تعیین و مقایسه تناسب اقلیمی جیرفت و دزفول برای توسعه پایدار گلخانه‌ها

معین مختاری‌ستائی [۱*]، هوشنگ بهرامی [۲]، محمدجواد شیخ‌داودی [۳]، داود مؤمنی [۴] و محسن سلیمانی [۵]

۱. گروه مهندسی بیوسیستم، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران (moein.mokhtari@gmail.com)
۲. گروه مهندسی بیوسیستم، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران (bahrami16@gmail.com)
۳. گروه مهندسی بیوسیستم، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران (Javad1950@gmail.com)
۴. بخش تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اصفهان، ایران (momenidavood@yahoo.com)
۵. گروه مهندسی بیوسیستم، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران (m.soleymani@scu.ac.ir)

چکیده

مکان‌یابی مناسب برای احداث گلخانه‌ها، نقش مهمی در ترویج و گسترش آن‌ها ایفا می‌نماید. بنابراین قبل از احداث گلخانه‌ها بایستی عواملی مانند تناسب اقلیمی منطقه، کیفیت و کمیت آب، وضعیت زیرساخت‌های لازم، مسائل اقتصادی و اجتماعی و غیره بررسی شوند. به منظور ایجاد یک اقلیم مناسب در گلخانه، دما، رطوبت، نور، کربن دی‌اکسید و سایر پارامترهای مورد نیاز گیاه باید در تعادل باشند. در این مطالعه، از روش استاندارد فائو، جهت تعیین تناسب اقلیمی استفاده شد. در این روش از اطلاعات هواشناسی بلند مدت و حدود بحرانی دما و رطوبت مورد نیاز گیاهان گلخانه‌ای برای ترسیم نمودارهای تناسب اقلیمی استفاده می‌شود. بدین منظور با استفاده از اطلاعات هواشناسی بلندمدت، نمودارهای تناسب اقلیمی شهرهای جیرفت و دزفول ترسیم گردید. تحلیل نمودار دما یی این مناطق نشان می‌دهد که در صورت احداث گلخانه به منظور تولید محصولات سبزی و صیفی، در شب‌هایی از آذر، دی و بهمن‌ماه، استفاده از سامانه گرمایشی لازم است. از طرف دیگر تولید در فصل تابستان، اقتصادی نخواهد بود. لذا برنامه‌ریزی برای تولید اقتصادی در طول سال بایستی برای ماه‌های مهر تا اردیبهشت صورت گیرد. علاوه بر این، رطوبت نسبی پائین در این مناطق باعث خواهد شد تا تقریباً در تمام طول سال نیاز به تأمین رطوبت نسبی در گلخانه با استفاده از روش‌های کمکی وجود داشته باشد. همچنین جیرفت و دزفول، در کل ماه‌های سال، از نظر دریافت تشعشع خورشیدی و تأمین روشنایی مورد نیاز برای گیاهان گلخانه‌ای مناسب هستند.

کلمات کلیدی:

آمار هواشناسی، تابش خورشید، دما، رطوبت نسبی، منحنی‌های تناسب اقلیمی.

[*]نویسنده مسئول

تعیین و مقایسه تناسب اقلیمی جیرفت و دزفول برای توسعه پایدار گلخانه‌ها

مقدمه

جانمایی مناسب برای احداث گلخانه، یکی از ارکان اساسی توسعه پایدار گلخانه‌ها می‌باشد. برای این کار بایستی قبل از احداث گلخانه، پارامترهای مختلفی بررسی و تحلیل گردند. از جمله این موارد می‌توان به تناسب اقلیمی منطقه، کیفیت و کمیت آب، وضعیت زیرساخت‌های ضروری و نهاده‌های مهم تولید، فاصله از بازارهای عمده مصرف، امکان صادرات به خارج از کشور، کیفیت خاک منطقه در کشت‌های خاکی، وضعیت توپوگرافی، سایه‌اندازها و بادشکن‌های طبیعی موجود در منطقه، وضعیت زهکشی، نحوه خارج کردن آب و نمک‌های حل‌شدنی از سطح و زیرسطح گلخانه، وضعیت سیلاب در منطقه، روش‌های جمع‌آوری و دفع آب ناشی از بارندگی‌ها، وضعیت زیست‌محیطی منطقه در صورت اجرای پروژه‌های گلخانه‌ای و مسائل اقتصادی و اجتماعی اشاره کرد [1].

امروزه فناوری‌های موجود در کشت گلخانه‌ای، اجازه تولید هر نوع محصول را در هر نقطه‌ای از جهان می‌دهد، اما اگر هدف توسعه گلخانه‌های متناسب با اقلیم باشد، بایستی پس از بررسی تناسب اقلیمی نسبت به توسعه گلخانه اقدام نمود [7]. برای کاهش هزینه‌های مربوط به تأمین و مصرف انرژی و نیز یافتن شرایط بهینه و موقعیّت اقتصادی-اجتماعی محل احداث گلخانه‌ها، روش استاندارد فائو برای مکان‌یابی آن‌ها باید مدنظر واقع شود [1].

تابش خورشید، توزیع دما و رطوبت نسبی اصلی‌ترین پارامترهای اقلیمی مورد نیاز در ارزیابی تناسب اقلیمی یک منطقه، برای تولید محصولات، در یک محیط حفاظت‌شده هستند. پارامترهای دیگر اقلیمی، مانند دمای خاک، باد، بارندگی و ترکیب هوا، تأثیر کمتری دارند. کربن دی‌اکسید و تابش فعال فتوسنتزی انباشته شده در طول روز، نیز دو متغیر اصلی مؤثر بر رشد گیاه در گلخانه می‌باشند [13]، [14].

تابش خورشیدی اولین شاخص آب و هوایی است که در مطالعه تناسب اقلیم یک منطقه برای کشت حفاظت شده، مورد ارزیابی قرار می‌گیرد. طول روز و تابش خورشیدی دریافت شده در یک سطح افقی، در ساعات روز، کل تابش روزانه را تعیین می‌کند. دمای محیط، یکی دیگر از پارامترهای اساسی آب و هوایی است که باید در نظر گرفته شود [7].

در ارزیابی اثرات کنترل دما و رطوبت نسبی در تولید خیار گلخانه‌ای در منطقه جیرفت و کهنوج مشخص گردید که تغییرات دمای داخل گلخانه با محیط بیرون هم‌فاز است. در حالی که این روند هم‌فازی برای تغییرات رطوبت نسبی وجود ندارد. با وجود معتدل بودن زمستان منطقه، عدم استفاده از سیستم‌های گرمایشی در گلخانه‌های جنوب استان کرمان به هیچ عنوان توصیه نمی‌شود؛ زیرا عملکرد نهایی محصول را به میزان زیادی کاهش خواهد داد [3].

بر اساس تطابق فتوپریودیک[1] اکثر محصولات گلخانه‌ای حداقل به شش ساعت در روز نور آفتاب نیاز داشته و در طول سه ماه، از اواسط آبان‌ماه تا اواسط بهمن‌ماه، در مجموع به ۵۰۰ تا ۵۵۰ ساعت نور آفتاب نیاز دارند. همچنین، دامنه رطوبت مورد نیاز، معمولاً ۷۰ تا ۹۰ درصد است [1]، [7].

طبق روش ارائه شده توسط فائو[2]، کشت محافظت شده در گلخانه‌ها یا تونل‌های مرتفع باعث افزایش درجه حرارت روزانه نسبت به هوای بیرون می‌شود، که عمدتاً به خصوصیات مواد پوشش‌دهنده، سرعت باد، تابش

[1] اثر تغییر ساعات روشنایی بر محصولات گلخانه‌ای

[2] *FAO*

خورشیدی مطلوب و تعرق محصولی که در داخل گلخانه کشت شده، بستگی دارد. در مقابل، به دلیل وارونگی حرارتی، دمای شبلنه نسبت به بیرون لندکی افزایش یافته و در برخی موارد پایین‌تر نیز می‌رود. حداکثر افزایش درجه حرارت، برای یک مکان خاص با عرض جغرافیایی مشخص، به موقعیت زمانی بستگی دارد؛ زیرا تابش خورشیدی با تغییر موقعیت زمانی، تغییر می‌کند [12].

بر اساس دستورالعمل فائو، شرایط محیطی لازم برای محصولات سبزی و صیفی گلخانه‌ای به این شرح است: دامنه دمایی مطلوب برای این محصولات ۱۷ تا ۲۷ درجه سلسیوس است که در شرایط محل احداث گلخانه، این دما، به واسطه اثر گلخانه‌ای حدود ۱۲ تا ۲۲ درجه سلسیوس خواهد بود. در صورتی که میانگین دمای روزانه منطقه پایین‌تر از ۱۲ درجه سلسیوس باشد، گلخانه نیازمندگرمایش خواهد بود. در صورتی که میانگین دمای روزانه در مناطق غیرساحلی بیش از ۲۲ و در مناطق ساحلی بیش از ۲۷ درجه‌ی سلسیوس باشد (به ویژه در ساعات شب)، بایستی گلخانه را خنک نمود. در محدوده دمای ۱۲ تا ۲۲ درجه سلسیوس، معمولاً نیازی به استفاده از سیستم گرمایشی نیست و تهویه‌ی طبیعی نیاز گلخانه را تأمین می‌کند. حداکثر دمای مطلق محیط رشد گیاه نباید بیش از ۳۵ تا ٤٠ درجه سلسیوس باشد. حداقل مقدار تابش خورشیدی ورودی به منطقه در دوره رشد محصول باید بیشتر از ۲۳۰۰ وات ساعت بر مترمربع در روز باشد. با افزایش بیش از حد تابش خورشیدی ورودی در مناطق گرمسیری و نیمه‌گرمسیری در تابستان، تولید محصول بدون سامانه خنک کننده کمکی دشوار است، اما اکثر گلخانه‌ها در این بازه زمانی تولید ندارند [15]، [16]، [10]، [4]، [17].

مقایسه شرایط آب و هوایی توکات با آنتالیا و سامسون نشان داد که مقدار تابش خورشیدی توکات و سامسون در ماه‌های نوامبر، دسامبر و ژانویه و آنتالیا در ماه‌های دسامبر و ژانویه کمتر از میزان مناسب است. گرمایش گلخانه‌ها در آنتالیا از دسامبر تا اواخر فوریه لازم است؛ در حالی‌که سامسون از نوامبر تا اواسط آوریل و توکات از نوامبر تا اواخر آوریل نیازمند استفاده از بخاری هستند. با توجه به گرمای بیش از حد آنتالیا در تابستان تولید محصول اقتصادی نیست. این در حالی است که با تهویه طبیعی و مقداری سایه‌دهی می‌توان، در تابستان، تولید در گلخانه‌های توکات را تداوم بخشید [6].

میانگین دمای روزانه منطقه کوملوکا در استان آنتالیا از دسامبر تا آخرین هفته فوریه به زیر ۱۲ درجه سلسیوس می‌رسد، بنابراین برای حفظ کمیت و کیفیت محصولات گلخانه‌ای، باید در این دوره، گرمایش گلخانه‌ها مدنظر واقع شود. اگر حد حیاتی تابش کل روزانه برای رشد گیاه، ۲/۳ کیلووات ساعت بر مترمربع در روز در نظر گرفته شود، این مقدار در نوامبر، دسامبر و ژانویه در منطقه کم است و باید از طریق نور مصنوعی تأمین شود [9].

در مطالعه‌ای، در منطقه جنوب شرقی ترکیه، مناسب‌ترین دوره‌ی تولید محصولات گلخلنه‌ای از منظر ویژگی‌های اقلیمی مورد بررسی قرار گرفت و ماه‌هایی که گلخانه بر اساس شرایط اقلیمی نیازمند گرمایش، تهویه طبیعی، سرمایش و خیلی گرم است، مشخص شدند. بیش‌ترین و کم‌ترین نیاز گرمایشی در طول سال، به‌ترتیب، مربوط به استان‌های کاری و گازیانتپ است. میزان تابش دریافتی در زمستان، در منطقه مورد مطالعه، کم و نور مصنوعی برای تأمین نیاز گیاهان گلخانه‌ای در دسامبر و ژانویه لازم است. نتایج نشان داد که بهترین زمان برای تولید محصولات گلخانه‌ای در این منطقه، اواخر بهار، تابستان و اوایل پاییز می‌باشد [18].

بررسی و مقایسه نمودارهای تناسب اقلیمی آلمریا (اسپانیا)، آنتالیا (ترکیه) و دی‌بلت (هلند) نشان می‌دهد، منطقه آنتالیا در ماه دسامبر و ژانویه از نور کافی برخوردار نیست. در تابستان آنتالیا نسبت به آلمریا، تابش کمتر، اما

میانگین دمای بالاتری دارد. در هر دو منطقه، تولید محصول بدون خنک کننده مصنوعی در تابستان دشوار است، اما بیشتر گلخانه ها در این مدت تولیدی ندارند [17].

متغیر مهم دیگر رطوبت نسبی است که در محدوده ۵۵ تا ۹۰ درصد، تأثیر کمی بر روی گیاهان دارد. مقادیر کمتر از ۵۵ درصد ممکن است هنگام تهویه در آب و هوای خشک و یا در هنگام جوانی گیاهان با برگ‌های کوچک اتفاق بیفتد و این می تواند تنش آبی ایجاد کند. رطوبت نسبی بیش از ۹۵ درصد برای دوره‌های طولانی، بخصوص در شب، مشکلات جدی ایجاد می‌نماید، زیرا این امر رشد سریع بیماری‌های قارچی مانند بوتریتیس سینرا (کپک خاکستری) را در پی دارد [11].

مقایسه تناسب اقلیمی استان‌های آنتالیا و کرشهیر، در ترکیه، برای بررسی امکان توسعه گلخانه‌ها در کرشهیر نشان داد که ماه‌های نیازمند گرمایش در آنتالیا دسامبر تا فوریه است؛ در حالی‌که گلخانه‌های کرشهیر در شش ماه نوامبر تا آوریل نیازمند گرمایش هستند. در بازه‌ی پنج ماهه‌ی اکتبر و نوامبر و همچنین مارس تا می، می توان با تهویه طبیعی در گلخانه‌های آنتالیا تولید داشت ولی بازه تولید با تهویه طبیعی در استان کرشهیر به چهار ماه سپتامبر، اکتبر، می و ژوئن محدود می‌شود. در ماه‌های ژوئن و سپتامبر در آنتالیا و جولای و آگوست در کرشهیر برای تداوم تولید، گلخانه‌ها نیازمند سرمایش هستند. در ماه‌های جولای و آگوست فقط در آنتالیا، بواسطه درجه حرارت بالا، گلخانه‌ها تولید ندارند. در صورت استفاده از منابع انرژی تجدیدپذیر، نظیر انرژی زمین گرمایی، برای گرمایش گلخانه ها در استان کرشهیر، تولید محصولات گلخانه‌ای با آنتالیا قابل رقابت خواهد بود [6].

در پژوهشی در سال ۲۰۱۸ شرایط اقلیمی سه منطقه مدیترانه‌ای آنتالیا، مرسین و هاتای مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد که تابش کل روزانه در هر سه این شهرها، در خط ساحلی مدیترانه، در دسامبر و ژانویه زیر ۸/٤ مگاژول بر مترمربع در روز است. به منظور ورود تابش بیشتر خورشید به گلخانه در این دو ماه، سقف‌های گلخانه باید بوسیله ماده‌ای با نفوذپذیری بالا پوشانده شوند. میانگین دمای روزانه از دسامبر تا فوریه زیر ۱۲ درجه سلسیوس است. با این وجود، از آنجا که میانگین دما در این ماه ها به زیر ۷ درجه سلسیوس نمی‌رسد، تولید کنندگان اقدامات گرمایی ساده‌ای را برای ادامه تولید در روزهای بسیار سرد انجام می‌دهند. یکی از مشکلات اساسی در گلخانه‌های منطقه مدیترانه که با پلاستیک پلی‌اتیلن پوشش داده شده و از وسایل گرمایشی در آن‌ها استفاده نشده این است که دمای گلخانه، در شب‌هایی که آسمان صاف است، به زیر دمای محیط بیرون می‌رسد. پرده حرارتی تا حدودی می‌تواند این مشکل را برطرف نماید. به منظور دستیابی به تولید یک ساله در گلخانه‌های منطقه مدیترانه، گلخانه‌ها باید در ساعت‌های شب در زمستان گرم شوند، در دوره‌هایی به‌کمک تهویه طبیعی و سایه‌دهی و در دوره‌های گرم، با استفاده از وسایل سرمایشی، خنک شوند [5].

نتایج مطالعه تناسب اقلیمی منطقه جیرفت، به عنوان بزرگترین منطقه تولید خیار گلخانه‌ای در کشور، نشان داد که در ماه‌های سرد سال، بدون استفاده از بخاری و تنها به کمک تهویه طبیعی می‌توان به تولید اقتصادی در گلخانه دست یافت. ولی با توجه به حساسیت خیار گلخانه‌ای به سرما و نزدیک بودن حداقل دمای منطقه به دمای بحرانی در ماه‌های آذر، دی و بهمن، برای ممانعت از توقف تولید و همچنین افزایش عملکرد محصول، لازم است در برخی از شب‌ها از سامانه گرمایشی استفاده نمود. همچنین با توجه به پایین بودن رطوبت نسبی در منطقه، استفاده از روش‌های کمکی برای تامین رطوبت، تقریباً در تمام طول سال، ضروری است [1].

مواد و روش‌ها

برای رسم منحنی‌های تناسب اقلیمی از روش استاندارد فائو استفاده شد. بر اساس این استاندارد، با استفاده از آمار بلندمدت هواشناسی، میانگین ماهانه پارامترها تعیین می‌گردند. سپس بر روی محور مختصات واحد محور X، دما برحسب درجه سلسیوس و واحد محور Y، انرژی دریافتی منطقه برحسب کالری بر سانتی‌مترمربع در روز، وات ساعت بر مترمربع در روز و یا مگاژول بر مترمربع را مشخص کرده و عدد مربوط به هر ماه را رسم می‌کنیم. برای تحلیل منحنی رسم شده روی محور X، دماهای ۱۲، ۲۲ و ۲۷ درجه سلسیوس را به عنوان شاخص، مشخص کرده و خط‌هایی در راستای محور عمودی، از این عددها به سمت بالا ادامه می‌دهیم. روی محور Y، تابش خورشیدی ۲۰۰ کالری بر سانتی‌مترمربع در روز یا ۲/۳ کیلو وات ساعت بر مترمربع در روز و یا ۸/۳۷ مگا ژول بر مترمربع در روز را به عنوان شاخص آستانه تابش مشخص کرده و خطی در راستای محور افقی، از این اعداد به سمت راست امتداد می‌دهیم. در ماه‌هایی که در بخش اول در سمت چپ واقع شده‌اند، گلخانه نیاز به سامانه گرمایشی دارد. ماه‌هایی که در قسمت میانه، ۱۲ تا ۲۲ درجه سلسیوس، قرار می‌گیرند، به طور معمول گلخانه فقط به تهویه طبیعی و ماه‌هایی که در قسمت سوم، ۲۲ تا ۲۷ درجه سلسیوس، قرار می‌گیرند به سیستم سرمایشی نیاز دارد. همچنین ماه‌هایی که در سمت راست تقسیم‌بندی هستند، در قسمت خط مربوط به دمای ۲۷ درجه سلسیوس، گرمای زیادی دارند و خنک کردن گلخانه در این ماه‌ها ممکن است اقتصادی نباشد. ماه‌هایی که در قسمت بالای خط افقی مربوط به آستانه تابش خورشیدی قرار می‌گیرند، در فصول سرد سال نیازمند نور تکمیلی نیستند اما ماه‌هایی از سال که در پایین این خط واقع می‌شوند، در این فصول نیاز به روشنایی تکمیلی دارند.

در این مطالعه، داده‌های هواشناسی ایستگاه سینوپتیک جیرفت در جنوب استان کرمان و دزفول در شمال استان خوزستان استخراج شدند. با استفاده از آن‌ها و همچنین داده‌های بدست آمده از بانک اطلاعاتی داده‌های تابش خورشیدی (سودا)، نقشه‌های روند تغییر پارامترهای مورد نظر و نمودارهای تناسب اقلیمی، با استفاده از نرم‌افزار اکسل، ترسیم شدند. سپس نمودارهای تناسب اقلیمی شهرستان جیرفت، به عنوان قطب توسعه کشت‌های گلخانه‌ای در جنوب کشور، با صفی‌آباد دزفول، مقایسه شد.

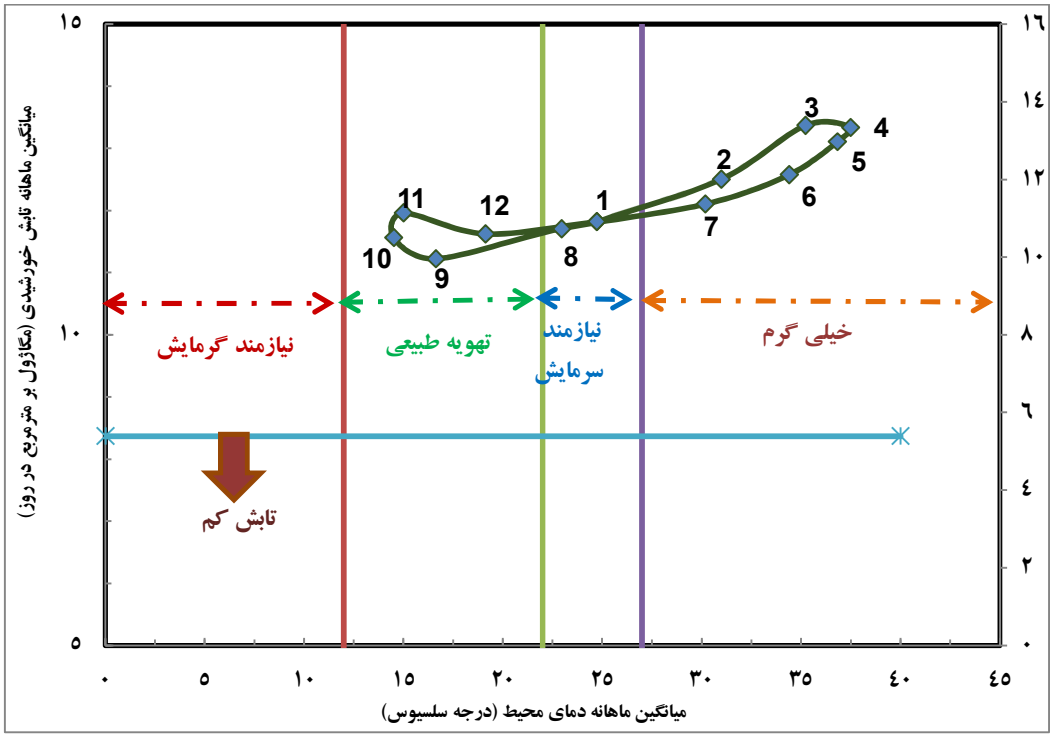
تحلیل نتایج

نتایج بررسی آمار بلندمدت شهرستان جیرفت نشان داد که در این منطقه پایین‌ترین دما ٤ درجه سلسیوس بوده که در دی‌ماه اتفاق افتاده است. میانگین کمینه و بیشینه دما برای جیرفت در طول سال به ترتیب ۲۰/٦۱ و ۳۲/٤۱ درجه سلسیوس بوده است. بررسی آمار بلندمدت منطقه صفی‌آباد نشان داد که در این منطقه، پایین‌ترین دما ۳/۸ درجه سلسیوس بوده که در دی‌ماه حادث شده است. میانگین کمینه و بیشینه دما برای این منطقه در طول سال به ترتیب ۱۹/٤۳ و ۳۱/۳۵ درجه‌ی سلسیوس بوده است. تحلیل نمودار تناسب اقلیمی جیرفت، مطابق شکل ۱، نشان داد که گلخانه‌های این منطقه، به منظور تولید محصولات کشاورزی، در شش ماه از سال (آبان تا فروردین)، بدون استفاده از وسیله گرمایشی و تنها با تهویه طبیعی می‌توانند تولید داشته باشند.

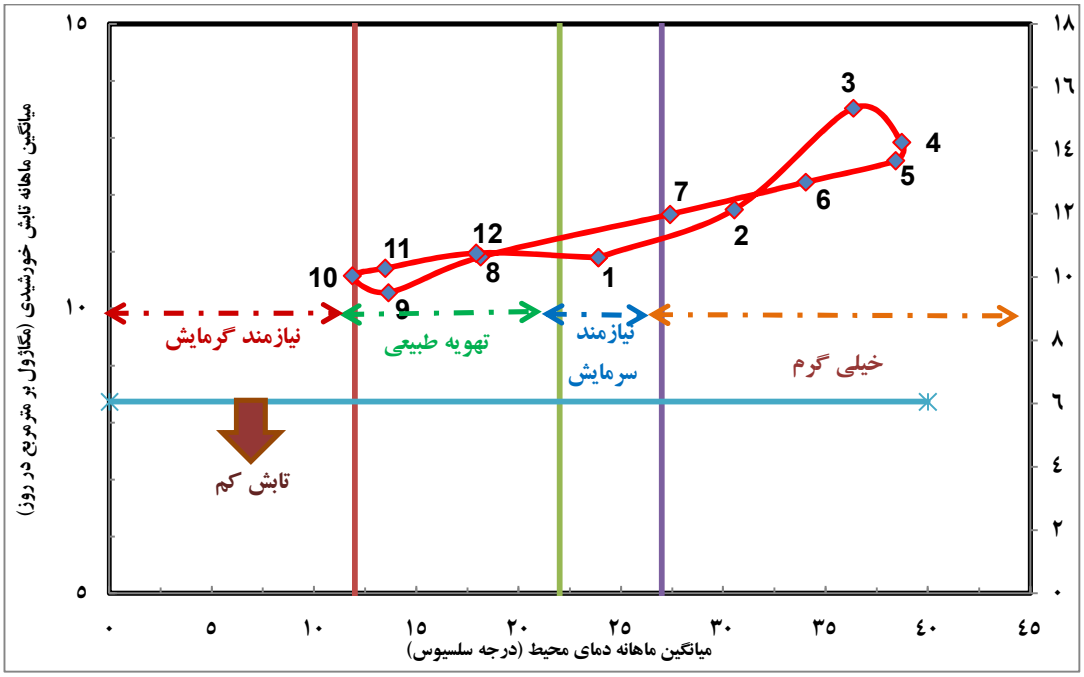
تحلیل شرایط میانگین آب و هوایی منطقه صفی‌آباد مطابق شکل ۲ نشان داد که گلخانه‌های این منطقه، در پنج ماه از سال (ماه‌های آبان، آذر، بهمن، اسفند و فروردین)، بدون استفاده از تجهیزات گرمایشی و تنها با تهویه طبیعی می‌توانند اقدام به تولید محصول نمایند. برای تداوم تولید در دی‌ماه و جلوگیری از آسیب به محصول بایستی به کمک تجهیزات گرمایشی دمای محیط گلخانه افزایش یابد. نتایج بررسی تناسب اقلیمی این شهرستان نشان داد که

در شش ماه از سال (اردیبهشت تا مهر)، مدیریت گلخانه بدون نیاز به سامانه سرمایشی، که هزینه‌ی بالایی هم دارد، امکان‌پذیر نیست و در نتیجه تولید مقرون به صرفه نخواهد بود.

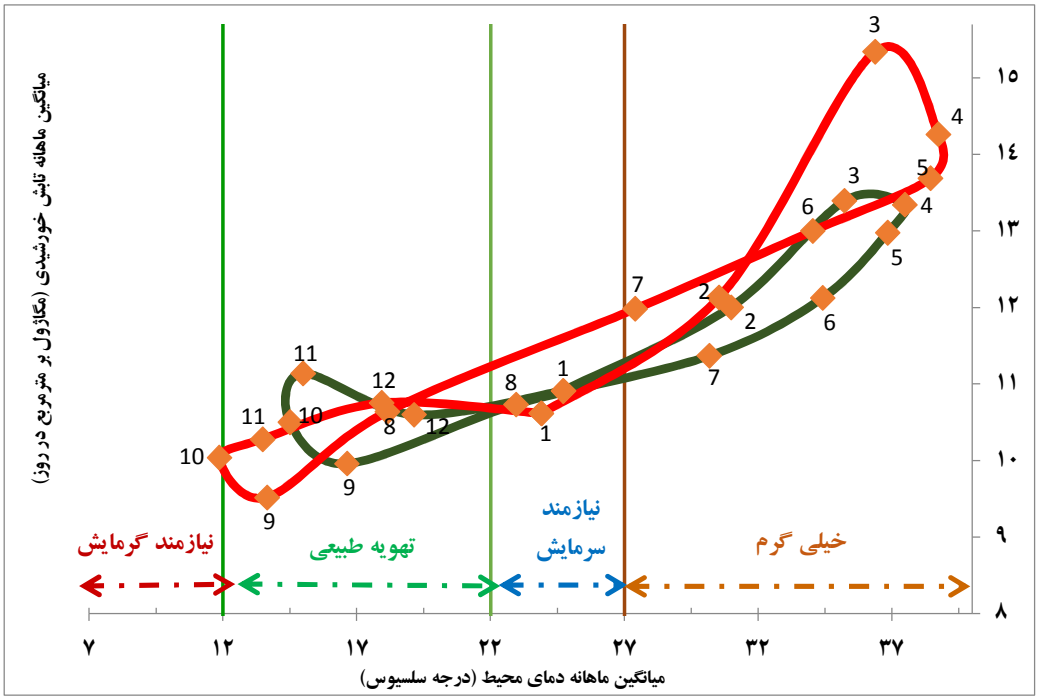
مناطق مورد بررسی، در تمام طول سال، از نظر دریافت تشعشع خورشیدی و تأمین روشنایی مورد نیاز گیاهان گلخانه‌ای، محدودیتی ندارند و از این حیث کاملاً شبیه به هم هستند (شکل ۳).



شکل (۱): نمودار تناسب اقلیمی جیرفت برای احداث و بهره‌برداری از گلخانه (میانگین تشعشع – میانگین دما)

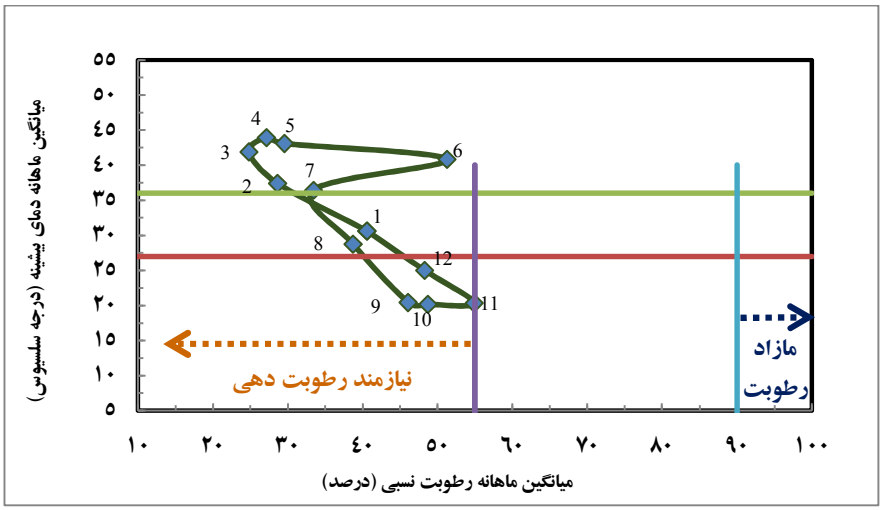


شکل(۲): نمودار تناسب اقلیمی صفی‌آباد دزفول برای احداث و بهره‌برداری از گلخانه (میانگین تشعشع – میانگین دما)



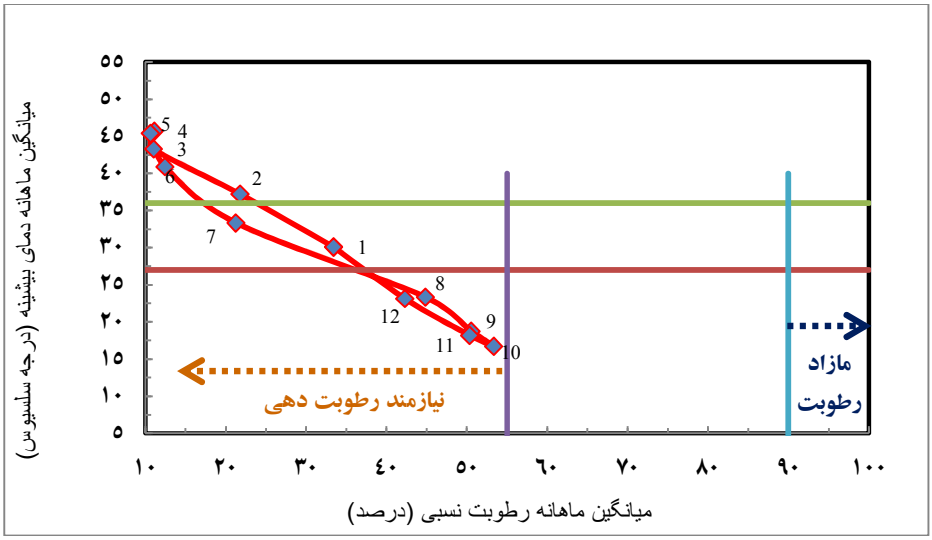
شکل (۳): میانگین تابش خورشیدی در مقابل میانگین دمای هوا برای دو منطقه‌ی جیرفت (نمودار سبز) و صفی‌آباد (نمودار قرمز)

مطابق شکل ٤، رطوبت نسبی پائین در منطقه جیرفت باعث شده، تقریباً در تمام طول سال گلخانه‌ها نیازمند تأمین رطوبت نسبی، با استفاده از روش‌های کمکی باشند.



شکل٤: نمودار تناسب اقلیمی جیرفت برای احداث و بهره‌برداری از گلخانه‌ها (میانگین دمای بیشینه – میانگین رطوبت نسبی)

شکل٥ نشان دهنده این مطلب است که رطوبت نسبی صفی‌آباد نیز همانند جیرفت پائین است. این امر سبب می‌شودکه تقریباً در تمام طول سال، با استفاده از روش‌های کمکی، نیاز رطوبتی گلخانه‌ها تأمین شود.



شکل٥: نمودار تناسب اقلیمی صفی‌آباد برای احداث و بهره‌برداری از گلخانه‌ها (میانگین دمای بیشینه – میانگین رطوبت نسبی)

نتایج به دســت آمده در این مطالعه با نتایج مطالعات کیتاس و همکاران (۲۰۱۳) که اقلیم‌های متفاوتی در آمستردام هلند، ولوس یونان و آلمریا در اسپانیا را مورد بررسی قرار دادند، تطابق دارد. آن‌ها در مطالعه خود به این نتیجه رسـیدند که بر خلاف هلند که اقلیم معتدلی دارد، در طول‌های جغرافیایی پایین‌تر مانند آلمریا و ولوس، سرمایش گلخانه در طول تابستان ضروری است. نتایج این مطالعه با نتایج مطالعه کاستیلا (۲۰۱۳) نیز که برای منطقه خشک و گرم آلمریا در اسپانیا انجام شده است مطابقت دارد. در بررسی انجام شده برای آلمریا و تنریف (اسپانیا) و دی‌بلت (هلند) مشـخص گردید که در مناطق گرمسـیر آلمریا و تنریف بدون نیاز به سـامانه‌های گرمایشـی و فقط به

کمک تهویه‌ی طبیعی می‌توان در اکثر ماه های سال تولید محصول داشت. در حالی که در مناطق معتدله شبیه به دی‌بلت برای تداوم تولید در پاییز و زمستان نیاز به سامانه های گرمایشی وجود دارد ولی در ماه‌هایی از بهار و تابستان امکان تولید با تهویه‌ی طبیعی فراهم است که با یافته‌های این پژوهش نیز مطابقت دارد. همچنین نتایج مطالعه بایترون و زیموگلو در سال ۲۰۱۸ که بیان داشتند، تولید یک سله در گلخانه‌های منطقه مدیترانه در صورتی امکان‌پذیر است که گلخانه‌ها در ساعت‌های شب در زمستان گرم، در دوره‌هایی به‌کمک تهویه طبیعی و سایه‌دهی و در دوره‌های گرم، با استفاده از وسایل سرمایشی، خنک شوند با نتایج مطالعه حاضر هم‌خوانی دارد.

نتیجه‌گیری

در اکثر مناطق جنوبی کشور تولید محصولات گلخانه‌ای در پاییز و زمستان و اوایل بهار به کمک تهویه طبیعی امکان‌پذیر است. ولی در مناطق مورد بررسی، برای افزایش کمیت و کیفیت محصول لازم است در شب‌های محدودی از فصول پاییز و زمستان به کمک تجهیزات گرمایشی استاندارد نسبت به اصلاح دمای محیط گلخانه اقدام نمود.

در این مناطق به واسطه افزایش بیش از حد دمای هوا، بالا بودن شدت تابش خورشید و پایین بودن رطوبت نسبی در تابستان، تولید محصول در این مقطع توصیه نمی‌گردد.

جیرفت و دزفول در تمام طول سال، از نظر دریافت تشعشع خورشیدی و تأمین روشنایی مورد نیاز گیاهان گلخانه‌ای، محدودیتی ندارند.

رطوبت نسبی محیط گلخانه تقریباً در مناطق مورد مطالعه و در تمام طول سال کمتر از میزان توصیه شده است. بنابراین برای افزایش کمیت و کیفیت محصول لازم است که به وسیله‌ی تجهیزات کمکی، میزان رطوبت نسبی محیط گلخانه افزایش یابد. لذا در نظر گرفتن حجم آب مورد نیاز برای سامانه های سرمایشی در برآورد نیاز آبی کل گلخانه، بسیار اهمیت دارد.

منابع

۱. زارعی، ق.، مؤمنی، د.، و جوادی‌مقدم، ج. ۱۳۹۷. راهنمای جامع برای مکان‌یابی گلخانه. سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، معاونت ترویج، نشر آموزش کشاورزی، کرج.

۲. مختاری، م.، بهرامی، ه.، شیخ‌داودی، م.ج.، مؤمنی، د.، و سلیمانی، م. ۱۳۹۹. تناسب اقلیمی برای توسعه پایدار گلخانه‌ها در شهرستان جیرفت. مجله ترویجی سبزیجات گلخانه‌ای، ۳(۱)، ۴۹-۵۴.

۳. مؤمنی، د.، و رحمتی، م‌ه. ۱۳۹۱. ارزیابی اثرات کنترل دما و رطوبت بر تولید خیار گلخانه‌ای در منطقه جیرفت و کهنوج. نشریه ماشین‌های کشاورزی، ۲(۱)، ۳۸-۴۵.

4. Anonymous. (2013). Good agricultural practices for greenhouse vegetable crops: Principles for Mediterranean climate areas. Food and Agriculture Organization of the United Nations. *FAO plant production and protection paper*, 217, 641.
5. Baytorun, A. N., & Zaimoglu, Z. (2018). Climate control in mediterranean greenhouses. *In Climate Resilient Agriculture-Strategies and Perspectives*. IntechOpen
6. Boyaci, S. (2018). Kırşehir ve Antalya İlleri İçin Seraların Isı Gereksiniminin Belirlenmesi ve Isıtmada Kullanılan Enerji Kaynaklarının Karşılaştırılması. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tarım ve Doğa Dergisi, 21*(6), 976-986.
7. Castilla, N. (2013). Greenhouse technology and management. *Cabi*.

8. Cemek, B., Karaman, S., & Ünlükara, A. (2006). Air-conditioning Requirements of Greenhouses in Tokat Region. *Journal of Gaziosmanpaşa University Faculty of Agriculture, 23*(1), 25-36.
9. Emekli, N.Y., Bastug, R., & Buyuktas, K. (2007). Current Status, Problems and Development of Suitable Solution Proposals of Greenhouses in Antalya Kumluca District. *Journal of Akdeniz University Faculty of Agriculture, 20*(2), 273-288.
10. Gruda, N. (2005). Impact of environmental factors on product quality of greenhouse vegetables for fresh consumption. *Critical reviews in plant sciences, 24*(3), 227-247.
11. Kittas, C., Katsoulas, N., Bartzanas, T., & Bakker, S. (2013). Greenhouse climate control and energy use. *FAO, Rome*, Italy.
12. Nisen, A., Grafiadellis, M., Jiménez, R., La Malfa, G., Martínez-Garcia, P. F., Monteiro, A., ... & Bausoin, W. O. (1990). Protected cultivation in the Mediterranean climate. *FAO plant production and protection paper, 90*, 313.
13. Sauser, B. J., Giacomelli, D. G. A., & Janes, D. H. W. (1997). Modeling the effects of air temperature perturbations for control of tomato plant development (*pp.* 87-92).
14. Singh, M. C., Yousuf, A., & Singh, J. P. (2016). Greenhouse Microclimate Modeling under Cropped Conditions: A Review. *Res. Environ. Life Sci, 9*, 1552-1557.
15. Verlodt, H. (1990). Greenhouses in Cyprus, protected cultivation in the Mediterranean climate. *FAO, Rome*, Italy.
16. Von Elsner, B., Briassoulis, D., Waaijenberg, D., Mistriotis, A., Von Zabeltitz, C., Gratraud, J., & Suay-Cortes, R. (2000). Review of structural and functional characteristics of greenhouses in European Union countries: Part I, design requirements. *Journal of Agricultural Engineering Research, 75*(1), 1-16.
17. Von Zabeltitz, C. (2011). Integrated Greenhouse Systems for Mild Climates: Climate Conditions, Design, Construction, Maintenance, Climate Control. *Springer*.
18. Yıldırım, D., & Meral, R. (2010). Güneydoğu Anadolu Projesi (Gap) Bölgesi ve civarı illerde seraların iklimlendirme gereksinimleri. *HR. Ü. ZF Dergisi, 14*(4), 13-22.

Determining and comparing the climatic suitability of Jiroft and Dezful for permanent development of greenhouses

Moein MokhtariSataiy *[1], Houshang Bahrami [1], MohammadJavad SheikhDavoodi[1], Davood Momeni[2] and Mohsen Soleymani[1]

.1. Biosystems Engineering Department, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran
2. Agricultural Engineering Research Department, Isfahan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Isfahan, Iran

Abstract

Proper location for the construction of greenhouses plays an important role in their promotion and expansion. Therefore, before the construction of greenhouses, factors such as the climatic suitability of the region, water quality and quantity, the state of the necessary infrastructure, economic and social issues, etc. should be examined. In order to create a suitable climate in the greenhouse, temperature, humidity, light, carbon dioxide and other parameters required by the plant must be in balance. In this study, the FAO standard method was used to determine climatic suitability. In this method, long-term meteorological information and critical limits of temperature and humidity required by greenhouse plants are used to draw climate fit diagrams. For this purpose, using long-term meteorological information, climate suitability charts of Jiroft and Dezful cities were drawn. The analysis of the temperature chart of these areas shows that in case of construction of a greenhouse in order to produce vegetable and summer products, on the nights of December, January and February, it is necessary to use a heating system. On the other hand, summer production will not be economical. Therefore, planning for economic production during the year should be done for the months of October to May. In addition, the low relative humidity in these areas will cause the need to provide relative humidity in the greenhouse using auxiliary methods almost all year round. Also, Jiroft and Dezful, in all months of the year, are suitable in terms of receiving solar radiation and providing the required light for greenhouse plants.

Key words: Climatic fit curves, Meteorological statistics, Relative humidity, Solar radiation, Temperature

*Corresponding author
E-mail: moein.mokhtari@gmail.com