

# جلوگیری از آفتاب سوختگی خرما



PTMP/SK/R&D/A/ Strategies to Prevent Sunburn in Date Palm Trees01 /20102024

## مقدمه

آفتاب سوختگی یکی از چالش‌های اساسی در کشت خرما، به‌ویژه در مناطق گرم و خشک، به شمار می‌آید. این پدیده به دلیل افزایش تابش مستقیم نور خورشید و دمای بالا رخ می‌دهد و می‌تواند خسارات جبران‌ناپذیری به درختان و محصولات وارد کند. خرما، به‌عنوان یکی از محصولات استراتژیک مناطق خاورمیانه، آفریقا و بخشی از آسیا، اهمیت اقتصادی و فرهنگی زیادی دارد و نقش مهمی در تأمین درآمد روستاییان و کشاورزان این مناطق ایفا می‌کند. با توجه به افزایش نیاز جهانی به خرما و اهمیت آن به‌عنوان منبعی از فیبر، ویتامین‌ها و مواد معدنی، حفظ سلامت درختان خرما و کاهش خسارات ناشی از آفتاب سوختگی امری حیاتی به شمار می‌رود.

اهمیت خرما در کشاورزی و اقتصاد خرما به‌عنوان یکی از محصولات کشاورزی با ارزش در سطح جهانی شناخته می‌شود. تولید سالانه خرما در برخی کشورها نقش مهمی در اقتصاد داخلی ایفا می‌کند. به‌ویژه کشورهای خاورمیانه مانند عربستان سعودی، امارات متحده عربی، ایران و مصر از تولیدکنندگان عمده خرما به شمار می‌روند. درآمد حاصل از فروش خرما، به‌ویژه خرمای درجه یک که کیفیت بالایی دارد، به کشاورزان و صنعت خرما ارزش افزوده فراوانی می‌بخشد. از این رو، هر نوع آسیبی که منجر به کاهش کیفیت خرما شود، تأثیر مستقیم بر اقتصاد محلی و کشاورزی دارد.

تأثیر شرایط محیطی بر درختان خرما آب‌وهوای گرم و خشک که برای رشد خرما مطلوب است، با این حال می‌تواند عامل اصلی بروز مشکلاتی چون آفتاب سوختگی باشد. خشکسالی، عدم دسترسی به آب مناسب، و تغییرات اقلیمی، شرایط را برای ایجاد خسارات بیشتر مهیا می‌کند. از این رو، پیدا کردن راهکارهایی برای پیشگیری و کنترل آفتاب سوختگی در چنین محیط‌هایی اهمیت بیشتری پیدا می‌کند.

اهداف مقاله در این مقاله قصد داریم روش‌های پیشگیری و کاهش آفتاب سوختگی در درختان خرما و میوه خرما را با بررسی علمی و عملی مورد بررسی قرار دهیم. به‌علاوه، به معرفی راهکارهای مدیریت باغات، کاربرد تکنولوژی‌های جدید و استفاده از دانش ژنتیک خواهیم پرداخت.

## آفتاب سوختگی درختان و میوه خرما

آفتاب سوختگی به آسیب‌هایی اطلاق می‌شود که در نتیجه تابش بیش از حد نور خورشید بر روی بافت گیاهی رخ می‌دهد. این پدیده می‌تواند منجر به تغییر رنگ و سوختگی برگ‌ها، ساقه‌ها و حتی میوه‌ها شود.





آفتاب سوختگی یکی از مشکلات رایج در مناطق گرم و خشک است و به ویژه در فصل تابستان که تابش خورشید شدیدتر است، خسارات بیشتری وارد می شود.

## تعریف آفتاب سوختگی

نور خورشید منبع اصلی انرژی مورد استفاده گیاهان برای تبدیل کربن دی اکسید و آب به کربوهیدراتها در فرآیند فتوسنتز است. گیاه از این منبع برای رشد ریشه، ساقه، برگ و میوه استفاده می کند. بدون این منبع انرژی، زندگی ممکن نیست. نور خورشید در سطح بهینه برای بهبود کیفیت و تولید بسیار مفید است، همچنین میزان بروز آفات و بیماریها را کاهش می دهد. اما اگر شدت نور خورشید بیش از حد مطلوب باشد، به گیاهان آسیب می رساند. مشکلات فیزیولوژیکی و آفتاب سوختگی از جمله آنهاست. آفتاب سوختگی میوهها به دلیل سطح بالای تابش خورشید، دمای هوا، رطوبت نسبی کم و میزان بیشتر اشعه ماورا بنفش در ارتفاعات بالا، رخ می دهد.

بروز و شدت آفتاب سوختگی به عوامل اقلیمی، ارقام، تنظیم کننده های رشد، تغذیه درخت و رطوبت خاک بستگی دارد. آفتاب سوختگی شدید به پوست میوه آسیب رسانده و آن را ضخیم تر می نماید و موجب افزایش ترکیب فنلی میوه می شود. تنش همزمان آب می تواند آسیب را تشدید کند.

آفتاب سوختگی به عنوان یک نوع آسیب فیزیولوژیکی در گیاهان شناخته می شود که معمولاً بر اثر قرار گرفتن طولانی مدت گیاه در معرض نور مستقیم خورشید و افزایش دمای محیط رخ می دهد. این پدیده معمولاً در شرایطی اتفاق می افتد که گیاه دچار کم آبی یا نوسانات شدید دمایی باشد. در درختان خرما، آفتاب سوختگی می تواند باعث کاهش رشد و تولید میوه، و همچنین کاهش کیفیت میوهها شود.

## انواع آفتاب سوختگی

در این قسمت انواع آفتاب سوختگیها به تفکیک توضیح داده می شود.

**الف - نکرورز آفتاب سوختگی:** نکرورز آفتاب سوختگی، قابل مشاهده ترین نوع آفتاب سوختگی است که به صورت یک لکه نکرورزه قهوه ای تیره یا سیاه در سطح میوه دیده می شود. هنگامیکه دمای سطح میوه سیب تنها به مدت ۱۰ دقیقه به  $52 \pm 1$  درجه سلسیوس رسیده این نوع آفتاب سوختگی دیده شده است. این نوع آفتاب سوختگی می تواند به اپیدرم (روپوست) آسیب جدی وارد کند و محلی برای ورود پاتوژن های (عامل بیماری زا) مهاجم شود.



# جلوگیری از آفتاب سوختگی خرما



PTMP/SK/R&D/A/ Strategies to Prevent Sunburn in Date Palm Trees01 /20102024

تعاونی پترو تمدن مهمام پارس



شکل ۱- نکرور آفتاب سوختگی در خرمای رقم مضافتی

ب- قهوه‌ای شدن آفتاب سوختگی: قهوه‌ای شدن در برابر آفتاب شایع‌ترین نوع آفتاب سوختگی است که لکه زرد، قهوه‌ای، برنزی یا برنزه تیره در بخشی از میوه که رو به آفتاب قرار گرفته ایجاد می‌شود. بر خلاف نکرور آفتاب سوختگی، در قهوه‌ای شدن آفتاب سوختگی، تابش مستقیم آفتاب دخیل است. حداقل درجه حرارت سطح میوه که باعث قهوه‌ای شدن در برابر آفتاب سوختگی می‌شود، از ۴۶ تا ۴۹ درجه سلسیوس به مدت یک ساعت بسته به ارقام مختلف سیب گزارش شده است.



شکل ۱- قهوه‌ای شدن آفتاب سوختگی در خرمای رقم مضافتی.





## علائم آفتاب سوختگی در درختان خرما

علائم آفتاب سوختگی در درختان خرما شامل خشک شدن و تغییر رنگ برگ‌ها، زرد شدن یا سوختگی لبه‌های برگ، و در موارد شدید، خشک شدن کامل برگ و ساقه‌هاست. در صورت ادامه یافتن شرایط محیطی نامناسب، درختان ممکن است به تدریج توانایی خود برای تولید میوه را از دست بدهند.

علائم اولیه معمولاً با تغییرات رنگی در برگ‌ها و ساقه‌ها آغاز می‌شود. برگ‌ها ابتدا به رنگ زرد متمایل می‌شوند و در نهایت قهوه‌ای یا سوخته به نظر می‌رسند. اگر این وضعیت کنترل نشود، می‌تواند به مرگ بخش‌های زیادی از درخت منجر شود.

## عوامل مؤثر بر آفتاب سوختگی در خرما

چندین عامل محیطی و فیزیولوژیکی می‌توانند باعث آفتاب سوختگی در درختان خرما شوند:

دمای بالا: وقتی دمای محیط بیش از حد افزایش می‌یابد و همراه با تابش مستقیم خورشید باشد، احتمال آفتاب سوختگی بیشتر می‌شود.

رطوبت کم: کمبود رطوبت در خاک و هوا باعث کاهش توانایی گیاه برای مقابله با گرما و تابش مستقیم خورشید می‌شود.

باد: باد شدید می‌تواند آب موجود در برگ‌ها و ساقه‌ها را سریع‌تر تبخیر کند و گیاه را به شدت در معرض آفتاب سوختگی قرار دهد.

نوع خاک: خاک‌های سبک و شنی که توانایی نگهداری آب کمتری دارند، معمولاً باعث کمبود آب در ریشه‌ها و ایجاد تنش آبی در گیاه می‌شوند.

## تأثیر آفتاب سوختگی بر میوه خرما

آفتاب سوختگی میوه‌های خرما ممکن است باعث کاهش کیفیت و بازاریابی محصول شود. این آسیب‌ها معمولاً به صورت لکه‌های قهوه‌ای یا سوختگی روی پوست میوه ظاهر می‌شود. این علائم باعث کاهش جذابیت میوه در بازارهای داخلی و خارجی می‌شود و در برخی موارد می‌تواند منجر به فساد زودرس میوه شود.



# جلوگیری از آفتاب سوختگی خرما



PTMP/SK/R&D/A/ Strategies to Prevent Sunburn in Date Palm Trees01 /20102024

علاوه بر کاهش بازارپسندی، میوه‌های آسیب‌دیده ممکن است طعم و کیفیت داخلی خود را نیز از دست بدهند. برخی از نواحی آسیب‌دیده ممکن است خشک شده و کیفیت کلی محصول را تحت تأثیر قرار دهند.

## روش‌های کاهش آفتاب‌سوختگی درخت خرما

### استفاده از پوشش‌های محافظ

یکی از روش‌های مؤثر برای کاهش آفتاب‌سوختگی استفاده از پوشش‌های محافظ مانند پلاستیک‌های UV مقاوم، پارچه‌های سایه‌بان، یا پوشش‌های ویژه برای محافظت از درختان و میوه‌هاست. این پوشش‌ها می‌توانند تابش مستقیم خورشید را کاهش دهند و از گیاه در برابر گرمای بیش از حد محافظت کنند.



شکل ۳- پوشش خوشه‌های خرماي رقم مضافتی با پارچه نازک سفید رنگ

### افزایش سایه طبیعی یا مصنوعی

ایجاد سایه برای درختان خرما به‌ویژه در ساعات اوج تابش خورشید، یکی از روش‌های مؤثر برای کاهش آفتاب‌سوختگی است. سایه می‌تواند از طریق کاشت درختان همجوار، استفاده از سازه‌های مصنوعی یا پوشش‌های سبک ایجاد شود. در این روش، گیاهان هم‌زمان از نور خورشید بهره می‌برند، اما از خطرات تابش شدید مصون می‌مانند.



# جلوگیری از آفتاب سوختگی خرما



PTMP/SK/R&D/A/ Strategies to Prevent Sunburn in Date Palm Trees01 /20102024

## بهبود خاک و تأمین آب مناسب

کمبود آب و خاک ضعیف می‌توانند عامل اصلی تشدید آفتاب‌سوختگی باشند. تأمین آب کافی از طریق آبیاری منظم و بهبود وضعیت خاک از طریق استفاده از کودهای آلی و معدنی مناسب، می‌تواند به کاهش تأثیرات آفتاب‌سوختگی کمک کند. استفاده از روش‌های آبیاری قطره‌ای و سیستم‌های هوشمند آبیاری نیز می‌تواند کارآمد باشد.

## استفاده از تکنولوژی‌های نوین مانند نانو تکنولوژی

نانو تکنولوژی می‌تواند در محافظت از درختان خرما در برابر آفتاب‌سوختگی مؤثر باشد. به‌عنوان مثال، استفاده از نانو پوشش‌ها یا نانو مواد بازتابنده نور بر روی برگ‌ها و ساقه‌های درخت، می‌تواند میزان تابش خورشید جذب‌شده را کاهش دهد و در نتیجه خطر آفتاب‌سوختگی را کاهش دهد.

## ژنتیک مقاوم به آفتاب‌سوختگی

برخی از ارقام خرما به‌طور طبیعی مقاومت بیشتری در برابر آفتاب‌سوختگی دارند. استفاده از این ارقام مقاوم در مناطق گرم و خشک می‌تواند راهکاری مؤثر برای کاهش خسارات باشد.

## روش‌های کاهش آفتاب‌سوختگی میوه خرما

### روش‌های فیزیکی: پوشش‌دهی میوه‌ها

یکی از روش‌های مؤثر برای محافظت از میوه‌های خرما در برابر آفتاب‌سوختگی، استفاده از پوشش‌های فیزیکی است. این پوشش‌ها معمولاً به‌صورت پارچه‌های مخصوص، کیسه‌های پلاستیکی سبک و یا شبکه‌های سایه‌بان استفاده می‌شوند. پوشش‌دهی میوه‌ها باعث کاهش میزان تابش مستقیم خورشید به میوه و در نتیجه جلوگیری از سوختگی آن می‌شود.

این روش به‌ویژه در مراحل حساس رشد میوه، زمانی که پوست آن‌ها نازک و آسیب‌پذیر است، اهمیت بیشتری پیدا می‌کند. پوشش‌های محافظ می‌توانند به‌صورت مستقیم روی خوشه‌های خرما قرار گیرند و در طول دوره رشد و رسیدن، از میوه‌ها محافظت کنند. از مزایای این روش می‌توان به سهولت اجرا، هزینه نسبی پایین و تأثیر مستقیم در کاهش دمای میوه‌ها اشاره کرد. اما معایبی نیز دارد، از جمله اینکه نصب و نگهداری این پوشش‌ها زمان‌بر است و ممکن است تهویه کافی برای میوه‌ها فراهم نکند.





## استفاده از مواد آلی و معدنی برای محافظت از میوه‌ها

مواد آلی و معدنی که بر سطح میوه‌ها اسپری می‌شوند، می‌توانند به‌عنوان یک محافظ فیزیکی در برابر تابش شدید خورشید عمل کنند. این مواد معمولاً شامل ترکیباتی هستند که قابلیت بازتابش نور خورشید را دارند و باعث کاهش دمای میوه می‌شوند. از جمله این ترکیبات می‌توان به کائولین (نوعی خاک رس) اشاره کرد که با پوشاندن سطح میوه، باعث بازتاب نور و جلوگیری از نفوذ حرارت زیاد به میوه می‌شود.

استفاده از مواد معدنی و آلی همچنین می‌تواند بهبود وضعیت خاک و تغذیه میوه را فراهم کند و به‌طور غیرمستقیم به کاهش آفتاب‌سوختگی کمک کند. این روش‌ها معمولاً تأثیر طولانی‌مدتی دارند و می‌توانند برای محافظت از میوه‌ها در شرایط سخت محیطی مفید باشند.

## تکنیک‌های بهبود آبیاری و کنترل دما

یکی از عوامل مهم در کاهش آفتاب‌سوختگی میوه خرما، مدیریت دقیق آبیاری است. آبیاری منظم و به‌موقع می‌تواند دمای میوه و درخت را کاهش دهد و از خشک شدن بافت‌های گیاه جلوگیری کند. آبیاری قطره‌ای یکی از روش‌های بهینه است که می‌تواند نیاز آبی گیاه را با کمترین میزان اتلاف برآورده کند.

کنترل دمای محیطی نیز نقش بسزایی در جلوگیری از آفتاب‌سوختگی دارد. استفاده از سیستم‌های خنک‌کننده، تهویه مناسب باغات و حتی نصب سیستم‌های آبیاری مه‌پاش در برخی مناطق گرم و خشک می‌تواند به‌طور مؤثری دما را کاهش دهد و میوه‌ها را از آسیب‌دیدگی محافظت کند.

## نقش تغذیه و کوددهی در کاهش آفتاب‌سوختگی میوه

تغذیه مناسب و به‌کارگیری کودهای حاوی مواد مغذی ضروری می‌تواند مقاومت گیاهان در برابر تنش‌های محیطی از جمله آفتاب‌سوختگی را افزایش دهد. پتاسیم و کلسیم از جمله مواد معدنی هستند که در استحکام دیواره سلولی و افزایش تحمل گیاه به شرایط گرما و خشکی نقش مهمی دارند. بهبود تغذیه گیاه به‌ویژه در مراحل حساس رشد میوه می‌تواند به کاهش آسیب‌پذیری آن‌ها در برابر آفتاب کمک کند.

کودهای محلول‌پاشی نیز می‌توانند به‌صورت مستقیم روی برگ‌ها و میوه‌ها اسپری شوند و علاوه بر تأمین مواد مغذی، لایه‌ای محافظ بر روی سطح گیاه ایجاد کنند. این روش‌ها به‌طور قابل‌توجهی می‌توانند میزان آفتاب‌سوختگی میوه‌ها را کاهش دهند.





## پیشگیری از آفتاب سوختگی از طریق مدیریت بهینه مزرعه

### برنامه ریزی کشاورزی و زمان بندی کاشت

یکی از عوامل کلیدی در جلوگیری از آفتاب سوختگی در درختان خرما، برنامه ریزی دقیق کشاورزی است. کشاورزان باید زمان کاشت را به گونه ای برنامه ریزی کنند که رشد و توسعه گیاهان در فصولی صورت گیرد که تابش خورشید کمتر شدید باشد. به طور کلی، در مناطقی که تابش آفتاب بسیار شدید است، بهتر است دوره های حساس رشد گیاه، مانند میوه دهی، با فصول معتدل هم زمان شود.

زمان بندی کاشت به ویژه برای کاشت نهال های جدید خرما اهمیت زیادی دارد. کاشت نهال ها در فصل های بهار یا پاییز، که دمای هوا معتدل تر است، می تواند به نهال ها کمک کند تا قبل از مواجهه با گرمای شدید تابستان به خوبی مستقر شوند و سیستم ریشه ای قوی تری پیدا کنند.

### طراحی باغات به گونه ای که سایه طبیعی ایجاد شود

طراحی مناسب باغات خرما می تواند به کاهش خطر آفتاب سوختگی کمک کند. یکی از راهکارهای مؤثر در این زمینه، کاشت درختان در فاصله مناسب از یکدیگر به گونه ای است که بتوانند در ساعات اوج تابش خورشید، سایه ای طبیعی ایجاد کنند. کاشت هم زمان گیاهان دیگر یا درختان سایه دار در نزدیکی خرما نیز می تواند به ایجاد یک میکروکلیمای مطلوب برای گیاهان کمک کند.

استفاده از سیستم های پرگولا یا شیدهای که بالای باغات نصب می شوند، می تواند نور خورشید را کاهش داده و محیط مناسبی برای رشد گیاهان فراهم کند. این روش ها به ویژه در باغاتی که در مناطق بیابانی قرار دارند و تابش خورشید بسیار شدید است، کاربرد دارند.

### استفاده از تکنولوژی های جدید نظارت بر شرایط محیطی

در دهه های اخیر، با پیشرفت فناوری، استفاده از سیستم های نظارتی هوشمند در کشاورزی افزایش یافته است. این سیستم ها شامل سنسورهای محیطی هستند که می توانند دما، رطوبت و میزان تابش نور خورشید را در باغات نظارت کنند. اطلاعات به دست آمده از این سنسورها می تواند به کشاورزان کمک کند تا به موقع اقدامات پیشگیرانه را انجام دهند.





# جلوگیری از آفتاب سوختگی خرما



PTMP/SK/R&D/A/ Strategies to Prevent Sunburn in Date Palm Trees01 /20102024

برای مثال، سیستم‌های هشداردهنده می‌توانند در مواقعی که دمای هوا بیش از حد بالا می‌رود یا شرایط خشکی شدید می‌شود، به کشاورزان اطلاع دهند تا با افزایش آبیاری یا استفاده از روش‌های خنک‌کننده، خطرات را کاهش دهند. این تکنولوژی‌ها باعث افزایش دقت و کارایی مدیریت مزرعه می‌شوند و در درازمدت می‌توانند به بهبود تولید و کاهش خسارات کمک کنند.

## نتیجه‌گیری

در این مقاله، روش‌های مختلف برای پیشگیری و کاهش آفتاب‌سوختگی در درختان و میوه خرما مورد بررسی قرار گرفت. آفتاب‌سوختگی یک مشکل جدی در مناطق گرم و خشک است که می‌تواند تأثیرات مخربی بر تولید و کیفیت محصولات خرما داشته باشد. با این حال، راهکارهای متعددی برای مدیریت و کنترل این پدیده وجود دارد که شامل استفاده از پوشش‌های محافظ، بهبود آبیاری و تغذیه، مدیریت صحیح مزرعه و بهره‌گیری از تکنولوژی‌های نوین است.

ترکیب این روش‌ها با یکدیگر و به‌کارگیری آن‌ها به‌صورت منظم می‌تواند به کاهش چشمگیر خسارات ناشی از آفتاب‌سوختگی کمک کند. کشاورزان با استفاده از برنامه‌ریزی دقیق و تکنیک‌های پیشرفته می‌توانند خطرات ناشی از این پدیده را به حداقل برسانند و در نتیجه، محصولاتی باکیفیت‌تر و بازارپسندتر تولید کنند.

## منابع

- FAO. "Date Palm Cultivation." FAO Plant Production and Protection Paper 156. Rome, 2002
- Al-Khayri, J. M., et al. "Date Palm Biotechnology." Springer, 2015
- Abeer, M. "Effect of Shade on Date Palm Growth in Harsh Climates." ResearchGate, 2018
- Fares, S. et al. "Managing Heat Stress in Palm Trees Using Shading Techniques and Forest Meteorology, 2017.
- Al-Saadi, H. "Impact of Environmental Stress on Date Palm." Journal of Arid Environments, ۲۰۱۲.
- Zaid, A. "Date Palm Cultivation: Global Perspective." Springer, 2005.
- Khan, A. H., et al. "Mitigating Sunburn in Date Palm Fruits Using Organic Mulch.

