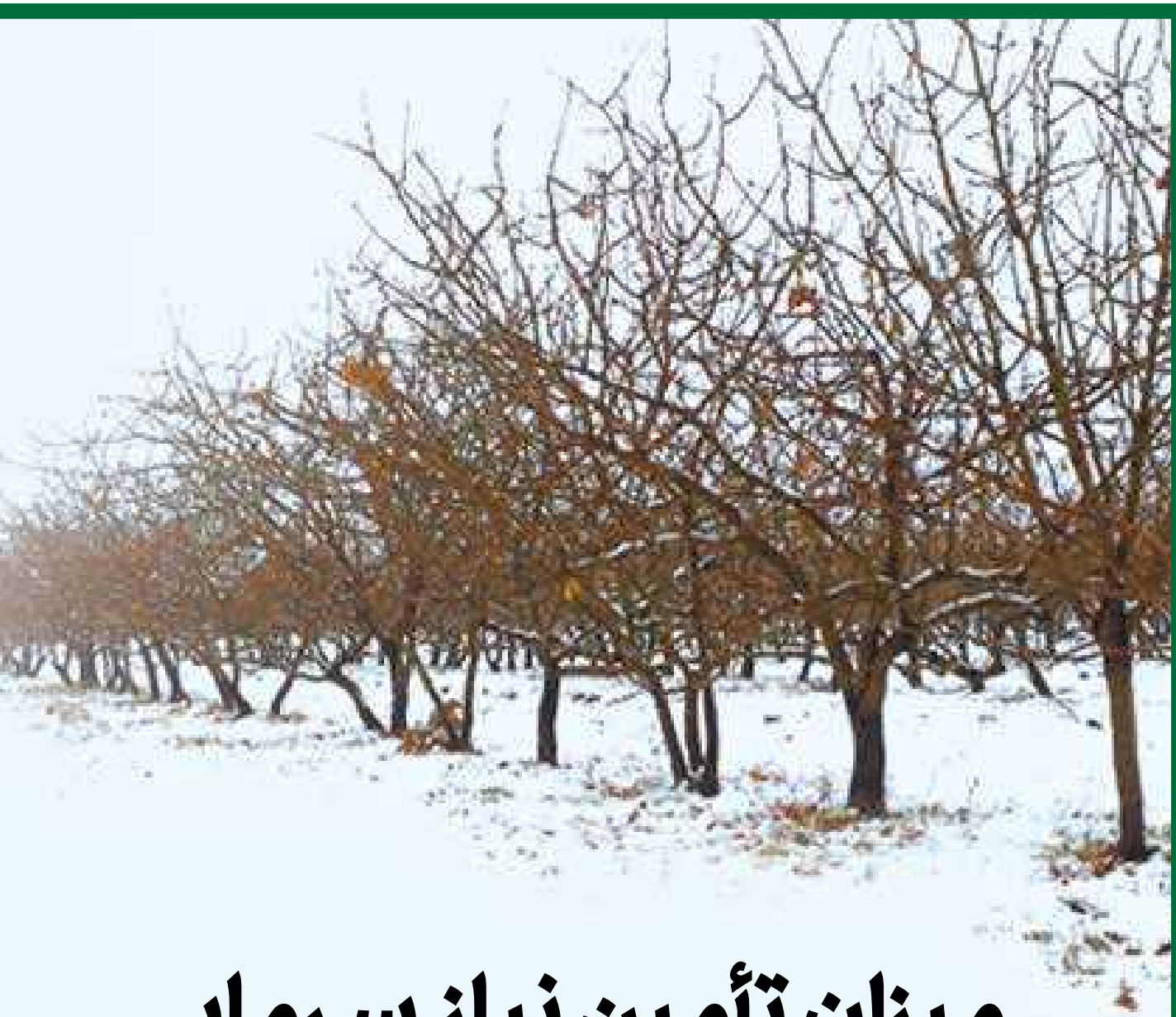


میزان تأمین نیاز سرمایی بر اساس مدل دینامیک

محمدجواد محمودی میمند
دکترای فیزیولوژی گیاهی و اصلاحگر درختان پسته

مدل‌های مختلفی برای تعیین نیاز سرمایی استفاده می‌شوند که الزاماً همه از دقت بالایی بر مبنای فیزیولوژی درخت برخوردار نیستند. مدل ساعات سرمایی اولین و ساده‌ترین مدل نیاز سرمایی است که در سال ۱۹۳۰ ارائه شد. مدل یوتا، یوتای بهینه شده، کارولینای شمالی و غیره سایر مدل‌هایی بودند که برای توصیف سرمای تجمعی مورد استفاده قرار گرفتند. یکی از دقیق‌ترین مدل‌های توصیف سرمای تجمعی مدل دینامیک است که بیان متفاوتی از تجمع سرما ارائه می‌کند. در مدل دینامیک گفته می‌شود سرما باعث تولید یک ماده حد واسط می‌شود که می‌تواند در اثر دماهای بالا تخریب شود. هنگامی که ماده حدواسط به مقدار خاصی انباشته شد، به واحد سرمایی یا همان سی‌پی (CP) تبدیل می‌شود که از آن به بعد دمای بالا توان از بین بردن آن را ندارد. در مورد کاربرد مدل دینامیک در درختان پسته مقالات کمی وجود دارد. برای محاسبه واحدهای سرمایی دینامیکی از روابط زیر استفاده می‌شود: مقادیر شاخص‌های slp ، tetmlt ، a_0، a_1 ، e_0 و e_1 به ترتیب برابر با ۱٫۶، ۲۷۷، ۱۳۹٫۵۰۰، $۲٫۵۶۷\times۱۰^{۱۸}$، ۴۱۵۳٫۵ و ۱۲۸۸۸٫۸ لحاظ می‌شوند و دما حسب درجه کلوین در روابط قرار می‌گیرد.

$$x_s = \frac{a_0}{a_1}\cdot e^{\frac{e_1-e_0}{T_k}} \qquad ak_1 = a_1\cdot e^{-(e_1/T_k)}\cdot\frac{e^{slp\cdot tetmlt\cdot(T_k-tetmlt)/T_k}}{1+e^{slp\cdot tetmlt\cdot(T_k-tetmlt)/T_k}}$$

$$inter_E = X_s-(X_s-inter_s)\cdot e^{-a} \qquad inter_s=\begin{cases} t=t_0 & :0\\ t>t_0 \wedge inter_{E_{t-1}}<1 & :inter_{E_{t-1}}\\ t>t_0 \wedge inter_{E_{t-1}}\geq 1 & :inter_{E_{t-1}}\end{cases} \qquad delt=\begin{cases} t=t_0 & :0\\ t>t_0 \wedge inter_E<1 & :0\\ t>t_0 \wedge inter_E\geq 1 & :x_t\cdot inter_E\end{cases}$$

$$chill\ portions_t=\begin{cases} t=t_0 & :delt\\ t\geq t_0 & :delt+chill\ portions_{t-1}\end{cases}$$

در موردنیاز سرمایی درختان پسته برحسب مدل دینامیک، داده‌های زیادی وجود ندارد. مطالعات نیاز سرمایی در دنیا برای رقمی مانند «سیرورا» در استرالیا ۵۷ سی‌پی گزارش شده است. در ایران داده‌ای برای بیان نیاز سرمایی ارقام مختلف پسته بر حسب مدل دینامیک گزارش نشده است؛ اما داده‌های اولیه ما نشان می‌دهد حداقل میزان سی‌پی یا واحد سرمایی تأمین شده برای اثر بهتر روغن زمستانه در رقم اکبری ۴۵ سی‌پی است. واحد سرمایی به‌صورت روزانه تجمع می‌یابد و تجمع روزانه سی‌پی بین ۰ تا ۱/۳ در ایران متغیر است. در روزهای با سرمای مناسب حد بالای سی‌پی تجمع می‌یابد و در روزهای با گرمای مخرب ممکن است چند روز متوالی تجمع سی‌پی برابر با صفر باشد. برای تخمین بهترین زمان روغن پاشی زمستانه تا رسیدن عدد دینامیک به سی‌پی آستانه صبر کرده و تا زمانی که در منطقه مقدار قابل‌توجهی سی‌پی یا واحد سرمایی طبیعی تجمع می‌یابد از روغن پاشی زمستانه خودداری می‌کنیم. به‌عنوان یک شاخص خوب زمانی که ۴ تا ۵ روز متوالی در نیمه دوم بهمن‌ماه تجمع روزانه سی‌پی برابر با صفر بود، نسبت به روغن پاشی زمستانه اقدام می‌کنیم. شرط لازم برای اثربخشی حداکثری روغن زمستانه رسیدن به همان عدد آستانه یا ۴۵ سی‌پی است. با ارزیابی دقیق واحدهای سرمایی دینامیکی در پایان فصل می‌توان بهترین زمان روغن پاشی زمستانه را پیشنهاد داد و درصورتی‌که عدد سی‌پی در یک منطقه تا اواخر بهمن‌ماه به محدوده ۶۰ سی‌پی برسد احتمالاً در آن منطقه نیاز به روغن پاشی زمستانه نیست. در مورد نگاه ما به مدل‌های سرمایی برای تصمیم‌گیری بهتر به داده‌های هر دو مدل دینامیکی و ساعات سرمایی توجه می‌کنیم.