نیاز سرمایی و نوسانات دمایی در درختان پسته



حمید علی‌پور
عضو هیئت‌علمی
پژوهشکده پسته کشور

درختان پسته همانند سایر درختان میوه مناطق معتدله در چرخه رشد سالیانه خود به یک دوره سرما در طول پائیز و زمستان نیاز دارند تا بعد از آن بتوانند در بهار رشد طبیعی خود را آغاز نمایند. حداقل زمان لازم در یک محدوده دمایی مشخص، جهت سرمادهی یک رقم در طی فصل رکود که موجب ازسرگیری رشد طبیعی آن در فصل رویش می‌شود اصطلاحاً «نیاز سرمایی» آن رقم نامیده می‌شود. نیاز سرمایی درختان میوه به روش‌های مختلفی از جمله مدل دینامیک، مدل یوتا، تعداد ساعات دمایی بین صفر تا هفت درجه سانتی‌گراد و تعداد ساعات دمایی کمتر از هفت درجه سانتی‌گراد محاسبه می‌گردد. در اکثر تحقیقات انجام شده در درختان میوه مناطق معتدله مدل دمایی بین صفر تا هفت درجه سانتی‌گراد مناسب تشخیص‌دادشده است و در درختان پسته نیز باتوجه‌به تحقیقات انجام شده در پژوهشکده پسته کشور همین مدل مدنظر قرار گرفته است. نیاز سرمایی در ارقام مختلف پسته متفاوت است به‌طوری‌که برای ارقام پسته کله‌قوچی ۶۰۰ ساعت، فندقی ۸۰۰ ساعت واکبری ۱۲۰۰ ساعت بین صفر تا ۷ درجه سانتیگراد گزارش شده است.

اثرات برطرف‌نشدن نیاز سرمایی بر درختان پسته

شاخص‌ترین اثرات مربوط به کمبود نیاز سرمایی درختان پسته که طی سال‌های گذشته در مناطق پسته‌کاری ایران مشاهده شده، به شرح زیر است:

۱

ناهماهنگ بیدارشدن درختان حتی شاخه‌های داخل یک درخت





۲

ریزش زیاد جوانه‌های گل در ابتدای فصل رویش





۳

عدم گرده‌افشانی مناسب، تشکیل میوه و تنک شدن خوشه‌ها





عدم تأمین نیاز سرمایی درختان، باعث تأخیر در بیداری درخت و تأخیر در شکوفاشدن گل‌های ماده می‌شود، در نتیجه زمان گلدهی درختان ماده با گرم‌شدن هوا و اتمام گرده‌دهی درختان نر مواجه شده و گرده‌افشانی به‌خوبی انجام نمی‌شود، لذا خوشه‌ها تنک و کم دانه می‌شوند.

۴

کاهش قابل ملاحظه محصول از نظر کمی و کیفی

راه‌های برطرف کردن کمبود نیاز سرمایی درختان پسته

به‌منظور جبران قسمتی از نیاز سرمایی درختان پسته می‌توان از تنظیم‌کننده‌های رشد گیاهی نظیر سایتوکینین‌ها و جیبرلین‌ها استفاده نمود. کاربرد بعضی ترکیبات شیمیایی مثل سیانامید هیدروژن، دی‌اکسید گوگرد، متیل دی سولفید و آلیل ایزو تیو سیانات، و سایر ترکیبات نظیر تیو اوره، نیترات پتاسیم، تیدیازورون بر روی برخی درختان مناطق معتدله، کمبود نیاز سرمایی آن‌ها را جبران کرده است. استفاده از روغن ولک و روغن گیاهی سویا در درختان پسته باعث برطرف‌شدن کمبود نیاز سرمایی درختان می‌شود.

در سال‌های اخیر تحقیقات زیادی روی ترکیبات جدید در حال انجام هست و گروهی از این ترکیبات با نام کلی ارگرها (Erger) دسته‌بندی می‌شوند، این ترکیبات حاوی عناصر غذایی، اسیدهای آمینه خاص و برخی تنظیم‌کننده‌های رشد گیاهی مانند اسید سالیسیلیک، سدیم نیتروپروساید و اسید جاسمونیک می‌شوند. این ترکیبات هیچ‌گونه ضرری برای انسان، محیط‌زیست و درختان ندارند و صرفاً از طریق تقویت و متعادل‌کردن تنظیم‌کننده‌های رشدی درخت، باعث تأمین نیاز سرمایی می‌شوند و عوارض کاربرد روغن‌های معدنی و گیاهی را روی درختان ایجاد نمی‌کنند.

مکانیسم اثر روغن‌ها از جمله ولک و سویا

روغن‌ها با ایجاد پوشش روی پوست و عدسک‌های درختان، باعث جلوگیری از تنفس درخت شده و در نتیجه تنفس درخت از مسیر بی‌هوازی انجام و باعث افزایش تولید اتیلن و واردکردن شوک به درخت می‌شود (تنش اکسیداتیو)، این فرایند باعث تجزیه سریع ذخیره نشاسته‌ای درخت، تولید انرژی و تسریع در گلدهی و برگدهی می‌شود.

شرایط لازم برای اثرگذاری روغن ولک:

- دو سوم نیاز سرمایی تأمین شده باشد؛
- مدیریت آبیاری و تغذیه درختان در حد نرمال باشد؛
- درخت مواد ذخیره‌ای کافی داشته باشد تا با شوک روغن ولک، تجزیه شده و تولید انرژی کند (در درختان ضعیف و در سال کم محصول، سرخشکیدگی درختان تشدید می‌شود)؛
- غلظت (۴۰ تا ۶۰ لیتر در هزار لیتر آب) و زمان پاشش (۴۰ روز قبل از گلدهی درختان، بر اساس منطقه و نوع رقم) رعایت شود.

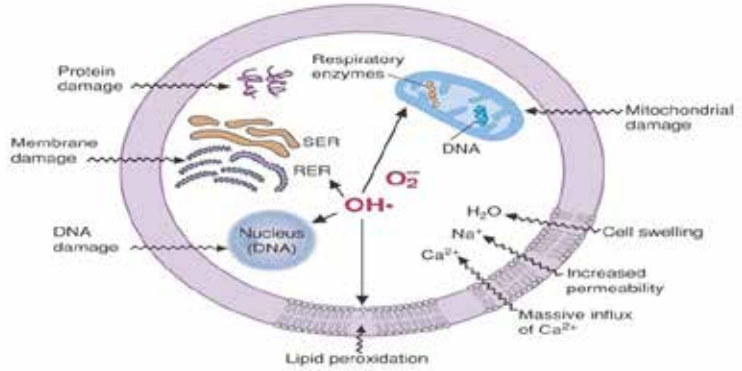
چون روغن‌ها ماده غذایی خاصی را به گیاه اضافه نمی‌کنند، استفاده درازمدت و با غلظت‌های بالا باعث سرخشکیدگی و

صدمات تنش اکسیداتیو (افزایش ROS)

چربی ها ← نشت الکترولیت

پروتئین ها ← تخریب و از دست رفتن فعالیت

نوکلئوتیدها ← ایجاد موتاسیون



کاهش رشد درختان می‌گردد.

اثرات منفی غلظت‌های بالای روغن ولک (بیش از ٤٪):

۱. خشکیدگی سرشاخه‌ها
۲. افزایش تنه‌جوش‌ها و شاخه‌های نابجا
۳. خروج شیره آوندی از محل تنه‌ها، محل هرس و لهیدگی پوست شاخه‌ها
۴. خفگی و ریزش جوانه‌های گل
۵. کاهش رشد درخت دراثر استفاده مداوم (ایجاد تنش اکسیداتیو)

چرا روغن ولک در سال‌های اخیر تأثیرگذاری کمتری دارد؟

در سال‌های اخیر درختان پسته تحت‌تأثیر تنش‌های محیطی مختلفی از جمله خشکی، شوری، غرقاب، گرما، سرمازدگی، یخزدگی، نیاز سرمایی و نوسانات دمایی قرار گرفته‌اند، هر تنش محیطی به سهم خود باعث افزایش غلظت ترکیبات بازدارنده رشد شامل اسید آبسزیک، اتیلن و ترکیبات ROS (گونه‌های فعال اکسیژن) در داخل گیاه می‌شوند؛ گونه‌های فعال اکسیژن یا ROS شامل ترکیبات بسیار فعال اکسیژن همچون اکسیژن یگانه (O_2)، رادیکال هیدروکسیل (^{-}OH)، رادیکال آنیون سوپر اکسید ($^{-}O_2$)، پراکسید هیدروژن (H_2O_2) می‌باشند که افزایش غلظت آن‌ها در داخل گیاه باعث مختل‌شدن بسیاری از واکنش‌های فتوسنتزی و بیوشیمیایی از جمله نشت الکترولیت سلولی، ازبین‌رفتن ساختمان چربی‌ها و تخریب غشا سلولی، تخریب پروتئین‌ها و ایجاد موتاسیون در اسیدهای نوکلئیک شده و نهایتاً میزان رشد و محصول‌دهی را به‌شدت کاهش می‌دهند. برای تجزیه و غیرفعال‌کردن ترکیبات ROS، نیاز به یکسری ترکیبات آنتی‌اکسیدانت شامل سوپر اکسید دسموتاز، کاتالاز، گلوتاتیون است که تا حدی به طور طبیعی در داخل گیاه تولید می‌شوند، اما در شرایط گستردگی و شدت انواع تنش‌های محیطی کافی نیستند و باید به طور مصنوعی و از طریق محلول‌پاشی، غلظت این ترکیبات آنتی‌اکسیدانت در گیاه افزایش داده شود باتوجه‌به این که روغن ولک توانایی تجزیه و حذف ترکیبات بازدارنده رشد (اتیلن، اسید آبسزیک) و ترکیبات ROS(گونه‌های فعال اکسیژن) را ندارد، بنابراین اثربخشی آن در سال‌های اخیر جهت برطرف‌کردن نیاز سرمایی درختان پسته کاهش‌یافته است.

مکانیسم اثر ترکیبات ارگر (Erger) در تأمین نیاز سرمایی

این ترکیبات حاوی عناصر غذایی، اسیدهای آمینه خاص و برخی تنظیم‌کننده‌های رشد گیاهی شامل اسید سالیسیلیک، سدیم نیتروپروساید و اسید جاسمونیک می‌باشند. ارگرها ترکیبات بازدارنده رشد (اتیلن، اسید آبسزیک) و ترکیبات ROS(گونه‌های فعال اکسیژن) را تجزیه و غیرفعال می‌کنند و اثرات مخرب بازدارنده‌های رشد را از بین می‌برند و در نتیجه رشد رویشی و زایشی درختان را به نحو بسیار مطلوبی بهبود می‌بخشند. ترکیبات ارگر علاوه بر تأمین نیاز سرمایی درختان پسته، به نحو چشمگیری باعث افزایش رشد سرشاخه‌ها، افزایش تعداد و سطح برگ می‌شوند و در نتیجه میزان فتوسنتز و غذاسازی درخت افزایش می‌یابد و ضمن افزایش محصول سال جاری، تعداد جوانه زایشی و محصول سال بعد هم زیاد می‌شود. ارگرها از طریق تغذیه گیاه، تجزیه و غیرفعال‌کردن بازدارنده‌های رشد گیاهی و تعدیل تنظیم‌کننده‌های رشدی، باعث بیداری به‌موقع و طبیعی درختان می‌شوند. آنها موجب غلیظ شدن شیره گیاهی شده و در نتیجه تحمل درختان به سرمازدگی، یخزدگی و نوسانات دمایی افزایش می‌یابد. در شرایط یخبندان، قابل‌استفاده هستند و اگر تا ۲۴ ساعت بعد از پاشش، بارندگی نباشد، مشکلی ایجاد نمی‌شود. پاشیدن ارگرها منعی برای انجام هرس درختان ایجاد نمی‌کند و باعث خروج شیره آوندی از محل هرس و یا تنه‌های درخت نمی‌شود. دوز پیشنهادی ترکیبات ارگر برای ارقام با نیاز سرمایی بالا (اکبری و چروک) به میزان ۶۰ لیتر همراه با ۱۰ لیتر روغن ولک در ۱۰۰۰ لیتر آب و برای ارقام با نیاز سرمایی پایین (فندقی، کله‌قوچی، احمدآقایی، ممتاز، سفیدپسته) به میزان ۴۰ لیتر همراه با ۱۰ لیتر روغن ولک در ۱۰۰۰ لیتر آب می‌باشد. زمان پاشش بر اساس منطقه و نوع رقم پسته از اواخر بهمن‌ماه تا اواخر اسفندماه قابل‌توصیه است.

نکات مهم در مورد نحوه محلول‌پاشی ارگرها:

محلول‌پاشی ارگرها حتی‌المقدور با آب شیرین، در هوای خنک و کاملاً آرام (اوایل صبح یا شب) انجام شود و درخت به طور کامل از طوقه اصلی تا سرشاخه‌ها خیس و مرطوب شود، باتوجه‌به این که ترکیبات ارگر از طریق عدسک‌های موجود در پوست و جوانه‌های گل جذب می‌شوند، بنابراین هر چه در زمان پاشش، هوا خنک‌تر باشد و میزان ماندگاری محلول کودی روی پوست درخت بیشتر باشد، جذب ترکیبات و تأثیرگذاری بیشتر خواهد شد.

نوسانات دمایی و رکود ثانویه در درختان

در ارقام با نیاز سرمایی پایین‌تر مانند کله‌قوچی و احمدآقایی، گرم‌شدن هوا در ابتدای اسفندماه باعث بیداری درخت شده و سردشدن مجدد هوا طی چند روز باعث رکود ثانویه و خواب مجدد در درختان می‌شود، رکود ثانویه باعث افزایش مجدد غلظت بازدارنده‌های رشد (اسید آبسزیک و گونه‌های فعال اکسیژن) می‌شود، در نتیجه باعث تأخیر زیاد در بیداری مجدد درخت شده و ریزش شدید جوانه‌های گل در ابتدای فصل بهار را به دنبال دارد. خسارات نوسانات دمایی و ریزش جوانه‌های گل، مخصوصاً در رقم حساس کله‌قوچی، کاملاً با محلول‌پاشی ترکیبات ارگر برطرف می‌شود.