخاب مکان هم کافی نخواهدبود و ممکن است اقدامات فیزیکی برای کاهش آسیب سرمازدگی بهاره لازم باشد. در فصل بهار آسیب سرما به گل، بر اساس دمای بحرانی گل‌ها است. دمای بحرانی دمایی است که با یک دماسنج مناسب و کالیبره‌شده اندازه‌گیری می‌شود و در آن دما گل‌ها یا میوه‌ها به‌مدت ۳۰ دقیقه یا کمتر بدون آسیب دوام می‌آورند. در این منطقه در بهار، دما می‌تواند بین صفر تا منفی ۲ درجه سانتی‌گراد متغیر باشد. میزان آسیب به جوانه‌های گل حتی در دماهای بحرانی یا بیشتر از آن می‌تواند متغیر باشد؛ به‌دلیل اینکه همه جوانه‌ها، درختان و ارقام به یک اندازه حساس نیستند.

عوامل موثر بر کاهش دما

هوای سرد سنگین‌تر از هوای گرم است، بنابراین به‌طور طبیعی جریان هوای سرد به‌سمت ارتفاعات پایین‌تر حرکت می‌کند. به‌دلیل جمع شدن هوای سرد در نقاط پَست، باغ‌ها یا ردیف‌های باغی که در ارتفاعات پایین‌تر قرار دارند آسیب بیشتری خواهندید. به این دلیل است که انتخاب مکان برای جلوگیری از سرمازدگی بسیار مهم است. ابرها می‌توانند در شرایط وقوع سرمازدگی بهاره متحد باغداران باشند. تشعشعات خاک توسط ابرها به دام افتاده و از آنها عبور نمی‌کنند. بنابراین، احتمال یخبندان تشعشعی در شب‌های ابری کمتر است، زیرا گرما نمی‌تواند از مانع ابرها عبور کند. از سوی دیگر، دود ناشی از آتش سوزی تشعشع را به دام نمی‌اندازد و گرما مستقیماً از آن عبور می‌کند، لذا هوای اطراف خنک می‌شود. سرعت و عمق اُفت دما تحت تأثیر نقطه شبنم است. هر چه بخار آب در هوا بیشتر باشد نقطه شبنم بالاتر است. دانستن نقطه شبنم می‌تواند به تعیین سرعت واکنش یک باغدار به احتمال سرمازدگی کمک کند. هنگامی که نقطه شبنم بالاتر از نقطه انجماد باشد، سرعت اُفت دما بسیار کندتر خواهد بود. اگر نقطه شبنم زیر دمای بحرانی باشد، اُفت دما سریع‌تر است. نقاط شبنم کم نیز نشان دهنده هوای خشک و به‌طور بالقوه سخت‌تر بودن عملیات گرم کردن باغ است. در شرایطی که باد می‌وزد ممکن است وارونگی هوا از بین برود و گرما تجمع یابد.

پایش سرمازدگی بهاره

تجهیزات پایش شرایط محیطی بسیار ضروری است. برخی از مناطق تولید میوه ممکن است ایستگاه‌های هواشناسی را فراهم کنند، علاوه بر آن باغداران می‌توانند سیستم‌های جداگانه‌ای را خریداری کنند تا بتوانند دماها را پایش نمایند. دماسنج‌ها باید در هر فصل کالیبره شوند. پناهگاه‌ها و ارتفاعات استاندارد توصیه شده‌ای برای قراردادن این دماسنج‌ها وجود دارد. اگر دماسنج‌ها خیلی پایین قرار گیرند، ممکن است روش محافظت در برابر سرما را خیلی زود شروع کنید. از دماسنج‌های دیجیتالی دستی نیز می‌توان استفاده کرد، اما باید کالیبره شوند.







بخاری پروپان متحرک فراست دراگون



بخاری مستقل با مخزن سوخت

روش‌های فعال حفاظت از سرمازدگی بهاره

در گذشته معمولاً از بخاری‌های باغی استفاده می‌شد که درحال‌حاضر به‌دلیل هزینه‌های بالای سوخت و نگرانی راجع به آلودگی هوا تا حد زیادی مورد استفاده قرارنمی‌گیرند. تعداد کمی از بخاری‌هایی که هنوز استفاده می‌شوند، معمولاً در باغ‌های قدیمی‌تر یافت می‌شوند. چندین نوع مختلف بخاری باغی وجوددارد. یک عمل رایج‌تر سوزاندن شاخه‌های هرس شده در داخل باغ است.

بخاری پروپان سیار

این نوع بخاری در آمریکای جنوبی توسعه یافته و با خارج کردن هوای گرم از یک بخاری با سوخت پروپان متصل به تراکتور کار می‌کند. برای محافظت مناسب از یک منطقه، بخاری باید هر ۱۲ دقیقه به نقطه شروع مسیر از پیش تعیین‌شده در باغ بازگردد. این الزام می‌تواند وسعت منطقه‌ای که می‌توان محافظت کرد را محدود کند.

هلی‌کوپترها

هلیکوپترها زمانی کار می‌کنند که مکان وسیعی برای محافظت وجودداشته‌باشد و فقط گاهی اوقات به محافظت نیاز است. آنها با مخلوط کردن هوای گرم‌تر با هوای سردتر کار می‌کنند، بنابراین وجود وارونگی هوا لازم است. در کاربرد هلی‌کوپترها باید از محدودیت‌های مکان مانند: درختان بزرگ و بلند و خطوط برق اطراف باغ مطلع بود. باید مقررات محلی برای محدودیت‌هایی که ممکن است هلی‌کوپترها را از پرواز در شب منع کند، بررسی شوند.

ماشین‌های باد

ماشین‌های باد بیشتر از بخاری‌ها طرفدار دارند. بسته به زمین باغ، یک ماشین باد می‌تواند تا ۴ هکتار را محافظت کند. ماشین‌های باد زمانی بهترین کارکرد خود را دارند که در جهت حفظ دما به جای تلاش برای گرم کردن باغات استفاده شوند. برای بهره‌مندی از مزیت گرم‌کردن، کارایی آنها به‌وجود وارونگی هوا بستگی دارد. آنها را می‌توان با بخاری‌هایی ترکیب کرد که در آن گرمای تولید شده توسط بخاری‌ها در سراسر باغ دمیده می‌شود. فن‌های کوچکی نیز در دسترس هستند که به شفت خرمنکوب تراکتور متصل شده و می‌توانند برای مناطقی کوچک استفاده شوند.

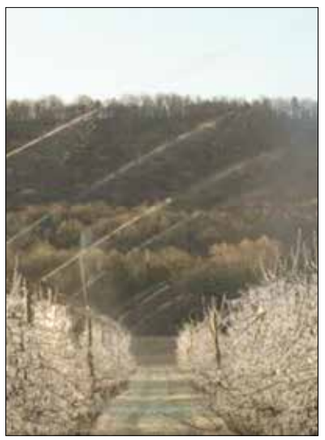


آبیاری بالا درختی

همان‌طـور کـه آب از فـاز گاز بـه مایـع و بعـد بـه یخ تغییر پیـدا می‌کنـد، در هر تغییر فـاز مقداری انرژی تولید می‌شـود. اسـتفاده از آب در هنگام یخبندان باعث تشـکیل مداوم یخ می‌شـود و دمای قسـمت‌های گل را نزدیـک بـه صفر درجه سـانتی‌گراد حفـظ می‌کند. بـرای موثر بودن ایـن روش، سیسـتم آبیاری باید زمانی شـروع به کار کند که دمای هوا به یک درجه سـانتی‌گراد رسـیده باشـد.

در این روش توجه به این نکات خالی از لطف نیست:

- مقدار آب مورد نیاز به دما و شرایط محیطی بستگی دارد.
- پس از راه‌اندازی سیستم، لازم است به‌طور مداوم آبیاری اعمال شود.
- نرخ معمول مصرف آب ۲٫۵ تا ۳٫۵ میلی‌متر در ساعت است.
- آبیـاری بـالا درختـی، در بهترین حالت، فقط تا حدود منفی ۴ درجه سـانتی‌گراد محافظت می‌کند. این روش در بادهای شـدید کار نمی‌کند و اگر باد شـدید باشـد، بهتر است سیستم را اصلاً روشن نکنید.
- یـک سیسـتم آبیاری بالا درختی برای محافظت در برابر سـرما به راه‌انـدازی دائمی لوله‌ها، پمپ‌ها و خطوط اصلی نیاز دارد. می‌توان از همین سیستم برای آبیاری و خنک سازی تابستانی نیز استفاده کرد.
- ایـن سیسـتم صبـح هنـگام ذوب شـدن یـخ و افزایـش دمـا خامـوش می‌شـود. جـدا شـدن یـخ از شـاخه‌ها نشـان دهنده تشـکیل آب در زیر یخ اسـت. مطمئن باشـید که دما همچنان افزایش می‌یابد.





دو نوع آبیاری بالا درختی



آبیاری زیر درخت

میـزان حفاظـت سیسـتم‌های آبپـاش زیر درخت به مقـدار (جـرم) آب و دمای آب اعمال شـده بسـتگی دارد. تحقیقـات در دانشـگاه یوتا همچنین نشـان می‌دهـد که رطوبت نسـبی توده هوا نیز ممکن اسـت بر موفقیت سیسـتم تأثیـر بگذارد.

استفاده از مواد مشابه ضدیخ

چندیـن محصـول تجـاری وجود دارند کـه ادعا می‌کنند وقتی روی درختان اسـتفاده می‌شـوند خـواص محافظتـی در برابـر سـرما دارنـد. امـا هیـچ مـدرک علمـی وجودنـدارد که نشـان دهد ایـن مـواد باعـث کاهش وقوع خسـارت سـرمازدگی می‌شـوند. بـا این حـال، مقالـه‌ای در مجله باغبانـی (HortTechnology) منتشـر شـده کـه مـاده سـاخته شـده توسـط دانشـمندان دانشـگاه میامـی را معرفـی می‌کنـد. گفتـه شده‌اسـت ایـن مـاده مقاومـت در برابـر آسـیب سـرما و مـرگ و میـر شـاخ و بـرگ گیاهـان، گل‌هـا و میوه‌هـا در سـرما را افزایـش می‌دهـد.

جلوگیری از سرمازدگی از طریق تأخیر در فرآیند گلدهی

در اواخـر دهـه ۱۹۷۰، محققان دانشـگاه کنتاکی، دانشـگاه ایالتـی یوتا و دانشـگاه ایالتی اوهایو نشـان دادنـد کـه اسـتفاده از آبیـاری بالادرختـی متنـاوب در زمانی‌کـه دمـای هـوا بالاتـر از ۷ درجه سـانتی‌گراد باشـد، رشـد گل را بـه تأخیر می‌اندازد تـا از سـرمازدگی اول فصل جلوگیری شـود. در ایـن آزمایـش مه‌پاشـی بـالای سـر درخـت به‌طـور موثـری گلدهـی را بیـن ۱۰ تـا ۱۴ روز بـه تأخیـر انداخـت، امـا منجـر بـه مشـکل افزایـش آب و کاهـش تشـکیل میـوه شـد.

کاربرد اِتفون در میوه‌های هسته‌دار

تحقیقـات نشـان می‌دهـد کـه اسـتفاده از تنظیم‌کننده رشـد اِتـرل روی هلو و سـایر میوه‌های هسـته‌دار در پاییـز قبـل از گلدهـی می‌توانـد شـکوفه‌دهی را بـه تأخیـر بینـدازد. با ایـن حال، شـرکت سـازنده نمی‌خواهد مسـئولیت برچسـب‌گذاری محصول را بپذیرد. کاربرد روغن سـویا بـا حمایـت هیئـت سـویای ایالات متحـده مـورد مطالعه قـرار گرفته‌اسـت، البته میـزان تأخیر گلدهـی درختـان در ایـن آزمایش‌ها متفاوت بوده‌اسـت. طبق تحقیقات در پنسـیلوانیا، به اندازه ۴ روز تأخیـر در گلدهـی هلـو و کمی کمتر در سـیب مشـاهده شـد. ایـراد اصلی کاربـرد روغن سـویا مـرگ برخـی از گل‌هـا بـود. از ایـن‌رو، در ایـن زمینـه تحقیـق بیشـتری مورد نیاز اسـت.