



اولین
گنجره
ملی
هیدروپونیک
و
تولیدات
گلخانه‌ای



مرکز ملی گنجینه‌های باغبانی



مرکز ملی گنجینه‌های باغبانی



مرکز ملی گنجینه‌های باغبانی



مرکز ملی گنجینه‌های باغبانی



مرکز ملی گنجینه‌های باغبانی



مرکز ملی گنجینه‌های باغبانی



مرکز ملی گنجینه‌های باغبانی



مرکز ملی گنجینه‌های باغبانی



مرکز ملی گنجینه‌های باغبانی

مرکز ملی گنجینه‌های باغبانی

استفاده از بازیاب‌های انرژی راه حلی در جهت اصلاح الگوی مصرف انرژی در گلخانه‌ها

جلال برادران مطیع^۱، محسن شاکری^۲، رسول خدابخشیان^۱

^۱دانشجوی مقطع کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک ماشین‌های کشاورزی و ^۲عضو هیات علمی گروه مکانیک ماشین‌های کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد

Email: Jalal_jbm@yahoo.com

چکیده:

کشت محصولات کشاورزی در گلخانه‌ها به دلیل افزایش تولید در واحد سطح، استفاده بهینه از نهاده‌ها و غلبه بر شرایط نامساعد محیط کشت رواج یافته است. در این روش، شرایط گیاه در گلخانه، باید به دقت کنترل شده و همواره دما و رطوبت محیط در مقدار استاندارد حفظ شود. تهویه هوا خصوصاً در زمستان مستلزم صرف انرژی و هزینه جهت کنترل دما و رطوبت محیط کشت گیاه می‌باشد. به منظور صرفه جویی در مصرف انرژی، اصلاح الگوی مصرف و کاهش هزینه‌های تولید، نیاز به استفاده از سیستم‌های بازیاب انرژی احساس می‌شود. در این مقاله انواع سیستم‌های بازیاب انرژی در تهویه هوا مورد بحث قرار می‌گیرند. پس از بررسی میزان کاهش هزینه‌ها و مزایا و محدودیت‌های هر کدام چرخ آنتالپی به عنوان مناسب‌ترین گزینه جهت استفاده در گلخانه انتخاب می‌شود.

مقدمه:

امروزه اکثر گلخانه‌های مدرن آنقدر درز بندی می‌شوند که آلاینده‌های داخلی نظیر باکتری‌ها، ویروس‌ها و گازها نمی‌توانند خارج شده و در نتیجه با گذشت زمان، سیر صعودی تولید آلاینده‌ها موجب می‌شود میزان آلودگی از حد مجاز استاندارد^۲ فراتر رود و برای سلامت گیاهان مضر باشد. یکی از بهترین راههایی که می‌توان بوسیله آن میزان آلاینده‌های به دام افتاده در هوای گلخانه را کاهش داد، وارد کردن هوای تازه از خارج ساختمان گلخانه و رقیق کردن آلاینده‌های موجود می‌باشد. حدود ۵۰ درصد از هوای مصرفی تجهیزات تهویه مطبوع را باید هوای تازه تشکیل دهد [۱]. از طرفی ورود هوای خارج گلخانه بداخل، مستلزم صرف انرژی برای رساندن آن به دما و رطوبت هوای داخل می‌باشد. همچنین هوایی که از این طریق خارج می‌شود دارای مقدار زیادی انرژی می‌باشد که با خروج آن این انرژی هدر می‌رود. بدین جهت بمنظور صرفه جویی در مصرف انرژی و کاهش هزینه تولیدات گلخانه‌ای، استفاده از سیستم‌های بازیاب انرژی پیشنهاد می‌شود. این سیستم‌ها عبارتند از چرخ‌های حرارتی^۳، صفحات حرارتی^۴، چرخه‌های حرارتی^۵ و لوله‌های حرارتی^۶. سیستم‌های بازیاب به دو طریق موجب کاهش هزینه‌ها می‌شوند ۱- کاهش هزینه اولیه تهویه سیستم‌های گرمایشی و سرمایشی به دلیل کاهش ظرفیت کاری مورد نیاز، ۲- کاهش مصرف انرژی سالیانه. هر دو عامل موجب می‌شود تا هزینه اولیه یکبارگیری آنها در مدت کوتاهی باز گردد. در این مقاله سیستم‌های مذکور را بررسی و سپس مناسب‌ترین آنها را برای استفاده در گلخانه پیشنهاد می‌کنیم.

۱- مبدل‌های صفحه‌ای: در این مبدل‌ها تعدادی صفحه که معمولاً فلزی هستند بطور موازی و ثابت کنار هم قرار می‌گیرند. بین صفحات به منظور عبور جریان هوا فواصلی وجود دارد. جریان هوای ورودی و خروجی بطور موازی یا متقاطع از بین صفحات عبور کرده و گرما را بین یکدیگر منتقل می‌کنند. کاربرد این مبدل‌ها در مکانهایی که حجم هوای مورد نیازشان به نسبت کم و متوسط است، می‌باشد. میزان صرفه جویی این سیستم بین ۵۰ تا ۸۰ درصد انرژی هدر رفته می‌باشد.

۲- لوله‌های حرارتی: این سیستم از لوله‌هایی به تعداد ۲ یا بیشتر تشکیل شده که درون آنها از مایع مخصوص انتقال حرارت پر شده و دو انتهای آنها بسته شده است. لوله‌ها به دو قسمت کندانسور و اواپراتور تقسیم می‌شوند. گرما توسط مایع درون لوله جذب شده و موجب می‌شود مایع بواسطه خاصیت تغییر چگالی (در اثر گرم و سرد شدن) درون لوله جریان یافته و به قسمت سرد سیستم رود، آنجا گرما از مایع به جریان هوا پس داده می‌شود. میزان صرفه جویی این سیستم بین ۴۵ تا ۶۵ درصد انرژی هدر رفته می‌باشد.

² ASHRAE 62

³ Heat Wheels

⁴ Heat Plates

⁵ Runaround Loops

⁶ Heat Pipes

۳- چرخه حرارتی: در این سیستم مایع انتقال حرارت بین قسمت سرد و گرم سیستم توسط یک پمپ به جریان می‌افتد و موجب انتقال انرژی می‌شود. مزیت این سیستم آن است که لازم نیست کانال هوای ورودی و خروجی از یک محل عبور کنند. همچنین بدلیل جدا بودن محل ورود و خروج هوا امکان انتقال آلاینده‌ها وجود ندارد. میزان صرفه جویی این سیستم بین ۵۵ تا ۶۵ درصد انرژی هدر رفته می‌باشد.

۴- چرخه های حرارتی: چرخه های حرارتی از یک استوانه پره دار از جنس آلومینیوم، فولاد یا مس تشکیل شده اند که بین پره ها صفحات انتقال رطوبت و حرارت نصب می‌گردد. در این سیستم جریان هوای ورودی و جریان هوای خروجی هرکدام یا نیمی از سطح مقطع استوانه برخورد می‌کنند. در اثر اختلاف دمای هوای ورودی و هوای خروجی، استوانه پره دار بعنوان یک رابط انرژی عمل کرده و گرما را بین هوای ورودی و خروجی منتقل می‌کند. سرعت چرخش آنها بین ۲۵ تا ۵۰ دور در دقیقه می‌باشد. میزان صرفه جویی این سیستم بین ۵۰ تا ۸۵ درصد انرژی هدر رفته می‌باشد. چرخه های حرارتی به دو دسته تقسیم می‌شوند:

چرخ حرارتی: نوع معمول چرخه های حرارتی می‌باشند که فقط توانای انتقال حرارت بین هوای ورودی و خروجی را دارند. چرخه آنتالپی: در این نوع چرخه، سطح استوانه‌ای با ماده‌ای جاذب رطوبت پوشانده شده است. بنابراین چرخه آنتالپی علاوه بر انتقال حرارت، رطوبت را نیز می‌تواند بین هوای ورودی و خروجی منتقل کند. نتیجه گیری:

با توجه به مطالب ذکر شده، میدلهای صفحه‌ای و چرخه های حرارتی بازده بالاتری نسبت به سایر سیستم های بازتاب انرژی دارند (جدول ۱). از طرفی چرخه آنتالپی به دلیل توانایی انتقال همزمان رطوبت و گرما و همچنین اندازه کوچکتر نسبت به میدلهای صفحه‌ای گزینه مناسبی جهت استفاده در گلخانه می‌باشد. پیش نیاز استفاده از چرخه آنتالپی در گلخانه ایجاد مکانی در بسته با کنترل کامل ورود و خروج هوا می‌باشد، همچنین کانال کشی هایی باید در محیط صورت گیرد طوری که محل ورود هوا به داخل سازه و خروج هوا از یک نقطه عبور کنند. در این مکان می‌توان چرخه آنتالپی را نصب نمود. بخش هایی که می‌توان در آنها از سیستم تهویه هوا مجهز به چرخه آنتالپی استفاده نمود:

۱- گلخانه‌های مدرن که در آن دما، رطوبت و ورود هوا به دقت کنترل می‌شود.

۲- سالنهای پرورش مرغ گوشتی و تخم گذار

۳- انبار های نگهداری محصولات کشاورزی (میوه جات ، سبزیجات و ...)

جدول ۱ - مقایسه انواع سیستم های بازتاب انرژی

صفحات حرارتی	چرخه های حرارتی	لوله های حرارتی	چرخه های حرارتی	نشت جانبی
۵۰ تا ۸۰ درصد	۱۰٪ - ۱۵٪	بسیار کم	صفر	بازده انتقال انرژی
کنترل میزان هوای عبوری	کنترل سرعت چرخش	زاویه بین لوله ها	کنترل شدت جریان مایع	کنترل ظرفیت محدودیت
ابعاد بزرگ	نشت جانبی	اقت فشار هوا	نیاز به طراحی دقیق	مزیت
بدون قطعات متحرک	تجهیزات مجتمع و فشرده	بدون قطعات متحرک	هوای ورودی و خروجی از هم مجزا هستند	

منابع:

- 1- Energy Recovery Wheel-Technical Guide, SEMCO, www.semcoinc.com
- 2- Energy recovery systems, CenterPointEnergy, www.centerpointenergy.com
- 3- Technical Bulletin 19, Deser Aire, www.desert-aire.com
- 4- Special components for emerging ventilation systems, Desiccant rotors international, www.drirotors.com
- 5- Enthalpy & Heat Wheels, cipco, www.cipco.apogee.net
- 6- Energy recovery ventilators with enthalpy wheels, VenmarCES, www.venmarces.com