

بررسی انرژی‌های تجدید پذیر در گلخانه

مؤلف

سید مجید غیوری

(پژوهشگر سازمان اتکا)

دکتر محمد حسین کیانمهر

(دانشگاه تهران)

www.ketab.ir

بررسی انرژی‌های تجدید پذیر در گلخانه

مؤلف

سید مجید غیوری

(پژوهشگر سازمان اتکا)

دکتر محمد حسین کیانمهر

(دانشگاه تهران)

www.ketab.ir

سروشناسه	غیوری، سید مجید، ۱۳۷۰، ۹۱۲۸۷۲۹۹۲۴
عنوان و نام پدیدآور	بررسی انرژی‌های تجدید پذیر در گلخانه / مولف سید مجید غیوری، محمد حسین کیانمهر : ویراستار فنی و ادبی علی کج کلاه
مشخصات نشر	تهران: اتکا، مرکز تحقیقات و نوآوری، انتشارات، ۱۳۹۹.
مشخصات ظاهری	۲۵۶ ص.
شابک	۹۷۸-۶۲۲-۶۹۰۹-۴۴-۰ ریال: ۴۰۰۰۰
وضعیت فهرست نویسی	فیا
موضوع	گلخانه‌ها -- گرمایش و تهویه
موضوع	Greenhouses -- Heating and ventilation
موضوع	گلخانه‌ها -- صرفه‌جویی در انرژی
موضوع	Greenhouses -- Energy conservation
موضوع	گلخانه‌ها -- طرح و ساختمان
موضوع	Greenhouses—Design and construction
موضوع	انرژی‌های پایان ناپذیر
موضوع	Renewable energy resources
شناسه افزوده	کیانمهر، محمد حسین، ۱۳۳۷ -
شناسه افزوده	اتکا، مرکز تحقیقات و نوآوری، انتشارات
رده بندی کنگره	SB۴۱۶ :
رده بندی دیویی	۶۳۱/۵۸۳ :
شماره کتابشناسی ملی	۶۱۹۹۸۶۸ :

عنوان:	بررسی انرژی‌های تجدید پذیر / گلخانه
مولفان:	سید مجید غیوری، سید محمد حسین کیانمهر، علی کج کلاه (پژوهشگر سازمان اتکا) (هیئت علمی)
ویراستار فنی و ادبی:	علی کج کلاه (پژوهشگر سازمان اتکا)
زمان و نوبت چاپ:	۱۳۹۹ / اول
شمارگان:	۲۰۰ نسخه
طراح جلد و صفحه‌آرا:	سید مجید غیوری (پژوهشگر سازمان اتکا)
شابک:	۹۷۸ - ۶۲۲ - ۶۹۰۹ - ۴۴ - ۰
قیمت:	۴۰۰۰۰ ریال



کلیه حقوق چاپ این کتاب محفوظ و متعلق به انتشارات سازمان اتکا است.

هر نوع تکثیر یا نشر تمام یا بخشی از این کتاب منوط به اجازه کتبی سازمان اتکا خواهد بود.

نشانی: تهران، خ امام خمینی (ره)، خ شهید مرادی، ساختمان شهدای مرکزی اتکا، ط ۲، انتشارات اتکا

تلفن: ۰۲۱-۶۱۹۱۵۱۲۴ | دورنگار: ۰۲۱-۶۱۹۱۵۳۵۵ | وبسایت: www.etkapublishing.ir | ایمیل: info@etkapublishing.ir

پیشگفتار

محصولات کشاورزی همواره تأمین‌کننده اصلی غذای بشر بوده است. امروزه با توجه به مسائلی نظیر افزایش جمعیت و محدودیت در نهاده‌های اصلی کشاورزی مثل زمین و آب مناسب، لزوم توجه به روش‌های نوین و پربازده تولید محصولات کشاورزی، کاملاً مشهود است. از جمله روش‌های قابل توجه پرورش گلخانه‌ای است و در حال حاضر بخش عمده‌ای از محصولات باغبانی در گلخانه پرورش می‌یابد. صرفه‌جویی در مصرف نهاده‌های کشاورزی امکان پرورش محصولات مختلف بدون وجود محدودیت مکانی و مکانی و افزایش کمی و کیفی محصولات تولیدی نسبت به روش‌های باغبانی معمول موجب شده است که پرورش گلخانه‌ای به عنوان یک فعالیت سودآور مطرح باشد. صنعت گلخانه محصول علوم و فناوری جدید است که تلفیق یافته‌های علوم مختلف از جمله مکانیک، الکترونیک، مهندسی آب و خاک، زراعی و باغی، پتروکیمی، شیمی و ... به وجود آمده است.

برای تولید محصولات کشاورزی در گلخانه، مقادیر قابل توجهی از انرژی اعم از نیروی کار انسانی، شیمیایی و فسیلی مصرف می‌شود؛ از این جهت تقویت انرژی در توسعه و کارایی کشاورزی بسیار با اهمیت است. از مزایای بهره‌برداری از منابع انرژی به شکل کارایی می‌توان به صرفه‌جویی اقتصادی، حفاظت از منابع فسیلی، کاهش اثرات زیست‌محیطی و آلودگی هوا اشاره کرد. در این راستا بهره‌برداری از منابع انرژی نوین، در کنار کاربرد صحیح انرژی و تشویق مصرف‌کنندگان در جهت استفاده بهینه حائز اهمیت است، لذا استفاده مؤثر از انرژی در کشاورزی، مشکلات زیست‌محیطی و تخریب منابع طبیعی را کاهش داده و کشاورزی پایدار را به عنوان یک سامانه تولیدی اقتصادی توسعه می‌دهد (Hatirli et al ۲۰۰۵).

افزایش در کارایی مصرف انرژی در کشت‌های گلخانه‌ای یکی از مهم‌ترین بخش‌های مطالعات انرژی در کشاورزی بوده و هرگونه موفقیتی در زمینه افزایش کارایی مصرف انرژی در کشت‌های گلخانه‌ای می‌تواند باعث استفاده بهینه از منابع با ارزش انرژی گردد. با وجود تمامی مزیت‌های کشت گلخانه‌ای به دلیل ماهیت تولید در خارج از فصل، کشت گلخانه‌ای دارای مصرف بالای انرژی به ویژه در فصل سرما می‌باشد و از مواردی است که نیاز مبرم به بررسی‌های علمی دارد. با توجه به افزایش روزافزون قیمت انرژی از هر نوع، لزوم استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر در گرمایش و سرمایش گلخانه‌ها به عنوان منابع انرژی ارزان و پاک، بیش از پیش مطرح می‌شود.

انرژی‌های تجدید پذیر نسبت به انرژی‌های فسیلی مزیت‌های مهمی دارند. آن‌ها با انتشار جزئی و یا بدون انتشار گازهای آلاینده عمل می‌کنند. منابع انرژی‌های تجدید پذیر برخلاف سوخت‌های فسیلی محدود نیستند و در تمام کشورها انواع مختلفی از این انرژی‌ها موجود می‌باشند. تعدادی از مهم‌ترین منابع انرژی‌های تجدید پذیر عبارت‌اند از: خورشید، باد، زمین‌گرمایی، زیست‌توده (بیومس)، جزر و مد و برقابی (هیدروالکتریک). از میان منابع مختلف انرژی‌های تجدید پذیر موجود، انرژی خورشیدی، زمین‌گرمایی و زیست‌توده برای گرمایش و سرمایش گلخانه‌ها استفاده شده است. در طراحی یک سامانه گرمایش و سرمایشی و انتخاب منبع انرژی همواره این سوال مطرح است که آیا سامانه گرمایش و سرمایش انتخاب شده، به‌تنهایی پاسخگوی نیاز سرمایش و گرمایشی گلخانه خواهد بود؟ با استفاده از منبع انرژی مورد نظر، می‌توان انرژی لازم برای سرمایش و گرمایش گلخانه را تأمین نمود. همواره محدویت‌هایی برای انتخاب منبع انرژی وجود خواهد داشت که شامل ظرفیت و ابعاد گلخانه، منطقه احداث گلخانه و شرایط آب و هوایی و جغرافیایی آن منطقه، خواهد بود.

در این کتاب، بررسی و مطالعه دانش‌های به‌روز استفاده از انرژی‌های تجدید پذیر در سامانه گرمایش و سرمایش گلخانه به بحث پرداخته می‌شود؛ در این راستا در فصل اول کتاب با عنوان انرژی در گلخانه، به‌صورت کلی انواع گلخانه، شرایط محیطی گلخانه آورده شده است سپس منابع انرژی تجدید پذیر قابل استفاده مورد مطالعه را معرفی کرده است. در انتهای فصل نهاده‌های مصرفی گلخانه و شاخص‌های انرژی بیان شده‌اند. در فصل دوم با یک سامانه پمپ حرارتی زمین‌گرمایی برای گلخانه‌ای طراحی و انتخاب می‌شود. در فصل سوم کتاب دو گلخانه متفاوت با سامانه‌های مختلف مورد بررسی قرار می‌گیرد.

۱	فصل اول انرژی در گلخانه.....
۳	۱-۱ مقدمه.....
۸	۲-۱ امل محیطی و شرایط اقلیمی داخل گلخانه.....
۸	۲-۱ نور.....
۱۰	۲-۲-۱ رطوبت.....
۱۲	۲-۳-۱ تهویه، حرارت.....
۱۴	۳-۱ سامانه‌های گرمایش گلخانه.....
۱۵	۱-۳-۱ کوره‌های هوای گرم.....
۱۶	۲-۳-۱ بخاری پنکه دار.....
۱۶	۳-۳-۱ سیستمهای آب گرم.....
۱۷	۴-۳-۱ سامانه‌های گرمایش از کف.....
۱۸	۴-۱ سامانه‌های سرمایش گلخانه.....
۲۱	۵-۱ نهادهای (انرژیهای) مصرفی در گلخانه.....
۲۲	۶-۱ بررسی انرژیهای مصرفی در گلخانه.....
۵۰	۷-۱ انرژی‌های تجدید پذیر.....

۸-۱ انرژی خورشیدی در سرمایش و گرمایش: ۵۲

۱-۸-۱ موقعیت ایران از نظر دریافت انرژی خورشیدی: ۵۳

۲-۸-۱ گرمایش خورشیدی: ۵۳

۳-۸-۱ سرمایش خورشیدی: ۵۸

۹-۱ انرژی زمین گرمایی در سرمایش و گرمایش: ۶۱

۱-۹-۱ موقعیت ایران از نظر انرژی زمین گرمایی: ۶۲

۱۰-۱ انرژی زمینگرمایی در سرمایش و گرمایش: ۶۸

۱۱-۱ انرژی بادی: ۷۶

۱-۱۱-۱ پتانسیل انرژی بادی در ایران: ۷۸

۱۲-۱ ذخیره انرژی حرارتی: ۸۵

۱-۱۲-۱ ذخیره انرژی حرارتی با استفاده از مواد تغییردهنده حالت: ۸۶

۲-۱۲-۱ ذخیره انرژی حرارتی با استفاده از خاکی: ۸۸

۳-۱۲-۱ ذخیره انرژی حرارتی با استفاده از هوا و آب: ۹۹

۴-۱۲-۱ ذخیره انرژی حرارتی با استفاده از بستر سنگ: ۹۹

۱۳-۱ پمپ حرارتی: ۱۰۰

۱-۱۳-۱ شرح سیستم پمپ حرارتی زمین گرمایی: ۱۰۲

۲-۱۳-۱ پمپ حرارتی با منبع زمینی: ۱۰۳

- ۱۰۴..... سیکل گرمایش ۳-۱۳-۱
- ۱۰۴..... سیکل سرمایش ۴-۱۳-۱
- ۱۰۸..... ۱۴-۱ سامانه‌های ترکیبی گرمایش و سرمایشی
- ۱۱۰..... ۱۵-۱ مقایسه منابع مختلف تجدید پذیر در گرمایش و سرمایش
- ۱۱۲..... ۱-۱۵-۱ شاخصهای انرژی
- ۱۱۵..... فصل دوم طراحی پمپ حرارتی زمین گرمایی
- ۱۱۷..... ۱-۲ مقدمه
- ۱۱۷..... ۲-۲ محل و ابعاد گلخانه
- ۱۱۷..... ۳-۲ محاسبه بار حرارتی مورد نیاز ای سرمایش و گرمایش گلخانه
- ۱۱۹..... ۱-۳-۲ انتقال حرارت از پوشش دیوار محلی، سقف و کف زمین
- ۱۲۱..... ۲-۳-۲ انتقال حرارت از محیط کف گلخانه
- ۱۲۲..... ۳-۳-۲ انتقال حرارت به واسطه تعویض هوا
- ۱۲۵..... ۴-۲ محاسبه بار حرارتی گلخانه
- ۱۲۷..... ۱-۴-۲ مشخصات اقلیمی منطقه
- ۱۲۸..... ۲-۴-۲ مشخصات مختلف فضای گلخانه
- ۱۳۱..... ۳-۴-۲ مشخصات سیستم گرمایشی و سرمایشی
- ۱۳۳..... ۵-۲ پمپ حرارتی

۶-۲ شرح سیستم پمپ حرارتی زمین گرمایی..... ۱۳۴

۶-۲-۱ پمپ حرارتی با منبع زمینی..... ۱۳۴

۶-۲-۲ سیکل گرمایش..... ۱۳۵

۶-۲-۳ سیکل سرمایش..... ۱۳۵

۷-۲ طراحی و انتخاب پمپ حرارتی زمین گرمایی..... ۱۳۵

۸-۲ عوامل مؤثر در انتخاب و طراحی سامانه پمپ حرارتی زمین گرمایی..... ۱۳۶

۸-۲-۱ تعریف: نوع مبدل حرارتی..... ۱۳۶

۸-۲-۲ ویژگی های فیزیکی خاک مؤثر در طراحی سامانه پمپ حرارتی زمین گرمایی..... ۱۳۶

۸-۲-۳ انتخاب لوله مبدل حرارتی..... ۱۳۸

۸-۲-۴ انتخاب ضد یخ برای سربل عامل..... ۱۳۹

۸-۲-۵ انتخاب دستگاه پمپ حرارتی زمین گرمایی..... ۱۳۹

۸-۲-۶ انتخاب پمپ سیرکولاتور..... ۱۴۰

۹-۲ بحث و نتایج..... ۱۴۲

۹-۲-۱ مشخصات و محل گلخانه..... ۱۴۲

۹-۲-۲ محاسبه بار حرارتی گلخانه:..... ۱۴۳

۹-۲-۳ تعیین ویژگی های دمایی خاک..... ۱۴۹

۹-۲-۴ محاسبات طراحی و انتخاب سامانه:..... ۱۵۰

فصل سوم بررسی و مطالعه سامانه های گرمایشی و سرمایشی دو گلخانه ۱۵۵

۱-۳ مقدمه ۱۵۷

۲-۳ مشخصات واحدهای گلخانه ای ۱۵۷

۳-۳ ساختار گلخانه ها ۱۵۸

۴-۳ پوشش گلخانه ها ۱۵۸

۱-۱-۳ ریش شیشه ۱۵۹

۳-۴-۱ پلار یک ۱۶۰

۳-۴-۳ نصب پوشش در خانه ۱۶۴

۵-۳ محاسبه بارهای حراری ۱۶۶

۱-۵-۳ سامانه های گرمایشی ۱۸۸

۲-۵-۳ سامانه های گرمایشی گلخانه های مورد مطالعه ۱۸۹

۶-۳ سامانه سرمایشی ۱۹۰

۱-۶-۳ سامانه های سرمایشی گلخانه های مورد مطالعه ۱۹۲

۷-۳ تهویه ۱۹۲

۱-۷-۳ تهویه طبیعی ۱۹۳

۲-۷-۳ تهویه اجباری ۱۹۳

۸-۳ مدل سازی و شبیه سازی حرارت داخل گلخانه ها ۱۹۴

۹-۳ مدل سازی و شبیه سازی سامانه های گرمایشی..... ۱۹۵

۱-۹-۳ ایجاد هندسه مدل..... ۱۹۵

۲-۹-۳ تعیین فیزیک مسئله..... ۱۹۸

۳-۹-۳ مش بندی..... ۲۰۱

۴-۹-۳ نتایج شبیه سازی سامانه های گرمایشی..... ۲۰۳

۱۰-۳ مدل سازی و شبیه سازی سامانه های سرمایشی..... ۲۰۶

۱-۱۰-۳ ایجاد هندسه مدل..... ۲۰۶

۲-۱۰-۳ تعیین فیزیک مسئله..... ۲۰۷

۳-۱۰-۳ مش بندی..... ۲۱۳

۴-۱۰-۳ نتایج شبیه سازی سامانه سرمایشی گلخانه ها..... ۲۱۴

۱۱-۳ بررسی و تحلیل نتایج..... ۲۱۶

۱-۱۱-۳ ساختار گلخانه..... ۲۱۶

۲-۱۱-۳ پوشش گلخانه..... ۲۱۷

۳-۱۱-۳ سامانه های حرارتی..... ۲۲۰

۴-۱۱-۳ بررسی هزینه های احداث سامانه های حرارتی..... ۲۲۴

۵-۱۱-۳ بررسی سامانه های حرارتی با استفاده از شاخص های انرژی..... ۲۲۶

۱۲-۳ بهینه سازی گلخانه های موجود و پیشنهاد گلخانه بهینه..... ۲۳۹

۲۳۹..... بهینه‌سازی گلخانه‌های موجود ۱-۱۲-۳

۲۴۲..... گلخانه پیشنهادی ۲-۱۲-۳

۲۴۷..... منابع مراجع

www.ketab.ir