

**اشاره**

نتایج این تحقیقات صرفاً روی پسته آمریکا معتبر است و تبدیل تاریخ‌ها از سال میلادی به شمسی صرفاً به‌دلیل روان شدن مقاله صورت گرفته است. بدیهی است مراحل رشدی درخت پسته در آمریکا، ارتفاع از سطح دریا و سایر عواملی که ممکن است بر عملکرد گیاه اثر داشته باشند با مناطق پسته‌خیز ایران متفاوت است.

اثر هر ساعت گرما بر مقدار محصول

# بررسی دماهای بالا در فصول پاییز، زمستان و بهار

**دبیرخانه انجمن پسته ایران**

**برگرفته از مقاله: متغیرهای مربوط به دما که بر عملکرد پسته رقم کرمان در دره سن واکین کالیفرنیا اثر دارند- نوشته کریگ کالسن**

گفته می‌شود عدم تأمین نیاز سرمایی درختان پسته در فصل رکود، یعنی از زمان ریزش برگ آنها تا زمانی که درختان از خواب بیدار می‌شوند، یکی از عوامل کاهش محصول است. به‌همین دلیل، باغداران معمولاً در بهمن ماه هر سال برای اینکه بدانند آیا نیاز سرمایی درختان در منطقه پسته کاریشان تأمین شده‌است یا خیر در مورد تعداد ساعات سرمایی پاییز و زمستان کنجکاو و دقیق می‌شوند. در این بین، چهار مدل که به اسم مدل سنجش ساعات سرمایی ۰ تا ۷ درجه سانتی‌گراد، مدل سنجش ساعات سرمایی زیر ۷ درجه سانتی‌گراد، مدل‌های یوتا و دینامیک شناخته می‌شوند، هر یک در محدوده دمایی مشخص خود، اعداد متفاوتی را نشان می‌دهند.

فارغ از این موضوع، به‌نظر می‌رسد عده‌ای محقق در پسته آمریکا نسبت به اینکه تنها تأمین نیاز سرمایی طبق مدل‌ها عامل اثرگذار بر کمیت و کیفیت محصول است، مطمئن نبوده‌اند. بنابراین، ایشان ۲۷ متغیر فیزیکی و اقلیمی را در کنار آمار چندین ساله برداشت پسته گذاشته و سعی نموده‌اند با پیدا کردن یک رابطه آماری، میزان تأثیر این متغیرها را بر عملکرد درختان پسته بررسی کنند.

نتیجه این تحقیق که توسط کریگ کالسن در دانشگاه کالیفرنیای آمریکا انجام شده، حاکی از آن است که از بین ۲۷ متغیر بررسی شده، ۳ متغیر بیشترین رابطه را با میزان برداشت محصول دارند. موثرترین متغیر که بیشترین تأثیر معکوس را بر باردهی محصول پسته دارد، مجموع ساعاتی است که طی روزهای اول فصل رشد (اول فروردین تا پنجم اردیبهشت) دمای محیط بالاتر از حدود ۲۶,۷ درجه سانتی‌گراد بوده‌است. احتمالاً به این دلیل که درخت پسته در این زمان در مرحله گلدهی و گرده افشانی است و دماهای بالا به گل‌های لطیف پسته لطمه می‌زند و علاوه بر آن کاهش تشکیل جوانه گل برای سال بعد را در پی دارد.

عامل موثر بعدی، افزایش دمای هوا بالاتر از ۱۸,۳ درجه سانتی‌گراد در دوره رکود (۲۵ آبان تا ۲۵ بهمن) است که نسبت به سایر عوامل، به‌شدت از پتانسیل تولید محصول پسته می‌کاهد.

> موثرترین متغیر که بیشترین تأثیر معکوس را بر باردهی محصول پسته دارد، مجموع ساعاتی است که طی روزهای اول فصل رشد (اول فروردین تا پنجم اردیبهشت) دمای محیط بالاتر از حدود ۲۶,۷ درجه سانتی‌گراد بوده است

همچنین، این محققان دریافتند که مقدار محصول سال گذشته اثر کاهنده شدیدی بر باردهی محصول پسته سال پیش‌رو دارد.

طبق تحقیق انجام شده، از بین این عوامل، بیشترین تأثیر را گرماهای بیش از ۲۶,۷ درجه سانتی‌گراد در اول فصل رشد داشته‌اند که با ضریب بالاتری موجب کاهش محصول پسته تولیدی آن سال شد. علاوه بر آن، محصول درخت پسته از دماهای بالای ۱۸,۳ درجه سانتی‌گراد در فصول سرد سال (دوره خواب) بیشترین خسارت را می‌بینند.

به عبارت دیگر، مقدار محصول هر سال، با تعداد ساعاتی که دما در زمان گلدهی درخت در فروردین ماه همان سال بالای ۲۶,۷ درجه سانتی‌گراد بوده، تعداد ساعاتی که دما در فصول پاییز و زمستان سال قبل بالای ۱۸,۳ درجه سانتی‌گراد قرار گرفته و همچنین مقدار محصول سال قبل درختان باغ، ارتباط معکوس دارد. البته باید توجه داشت که هریک ساعت که دمای هوا در مرحله گلدهی بیش از ۲۶,۷ درجه سانتی‌گراد باشد، به میزان بیش از ۲ برابر نسبت به هر یک ساعت که دما در فصول پاییز و زمستان بالای ۱۸,۳ درجه سانتی‌گراد می‌رود، اثر منفی بر کاهش محصول دارد.

به هر روی، به نظر می‌رسد توجه به این عوامل و یافتن راهکاری برای رهایی از کاهش محصول در صورتی که این متغیرها حاکم شوند، اهمیت ویژه‌ای داشته‌باشد.

| استان | شهرستان | مدل ۰ تا ۷ درجه سانتیگراد | مدل یوتا | مدل دینامیک |
|---|---|---|---|---|
| آذربایجان شرقی | جلفا | ۹۴۸ | ۸۵۸ | ۵۸ |
| آذربایجان شرقی | مرند | ۱۰۶۲ | ۱۱۱۹ | ۶۰ |
| آذربایجان غربی | ارومیه | ۸۸۱ | ۸۲۸ | ۵۸ |
| آذربایجان غربی | نقده | ۸۸۸ | ۸۴۴ | ۵۸ |
| اصفهان | اردستان | ۸۰۷ | ۱۰۲۹ | ۵۵ |
| اصفهان | اصفهان | ۸۴۲ | ۸۷۲ | ۵۴ |
| اصفهان | خوروبیابانک | ۶۴۷ | ۶۳۰ | ۴۲ |
| اصفهان | شاهین شهر و میمه | ۹۶۳ | ۹۷۵ | ۶۵ |
| اصفهان | شهرضا | ۹۱۵ | ۱۰۵۰ | ۶۰ |
| اصفهان | کاشان | ۸۰۵ | ۹۹۴ | ۵۸ |
| اصفهان | گلپایگان | ۱۱۲۵ | ۱۲۱۱ | ۶۴ |
| اصفهان | نائین | ۹۱۲ | ۱۰۷۳ | ۶۰ |
| اصفهان | نطنز | ۱۱۵۹ | ۱۳۴۴ | ۶۴ |
| البرز | کرج | ۱۱۵۵ | ۱۳۶۰ | ۶۴ |
| تهران | تهران | ۹۲۸ | ۱۳۵۳ | ۶۲ |
| تهران | ورامین | ۹۲۸ | ۱۰۲۴ | ۵۸ |
| چهارمحال بختیاری | لردگان | ۹۵۵ | ۹۵۶ | ۵۳ |
| خراسان جنوبی | بشرویه | ۸۶۵ | ۸۷۱ | ۵۳ |
| خراسان جنوبی | بیرجند | ۸۰۶ | ۷۴۱ | ۵۱ |
| خراسان جنوبی | درمیان | ۱۰۳۶ | ۱۰۵۸ | ۵۹ |
| خراسان جنوبی | سرایان | ۷۶۱ | ۸۹۹ | ۵۳ |
| خراسان جنوبی | سربیشه | ۹۳۶ | ۹۲۸ | ۶۲ |
| خراسان جنوبی | طبس | ۴۸۸ | ۳۶۹ | ۳۶ |
| خراسان جنوبی | فردوس | ۸۲۴ | ۹۸۵ | ۵۷ |
| خراسان جنوبی | قائنات | ۸۱۴ | ۷۹۲ | ۵۲ |
| خراسان جنوبی | نهبندان | ۷۲۷ | ۷۵۶ | ۴۶ |
| خراسان رضوی | بجستان | ۶۹۷ | ۹۲۴ | ۵۵ |
| خراسان رضوی | بردسکن | ۷۴۳ | ۹۲۰ | ۵۴ |
| خراسان رضوی | تایباد | ۸۸۲ | ۹۳۴ | ۵۵ |
| خراسان رضوی | تربت جام | ۹۹۲ | ۱۰۱۳ | ۵۹ |
| خراسان رضوی | تربت حیدریه | ۱۰۴۷ | ۱۰۶۳ | ۶۴ |
| خراسان رضوی | جغتای | ۱۱۱۱ | ۱۴۷۶ | ۶۹ |
| خراسان رضوی | خواف | ۹۴۲ | ۱۰۶۱ | ۵۹ |

| استان | شهرستان | مدل ۰ تا ۷ درجه سانتیگراد | مدل یوتا | مدل دینامیک |
|---|---|---|---|---|
| خراسان رضوی | درگز | ۱۰۱۳ | ۱۰۳۵ | ۵۹ |
| خراسان رضوی | رشتخوار | ۸۹۳ | ۱۱۱۹ | ۵۹ |
| خراسان رضوی | سبزوار | ۹۳۴ | ۱۰۸۲ | ۵۹ |
| خراسان رضوی | سرخس | ۸۱۷ | ۸۴۳ | ۴۹ |
| خراسان رضوی | فریمان | ۱۰۳۷ | ۱۱۱۸ | ۶۴ |
| خراسان رضوی | کاشمر | ۸۹۸ | ۱۱۱۷ | ۵۹ |
| خراسان رضوی | کلات | ۹۴۵ | ۱۰۷۵ | ۵۹ |
| خراسان رضوی | گناباد | ۹۸۷ | ۱۱۴۶ | ۵۸ |
| خراسان رضوی | مشهد | ۱۰۲۴ | ۱۰۷۶ | ۶۰ |
| خراسان رضوی | نیشابور | ۹۸۷ | ۱۰۰۵ | ۶۱ |
| خراسان شمالی | اسفراین | ۱۰۱۱ | ۱۰۲۲ | ۶۳ |
| خراسان شمالی | بجنورد | ۹۱۸ | ۸۹۲ | ۶۲ |
| خراسان شمالی | جاجرم | ۱۰۰۷ | ۱۰۴۶ | ۶۲ |
| زنجان | زنجان | ۹۵۹ | ۹۳۸ | ۶۳ |
| سمنان | دامغان | ۹۸۵ | ۱۰۶۰ | ۶۲ |
| سمنان | سرخه | ۸۸۷ | ۱۲۰۵ | ۶۱ |
| سمنان | سمنان | ۹۵۶ | ۱۱۲۷ | ۶۲ |
| سمنان | شاهرود | ۱۱۱۸ | ۱۱۹۲ | ۶۴ |
| سمنان | گرمسار | ۸۹۴ | ۹۹۶ | ۵۷ |
| سمنان | میامی | ۱۰۵۱ | ۱۰۸۹ | ۶۳ |
| سیستان و بلوچستان | خاش | ۵۰۶ | ۳۹۲ | ۳۲ |
| فارس | آباده | ۱۰۰۶ | ۱۰۹۰ | ۶۲ |
| فارس | استهبان | ۷۹۷ | ۷۷۹ | ۴۵ |
| فارس | داراب | ۳۴۹ | ۱۰۶ | ۲۴ |
| فارس | سروستان | ۵۴۰ | ۴۸۶ | ۳۴ |
| فارس | شیراز | ۷۷۱ | ۶۹۶ | ۴۷ |
| فارس | فسا | ۶۳۳ | ۵۵۴ | ۳۶ |
| فارس | مرودشت | ۷۹۸ | ۷۲۸ | ۴۴ |
| فارس | نی ریز | ۴۶۸ | ۵۵۱ | ۴۲ |
| قزوین | آبیک | ۱۰۸۹ | ۱۲۳۵ | ۶۵ |
| قزوین | بوئین زهرا | ۱۱۱۲ | ۱۱۹۲ | ۶۳ |
| قزوین | قزوین | ۱۱۱۶ | ۱۲۰۹ | ۶۳ |
| قم | قم | ۹۱۵ | ۹۵۵ | ۵۶ |

| استان | شهرستان | مدل ۰ تا ۷ درجه سانتیگراد | مدل یوتا | مدل دینامیک |
|---|---|---|---|---|
| کرمان | انار | ۷۱۵ | ۶۳۶ | ۴۲ |
| کرمان | بافت | ۱۰۴۰ | ۱۲۰۱ | ۵۹ |
| کرمان | بردسیر | ۸۸۱ | ۸۸۲ | ۵۵ |
| کرمان | راور | ۶۰۵ | ۵۵۲ | ۴۴ |
| کرمان | رفسنجان | ۷۰۵ | ۶۸۶ | ۴۴ |
| کرمان | زرند | ۷۹۵ | ۷۸۹ | ۴۷ |
| کرمان | سیرجان | ۷۰۳ | ۷۲۲ | ۴۶ |
| کرمان | شهربابک | ۸۸۱ | ۸۲۲ | ۵۵ |
| کرمان | کرمان | ۷۹۹ | ۷۷۵ | ۵۰ |
| کرمان | نوق | ۷۱۵ | ۶۳۶ | ۴۲ |
| کرمانشاه | کرمانشاه | ۸۷۹ | ۹۶۵ | ۵۶ |
| گلستان | مراوه تپه | ۵۳۸ | ۷۲۰ | ۴۹ |
| لرستان | کوهدشت | ۸۶۲ | ۸۷۸ | ۵۲ |
| مرکزی | دلیجان | ۱۰۷۸ | ۱۱۵۷ | ۶۱ |
| مرکزی | زرندیه | ۹۷۴ | ۱۰۱۳ | ۶۰ |
| مرکزی | ساوه | ۹۵۹ | ۱۱۴۷ | ۶۲ |
| همدان | ملایر | ۱۱۵۱ | ۱۲۲۷ | ۶۵ |
| همدان | نهاوند | ۱۰۷۴ | ۱۱۷۸ | ۶۴ |
| یزد | ابرکوه | ۸۰۱ | ۸۶۵ | ۵۱ |
| یزد | اردکان | ۷۰۶ | ۶۱۷ | ۴۲ |
| یزد | بافق | ۵۳۴ | ۱۹۵ | ۲۸ |
| یزد | بهاباد | ۷۴۹ | ۶۷۰ | ۴۶ |
| یزد | تفت | ۷۵۸ | ۱۰۳۰ | ۵۵ |
| یزد | مروست | ۷۴۳ | ۷۰۸ | ۴۶ |
| یزد | مهریز | ۶۳۱ | ۷۸۶ | ۴۸ |
| یزد | میبد | ۷۰۴ | ۶۱۸ | ۴۵ |
| یزد | هرات | ۶۵۱ | ۶۸۰ | ۴۲ |
| یزد | یزد | ۶۳۵ | ۶۷۰ | ۴۴ |

**ملاحظات:**

- نیاز سرمایی به سه روش؛ یوتا (Utah)، دینامیک و مدل ۰ تا ۷ درجه سانتی‌گراد با استفاده از داده‌های گزارش شده ایستگاه‌ها و محاسبات سازمان هواشناسی به‌دست آمده‌اند.
- داده‌های ساعتی بر اساس داده بیشینه و کمینه هر روز و توابع توزیع برآورده شده و سپس براساس داده‌های ساعتی برآورده شده، نیاز سرمایی به‌دست می‌آید.
- بدیهی است که مرجع اطلاعات خام در محاسبه مدل‌های نیاز سرمایی، اطلاعات سازمان هواشناسی هستند و چنانچه این اعداد با داده‌های به‌دست آمده از ایستگاه‌های دیتالاگر مستقر در باغات متفاوت باشد ممکن است به‌دلیل تفاوت خرد اقلیم، تفاوت در استاندارد نصب و قرائت ایستگاه باشد.