



سازمان جهاد کشاورزی استان فارس

مدیریت هماهنگی ترویج کشاورزی

اصول مدیریت گلخانه

(نکات فنی سازه و عوامل محیطی)

نگارش:

دکتر بیژن کاوسی، استادیار پژوهش بخش زراعی و باغی

مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی فارس



نشریه ترویجی
ویژه مدرسه تلویزیونی

بهار ۱۳۹۵

سازمان جهاد کشاورزی استان فارس

نشریه ترویجی ویژه مدرسه تلویزیونی

اصول مدیریت گلخانه

(نکات فنی سازه و عوامل محیطی)

نگارش و تدوین:

دکتر بیژن کاوسی: استادیار پژوهش بخش زراعی و باغی
مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی فارس

شورای انتشارات:

حمیدرضا ابراهیمی، حمید رشیدی، شمس الملوک همیری، محمود انصاری، غلامحسین امیری، مجیدرضا پاکاری

ناشر:

مدیریت هماهنگی ترویج کشاورزی فارس

صفحه آرایی: غلامعلی زارع

شمارگان: ۲۰۰۰ نسخه

سال تهیه: بهار ۱۳۹۵

این نشریه به شماره ۵۰۰۴۱ در مرکز اطلاعات
و مدارک کشاورزی به ثبت رسیده است

از انتشارات مدیریت هماهنگی ترویج کشاورزی فارس

توزیع رایگان در سراسر کشور

بهار سال ۱۳۹۵

مخاطبان نشریه :

- کشاورزان
- متقاضیان احداث گلخانه
- گلخانه داران

اهداف آموزشی :

- ۱ - آشنایی با اصول فنی که در قبل، حین و پس از احداث گلخانه باید رعایت شود
- ۲ - آشنایی با چگونگی تنظیم عوامل محیطی در گلخانه ها
- ۳ - آشنایی با اصولی که در فراهم کردن بستر کاشت و آبیاری گلخانه ها باید رعایت گردند.

فهرست

۴	مقدمه
اصول فنی احداث گلخانه	
۵	موارد فنی قبل از احداث گلخانه
۵	موارد فنی حین احداث گلخانه
۷	موارد فنی داخل گلخانه
دما	
۷	سیستم سرمایش
۱۰	سیستم گرمایش
۱۱	رطوبت نسبی
۱۲	اتمسفیر
۱۳	سیستم تهویه
۱۴	نور
موارد فنی بستر کشت	
۱۴	اجزاء محیط کشت
۱۵	آبیاری
۱۶	کیفیت آب آبیاری
۱۹	منابع مورد استفاده

مقدمه

امروزه با رشد فزاینده جمعیت در دنیا و لزوم تامین مواد غذایی برای آنها، استفاده بهینه از منابع طبیعی بیش از گذشته مورد توجه همگان قرار گرفته است. کمیابی منابع تولید، همواره بشر را به این فکر وا داشته است تا به دنبال راه حل های کارآتری برای تامین غذای خود، به خصوص از طریق کشاورزی باشد. از سوی دیگر، ماهیت تولید فصلی محصولات کشاورزی باعث ایجاد ناهماهنگی در زمان عرضه و تقاضای این محصولات می شود. این دو مسئله باعث بوجود آمدن ابعاد تازه تری در شیوه های تولید شده است (مهرابی، ۱۳۸۷). از جمله این شیوه ها کشت های گلخانه ای می باشند که با فراهم نمودن شرایط مصنوعی تولید از طریق خنثی کردن عوامل محیطی، زمینه های مناسب برای کشت را ایجاد می نماید. کشت های گلخانه ای موجب کاهش هزینه های تولید از جمله نیروی انسانی و نهاده، افزایش راندمان عملکرد و تولید خارج از فصل محصولات می شوند (برزگر و الله یاری، ۱۳۸۴).

توسعه کشت های گلخانه ای نه تنها به افزایش تولید در واحد سطح کمک می کند، بلکه به بهره وری بیشتر و استفاده بهینه از آب و خاک به ویژه بهره گیری از قطعات کوچک و امکانات موجود در روستاها کمک کرده و این امکان را فراهم می کند تا ضمن ایجاد اشتغال در محیط های روستایی، محصولات خارج از فصل و با تنوع بسیار در اختیار مصرف کنندگان قرار گیرد.

براین اساس، یکی از گزینه های مناسب به منظور تجاری و رقابتی شدن بخش کشاورزی و حضور فعال آن در بازارهای جهانی، توسعه واحدهای تجاری بهره برداری گلخانه ای می باشد.

در این راستا و به منظور ترویج کشت های گلخانه ای، در این نشریه سعی شده است به تشریح اصول مدیریت گلخانه ها با تاکید بر نکات فنی سازه و عوامل محیطی پرداخته شود.

اصول فنی احداث گلخانه

موارد فنی قبل از احداث گلخانه

- برای حصول موفقیت و افزایش کارایی نهاده ها و بازگشت سرمایه، لازم است رعایت اصول فنی قبل از احداث گلخانه مد نظر قرار گیرد. موارد زیر نمونه هایی از این اصول فنی می باشند:
- حداقل مساحت مفید گلخانه (پیوسته و زیر پوشش واحد) ۳۰۰۰ متر مربع است.
 - بهتر است طول گلخانه ها به دلیل امکان مقاوم سازی بیشتر سازه و نیز استفاده از تهویه مناسب نسبت به جهت باد غالب منطقه، عمود باشد.
 - گلخانه ها در عرض های جغرافیائی پائین تر از ۴۰ درجه شمالی باید در امتداد شمال - جنوب ساخته شوند تا از نور زمستانه به نحو مطلوب استفاده شود. به همین دلیل با توجه به این که ایران در محدوده ۲۷ الی ۳۹ / ۵ درجه شمالی واقع شده است، احداث گلخانه در کشور باید در جهت شمالی - جنوبی صورت گیرد.
 - لازم است حداقل فاصله محدوده تاسیسات گلخانه ها با رودخانه و دریا (عوارض طبیعی)، دامداری ها و صنایع آلوده کننده (کارخانه های سیمان، آسفالت و ...) رعایت شود (جدول ۱)

جدول ۱ - رعایت حریم برای ساخت گلخانه نسبت به سایر عوارض طبیعی و مصنوعی

۵۰ متر	حریم رودخانه	عوارض طبیعی
۲۰۰ متر	حریم دریا	
۵۰ متر	محدوده دامداری ها و مرغداری ها	عوارض تاسیساتی
۲۰۰۰ متر	کارخانه سیمان، سنگ شکنی، آسفالت، پودر سنگ و ...	کارخانه های آلوده کننده

موارد فنی در حین احداث گلخانه

- پس از رعایت اصول مربوط به انتخاب مکان احداث گلخانه، جهت گلخانه، حریم ساخت گلخانه نسبت به عوارض موجود و همچنین احداث ابنیه مورد نیاز متناسب با طرح و مساحت گلخانه (جدول ۲)، توجه به اصول فنی زیر در زمان ساخت ضروری می باشد :
- جنس اسکلت گلخانه باید محکم و ضد زنگ همچون جنس فولادی و گالوانیزه باشد.
 - استفاده از اتصالات پیچ و مهره ای در ساخت و سازه گلخانه الزامی است.

- سازه باید نسبت به میزان سرعت باد (حداقل ۱۲۰ کیلومتر در ساعت)، بار برف (حداقل ۵۰ کیلوگرم در مترمربع) و بار محصول کشت شده در داخل و بار پوشش مقاومت داشته باشد.
- ارتفاع گلخانه تا زیر ناودانی باید بیش از ۳/۵ متر و تا تاج گلخانه حداقل ۵/۵ متر باشد که بسته به منطقه و نوع کشت متغیر است.
- حداقل ۲۵ درصد از سطح جانبی گلخانه را بدون احتساب فن و پوشال، دریچه های سقفی و جانبی تشکیل می دهد.
- استفاده از پوشش های پلاستیکی دارای خاصیت ضد اشعه فرا بنفش (UV) الزامی است.
- بهترین موقع کشیدن پلاستیک در روزهای گرم و آفتابی است که پلاستیک نسبتاً نرم است و بهتر روی بدنه می ماند و پس از سرد شدن هوا منقبض شده و کاملاً محکم می گردد.
- نصب سیستم کنترل کننده اقلیمی به منظور کنترل حداقل سه عامل: دی اکسید کربن، دما و نور ضروری است.
- برای اجتناب از چکه آب از سقف بایستی قوس و کمان ها به صورت آرک باشد یعنی دیواره جانبی به صورت عمود بر زمین باشد و حالت قوسی نداشته باشد. همچنین از سیم کشی زیر پلاستیک خودداری شود و از پلاستیک های ضد چکه (آنتی فوگ) استفاده شود. پوشش پلاستیک در هنگام نصب محکم کشیده شود. لوله های زیر پلاستیک با رنگ سفید رنگ آمیزی و نایستی گرم شوند.

جدول ۲ - مساحت بناهای مورد نیاز متناسب با طرح و مساحت گلخانه

مساحت گلخانه	۳۰۰۰ مترمربع	۵۰۰۰ مترمربع	یک هکتار	بیشتر از یک هکتار تا ۲ هکتار	بیشتر از دو هکتار تا سه هکتار
مساحت تأسیسات، انبار و هانگار ماشین آلات (مترمربع)	حداکثر ۱۵	حداکثر ۲۰	حداکثر ۱۰۰	حداکثر ۱۱۵	حداکثر ۱۳۰
مساحت سردخانه (مترمربع)	حداکثر ۱۵	حداکثر ۲۵	حداکثر ۵۰	حداکثر ۱۰۰	حداکثر ۱۵۰
مساحت دفتر کار و ساختمان مدیریتی (مترمربع)	حداکثر ۱۵	حداکثر ۲۰	حداکثر ۷۰	حداکثر ۹۰	حداکثر ۱۱۰
ساختمان نگهداری و کارگری (مترمربع)	حداکثر ۱۵	حداکثر ۱۰	حداکثر ۷۰	حداکثر ۷۰	حداکثر ۸۰
سالن سورت و بسته بندی (مترمربع)	حداکثر ۱۵	حداکثر ۱۰	حداکثر ۵۰	حداکثر ۶۰	حداکثر ۷۰
سرویس بهداشتی (مترمربع)	حداکثر ۱۵	حداکثر ۵	حداکثر ۱۵	حداکثر ۲۰	حداکثر ۲۵
استخر ذخیره آب (مترمربع)	حداکثر ۱۵۰	حداکثر ۲۵۰	حداکثر ۵۰۰ مترمکعب در سطح حدود ۱۵۰ تا ۵۰۰ مترمربع	حداکثر ۱۰۰۰	حداکثر ۱۵۰۰

موارد فنی داخل گلخانه (عوامل محیطی در گلخانه)

یکی از اهداف اصلی احداث گلخانه، تولید محصول خارج از فصل می باشد. در این راستا کنترل عوامل محیطی همچون دما، نور، رطوبت نسبی، آب، تهویه و... متناسب با نوع گیاه، شرط تولید محصول با کیفیت می باشد. مهمترین عوامل محیطی که نیاز است در محیط گلخانه تحت کنترل باشند به شرح زیر می باشند:

دما

سرمایش و گرمایش

باتوجه به نقش تعیین کننده دما در فعالیت رویشی و زایشی گیاه و افزایش عملکرد محصول و کنترل آفات و بیماری ها، استفاده از تجهیزات کنترل کننده دما متناسب با نوع محصول و اقلیم منطقه الزامی است. دامنه دمای مناسب برای تولید تعداد زیادی از محصولات گلخانه ای حداقل ۱۵ درجه و حداکثر ۳۵ درجه سانتیگراد می باشد. لذا استفاده از تجهیزاتی نظیر دماسنج های ماکزیمم و مینیمم جهت کنترل و تأمین دمای مناسب ضروری است. در گذشته از سیستم کولر آبی یا بخاری ها به صورت موضعی در فضای گلخانه استفاده می گردید که کارایی و راندمان آن بسیار پایین و موجب تنظیم یکنواخت سرمایش یا گرمایش داخل گلخانه نمی گردید (شکل ۱).

سیستم سرمایش

در گلخانه معمولاً سیستم سرمایشی حساستر و پرهزینه تر از سیستم گرمایشی است. با توجه به این که در تابستان به طور معمول دمای داخل گلخانه ۱۰ تا ۱۳ درجه سانتیگراد بالاتر از دمای بیرون گلخانه بوده و دمای زیاد اثرات زیان باری مانند عدم استحکام ساقه، کاهش اندازه گل، تاخیر در گلدهی و عدم لقاح مناسب و مرگ جوانه دارد. بنابراین توجه به سیستم سرمایشی حائز اهمیت می باشد. امروزه اصولاً از روش های خنک کردن فضای گلخانه شامل سایه دهی، رنگ آمیزی پوشش گلخانه و روش تبخیری پوشال و پنکه استفاده می شود. در نتیجه نصب و استفاده از سیستم های سرمایشی ذیل متناسب با اقلیم منطقه، نوع محصول و سطح گلخانه توصیه می شود:

- سیستم های سایه دهی شامل پرده های سایه انداز، رنگ آمیزی پوشش گلخانه، دوغاب آب

آهک و ... می باشند.

- سایه دادن با آب آهک: در این روش برای بهتر چسبیدن محلول آب و آهک آن را با یک قاشق روغن کتان محلول می کنند تا به خوبی بر روی پوشش گلخانه چسبیده شود. البته سایه دادن با مخلوط آب و خاک شبیه آب آهک است اما عیب این روش احتمال شکستگی در اثر سنگینی حاصل از رسوب است (شکل ۲).

- از سیستم سایه اندازه متحرک داخلی و یا سیستم سایه انداز توری در خارج از گلخانه می توان استفاده کرد.



شکل ۱ - سیستم قدیمی تنظیم دمای داخل گلخانه (کولر و بخاری)



شکل ۲ - نصب سیستم سایه اندازه و رنگ آمیزی پوشش دیواره گلخانه برای تنظیم دمای داخل گلخانه

لازم است به طریقی گلخانه پوشانده شود تا مانع تابش مستقیم اشعه آفتاب به گلخانه گردد. این کار هر چند که روشنایی گلخانه را کاهش میدهد اما تا حدی مانع افزایش دمای گلخانه می شود. اگر پارچه روی سطح خارجی گلخانه قرار گیرد اثر سایه در کاهش دمای گلخانه بیشتر از قرار دادن پارچه در داخل گلخانه است.

اصول مدیریت گلخانه (نکات فنی سازه و عوامل محیطی)
نشریه ترویجی - ویژه مدرسه تلویزیونی



شکل ۳ - نصب سیستم توری یا سایه انداز برای تنظیم دمای داخل گلخانه



شکل ۴ - سیستم پوشال و پنکه برای تنظیم دمای داخل گلخانه



شکل ۵ - سیستم تهویه با پنکه ها یا فن های خارج کننده هوای گرم



شکل ۶ - نمایش سیستم فن و مه پاش (فوگر)

سیستم گرمایشی

نصب و استفاده از انواع سیستم های گرمایشی ذیل باتوجه به اقلیم منطقه، نوع محصول و سطح گلخانه (با رعایت سوخت مناسب و قابل دسترسی) ضروری می باشد:

- ۱ - هیتر یا کوره های دمنده هوای گرم
- ۲ - سیستم حرارت مرکزی با لوله های آب گرم (سیستم با آب گرم و سیستم با بخار آب)
- ۳ - پاگرمائی و پاسرمائی: از سیستم آب گرم یا بخار آب استفاده می شود.
- ۴ - استفاده از پرده های ذخیره کننده انرژی جهت جلوگیری از بازتاب و انعکاس حرارت داخل گلخانه به بیرون به خصوص در شب و روزهای سرد و ابری
- ۵ - استفاده از انرژی های نو مثل انرژی زمین گرمائی، انرژی حرارتی خورشیدی و ...
- ۶ - سیستم های حرارتی موضعی (بخاری های کونوکسیونی یا همرفتی، بخاری های تابشی با انرژی های پائین، بخاریهای گازی، بخاری های با سوخت فسیلی و ...)
- ۷ - کانال نایلون پخش کننده حرارت در سطح پایین گلخانه نصب شود چون هوای گرم به سمت بالا صعود می کند. ۳ تا ۴ کانال پلاستیکی سوراخ شده برای توزیع هوای گرم هیترها برای هر دهنه ۸ متری نصب شود.
- ۸ - از قرار دادن مخزن سوخت گازوئیل در فضای باز حتی المقدور خودداری گردد چرا که خطر

یخ زدگی در شب‌های یخبندان وجود دارد.

۹ - سیستم هشدار دهنده (ترموستات و آلارم) نصب تا نوسانات دمایی کنترل شود.

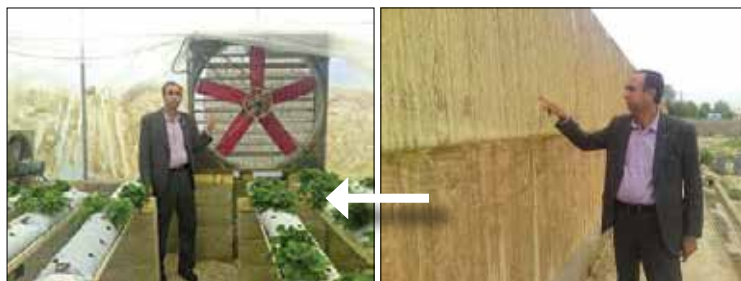
۱۰ - هر واحد گلخانه بایستی دارای یک مشعل یدک جهت استفاده در مواقع ضروری باشد.



شکل ۷ - نمایش نصب سیستم بخاری و کولر گازی برای تنظیم دمای داخل گلخانه

رطوبت نسبی هوا

رطوبت داخل گلخانه با توجه به نقش آن در افزایش کمیت و کیفیت محصول و کنترل آفات و بیماری‌ها، باید به نحو مقتضی در حد بهینه کنترل گردد. بهترین میزان رطوبت نسبی در گلخانه‌ها حدود ۷۵ درصد می‌باشد، رطوبت نسبی کمتر از ۶۰ درصد توام با دمای بیشتر از ۲۵ درجه سانتیگراد، منجر به ریزش غنچه‌ها و میوه‌ها می‌گردد. اگر رطوبت نسبی بالاتر از ۷۵ درصد و دما کمتر از ۲۵ درجه سانتیگراد همراه با تهویه نامناسب باشد، بیماری‌های قارچی افزایش می‌یابد، بنابراین استفاده از دستگاه رطوبت سنج جهت کنترل نوسانات دما الزامی است.



شکل ۸ - سیستم پوشال و پنبه برای تنظیم رطوبت و دمای داخل گلخانه

اتمسفر

باتوجه به نقش دی اکسید کربن در افزایش فرآیند فتوسنتز و نهایتاً افزایش عملکرد و با توجه به این که حداقل تبادلات گازی بین محیط داخل گلخانه با فضای باز اطراف (به خصوص در فصول سرد سال) صورت می گیرد، تأمین دی اکسید کربن گلخانه از طرق مناسب (تهویه مناسب، استفاده از مولدهای دی اکسید کربن با اولویت استفاده از سوخت گازی و ...) بسته به نوع محصول تولیدی ضروری می باشد.

• معمولاً غلظت معمول دی اکسید کربن موجود در محیط داخل گلخانه ۳۰۰ پی پی ام (ppm) است. افزایش سطح دی اکسید کربن بسته به نوع محصول تا حد ۱۰۰۰ تا ۱۵۰۰ پی پی ام باعث افزایش محصول می شود. لذا اندازه گیری منظم گاز دی اکسید کربن داخل گلخانه با استفاده از دستگاه سنجش دی اکسید کربن ضروری می باشد. نقطه حداقل بحرانی دی اکسید کربن در گلخانه ۱۲۵ - ۲۵ پی پی ام می باشد که باعث توقف فعالیت گیاه می گردد. تزریق دی اکسید کربن در تمام طول روز از طلوع آفتاب تا یک ساعت قبل از غروب صورت می گیرد. زمان تزریق به موقعیت گلخانه و عرض جغرافیایی هم بستگی دارد و در فصل های پاییز و زمستان صورت می گیرد. این عمل معمولاً در اواخر شهریور یا اوایل مهر تا اواسط فروردین تا اواسط اردیبهشت انجام می شود. در زمان تزریق باید کلیه دستگاه های تهویه و هواساز و خنک کننده خاموش باشد و دریچه تهویه کمتر از ۵ سانتی متر باز باشد.



شکل ۹ - نمای سیستم تولید و تزریق دی اکسید کربن در فضای گلخانه

سیستم تهویه

عملیات تهویه در گلخانه به منظور اهداف زیر انجام می شود:

۱ - مبادله هوای داخل و خارج گلخانه ۲ - تهیه دی اکسیدکربن لازم برای فتوسنتز
۳ - متعادل کردن رطوبت (یعنی کاهش رطوبت). هاگ اکثر قارچ ها برای جوانه زنی نیاز به رطوبت نسبی بالا دارند. رطوبت بالا در گلخانه باعث افزایش تراکم بخار آب روی برگ های گیاه می شود و وجود لایه آب روی برگ ها نیز باعث کمک به جوانه زنی هاگ ها می شود.
اجرای سیستم مناسب تهویه براساس اقلیم منطقه و نوع محصول و مساحت گلخانه به شرح ذیل می باشد:

• سیستم تهویه با حرکت طبیعی هوا (دریچه های سقفی، در مناطق بادخیز دریچه های تهویه باید در خلاف جهت باد غالب باز شوند).



شکل ۱۰ - سیستم طبیعی تهویه در سقف و دیواره جانبی برای تنظیم دمای داخل گلخانه

• سیستم تهویه مکانیکی (دریچه های جانبی دستی و موتوری جهت باز و بسته کردن پنجره ها)
• سیستم تهویه با پنکه جهت ورود هوای تازه به داخل گلخانه
• سیستم تهویه با فن جت



• سیستم پنکه خارج کننده هوای گلخانه به بیرون که بایستی برخلاف جهت باد غالب منطقه نصب می شود.
• تهویه اتوماتیک: تهویه اتوماتیک باعث کاهش هزینه کارگری می شود. تهویه اتوماتیک و یکنواخت باعث ثابت نگه داشتن دما برای رشد و نمو گیاهان می شود.

محل نصب دستگاه تهویه:

دستگاه تهویه در محلی نصب می شود که اختلاف سطح کافی با بلندترین ارتفاع گیاه داشته باشد تا گیاهان در معرض سیستم جریان هوا قرار نگیرند. دستگاه تهویه باید در خلاف جهت باد غالب نصب شود.

نکاتی که در رابطه با سیستم تهویه بایستی رعایت گردند:

- توصیه می شود هم تهویه طبیعی بصورت پنجره های سقفی و کناری و هم تهویه با سیستم پوشال و پنکه استفاده شود.
- برای سیستم پوشال و پنکه، حدود ۳۲ متر پوشال یا پره های سلولزی با سه پنکه با ظرفیت ۵۰۰۰۰ متر مکعب بر ساعت برای سطح ۹۶۰ متر مربعی گلخانه استفاده شود.
- با پوشال و پنکه در روزهای گرم می توان تا ۳۰ - ۲۰ درجه سانتی گراد دمای گلخانه را کاهش داد البته این روش در مناطقی با رطوبت نسبی پایین بهتر صورت می گیرد
- در فصول سرد بایستی از پنجره های سقفی جهت تهویه استفاده کرد چرا که در صورت استفاده از پنجره کناری، هوای سرد وارد گلخانه و به گیاهان شوک وارد می شود.
- در فصول گرم هم از پنجره کناری و هم پنجره سقفی استفاده شود چراکه باعث به گردش درآمدن هوا شده و تهویه و خنک شدن مناسب تر صورت می گیرد.
- در استفاده از سیستم پنجره کناری، بایستی محل پنجره با توری پوشانده شود تا آفات وارد گلخانه نشوند (تریپس: کمتر از ۱۹/ میلی متر قطر و مگس سفید: کمتر از ۲۴/ میلی متر قطر).

نور

با توجه به نقش تعیین کننده نور در فتوسنتز گیاه و تأمین بخشی از دمای گلخانه، تنظیم نور (شدت، تابش و نوع منبع روشنایی) درون گلخانه با در نظر گرفتن نوع محصول و اقلیم منطقه صورت گیرد. لازم به ذکر است که شدت نوری لازم برای گیاهان گلخانه ای بین ۱۰۰۰۰ تا ۷۰۰۰۰ لوکس می باشد و استفاده از دستگاه نورسنج (لوکس متر) در گلخانه ها با توجه به شرایط اقلیمی منطقه (ابرناسی) الزامی است. (شکل ۱۱).



شکل ۱۱ - نمای دستگاه ثبت شدت نور در فضای گلخانه

موارد فنی بستر کشت

اجزای محیط رشد

- (الف) مواد آلی: ۱ - پیت ۲ - کوکوپیت ۳ - پوست درختان ۴ - خاک برگ ۵ - کود دامی
- (ب) مواد معدنی: ۱ - ورمی کولیت ۲ - پوکه ۳ - پرلیت ۴ - پشم سنگ
- بستر کشت گلخانه ای مانند هر بستر کاشت دیگری دارای چهار وظیفه اصلی است:
- ۱ - مخزن مواد غذایی ۲ - نگهداری آب و در دسترس قرار دادن آن برای گیاه
 - ۳ - تبادل گازی بین ریشه و اتمسفر ۴ - محل استقرار گیاهان.
- بستر کشت به دو صورت خاکی و بدون خاک بوده و موارد ذیل باید در آن رعایت گردد:
- در کشت خاکی بستر باید دارای بافت مناسب همراه با ماده آلی کافی برای رشد گیاه باشد.
 - در کشت خاکی باید پیش از کشت، بستر، تحت نظر مسئول فنی و مهندس ناظر ضدعفونی گردد.
 - در کشت بدون خاک (غیرخاکی) خصوصیات شیمیایی بستر، متناسب گیاهان گلخانه ای باشد.
 - مخلوط های بسترهای کشت بدون خاکی، مناسب با گیاه مورد نظر باشد.
 - بسترهای کشت به ویژه کشت های خاکی باید از زهکش مناسب برخوردار باشند.
 - بسترهای کشت حتی المقدور از داخل کشور و از نزدیکترین منابع اولیه آن و از مواد مناسب و مورد تایید، تامین گردد.
 - بسترهای کشت بدون خاک که از منابع آلی گیاهی تهیه می گردد بصورت کمپوست شده باشند.

• مهم ترین پارامترهای تاثیر گذار pH و Ec در بسترهای کشت برای گیاهان گلخانه ای رعایت گردد.

سیستم آبیاری

کم آبی یا پر آبی هر کدام به نوبه خود باعث کاهش عملکرد محصول خواهد شد. لذا استفاده از روشهای مدرن آبیاری، زمان مناسب برای آبیاری و مقدار مناسب آب در گلخانه ها ضروری می باشد.

• کم آبی در گیاهان به صورت علائمی مانند توقف رشد، کوچکتر شدن برگ، کوتاه شدن فاصله میان گره ها، بد شکل شدن برگ ها، سوختگی حاشیه برگ ها و ریزش برگ در گیاهان حساس به ریزش برگ مشاهده می شود.

• پر آبی به صورت علائمی مانند افزایش ارتفاع گیاه، آبدار شدن ساقه و نرم و شکننده شدن و گاهی پژمردگی و مرگ گیاه (در معرض نور)، کاهش اکسیژن و صدمه به ریشه و عدم جذب آب و مواد غذایی و در نهایت پژمردگی و توقف رشد نمایان می شود.

• پر آبی به معنی مصرف بیش از حد آب در هر دور آبیاری نیست، بلکه نشان دهنده تکرار دفعات استفاده از آب است. در فصل زمستان به دلیل این که گیاهان در مدت طولانی تری در معرض شرایط ابرناکی قرار دارند، زمانی که یک یا دو روز در معرض هوای آفتابی قرار گیرند، به دلیل عادت به شرایط نور کم، نمی توانند به سرعت به شدت نور زیاد پاسخ دهند در نتیجه مقدار آب کمی که از طریق ریشه ها جذب می شود نمی تواند مقدار آب از دست رفته از طریق تعرق را جبران نماید و ممکن است علائم پژمردگی بروز نماید. در این حالت ممکن است تصور شود که گیاه به آبیاری نیاز دارد ولی آبیاری مشکل را حادتر می کند. ارزیابی خاک نشان می دهد که خاک مرطوب بوده اما دمای آن پایین است. پس سرما عامل اصلی بوده و ریشه ها نمی توانند آب کافی جذب نمایند.

کیفیت آب آبیاری شامل:

• شاخص های کیفیت آب شامل pH ، سطح بیکربنات، شوری، سطح یون های مسمومیت زا برای گیاه، باکتری ها و قارچ ها و خزه ها موجود در آن می باشد.

اصول مدیریت گلخانه (نکات فنی سازه و عوامل محیطی)
نشریه ترویجی - ویژه مدرسه تلویزیونی

جدول ۳ - ویژگی های کیفی آب جهت کشت گونه های مختلف در گلخانه

نام محصول	EC مناسب آب (میکروموس برسانتیمتر)	EC مناسب خاک	PH مناسب آب	PH مناسب خاک
گلپای شاخه بریده (رز، گلاب، مریم و زربرا و استرومریا و میخک و داودی)	محدوده ۱۰۰۰	محدوده ۱۰۰۰	کشت هیدروپونیک ۵/۴-۶ و بقیه کشتها ۶/۲-۶/۸	۶/۵-۵/۵ برای کشت هیدروپونیک و بقیه کشتها ۶-۷
گیاهان فصلی (همیشه بهار و اطلسی)	محدوده ۱۰۰۰	محدوده ۱۰۰۰	۶-۷	۶-۷
گیاهان آپارتمانی (کاکتوس، آگلونما، دینف باخیا و فیکوس)	محدوده ۱۰۰۰	۱۲۰۰ - ۱۰۰۰	۶-۷	کاکتوسها ۶/۵-۷ و بقیه ۶-۷
درخت و درختچه های زینتی (نارون، بید، زبان گنجشک، یوکا و توری)	۱۰۰۰-۲۰۰۰	۱۰۰۰-۲۰۰۰	۶-۷	۶-۷
قارچ خوراکی	زیر ۷۰۰	۵۰۰-۱۰۰۰ (خاک پوششی)	۷	۶/۸-۷/۵ (خاک پوششی)
خیار سبز	تا حداکثر ۲۰۰۰	تا حداکثر ۲۰۰۰	۶/۵	۶/۵
گوجه فرنگی	تا حداکثر ۲۰۰۰	تا حداکثر ۲۰۰۰	۶/۵	۶/۵
توت فرنگی	تا حداکثر ۱۰۰۰	تا حداکثر ۱۰۰۰	۶	۶
گیاهان دارویی (رزماری، اسطوخودوس، آویشن و به لیمو)	حداکثر ۳۰۰۰	کمتر از ۴۰۰۰	به غیر از به لیمو که ۶/۵-۷/۵ است بقیه ۶-۸	رزماری ۶/۸ اسطوخودوس ۶/۴-۸/۲ آویشن ۴/۵-۷/۳ به لیمو ۵-۶/۵
زعفران	زیر ۲۰۰۰	زیر ۲۰۰۰	۷-۸	۷-۸

- حداقل کمیت آب مورد نیاز کشت های گلخانه ای بسته به نوع محصول و سیستم آبیاری ۷/۰ لیتر در ثانیه به ازای هر هکتار بدون سیستم پوشال و پنکه و با این سیستم ۱ لیتر در ثانیه پیشنهاد و برآورد می گردد.
- به طور کلی هر متر مربع بستر کشت به عمق ۱ سانتی متر به ۱/۱ لیتر آب و هر متر مربع کاشت با ۱۸ سانتی متر عمق به ۲۰ لیتر آب نیاز دارد .



شکل ۱۲ - نمای سیستم آبیاری قطره ای در فضای گلخانه

خودآزمایی

- ۱ - موارد فنی قبل از احداث گلخانه را نام ببرید؟
- ۲ - بهترین زمان کشیدن پلاستیک روی سطح گلخانه چه موقعی است؟ توضیح دهید؟
- ۳ - روشهای سایه دهی گلخانه را نام ببرید؟
- ۴ - چرا نبایستی مخزن سوخت گازوئیل را در فضای باز قرار داد؟
- ۵ - بهترین رطوبت نسبی داخل گلخانه چیست؟ حد مجاز دما و رطوبت داخل گلخانه را توضیح دهید؟
- ۶ - غلظت معمول دی اکسیدکربن در داخل گلخانه و نقطه حداقل بحرانی غلظت دی اکسید کربن در فضای گلخانه را بیان نمایید؟
- ۷ - انواع سیستم تهویه را نام ببرید؟
- ۸ - شدت نوری لازم برای گیاهان گلخانه ای را بنویسید؟

منابع مورد استفاده:

۱ - برزگر، ر. و الله یاری، ج. ۱۳۸۴. ارزیابی گلخانه‌های استان چهارمحال و بختیاری. خلاصه مقالات اولین کنگره بررسی مسایل و مشکلات کشت های گلخانه ای. اصفهان: سازمان مدیریت و برنامه ریزی استان اصفهان. صفحات ۳۹ - ۳۴.

۲ - عبدالکریم زاده، م. ۱۳۸۲. ۵۰۰ نکته مهم برای موفقیت در کشت گلخانه ای سبزی و صیفی جات. استاندارد سازمان خواربار جهانی. انتشارات خاطرات قلم. ۱۱۲ صفحه.

۳ - معاونت برنامه ریزی و نظارت راهبردی رییس جمهور. ۱۳۸۷. مبانی و ضوابط توسعه گلخانه ها. مبانی و ضوابط طراحی. نشریه شماره ۴۷۴. ۱۵۲ صفحه.

۴ - معاونت برنامه ریزی و نظارت راهبردی رییس جمهور. ۱۳۸۷. مبانی و ضوابط توسعه گلخانه ها. دستورالعمل و مقررات اجرایی گلخانه ها (نظام گلخانه ای کشور). نشریه شماره ۴۷۲. ۱۱۰ صفحه.

۵ - مهرابی بشر آبادی، ج. ۱۳۸۷. بررسی اقتصادی تولید محصولات گلخانه ای در استان کرمان. علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی. سال ۱۲ شماره ۴۴: ۳۸۴ - ۳۷۳.

۶ - هروی، ع. ۱۳۸۴. بررسی هزینه های احداث یک واحد گلخانه خیار. خلاصه مقالات اولین کنگره بررسی مسایل و مشکلات کشت های گلخانه ای. اصفهان: سازمان مدیریت و برنامه ریزی، اصفهان. صفحات ۸۳ - ۷۳.

7- <http://famco.co.ir/agricultural/fa/products/golkhaneh/ventilation-systems/fan.html>



سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
معاونت ترویج