

# First national Conference of Hydroponic and Greenhouse products



## اولین کنفرانس ملی سیدروونکر پیوسته تولیدات کھنگاه‌ای



## استفاده از بخاری‌های تابشی مادون قرمز در گلخانه

محسن شاکری<sup>۱</sup>، حامد سیگاری<sup>۲</sup>

<sup>۱</sup> کارشناس ارشد مهندسی ساخت و تولید، عضو هیات علمی گروه مهندسی مکانیک ماشین‌های کشاورزی دانشگاه فردوسی و <sup>۲</sup> دانشجوی کارشناسی مهندسی مکانیک ماشین‌های کشاورزی دانشگاه فردوسی

Email: shakeri\_mohsen@yahoo.com

چکیده:

به منظور جبران گرمایی که از طریق رسانایی، نفوذ تدریجی و تشعشع از گلخانه از دست می‌رود، لازم است از سیستم گرمایشی مناسب برای حفظ دمای مطلوب گیاه در گلخانه استفاده شود. یکی از روش‌های توین گرمایش گلخانه استفاده از بخاری‌های تابشی مادون قرمز می‌باشد. این بخاری‌ها با تشعشع پرتوهای الکترومغناطیس و عبور آن‌ها در مسیر مستقیم و برخورد با خاک و گیاه، انرژی خود را انتقال می‌دهند و موجب گرم شدن فضای گلخانه می‌شوند.

مقدمه:

مقدار حرارت لازم برای گرم کردن گلخانه معادل گرمای تلف شده است. گرما عمدتاً از طریق رسانایی یا هدایت از پوشش گلخانه‌ها، نفوذ تدریجی هوا و تشعشع یا تابش از دست می‌رود [۱]. برای جبران گرمای لازم از سیستم‌های گرمایشی مختلفی نظری بخاری‌های نفتی، بخاری‌های گازی، کوره‌های هوای گرم استفاده می‌شود. یکی از روش‌های توین گرمایش گلخانه استفاده از بخاری‌های تابشی مادون قرمز می‌باشد.

پرتو مادون قرمز:

پرتو مادون قرمز (فروسرخ) نوعی امواج الکترومغناطیس هستند که با طول موجی طویل‌تر از نور مرئی و کوتاه‌تر از ریز موج انتشار می‌یابند. طول موج این امواج بین nm ۷۰۰ تا  $\mu\text{m}$  ۱ می‌باشد.

نحوه عملکرد بخاری‌های تابشی مادون قرمز:

بخاری‌های تابشی مادون قرمز در داخل گلخانه و در بالای گیاهان نصب شده (شکل ۱) و پرتوهای مادون قرمز خود را در مسیر مستقیم و با سرعت نور به حرکت در می‌آورند. اشیاء موجود در مسیر این پرتوها، انرژی الکترومغناطیس نهفته درون پرتو را جذب کرده و سریعاً به انرژی گرمایی تبدیل می‌کنند. تابش‌های مادون قرمز در مسیر حرکتی خود هوا را گرم نگردد، بلکه در اثر تبادل گرمایی با محیط اطراف، هوا را گرم می‌کنند.



شکل ۱ - بخاری‌های تابشی مادون قرمز در گلخانه

مزایای بخاری‌های تابشی مادون قرمز:

مهمنترین مزایای استفاده از بخاری‌های تابشی مادون قرمز عبارتند از [۲ و ۳]:

(۱) کاهش میزان انرژی مصرفی؛ مزیت عمده استفاده از بخاری‌های تابش مادون قرمز کاهش ۵۰-۲۰٪ میزان انرژی مصرفی در مقایسه با سیستم‌های دیگر است به گونه‌ای که با گرم کردن گیاه به جای هوای اطراف گیاه سیستم گرمایشی یکنواختی را فراهم می‌آورد.

(۲) کاهش میزان میعان آب در سطح گیاه؛ در سیستم‌های گرمایشی سنتی ابتدا هوای اطراف گیاه و سپس گیاه گرم می‌شود بنابراین با گرم تر بودن هوای اطراف گیاه نسبت به گیاه، میعان آب بر روی سطوح گیاه صورت گرفته و باعث رشد بیماری‌ها می‌شود، در حالی که در گرمایش بوسیله بخاری‌های تابشی مادون قرمز این میعان صورت نمی‌گیرد.

(۳) ساختارهای متفاوت؛ برخلاف سیستم‌های دیگر، این سیستم را می‌توان با توجه به ردیفهای کشت، طراحی گلخانه و ... در قالب ساختارهای مختلفی اجرا کرد.



شکل ۲- ساختارهای مختلف بخاری‌های تابشی مادون قرمز

۴) جلوگیری از رشد بیماری‌ها و فارج‌ها: پرتوهای مادون قرمز برای رشد و توسعه بیماری‌ها و فارج‌ها مضر هستند و با استفاده از این سیستم در حقیقت با فارج‌ها و بیماری‌ها مبارزه می‌شود.

معایب بخاری‌های تابشی مادون قرمز:

مهمنترین معایب استفاده از بخاری‌های تابشی مادون قرمز عبارتند از [۲ و ۳]:

۱) مضر بودن برای بینای انسان؛ در صورتی که سیستم بینای انسان به طور مداوم در معرض مستقیم تور مادون قرمز قرار گیرد دچار آسیب خواهد شد.

۲) هزینه اولیه؛ هزینه تاسیس اولیه این بخاری‌ها در گلخانه نسبت به بخاری‌های دیگر بیشتر است ولی از لحاظ آلیندگی در پایین ترین حد قرار دارد.

۳) مضر بودن پرتو مادون قرمز در بعضی از مراحل رشدی گیاه؛ تابش مستقیم پرتو مادون قرمز ممکن است باعث بروز مشکلاتی در رشد گیاه در مراحل جوانه زنی شود. بدین منظور از ورقه‌های آلومینیومی برای بازتابش این پرتو‌ها استفاده می‌شود.

۴) نیاز به نیروی الکتریسیته؛ برای اجرای این سیستم به نیروی الکتریسیته نیاز است.

**نتیجه گیری:**

با توجه به مزایا و معایب بخاری‌های تابشی مادون قرمز، از این سیستم می‌توان در کنار سیستم‌های حرارتی دیگر استفاده کرد به گونه‌ای که در بعضی از مراحل رشدی گیاه که پرتوهای مادون قرمز مضر است از سیستم‌های گرمایشی جایگزین استفاده کرد. همچنین بهتر است این سیستم‌ها هنگامیکه رفت و آمد انسان در گلخانه به حداقل می‌رسد، روشن باشد تا احتمال آسیب دیدگی سیستم بینایی کاهش یابد.

#### منابع:

- ۱- عباسپور فرد م. ۱۳۸۷. مهندسی گلخانه، انتشارات بنفشه، جاپ اول
- 2-[www.tempco.com](http://www.tempco.com)
- 3-The National Greenhouse Manufacturers Association (NGMA). 2003. Heating System.