

## *Horizontal Air Flow(HAF) is Best for Greenhouse Air Circulation*

### جریان افقی هوا، بهترین راه حل برای گردش هوا در گلخانه



مقدمه :

قبل از توسعه جریان افقی هوا توسط سیستمهای HAF، اختلاف درجه حرارت در نقاط مختلف گلخانه بین ۱۰ تا ۱۵ درجه فارنهایت بود. رشد گیاه و کیفیت آن تحت تاثیر مستقیم این ناهنجاری قرار میگرفت. امروزه با نصب صحیح یک سیستم HAF اختلاف درجه حرارت در بین نقاط مختلف گلخانه بیشتر از ۲ درجه فارنهایت نمی باشد.

### آشنایی با اصول اولیه:

چرخش هوا توسط جریان افقی سیستم تهویه HAF در گلخانه ای که مملو از جوانه های سبزیجات میباشد پایدار است. اولین فن باید در مکان تقریبی ۳ تا ۴ متری نسبت به آخرین دیوار تعبیه شود بنحوی که هوا دور تادور محیط و در کناره ها جریان داشته باشد. دیگر فن ها باید در فاصله ۱۲ تا ۱۵ متری بصورت مجزا از یکدیگر برای ایجاد جریان در توده هوا قرار بگیرند.

HAF به معنای بکار بردن اصول منطقی جریان افقی هوا تحت الگوی خاص در ساختمانی همانند گلخانه، که نیاز به انرژی کافی جهت غلبه بر افت، تلاطم و اصطکاک برای تداوم حرکت هواست.

هوا سنگین است. هوا در هر ۱ متر مربع از مساحت گلخانه ها وزنی حدود ۱,۳ کیلوگرم وزن دارد، یک گلخانه ۱۰\*۳۰ حاوی حدود ۱,۲ تا ۱ تن هواست. هنگامیکه هوا در حال حرکت میباشد مثل این است که یک اتومبیل در امتداد ساحل دریا در یک جاده صاف و مسطح در حال حرکت است، به همین دلیل فنهای HAF جهت حفظ حرکت هوای بالای گلخانه بسیار موثرند. برای حفظ حرکت هوا (۱۵ تا ۳۰ متر در دقیقه جابجایی) در سطح بالایی گلخانه تنها نیاز به ۴ فن کوچک میباشد.



علاوه بر مزیت آشکار یکنواختی درجه حرارت در گلخانه، سیستم‌های HAF می‌توانند از بروز بیماری‌های قارچی جلوگیری نمایند. جابجایی هوا باعث حذف رطوبت از سطح گیاه شده که نتیجه آن اقلیمی خشک است. وقتی درجه حرارت برگ‌ها پایین‌تر از درجه حرارت محیط باشد نقطه شبنم و تراکم و تغلیظ رخ می‌دهد که شرایط ایده‌آلی را برای انتشار عوامل بیماری‌زا فراهم می‌کند. این شرایط در شب‌های صاف مخصوصاً "گلخانه‌هایی که فاقد پوشش مناسب جهت عدم عبور اشعه مادون قرمز می‌باشند و زمانیکه برگ‌های گیاه چند درجه سردتر از درجه حرارت هوا می‌باشند تشدید می‌شود.

در طول ساعات روز، در اثر فتوسنتز دی‌اکسید کربن اطراف لایه‌های مرزی هوای کنار برگ‌ها مصرف می‌شوند. حرکت هوا باعث جایگزینی هوای تازه (دارای دی‌اکسید کربن) با هوای قبلی می‌شود. معمولاً "سطح پایین غلظت ۸۰۰ تا ۱۰۰۰ ppm جهت واکنش گیاه به غلظت بالا ترجیح داده می‌شود.

امروزه بسیاری از تولیدکنندگان فن گلخانه‌ای به دنبال گردش بهتر هوا هستند، با اینحال اشتباهات متداول عبارتند از: نصب فن‌هایی با ظرفیت کم، فاصله کم، موقعیت نامناسب و سرویس و نگهداری نامطلوب. بسیاری از سیستم‌ها با تغییرات اندکی کارایی بالایی پیدا می‌کنند.

### تهیه فن با ظرفیت مناسب :

برای دستیابی به یک سیستم کارآمد، ظرفیت فن باید در کل دوبرابر مساحت باشد. برای مثال در یک گلخانه ۳۰\*۱۰۰ متر (ظرفیت هوادهی) می‌باشد. اگر محصول بلندی مانند گوجه فرنگی در گلخانه رشد کرده و یا اگر سبدهای آویزان وجود دارد برای کنترل تلاطم اضافی فن‌هایی با اندک قدرت بیشتر مورد نیاز است.

### کم کردن هزینه‌های عملیاتی با استفاده از فن‌هایی با قدرت اسب بخار پایین :

فن‌های کوچک با قدرت ۱/۱۰ تا ۱/۱۵ اسب بخار بخوبی جنبش هوای مورد نیاز را فراهم می‌کنند، آنها بنحوی ساخته شده‌اند که با کمترین مقاومت هوا را جابجا نمایند، همچنین طراحی تیغه فن‌ها بصورتی است که بر مقاومت جابجایی هوا از میان منافذ و یا دریچه‌ها غلبه پیدا کنند. همچنین استفاده از موتورهای خازن دار تقسیم دائمی می‌تواند تا ۱/۳ در مصرف الکتریسیته صرفه جویی کند.

اگر شما در اثر استفاده از بخاری در سیستم هوای گرم دارید، می‌تواند جایگزین یک یا تعداد بیشتری از فن‌های هاف باشد، که این امر ممکن است هزینه‌های نصب را کاهش دهد اما معمولاً "موتور فن‌های بخاری ۱/۳ تا ۱/۲ اسب بخار هستند و در نتیجه هزینه‌ها به میزان قابل توجهی بیشتر خواهد بود.

فناهی HAF با قطر پره ها با ابعاد ۱۸، ۱۶، ۱۲ و ۲۰ اینچ در دسترس هستند. خروجی فن و افزایش کارآیی با طراحی تیغه فن نسبت مستقیم دارد. طراحی محافظ فن نیز در افزایش بازدهی تاثیر دارد. تعداد فناهی مورد نیاز از تقسیم کردن ظرفیت هوادهی مورد نیاز بر خروجی یک فن محاسبه میشود. در مثال بالا برای رسیدن به حجم هوادهی ۶۰۰۰ اگر قصد استفاده از فناهی با ظرفیت ۱۶۷۵ را داریم میبایست ۶۰۰۰ را تقسیم بر ۱۶۷۵ کنیم که نتیجه آن استفاده از ۳/۶ عدد فن میباشد. برای رسیدن به ظرفیت مناسب باید از ۶ فن استفاده نمود.

### موقعیت قرار گرفتن فن نیز مهم است

اولین فن باید در مکان تقریبی ۳ تا ۴ متری نسبت به آخرین دیوار تعبیه شود بنحوی که هوا دور تادور محیط و در کناره ها جریان داشته باشد. دیگر فن ها باید در فاصله ۱۲ تا ۱۵ متری بصورت مجزا از یکدیگر برای ایجاد جریان در توده هوا قرار بگیرند. اگر فناها با فاصله زیاد از هم قرار بگیرند توده هوا جریان کمتری پیدا میکنند و نقطه سرد راکدی بوجود می آید. در یک گلخانه ساده هوا از قسمتهای زیرین یک سمت حرکت میکند و به سمت دیگر برمی گردد (این وضعیت یک نمونه گردش افقی هواست). گردش هوا از قسمتهای زیرین یک فن به سمت فن دیگر کارآمدتر و موجب حذف اصطکاک بین دو توده هوا می شود.

فناها باید نزدیک به مرکز توده هوایی که انرژی به آن وارد میشود قرار بگیرند. برای گلخانه های مسطح یا سکویی، موقعیت ۲ یا ۳ متر بالای سطح مناسب است. در اکثر گلخانه ها قیم و یا بندی برای کمک وجود دارد، برای گلخانه با سبد آویزان ریر یا بالای سبدها انرژی با حداقل مقاومت روبروست و خشکی شاخ و برگ را از تماس با جریان مستقیم هوا از بین میبرد. (فناها باید زیر پرده انرژی به صورتیکه حرکت هوا باعث حفظ درجه حرارت در طول شب بشود قرار بگیرند).

سیستم گردش افقی هوا در یک گلخانه گوجه فرنگی بایدروی قوسهای بالای سازه نصب شوند تا زمانیکه بوته ها به ارتفاع کامل میرسند جریان هوارا ایجاد کنند.

یک سیستم HAF باید ۲۴ ساعته بجز زمانیکه دریچه ها باز هستند و یا فناهی تهویه کار میکنند، فعال باشند. با اضافه کردن یک رله کنترل به مدار سوئیچ فن میتوان آنها را در مواقعی که دریچه ها باز هستند یا سیستم تهویه فعال است، خاموش نمود. هزینه اجرایی شدن این مورد ۰/۲۵ دلار بر روز و ۱۰ سنت بر کیلووات نرخ الکتریسیته است.

### حفظ جریان هوا با بازدید و سرویسهای دوره ای و مکرر :

سرویس فن ها در بالابردن راندمان بسیار مهم است. فناها را باید در موقعیتهای مختلف جابجا کنیم، فناها باید بوسیله قلاب یا زنجیر مهار بشوند (ثابت باشند)، باید در نقطه ای مستقیماً" مقابل آخرین دیوار جهت انتقال بیشترین انرژی به توده هوا مستقر شوند و قسمت اعظمی از گرد و خاک توده هوای قبلی روی تیغه ها و پوشش محافظ فن مینشیند که میبایست چندین مرتبه در طول سال نسبت به تمیز کردن آنها اقدام شود.

گردش هوای تجمع شده را میتوان با آزاد کردن گازهای غیر سمی در شب با نورپردازی، پشت یکی از فناها مشاهده نمود. البته باید قبل از این کار فناها برای چند دقیقه جهت ایجاد جریان افقی هوا و زمان لازم برای

سرعت جریان فعال باشند تا مشاهده تغییر مکان (گردش هوا) بوسیله دود امکان پذیر باشد . سوزاندن چوب برای مشاهده حرکت هوا در گوشه ها و اطراف موانع روش خوبی است .  
 فنهای HAF برای چندین سال مفید میباشند که با تنظیم صحیح سیستم موجب افزایش کارایی و عملکرد میشوند  
 نویسنده گان :

John Bartok, Jr., Agricultural Engineer, [University of Connecticut](#)

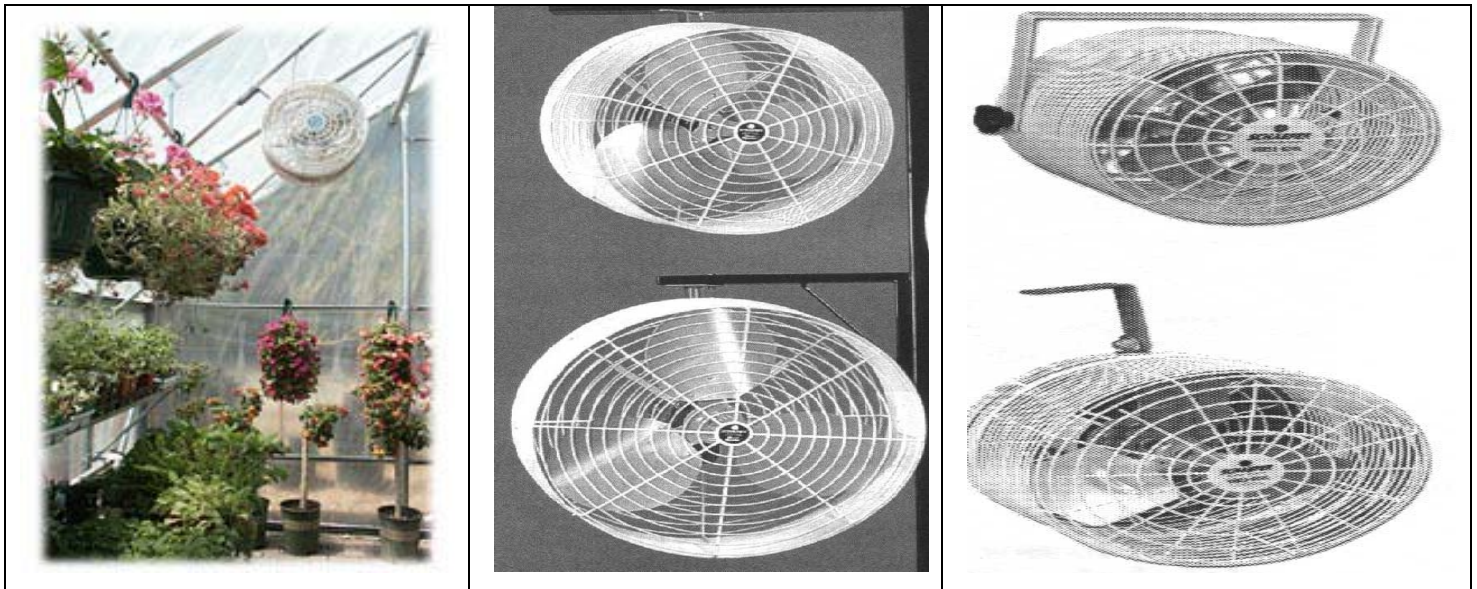
جان بارتوک ، جونیور، مهندس کشاورزی دانشگاه کنتیکت

Vern Grubinger, Professor, [University of Vermont Extension](#)

ورن گروبینگر، استاد دانشگاه ورمونت

ترجمه :

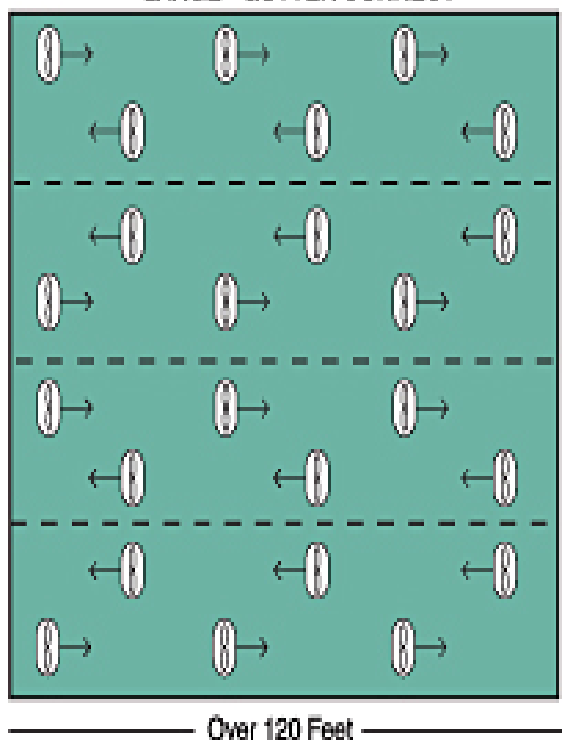
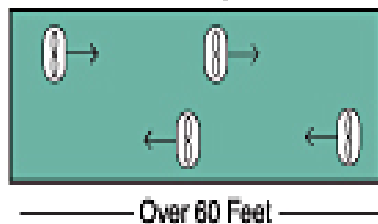
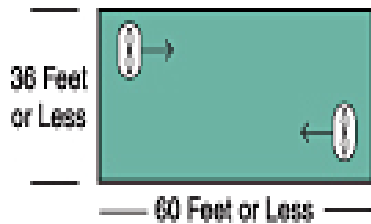
سید کسری بابایی ، مدیریت جهاد کشاورزی شهرستان دهقان ، اداره ترویج



SMALL

MEDIUM

LARGE - GUTTER CONNECT



GUTTER CONNECT

GUTTER CONNECT

