

## تاثیر دما، مصرف آب و انرژی در گلخانه ها

رضا شمس

دانشجودکتری تخصصی مدیریت بازرگانی گرایش مدیریت بازاریابی، دانشکده مدیریت، دانشگاه آزاد اسلامی واحد یاسوج، یاسوج، ایران

راضیه سون

دانشجو کارشناسی حسابداری تمام گرایش ها، دانشکده اقتصاد و مدیریت، دانشگاه آزاد اسلامی واحد شیراز، شیراز، ایران

فاطمه زارع

شیراز، شیراز، ایران واحد اسلامی آزاد مدیریت، دانشکده و اقتصاد حسابداری، دانشکده کارشناسی دانشجو

### چکیده

با بررسی هایی صورت گرفته شده یافتیم عواملی وجود دارند که باعث رشد و یا عدم رشد گیاهان در گلخانه های می شود، همانطور که می دانیم بهترین عامل اصلی رشد گیاهان عمل فتوسنتز است و در حال حاضر بسیاری از سیستم های گلخانه ای برای نور دهی، آبیاری و تهویه که در گلخانه استفاده میکنند از روش مصنوعی سرچشمه می گیرند. بهینه سازی مصارف انرژی امری حیاتی است. چرا که موفقیت گیاه از شرایط محیطی، تنظیم مراقبت های بهداشتی، تکنولوژی های جدید و .... بهره وری حاصل می شود. با صرفه جویی و استراتژی های بروز در طولانی مدت برای مدیریت گلخانه ها به برداشت خوب آنان کمک می کند. برای مدیریت بهتر این عوامل، استفاده از سیستم های پیشرفته آبیاری و تهویه و همچنین مانیتورینگ دائمی شرایط گلخانه توصیه می شود.

**واژگان کلیدی:** آبیاری هوشمند، گلخانه ها، انرژی، گیاهان، منابع طبیعی، تهویه و کنترل دما

## مقدمه

تغییرات آب و هوایی جهانی و اثرات نامطلوب آن یکی از دغدغه های مشترک بشر است. فعالیت های انسانی از زمان انقلاب صنعتی به ویژه مصرف انبوه منابع انرژی در کشورهای توسعه یافته طی فرآیند صنعتی شدن منجر به افزایش غلظت گازهای گلخانه ای در اتمسفر شده و تغییرات قابل توجهی را در اقلیم جهانی طی ۵۰ سال گذشته ایجاد کرده است. با گرم شدن مشخص شده اند و تأثیر منفی بر اکوسیستم طبیعی جهانی داشته اند و بقا و توسعه جامعه بشری را با چالش های جدی مواجه می کند. نتایج تحقیقات علمی نشان می دهد دمای سطح جهانی در قرن گذشته ۰/۷۴ درجه سانتیگراد افزایش یافته است (۲۰۰۵-۱۹۰۶) و انتظار می رود تا پایان قرن بیست و یکم بین ۱/۱ تا ۶/۴ درجه سانتیگراد افزایش یابد.

در حاضر حاضر طبق آخرین داده های اطلاعاتی سال ۲۰۲۴ گرم ترین سال در تاریخ زمین است. میانگین دمای هوای زمین ۶.۱ درجه سانتیگراد نسبت به قبل از انقلاب صنعتی و ۷۲.۰ درجه سلسیوس نسبت به بازه (۲۰۲۴-۱۹۹۱) افزایش داشته است.

## مبانی نظری

گلخانه ها به عنوان محیط های کنترل شده برای کشت محصولات کشاورزی، برای بهره وری بهتر از منابع طبیعی مانند نور، دما و آب طراحی شده اند. این فضاها به کشاورزان کمک می کنند تا شرایط بهینه برای رشد گیاهان را فراهم کنند (چت جی بی تی<sup>۱</sup>، ۲۰۲۴). در این مقاله، به بررسی اثرات دما، مصرف آب و انرژی در گلخانه ها می پردازیم و چگونگی بهینه سازی این پارامترها را بررسی خواهیم کرد.

## پیشینه تحقیق

### ۱- تأثیر دما در گلخانه ها:

دما یکی از مهم ترین عوامل محیطی است که به طور مستقیم بر رشد و تولید گیاهان در گلخانه ها تأثیر می گذارد. گیاهان به دماهای خاصی برای رشد بهتر نیاز دارند که معمولاً در گلخانه ها این دما تحت کنترل قرار می گیرد. در اینجا، دو نوع دما مدنظر است: دمای شب و روز: دما در طول روز و شب باید به گونه ای تنظیم شود که نیازهای گیاهان برآورده گردد. دماهای بالا در طول روز باعث تبخیر بیشتر آب از سطح خاک و گیاهان می شود، در حالی که دماهای پایین تر در شب می توانند موجب کاهش فعالیت متابولیکی گیاهان شوند. برای گیاهان خاص، دمای شب پایین تر می تواند به ذخیره سازی انرژی در طول روز کمک کند. کنترل دما: یکی از بزرگ ترین چالش ها در گلخانه ها، کنترل دمای مناسب است. گلخانه ها ممکن است از سیستم های گرمایشی، سرمایشی و تهویه برای حفظ دمای مناسب استفاده کنند. این سیستم ها انرژی زیادی مصرف می کنند که در ادامه به آن خواهیم پرداخت.

### ۲- تأثیر مصرف آب در گلخانه ها:

آب یکی از منابع حیاتی برای رشد گیاهان است و در گلخانه ها، استفاده بهینه از این منبع اهمیت زیادی دارد. مصرف آب در گلخانه ها به شدت تحت تأثیر دما، رطوبت هوا، نوع گیاهان کشت شده و میزان تبخیر قرار می گیرد. از آنجا که دما در گلخانه ها می تواند باعث افزایش تبخیر و تعرق شود، مصرف آب در فصول گرم سال افزایش می یابد. مدیریت آبیاری: در گلخانه ها، آبیاری قطره ای یا سیستم های آبیاری هوشمند معمولاً برای کاهش مصرف آب و افزایش بهره وری استفاده می شود. این سیستم ها به طور مستقیم آب را به ریشه گیاهان منتقل کرده و از هدررفت آب جلوگیری می کنند. رطوبت خاک و محیط: حفظ رطوبت مناسب خاک و کنترل رطوبت هوا نیز از عوامل مؤثر در مصرف بهینه آب است. استفاده از پوشش های مخصوص یا فن آوری های تبخیر کنترل شده می تواند به کاهش مصرف آب کمک کند. آب یکی از منابع حیاتی برای رشد گیاهان است و در گلخانه ها، استفاده بهینه از این منبع اهمیت زیادی دارد. مصرف آب در گلخانه ها به شدت تحت تأثیر دما، رطوبت هوا، نوع گیاهان

<sup>۱</sup> ChatGBT

کشت شده و میزان تبخیر قرار می گیرد. از آنجا که دما در گلخانه ها می تواند باعث افزایش تبخیر و تعرق شود، مصرف آب در فصول گرم سال افزایش می یابد (آنتونیو گوترش<sup>۱</sup>، ۲۰۱۸).

### ۳- مصرف انرژی در گلخانه ها

مصرف انرژی در گلخانه ها به چهار دسته اصلی تقسیم می شود:

\* سیستم های گرمایشی: در فصول سرد سال، برای حفظ دمای مناسب در داخل گلخانه ها، نیاز به سیستم های گرمایشی مانند بخاری ها یا سیستم های گرمایشی زمین گرمایی وجود دارد. این سیستم ها ممکن است به سوخت های فسیلی یا انرژی الکتریکی وابسته باشند (سازمان ملل متحد<sup>۲</sup>، ۲۰۱۱).

\* سیستم های سرمایشی: در روزهای گرم، برای جلوگیری از داغ شدن بیش از حد فضای گلخانه، سیستم های سرمایشی مانند سیستم های تبخیری یا کولرهای صنعتی به کار گرفته می شوند.

\* نور مصنوعی: برخی از گلخانه ها برای تأمین نور مورد نیاز گیاهان، به ویژه در فصول کم نور، از سیستم های روشنایی مصنوعی استفاده می کنند. این سیستم ها نیاز به انرژی دارند و در صورتی که مصرف بهینه انجام نشود، می توانند هزینه های زیادی به دنبال داشته باشند. \* تهویه: تهویه مناسب نیز یکی دیگر از مصرف کننده های انرژی است. در گلخانه ها برای تأمین هوای تازه و کاهش رطوبت بیش از حد، سیستم های تهویه معمولاً به کار گرفته می شوند که مصرف انرژی قابل توجهی دارند.

در سال های اخیر، کشورهای بیشتری در سراسر جهان دریافته اند که جامعه ای که بتواند به طور پایدار توسعه یابد، باید جامعه ای باشد که بتواند نیازهای اجتماعی را بدون به خطر انداختن آینده نسل های آینده برآورده کند. بنابراین، جایگزینی انرژی فسیلی با کربن بالا با انرژی پاک تا حد امکان، اصلی است که باید در ساخت انرژی رعایت شود (توماس اف استوکر و همکاران<sup>۳</sup>، ۲۰۱۳).

### روش تحقیق

برای کاهش مصرف منابع در گلخانه ها، می توان از تکنیک های مختلف و نوآورانه ای استفاده کرد که علاوه بر کاهش هزینه ها، باعث افزایش بهره وری و پایداری کشاورزی می شود. همچنین با استراتژی های طولانی مدت می توان به کاهش مصرف آب، انرژی و دیگر منابع در گلخانه کمک کرد.

۱- استفاده از انرژی های تجدیدپذیر: یکی از بهترین روش ها برای کاهش مصرف انرژی در گلخانه ها، استفاده از پنل های خورشیدی است. این پنل ها می توانند انرژی خورشیدی را به برق تبدیل کنند که در سیستم های نور مصنوعی، تهویه، آبیاری خودکار و سایر بخش های گلخانه مورد استفاده قرار گیرد. استفاده از پنل های خورشیدی علاوه بر کاهش هزینه های انرژی، به کاهش وابستگی به منابع انرژی فسیلی کمک می کند و اثرات منفی زیست محیطی را کاهش می دهد.

دومین روش در مناطق سردتر، استفاده از سیستم های گرمایشی زمین گرمایی به عنوان یک منبع گرمایی پایدار می تواند بسیار مفید باشد. این سیستم ها انرژی گرمایی را از زیرزمین استخراج کرده و آن را برای گرم کردن گلخانه ها استفاده می کنند.

۲- استفاده از سیستم های آبیاری هوشمند و بهینه سازی مصرف آب: آبیاری قطره ای یکی از کارآمدترین روش ها برای بهینه سازی مصرف آب در گلخانه ها است. این سیستم ها به طور مستقیم و دقیق آب را به ریشه گیاه منتقل می کنند و از تبخیر، هدررفت آب و آبیاری اضافی جلوگیری می کنند (بررسی جهانی اقتصادی و اجتماعی<sup>۴</sup>، ۲۰۱۱).

استفاده از روش های تبخیری هوشمند که رطوبت بیشتری در گلخانه ها ایجاد می کنند، می تواند به کاهش نیاز به آبیاری اضافی و بهبود رطوبت خاک کمک کند.

<sup>۱</sup> Antonio Guterres

<sup>۲</sup> United Nations

<sup>۳</sup> Tomas F. Stocker

<sup>۴</sup> World Economic and Social Survey

استفاده از سنسورهای رطوبت خاک و رطوبت هوا می‌تواند به کشاورزان کمک کند تا میزان دقیق آب مصرفی را در هر زمان محاسبه کنند. این سیستم‌ها می‌توانند به‌طور هوشمند و با دقت بالا آبیاری انجام دهند و به‌این‌ترتیب مصرف آب را به حداقل برسانند.

۳- استفاده از مواد عایق و پوشش‌های هوشمند: عایق‌بندی دیوارها و سقف گلخانه‌ها یکی از روش‌های مؤثر برای کاهش مصرف انرژی است. استفاده از مواد عایق، می‌تواند از هدررفت گرما در زمستان و ورود گرمای اضافی در تابستان جلوگیری کرد. این روش می‌تواند به‌طور قابل‌توجهی هزینه‌های گرمایش و سرمایش گلخانه‌ها را کاهش دهد.

۴- تهویه طبیعی و سیستم‌های تهویه هوشمند: تهویه طبیعی به معنای استفاده از جریان هوا بدون نیاز به انرژی اضافی است. طراحی گلخانه به‌گونه‌ای که جریان هوا به‌صورت طبیعی وارد و از آن خارج شود، می‌تواند نیاز به سیستم‌های تهویه مکانیکی را کاهش دهد. برای مثال، استفاده از پنجره‌ها یا دریچه‌هایی که به‌طور خودکار باز و بسته می‌شوند، می‌تواند باعث تبادل هوای مناسب و کاهش مصرف انرژی برای تهویه شود.

۵- استفاده از فناوری‌های نوین در کنترل دما: استفاده از سیستم‌های هوشمند که دمای گلخانه را به‌صورت خودکار بر اساس شرایط محیطی تنظیم می‌کنند، یکی دیگر از راه‌های کاهش مصرف انرژی است. این سیستم‌ها می‌توانند به‌طور دقیق دما را در سطح مطلوب حفظ کرده و نیاز به گرمایش یا سرمایش اضافی را کاهش دهند. سیستم‌های سرمایش تبخیری می‌توانند در مناطق گرم کمک کنند تا دمای گلخانه‌ها کاهش یابد بدون اینکه نیاز به مصرف زیاد انرژی باشد. این سیستم‌ها با استفاده از آب و تبخیر آن، گرمای محیط را کاهش داده و به‌این‌ترتیب دما را در سطح مطلوب نگه می‌دارند (وزارت اکولوژی و محیط زیست<sup>۱</sup>، ۲۰۱۶).

۶- استفاده از کشت‌های مقاوم به دما و خشکی: یکی دیگر از روش‌های کاهش مصرف منابع، استفاده از گیاهان مقاوم به شرایط سخت است. انتخاب گونه‌های گیاهی که نیاز کمتری به آب و دما دارند، می‌تواند به‌طور قابل‌توجهی مصرف منابع در گلخانه‌ها را کاهش دهد. تحقیقات در زمینه ژنتیک گیاهی و مهندسی ژنتیک گیاهان مقاوم به خشکی و دما در حال پیشرفت است و این تکنیک‌ها می‌توانند به‌طور مؤثری مصرف آب و انرژی را کاهش دهند.

### اهداف تحقیق

این هم یک مسئله اقلیمی است و هم یک مسئله سیاسی، هم یک مسئله فنی و یک بحث اقتصادی، یک بحث زیست محیطی و یک مسئله اجتماعی، یک بحث اخلاقی و یک چالش امنیتی. در جامعه مدرن به ندرت موضوعی وجود دارد که به اندازه آن فراگیر باشد و بر کل بدن تأثیر بگذارد و به رفاه و امنیت همه نوع بشر مرتبط باشد. این نه تنها فشار و فاجعه غیرقابل مقایسه را گرد هم می‌آورد، بلکه فرصت‌ها و انگیزه‌های بی‌سابقه‌ای را برای تغییر به ارمغان می‌آورد (لو زژن<sup>۲</sup>، ۲۰۱۱).

هدف نهایی این است که محیطی با دمای مناسب، رطوبت بهینه، و میزان نور کافی برای گیاهان فراهم شود تا رشد آن‌ها به حداکثر برسد. بدون این مدیریت دقیق، گیاهان دچار استرس می‌شوند که می‌تواند به کاهش عملکرد، کیفیت محصول، و افزایش هزینه‌های تولید منجر شود.

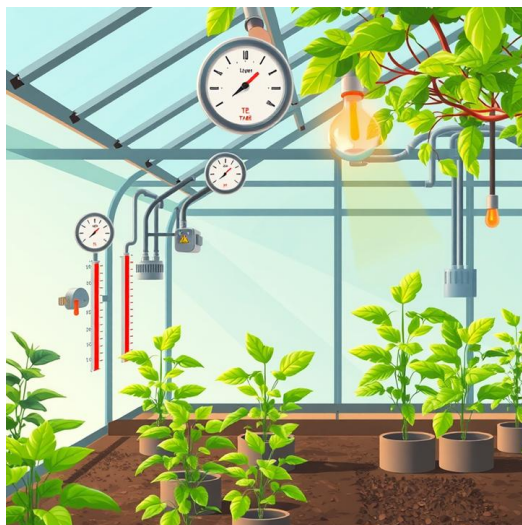
### یافته‌ها

به‌طور کلی، دما، مصرف آب و انرژی از عوامل اساسی در عملکرد و بهره‌وری گلخانه‌ها هستند. بهینه‌سازی این موارد نه تنها باعث کاهش هزینه‌ها می‌شود بلکه می‌تواند به کشاورزی پایدار و حفظ منابع طبیعی نیز کمک کند. استفاده از فناوری‌های نوین و سیستم‌های هوشمند می‌تواند به کشاورزان در دستیابی به این اهداف کمک کند. در نهایت، توجه به این پارامترها نه تنها از جنبه اقتصادی بلکه از نظر زیست‌محیطی نیز حائز اهمیت است. باید اقدامات فعالی را برای مقابله با انتشار گازهای گلخانه‌ای انجام داد. از نظر استراتژی، ما یک چارچوب استراتژیک برای توسعه پایدار ایجاد خواهیم کرد، در حفظ انرژی و کاهش انتشار ادامه خواهیم داد و ساختار انرژی را به شدت تنظیم و بهینه خواهیم کرد. از نظر فناوری، فناوری صرفه جویی در انرژی، انرژی‌های تجدیدپذیر و فناوری انرژی‌های جدید و استفاده پاک و کارآمد از فناوری انرژی فسیلی را کاهش داده و قابلیت کاربرد انرژی جدید را افزایش می‌دهد. از طریق اجرای همه جانبه توسعه

<sup>۱</sup> Ministry of Ecology and Environment

<sup>۲</sup> Lu Zhen

علمی، در نهایت هدف کنترل تغییرات اقلیمی محقق خواهد شد.



تصویر ۱: گلخانه



تصویر ۲: گلخانه

### بحث و نتیجه گیری

کاهش مصرف منابع در گلخانه‌ها نه تنها از نظر اقتصادی مزایای زیادی دارد بلکه از منظر زیست‌محیطی نیز بسیار مهم است. با استفاده از روش‌های نوین و فناوری‌های هوشمند، می‌توان به‌طور مؤثری مصرف آب، انرژی و دیگر منابع را کاهش داد. این استراتژی‌ها نه تنها هزینه‌ها را کاهش می‌دهند بلکه به کشاورزی پایدارتر و به حفظ منابع طبیعی کمک می‌کنند. مدیریت آب و هوا در گلخانه‌ها از طریق فناوری‌های مختلف مانند تهویه مکانیکی، سیستم‌های گرمایشی و سرمایشی، و نورپردازی مصنوعی می‌تواند به بهینه‌سازی شرایط برای رشد و کیفیت و کمیت گیاهان کمک کند.

### منابع

- سیاست‌ها و اقدامات چین برای مقابله با تغییرات آب و هوایی. دفتر اطلاعات شورای دولتی جمهوری خلق چین. اکتبر ۲۰۰۸ پکن
- گزارش تابناک، سازمان هواشناسی کشور. ۱۴۰۳ ایران
- الکتريکال چین. ۲۰۱۱.
- نقشه تعاملی رویدادهای آب و هوا و آب و هوا ۲۰۱۸

- جدول شاخص های کلیدی آب و هوا ۲۰۱۸\_۲۰۱۷.
- سیگنال ها و اثرات تغییرات آب و هوایی در سال ۲۰۱۸ .
- چت جی بی تی. هوش مصنوعی ۲۰۲۴ .

- [https://www.mee.gov.cn/zcwj/gwywj/201811/t20181129\\_676463.shtml](https://www.mee.gov.cn/zcwj/gwywj/201811/t20181129_676463.shtml)
- [https://qunzh.com/qzxlk/qz/2009/200912/202011/t20201104\\_79714.html](https://qunzh.com/qzxlk/qz/2009/200912/202011/t20201104_79714.html)
- <http://www.ncc-cma.net/channel/news/newsid/2011>
- <https://qunzh.com>. ۲۰۱۰
- <https://www.adb.org>. ۲۰۰۹
- <https://www.un.org>. ۲۰۰۹
- <https://news.un.org>. ۲۰۱۹
- <https://www.mee.gov.cn>. ۲۰۱۸
- <https://wmo.int>. ۲۰۲۱
- <https://iea.blob.core.windows.net>. ۲۰۲۳
- Centre for Research on Energy and Clean Air  
<https://energyandcleanair.org>. ۲۰۲۲
- World Meteorological Organization WMO  
<https://wmo.int>. ۲۰۲۴
- <http://www.ncc-cma.net>. ۲۰۲۳, ۲۰۲۴

## The effect of temperature, water and energy consumption in greenhouses

Reza Shams

PhD student in Business Administration, Management  
Management major, Faculty of Management, Islamic  
Azad University, Yasuj Branch, Yasuj, Iran

Razieh Seven

Bachelor of Accounting student, all majors, Faculty of  
Economics and Management, Islamic Azad University,  
Shiraz Branch, Shiraz, Iran

Fatemeh Zare

Bachelor of Accounting student, Faculty of Economics and Management, Islamic Azad University, Shiraz Branch,  
Shiraz, Iran

### ۱-۱- Abstract

With the studies that have been carried out, we found that there are factors that cause plants to grow or not to grow in greenhouses. As we know, the best main factor for plant growth is photosynthesis, and currently, many greenhouse systems are used for lighting, irrigation and ventilation. They originate from artificial methods in greenhouses. Optimizing energy consumption is vital. Because the success of the plant is achieved by environmental conditions, health care regulation, new technologies, etc. productivity. To better manage these factors, the use of advanced irrigation and ventilation systems, as well as constant adjustment of greenhouse conditions, is recommended.

۱-۲- **Keywords:** Smart irrigation, greenhouses, energy, plants, natural resources, ventilation and temperature control