

### تجهیزات گلخانه

هدف های رفتاری : با یادگیری این فصل فراگیر می تواند :

- ۱- وسایل سرمایشی و گرمایشی را نام ببرد.
- ۲- طرز کار وسایل گرمایشی و سرمایشی را توضیح دهد.
- ۳- بهترین روش تولید گرما و سرما در محیط های محدود را بیان نماید.
- ۴- قسمت های مختلف دستگاه مه ساز را توضیح دهد.
- ۵- طرز کار دستگاه مه ساز را شرح دهد.
- ۶- اجزای دستگاه تهویه را بیان کند.
- ۷- انواع سایبان ها را توضیح دهد.
- ۸- دستگاه های خاص ضد عفونی کردن خاک ها را توضیح دهد.
- ۹- ضد عفونی کردن گلدان ها را توضیح دهد.

### کلیات

قبل از وارد شدن به موضوع تجهیزات گلخانه لازم است اهمیت آن ها توضیح داده شود. می دانیم که گل ها در مناطقی که هوای گرم دارد و در فضای آزاد کشت می شوند. در مناطق سردسیر به علت محدودیت های فصلی کار تولید آن در هوای آزاد مشکل آفرین است در این جا است که محیط های قابل کنترل مانند گلخانه ها و تأسیسات آن ها اهمیت خود را نشان می دهد. امروزه با استفاده از محیط های سر بسته در مناطق غیر گرمسیری مقادیر زیادی از محصولات گیاهی تولید می شوند.

شرایط مطلوب از نظر رطوبت، نور، هوا و خاک لازمی رشد و نمو گیاهان گلخانه ای است و کمبود یکی از آن ها موجب وقفه در رشد و نمو می گردد و از طرفی دیگر گیاهان جوان تکثیر شده در گلخانه احتیاج به حفاظت در مقابل عوامل نامساعد دارند تا بتوانند رشد و نمو کنند در هر صورت

استفاده از تجهیزات و تأسیسات در باغبانی باعث می‌گردد که مکان مناسبی برای پرورش نباتات باغی فراهم شود.

براساس اطلاعات موجود، صنعت گلخانه در عصر طلایی یعنی حدود سال ۱۶۰۰ میلادی در کشور هلند پا به عرصه وجود نهاد و زمینه‌ی تولید گل‌های بهاره در زمستان و میوه‌های غیر فصلی را فراهم آورد.

## ۱-۶- دماسنج

دماسنج وسیله‌ای است برای نشان دادن درجه حرارت محیط. در باغبانی، بیشترین کاربرد آن در گلخانه و محیط کشت می‌باشد.

دماسنج باید در محلی قرار گیرد که نزدیک منبع حرارتی نباشد و نور خورشید به‌طور مستقیم بر روی آن نتابد تا تقریباً دمای متوسط محیط کشت را نشان دهد.

برای کنترل بهتر دمای گلخانه آن را در دسترس و جلوی دید قرار می‌دهند. دماسنجی که در



تصویر ۱-۶ مشاهده می‌کنید از نوع ماکزیمم و مینیمم است که بالای هر کدام از ستون‌ها واژه‌های Max یا Min نوشته شده است. نحوه عمل این وسیله بدین صورت است که با بالا رفتن دمای هوا، مایع ستون ماکزیمم به همراه نشان حداکثر بالا می‌رود در صورت پایین آمدن دما نشان حداکثر پایین نمی‌آید و در جای خود باقی می‌ماند. در ستون حداقل نیز با پایین آمدن دما نشان، در عدد حداقل ثابت می‌ماند بنابراین با این وسیله می‌توان نوسانات دما را در یک شبانه‌روز مشاهده کرد.

شکل ۱-۶

## ۲-۶- دمانگار

وسيله‌ای است که تغییرات دمای محیط را روی صفحه‌ی خاصی ثبت می‌کند این دستگاه، از یک صفحه حساس به دما تشکیل شده که به اهرمی متصل است انتهای این اهرم به یک مداد ثبات متصل است، در طرف دیگر دستگاه استوانه‌ای وجود دارد که بعد از کوک کردن به کُندی شروع به چرخش می‌کند این استوانه به ازای هر شبانه‌روز یک دور کامل می‌زند روی استوانه یک صفحه کاغذ شطرنجی نصب شده که قابل تعویض است.

مداد ثبات روی صفحه قرار می‌گیرد و با حرکت استوانه خط‌هایی را به صورت منحنی ترسیم می‌کند. بعد از سپری شدن یک شبانه‌روز می‌توان به دستگاه مراجعه کرده و نوسانات دمای محیط را از منحنی‌های ترسیم شده در شبانه‌روز گذشته به دست آورد (شکل ۲-۶).



شکل ۲-۶

## ۳-۶- رطوبت سنج (نم سنج)

از این وسیله برای اندازه‌گیری رطوبت، با مقدار بخار آب موجود در هوا استفاده می‌کنند. رطوبت‌سنج‌ها به اشکال مختلف وجود دارند. در شکل ۳-۶ یک نمونه از آن نشان داده شده است به این وسیله «سایکرومتر» هم می‌گویند.

این دستگاه دارای دو دماسنج است که در کنار هم قرار دارند. گاهی سایکرومتر را دماسنج تر و خشک نیز می‌نامند زیرا در انتهای دماسنج تر طرفی پر از

آب مقطر وجود دارد که به وسیله‌ی یک پارچه نازک پنبه‌ای مخصوص به مخزن آن متصل است. دماسنج‌ها را باید در هوای آزاد و دور از تابش مستقیم نور خورشید قرار داد. اختلاف درجه دو دماسنج تابع معکوسی از رطوبت نسبی هواست. اگر هوا اشباع از رطوبت باشد بخار آب اطراف دماسنج تر نمی‌تواند تبخیر شود و هر دو دماسنج دمای واحدی را نشان می‌دهند و اختلاف دمای آن‌ها صفر و رطوبت نسبی هوا ۱۰۰ درصد است. برعکس هرچه هوا خشک باشد رطوبت نسبی پایین‌تری دارد در این حالت آب زیادی از فئوله دماسنج تر بخار شده و اختلاف دمای دو دماسنج زیادتر خواهد بود. پس زمانی که رطوبت نسبی هوا بالاست تبخیر به آهستگی و هنگامی که رطوبت نسبی هوا پایین است تبخیر به سرعت صورت می‌گیرد (چون تبخیر فرایندی گرماگیر است) بعد از خواندن دمای حداقل و حداکثر و محاسبه‌ی اختلاف بین آن‌ها با استفاده از جدول مخصوص



شکل ۳-۶

سایکرومتر می‌توان به درصد رطوبت هوای محیط پی برد. نوع دیگری از رطوبت‌سنج وجود دارد که به رطوبت‌سنج عقربه‌ای معروف است. عقربه هر عددی را که روی صفحه نشان می‌دهد برابر رطوبت نسبی محیط می‌باشد.

#### ۴-۶- رطوبت‌نگار

وسیله‌ای است که تغییرات رطوبت نسبی هوا را روی صفحه خاصی ثبت می‌کند. این دستگاه از یک تار مو تشکیل شده است که با تغییرات رطوبت کوتاه‌تر یا طول‌تر می‌شود اهرمی به این تار متصل است. این اهرم به یک مداد ثبات منتهی می‌شود. طرف دیگر دستگاه استوانه‌ای وجود دارد که بعد از کوک کردن چرخشی کند را شروع می‌کند. این استوانه به ازای هر شبانه‌روز یک دور کامل می‌زند روی استوانه چرخان یک صفحه کاغذ شطرنجی نصب می‌گردد که قابل تعویض است. مداد ثبات روی صفحه قرار می‌گیرد و با حرکت استوانه خط‌هایی را به صورت منحنی ترسیم می‌کند بعد از سپری شدن یک شبانه‌روز می‌توان به دستگاه مراجعه کرده و نوسانات رطوبتی محیط را از منحنی‌های ترسیم شده در شبانه‌روز گذشته به دست آورد (شکل ۴-۶).



شکل ۴-۶

## ۵-۶- وسایل گرمایشی گلخانه‌ها

برای گرم کردن گلخانه‌ها غیر از آفتاب، که منبع حرارت طبیعی به حساب می‌آید، از موادی مانند نفت، زغال سنگ، چوب، روغن‌ها، گاز طبیعی و برق و غیره استفاده می‌شود. برای تأمین حرارت یکنواخت و کنترل دما در شب‌های سرد زمستان این منابع تولید انرژی باید به دستگاه‌های اتوماتیکی مجهز باشند. سیستم حرارتی گلخانه‌ها بستگی به نوع گلخانه و در اختیار بودن سوخت ارزان دارد. مؤسساتی که گلخانه‌های متعدد و وسیع دارند از دستگاه‌های حرارتی مرکزی (شوفاژ آب گرم) یا سیستم تولید حرارت به وسیله بخار استفاده می‌کنند، این دو روش هزینه‌ی اولیه‌ی زیادی دارد ولی به خاطر سوخت ارزان قابل توجیه می‌باشند.

### ۱-۵-۶- انواع سیستم‌های گرمایشی : سیستم‌های گرمایش گلخانه‌ها را می‌توان به سه

دسته تقسیم کرد :

۱- گرم کردن هوا توسط کوره

۲- سیستم‌های آب گرم

۳- سیستم‌های گرمایشی زیرزمینی

**الف - کوره‌های هوای گرم :** این سیستم از یک کوره مکعبی یا استوانه‌ای تشکیل شده

است که در وسط آن مشعل قرار دارد. شعله آتش حاصل از احتراق سوخت، کوره را گرم می‌کند

هوای اطراف کوره گرم می‌شود سپس هوای گرم از داخل

لوله‌های مارپیچی مبدل گرمایی می‌گذرد، هوا ضمن عبور

از این لوله‌ها گرمای خود را به گلخانه می‌دهد و موقعی که

از دودکش خارج می‌شود گرمای ناچیزی دارد باید توجه

داشت که کوره‌ها و بخاری‌ها حتماً به دودکش وصل شوند

زیرا گازهای متصاعد شده از سوخت آن‌ها برای گیاهان سمی

می‌باشد.

**ب - بخاری پنکه‌دار :** در این سیستم گرمایش،

هوای سرد گلخانه‌ها توسط پنکه‌ای مکیده و به روی کوره

و شبکه لوله‌های حرارتی کشیده می‌شود، بدین صورت هوا

گرم شده و از پنجره بالای بخاری به صورت یک جریان ممتد

هوایی در داخل گلخانه منتشر می‌شود هوای گرم به سبب



سبکی بالا می‌رود ولی با از دست دادن حرارت دوباره پایین می‌آید و همین امر به برقراری یک جریان هوایی منجر می‌گردد. کوره‌ها دو ترموستات دارند یکی برای خاموش و روشن کردن مشعل و دیگری برای کنترل دمنده. کار این ترموستات دمنده آن است که از روشن شدن دمنده، قبل از این که درجه حرارت کوره به حداکثر خود برسد جلوگیری می‌کند و همچنین با خاموش شدن مشعل، تا موقعی که هوا هنوز گرم است اجازه خاموش شدن به پنکه را نمی‌دهد (شکل ۵-۶).

**ج - سیستم‌های آب گرم:** این سیستم از یک دیگ آب گرم، یک پمپ آب برای پرکردن مخزن وسایل تصفیه آب، تابلو کنترل و شبکه لوله کشی تشکیل شده است.

دیگ‌های آب گرم از جنس فولاد ساخته می‌شوند که با جوشکاری درزهای آن‌ها کاملاً آب بندی می‌شوند. این دیگ‌ها معمولاً از نوع ۲ یا ۳ لوله‌ای هستند بدین معنی که هوای گرم ۲ یا ۳ بار در مخزن آب می‌گردد تا گرمای خود را به آب بدهد. سیستم آب گرم بیشتر گلخانه‌ها از نوع تحت فشار است. با افزایش درجه حرارت آب در این سیستم و نصب یک پمپ در مدار گرمای منبع به سرعت به هوای گلخانه منتقل می‌شود.

برای کنترل سیستم، ترموستاتی روی دیگ نصب شده که درجه حرارت آب را ثابت نگه می‌دارد و نیز، سوپاپ‌های اختلاط روی چند شاخه خروج دیگ قرار دارند که درجه حرارت هریک از لوله‌های گرم‌کن را تنظیم می‌نمایند.

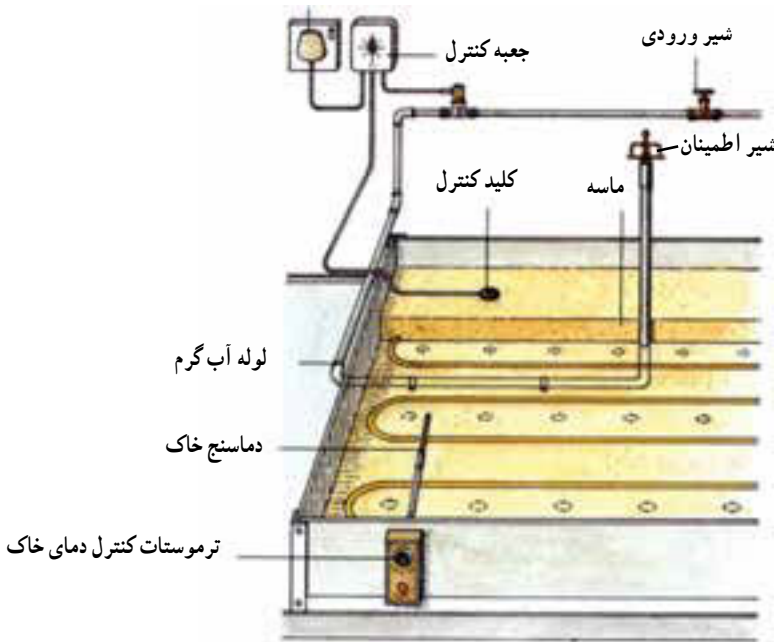
در بعضی از خزانه‌کاری‌ها این سیستم به کامپیوتر نیز مجهز است که با دریافت اطلاعات گرمایی از داخل و خارج گلخانه دستگاه‌های گرمایش و تهویه را به‌طور خودکار به کار می‌اندازد تا درجه حرارت داخل ثابت بماند (شکل ۶-۶).



شکل ۶-۶

### د - سیستم های گرمایشی زیرزمینی :

استفاده از آب گرم کن برقی : در این روش از یک آب گرم کن برقی و شبکه لوله های آب گرم و یک پمپ و ترموستات های کنترل استفاده می شود که در زیر گلدان ها یا بستر گیاه تعبیه می شوند. لوله های آب گرمی که زیر بستر قرار دارند گرمای یکنواختی را به گیاه می رسانند. لوله های آب گرم را ممکن است در عمق حدود ۵۰ سانتی متری جای دهند و یا از لوله های P.V.C بهره گرفته و روی کفی که از جنس پلی استر عایق می باشد، قرار دهند و روی لوله ها را با شن یا ورق های فلزی بپوشانند (شکل ۶-۷).

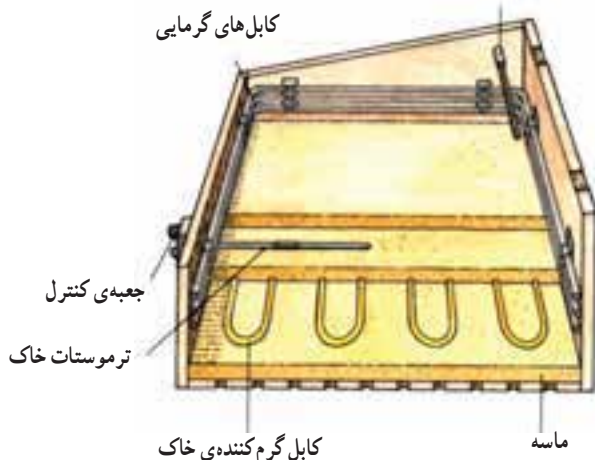


شکل ۶-۷

المنتهای حرارتی برقی : این المنتهای به صورت واحدهای آماده و غیر قابل نفوذ نسبت به آب به فروش می رسند که در زیر بستر به شکل مارپیچ قرار داده می شوند و روی آن را با شن مرطوب می پوشانند. جریان برق سبب تولید گرما در المنتهای شده و شن اطراف و نهایتاً بستر گیاه را گرم می نمایند. یک ترموستات نیز برای کنترل درجه حرارت به سیستم متصل است. اکثر این المنتهای با برق شهری کار می کنند ولی به دلیل خطرناک بودن برق شهر امروزه از المنتهای ۲۴ ولتی نیز استفاده می شود. این سیستم به خاطر گران بودن کمتر مورد استفاده قرار می گیرد (شکل ۶-۸).



## ترموستات کنترل هوا



شکل ۸-۶

۲-۵-۶- سرویس و نگهداری سیستم‌های گرمایشی: برای حصول عمر طولانی و بدون اشکال سیستم، مراقبت منظم از دیگ‌ها و تأسیسات گرمایشی یک ضرورت است. اهمال در چنین کاری ممکن است خرابی دستگاه‌ها یا سیستم را در پی داشته باشد.

**الف - دیگ‌های بخار:** این دیگ‌ها نیاز به یک تا دو سرویس در سال دارند و باید تمام درپوش‌های دستگاه بازدید شود دوده‌ها را تمیز کرده و دودکش‌ها میل زده شوند. دیواره دیگ‌ها بررسی شوند تا ترک خوردگی و زنگ‌زدگی نداشته باشند آجرهای نسوز ترکیده باشند دستگاه‌های جرقه‌زنی، موتور برقی و وسایل محرکه نیز سرویس شوند آب دیگ خالی شود مجاری آب و دریچه گودال گل ریز باز شود و دیگ با آب تمیز شست و شو شود. افشانک مشعل بررسی و تمیز شود و در صورت لزوم جایگزین گردد. الکترودهای جرقه‌زنی خارج و بررسی شوند چشم الکترونی تمیز و فیلتر خط جریان روغن تعویض شود.

اگر مشعل روشن نشود به موارد زیر دقت گردد:

- آیا در مخزن، سوخت وجود دارد؟

- شیر سوخت باز است؟

- آیا صدای جرقه زدن الکترودها شنیده می‌شود؟

- آیا رله قطع است؟

**ب - گرم‌کن‌ها:** نیاز به مراقبت‌های شش ماهه دارند سرپوش رادیاتورها باید بررسی شوند

تا ترک خوردگی نداشته باشند در صورت وجود ترک باید جوشکاری یا تعویض شوند. نشستی لوله‌ها

بررسی و قطعات فرسوده تعویض گردد.

ج - آزمایش کنترل کننده های محیط : حساسیت تمام کلیدهای اتوماتیک، سنسورها و ترموستات ها را آزمایش کنید در صورتی که نیاز به سرویس یا تعویض دارند به کمک متخصصان انجام دهید (شکل ۹-۶).



شکل ۹-۶

## ۶-۶-۶ سیستم سرمایشی گلخانه

اکثر نقاط به جز نقاطی که در ارتفاعات قرار دارند در طول سال یک دوره گرمایی را طی می نمایند این گرما برای گیاهان درون گلخانه اغلب مضر است. اثرات دمای زیاد باعث می شود که استحکام ساقه از بین برود و گل ها کوچک شود و در بعضی موارد نیز باعث مرگ جوانه می گردد. برای خنک کردن گلخانه ها از روش های زیر استفاده می شود :

۱-۶-۶-۱ اندود کردن شیشه گلخانه ها : در بعضی موارد سطح خارجی گلخانه ها را به هنگام آغاز گرما در بهار با لایه ای نازک از آب آهک یا آب گل محلول پاشی می کنند و یا با یک رنگ سفید محلول در آب سرد رنگ می کنند، این کار باعث می شود که مقدار زیادی از اشعه خورشید بازتاب گردد و از گرم شدن بیش از حد هوای داخل گلخانه جلوگیری نماید.

۲-۶-۶-۲ سایه دادن : در بعضی دیگر از گلخانه ها شیشه ها و قسمت های نورگیر را با حصیر یا تورهای رنگی یا سایه بان پوشش می دهند. این عمل باعث می شود نور تابشی جذب و از ورود مستقیم آن ها به زیر سایه بان جلوگیری شود. این کار را سایه دادن نیز می گویند (شکل ۱۰-۶ الف و ب).



(ب)



(الف)

شکل ۱۰-۶

### ۳-۶-۶- استفاده از سیستم تبخیری: متداول‌ترین روش سیستم خنک‌کننده تبخیری

پنکه و پوشال است، نحوه‌ی راه‌اندازی آن به این شکل است که در طول یکی از دیوارهای گلخانه یک صفحه پوشالی سراسری به صورت ایستاده قرار می‌دهند و آب را به وسیله لوله‌های سوراخ‌داری که در بال‌های سیستم قرار دارد روی آن جاری می‌کنند تا خیس شود گاهی به جای پوشال کولر از تشک ابری یا خرده‌چوب تجاری نیز استفاده می‌شود. سپس یک یا چند پنکه (فن) را در مقابل آن قرار می‌دهند. با روشن شدن پنکه هوای بیرون از میان تشک یا پوشال خیس به داخل کشیده می‌شود آب ضمن این عمل به مقدار زیادی تبخیر می‌شود و چون تبخیر یک فرآیند گرماگیر است بنابراین هوای وارده به سالن خنک می‌شود و در نتیجه فضای داخل گلخانه نیز خنک می‌گردد.

سیستم پوشال و پنکه یکی از ارزان‌ترین روش‌ها برای خنک کردن می‌باشد. در مسیر این سیستم معمولاً ترموستات نصب می‌گردد تا درجه حرارت را به صورت اتوماتیک کنترل کند.

### ۴-۶-۶- استفاده از کولرهای آبی یا گازی: در بعضی از گلخانه‌ها از کولرهای

آبی استفاده می‌شود. مکانیزم عمل کولرهای آبی همان مکانیزم پوشال و پنکه است که به شکل منظم در اتاقکی کوچک نصب گردیده است. در بعضی دیگر از گلخانه‌ها ممکن است از کولر گازی استفاده شود. این دستگاه به خاطر گران بودن کمتر کاربرد دارد.



شکل ۱۱-۶- سیستم پوشال و پنکه در انتهای گلخانه نصب گردیده است.

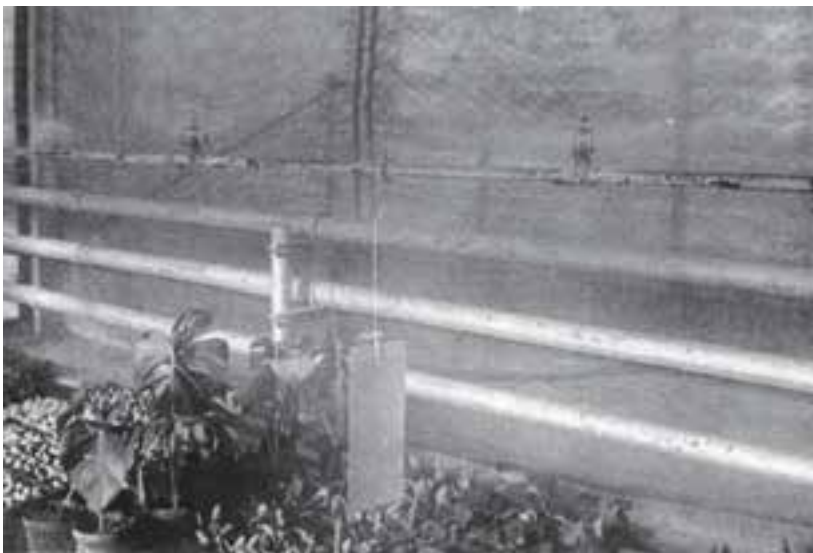


شکل ۱۲-۶- یک دستگاه کولر خنک کننده

## ۶-۷- سیستم مه پاش

این سیستم بیشتر در گلخانه‌های تکثیر قلمه و نشاء مورد استفاده قرار می‌گیرد عمل مه پاشی به وسیله نازل‌هایی که در روی بستر کاشت یا سقف گلخانه تعبیه شده است در فواصل زمانی کوتاه و متناوب انجام می‌گیرد. بخش متناوب آب در روزهای گرم تابستان سبب کاهش درجه حرارت هوای داخل گلخانه و اطراف گیاه می‌شود. در گلخانه‌هایی که مه پاشی انجام می‌گیرد بستر بذر باید زهکش مطلوبی داشته باشد در بعضی موارد به وسیله این سیستم مواد غذایی نیز در اختیار گیاه قرار داده می‌شود. یک سیستم مه پاش از منبع آب، لوله‌ها، اتصالات، پمپ، فیلتر، افشانک و کلید اتوماتیک قطع و وصل جریان آب تشکیل شده است.

افشانک‌ها معمولاً در ارتفاع ۵/۰ تا ۱ متری بالای بستر یا سکوی رشد نصب می‌گردند فاصله‌ی دو افشانک از هم به عرض بستر بستگی دارد ولی معمولاً یک متر در نظر گرفته می‌شود. کلید اتوماتیک، جریان برق را برقرار می‌کند، جریان آب از مسیر فیلتر لوله‌ها و اتصالات به افشانک می‌رسد افشانک‌ها آب را به ذرات ۱۰۰ تا ۱۲۰ میکرونی تبدیل نموده و در فضا پخش می‌نمایند. متناسب با میزان تبخیر از سطح برگ‌ها طول مدت خروج مه از افشانک‌ها تنظیم می‌شود.



شکل ۱۳-۶

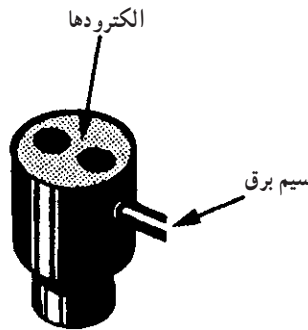
۱-۷-۶- دستگاه‌های تنظیم دبی : در سیستم مه‌پاش متناسب با میزان تبخیر از سطح برگ‌ها طول مدت خروج مه از افشانک‌ها توسط دستگاه‌های مختلف تنظیم می‌گردد.



شکل ۱۴-۶

**الف - برگ الکترونیکی یا مصنوعی:** این قطعه از دو الکتروود تشکیل یافته است که فاصله‌ی آنها نسبت به هم حدود ۱۲ میلی متر است و معمولاً به وسیله‌ی سوزنی به یک سینی یا بستر کاشت ارتباط داده شده است. برگ الکترونیکی حتماً باید نسبت به سطح کشت تراز باشد، الکتروودها به وسیله‌ی دو سیم به جعبه کنترل ۲۴ ولتی متصل است.

مه پاشیده شده روی گیاهان همزمان روی برگ الکترونیکی نیز ریخته می شود و با تجمع رطوبت روی آن جریان برق بین الکتروودها از طریق آب برقرار می گردد سوپاپ اتوماتیک روی آب بسته شده و در نتیجه جریان آب به مه ساز قطع می شود. بعد از تبخیر آب از روی برگ الکترونیکی جریان برق دوباره متصل و با باز شدن سوپاپ اتوماتیک دوباره افشانک شروع به کار می نماید (شکل ۱۵-۶).



شکل ۱۵-۶

**ب - نورسنج:** این وسیله دارای یک چشم الکترونیکی است. انرژی خورشید را جذب می کند. این سیستم با تبخیر آب از سطح برگ ها شروع به کار می کند چون میزان تبخیر رابطه‌ی مستقیمی با تابش انرژی آفتاب دارد بنابراین رابطه‌ی مستقیمی بین تابش آفتاب و کار دستگاه نیز وجود دارد چون عوامل دیگری هم غیر از انرژی آفتاب رود تبخیر مؤثر است برای دقت عمل بیشتر ممکن است تجهیزات دیگری نیز به این سیستم اضافه شود.

**پ - تایمر مه ساز:** این وسیله با مدت زمان های از قبل تعیین شده سیستم را قطع و وصل می نماید. زمان قطع و وصل تایمر را با توجه به نوع کاشت درجه حرارت محیط و تابش انرژی آفتاب تنظیم می کنند. تایمر مه ساز را در مناطقی که طول زمان تابش آفتاب زیاد باشد به عنوان مکمل، همراه با یکی از دو سیستم ذکر شده استفاده می کنند.

**سرویس و نگهداری دستگاه های مه ساز:**

افشانک ها را به خصوص اگر آب مورد استفاده سنگین باشد به دفعات باز کرده و با محلول های شوینده تمیز کنید تا رسوبات آنها گرفته شود.

– در بعضی از افشانک‌ها برای جلوگیری از گرفتگی، فیلتر تعبیه شده است معمولاً این فیلترها را باید تعویض کرد.

– سطح برگ مصنوعی برای بهتر کار کردن دستگاه باید تراز و صاف باشد و مرتباً کنترل نمایید تا از تراز خارج نشود.

– اگر روی برگ مصنوعی را رسوب گرفته باشد سیستم خوب کار نمی‌کند بهتر است با سمباده نرم آن را تمیز نمایید. سطح برگ را با مالش دست تمیز نکنید چون ممکن است سبب چرب شدن سطح آن شود.

– سوپاپ‌های اتوماتیک، لوله‌ها و اتصالات را کنترل کنید تا پوسیدگی نداشته باشند.

– فیلتر اصلی دستگاه را شست و شو دهید تا جریان آب دچار وقفه نشود. در صورت لزوم فیلترها را تعویض نمایید.

## ۸-۶- دستگاه ابرساز

مه‌پاشی در بعضی از موارد به دلیل خیس کردن بیش از حد برگ‌های گیاه ایجاد مشکل می‌نماید. برای حل این مشکل می‌توان از دستگاه‌های ابرساز استفاده کرد. این دستگاه‌ها آب را به صورت بسیار ریز مانند ابر درمی‌آورند که برای مدت طولانی به صورت معلق در فضای گلخانه باقی می‌ماند. سیستم ابرساز از یک مخزن آب تحت فشار (۱/۳ تا ۳ بار) تشکیل شده که توسط لوله‌های نایلونی با قطر سوراخ کم آب را به افشانک‌های ابرساز می‌رساند یک مخزن هوای فشرده نیز در سیستم تعبیه شده است که هوا را تحت فشار (۵ تا ۷ بار) به افشانک‌ها می‌رساند تا آب را تحت فشار به صورت ذرات بسیار ریز از افشانک خارج سازد. افشانک‌ها در فواصل ۲ تا ۳ متر از هم در سطح مورد نظر قرار گرفته‌اند. این سیستم به وسیله‌ی یک دستگاه رطوبت‌سنج و کلیدهای اتوماتیک خاموش و روشن کنترل می‌شود. می‌توان با استفاده از این وسایل سیستم را برای مقادیر مختلف پخش ابر تنظیم نمود (شکل ۱۶-۶).



شکل ۱۵-۶

## سرویس و نگهداری سیستم ابرساز :

- سطح داخلی شیشه‌های گلخانه را در صورت نیاز با پرده‌های پلاستیکی مخصوص بپوشانید تا از آلوده شدن آب در تماس با شیشه جلوگیری شود.
- دستگاه کمپرسور را در فضای خشک و باز در خارج فضای ابرساز نصب کنید.
- فیلترهایی را که در مسیر لوله‌های آب قرار دارند به دفعات تمیز نمایید.
- آبی را که در پیاله رسوب‌گیر مخزن هوا جمع می‌شود هر هفته تخلیه کنید.
- افشانک‌های ابرساز را باز کنید و پس از شست‌وشو و تمیز کردن به جای خود ببندید.
- لوله‌ها، اتصالات و سوپاپ‌های اتوماتیک را کنترل کنید تا پوسیدگی نداشته باشند.



شکل ۱۷-۶- نمونه سقف یک گلخانه که به وسیله کامپیوتری باز و بسته می‌شود.

## ۹-۶- سیستم تهویه گلخانه‌ها

وظیفه‌ی این سیستم‌ها کاهش حرارت، تغییر رطوبت نسبی و رساندن هوای تازه به گلخانه است.



## ۱-۹-۶- انواع سیستم های تهویه :

الف - نصب دریچه های تهویه : یکی از روش های ساده تهویه استفاده از دریچه در قسمت های کناری و سقف گلخانه هاست (شکل ۱۸-۶).



شکل ۱۸-۶

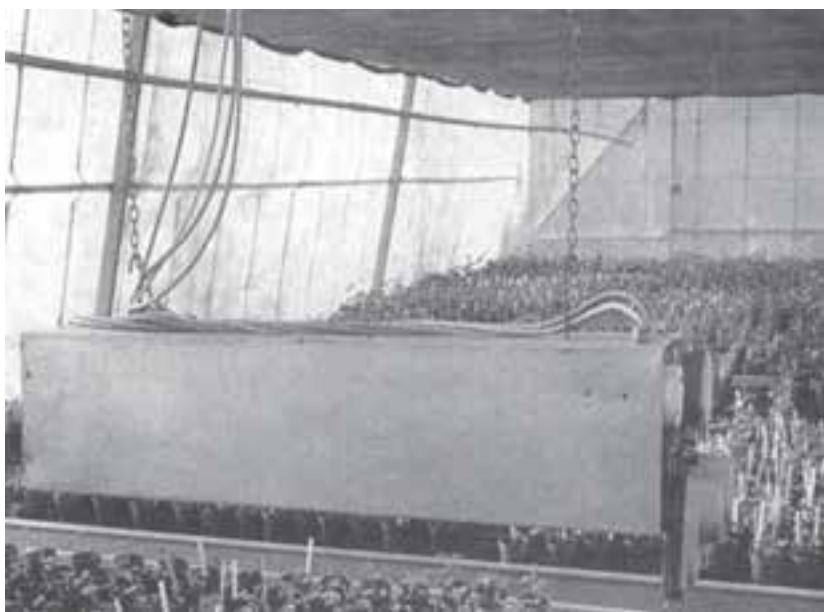
این دریچه ها ممکن است با ابزار دستی ساده مانند طناب، فنرهای بلند، وزنه های تعادل یا دسته و اهرم یا به وسیله چرخ دنده هایی که در روی محور سرتاسری در طول سقف قرار داده شده اند، باز و بسته شوند. محور چرخ دنده ها ممکن است با یک موتور برقی و ادار به حرکت شود یا در بعضی موارد زنجیر گرداننده عامل چرخش محور باشد.

در گلخانه های مدرن موتورهای برقی و چرخ دنده ها به طور خودکار کنترل باز و بسته شدن دریچه ها را به عهده دارند (شکل ۱۹-۶).



شکل ۱۹-۶

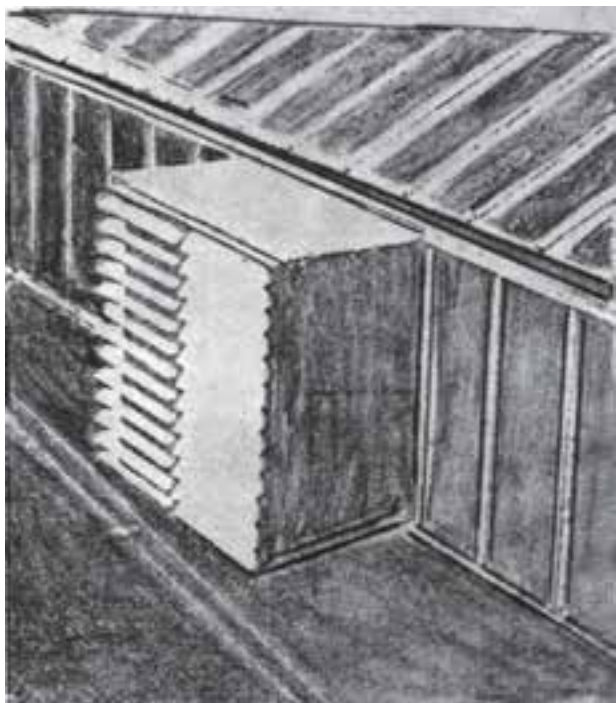
**ب - تورهای قابل نفوذ:** این سیستم از، تورهای قابل نفوذ، جعبه یا لوله‌های دو سر باز، ترموستات، موتور الکتریکی و یک پروانه کوچک تشکیل شده است. جنس توری‌ها معمولاً از پلاستیک یا آلومینیوم می‌باشد که به وسیله‌ی موادی عایق‌بندی شده‌اند، یک ترموستات در میان توری‌ها قرار دارد که به موتورهای الکتریکی دستور می‌دهد تا دریچه‌های کنترل را باز و بسته نماید. توری‌ها در داخل جعبه یا لوله‌های دو سر باز جای داده شده‌اند برای حساسیت بیشتر توری، پروانه کوچکی مرتباً جریانی از هوا را به داخل جعبه یا لوله می‌مکد، جریان هوا سبب می‌شود که سیستم به کمترین تغییرات درجه حرارت عکس‌العمل نشان دهد (شکل ۶-۲۰).



شکل ۶-۲۰

**ج - تهویه به وسیله‌ی پنکه:** در گلخانه‌هایی که امکان نصب دریچه‌های تهویه وجود ندارد و یا هر جای دیگری که تهویه طبیعی کافی نیست، از این سیستم استفاده می‌شود. این سیستم از دو پنکه بزرگ تا قطر ۱ متر ولی با دور کم تشکیل شده است که در دو طرف طولی گلخانه نصب می‌شوند در قسمت خروجی بادزن پنجره کرکره‌ای قرار دارد که با روشن شدن بادزن باز می‌شود. پنکه در جهتی نصب می‌شود که هوا را از داخل گلخانه یا پلاستیک به خارج بدمد. ورود هوای تازه به داخل گلخانه توسط پنجره‌های لولایی انجام می‌گیرد. این پنجره‌ها معمولاً با سیستم‌های

شبيه به چرخ دنده به طور خودكار كنترل مي شوند (شكل ۶-۲۱).



شكل ۶-۲۱

#### ۶-۹-۲- سرويس و نگهداري تهويه كن ها :

- مجاري ورود هواي خنك را كه به موتورهاي برقي منتهي مي شوند تميز نگهداريد تا عاري از گرد و خاك باشند.

- چرخ دنده ها، دنده هاي تخت و زنجيرهاي را كه دريچه ها را باز و بسته مي كنند گريس كاري و روغن كاري نماييد.

- جعبه دنده ها را وارسى كرده و روغن كاري كنيد.

- در صورت خرابي سيستم از متخصصان بهره بگيريد.

#### ۶-۱۰- دستگاه هاي مولد دي اكسيد كربن ( $CO_2$ )

زمانى كه گياه در حال انجام فرآيند فتوسنتز است بايد  $CO_2$  كافي در اختيار داشته باشد در غير اين صورت گياه از نظر رشد، عملكرد و كيفيت محصول دچار مشكل خواهد شد.

براى تأمين كمبود گاز  $CO_2$  در هواي گلخانه از وسايل خاصى به نام توليد كننده هاي دي اكسيد كربن

استفاده می‌شود.

۱-۶- انواع مولدهای دی اکسید کربن: این دستگاه‌ها انواع مختلفی دارند. در این

قسمت به سه نوع متداول آن اشاره می‌شود.

**الف - مشعل‌های آویزان:** این مشعل‌ها با فواصل معینی از یکدیگر در فضای گلخانه آویزان

می‌شوند و با سوزاندن گاز طبیعی یا گاز پروپان تولید دی اکسید کربن می‌نمایند. این مشعل‌ها طوری طراحی شده‌اند که گاز را به طور کامل سوزانده و به هیچ وجه گازهای مسموم‌کننده تولید نمی‌نمایند. ضمناً  $CO_2$  تولید شده از این مشعل‌ها بدون بو می‌باشد. هر مشعل بسته به اندازه آن تا حدود ۶۰۰ مترمربع را از  $CO_2$  غنی می‌سازد.

**ب - گرم‌کن و دی اکسید کربن ساز توأم:** همان کوره‌های صنعتی تولید هوای گرم هستند که

$CO_2$  تولیدی آن‌ها توسط دمنده‌هایی در فضای گلخانه منتشر می‌شود. سیستم‌های کنترل و جرعه‌زنی این کوره‌ها همانند سایر گرم‌کن‌های گلخانه هستند که هر کوره می‌تواند تا سطح ۲۰۰۰ مترمربع از گلخانه را غنی کند.

**ج - دی اکسید کربن ساز نفتی:** معمولاً از نوع کوره‌های مستقیم هستند که از نفت خاصی

برای سوخت در آن‌ها استفاده می‌شود. این کوره‌ها عمل سوخت را دوبار انجام می‌دهند تا تمام اکسیدهای کربن تولیدی به  $CO_2$  تبدیل شود.

۲-۱-۶- سیستم‌های کنترل دی اکسید کربن: مقدار زیادی از گازهای دی اکسید کربن

گلخانه با بازکردن دریچه‌ها خارج و تلف می‌شوند لذا سیستم  $CO_2$  ساز باید به دستگاه‌های کنترل خودکار مجهز باشد اگر سیستم کامپیوتری موجود نباشد باید از دستگاه‌های زیر استفاده گردد:

**الف - تایمر خورشیدی:** با طلوع آفتاب روشن و با غروب آن خاموش می‌شود و به طور

خودکار طول زمان روشن بودن  $CO_2$  ساز را تنظیم می‌کند.

**ب - میکروسویچ‌ها:** به دستگاه‌های تهویه متصل می‌شوند و با روشن و خاموش شدن آن‌ها

برعکس عمل نموده و خاموش و روشن می‌شوند.

**ج - سلول‌های فتوالکتریک:** این سلول‌ها نسبت به شدت نور آفتاب حساس بوده و با ازدیاد

شدت نور دستگاه  $CO_2$  ساز را وادار به کار می‌کنند و برعکس با کم شدن شدت نور آفتاب دستگاه را خاموش می‌نمایند.

۳-۱-۶- سرویس و نگهداری  $CO_2$  سازها

- شعله‌پخش‌کن‌ها را باز کرده تمیز کنید و دوباره به جای خود ببندید.

- فیلترهای هوا را هر از چندگاهی با فرچه تمیز بشویید تا دوده آن‌ها خارج شود.
- کوره‌های گرم کن مستقیم را تمیز کنید.
- سیستم‌های کنترل را آزمایش کنید تا سالم باشند.
- در صورتی که با مشکل مواجه شدید به متخصصان مراجعه کنید.

## ۱۱-۶- وسایل کنترل نور

لامپ‌هایی که در گلخانه‌ها برای تأمین کمبود نور مورد استفاده قرار می‌گیرند به سه دسته تقسیم

می‌شوند:

- ۱- لامپ‌ها با نور سفید: لامپ‌ها با نور سفید حرارت زیادی تولید کرده و کیفیت نوری ضعیفی دارند. یعنی بیشتر انرژی به کار گرفته شده را به گرما تبدیل می‌کنند (فقط ۷ درصد انرژی الکتریکی را به نور تبدیل می‌کنند) از این لامپ‌ها برای کمبود نور در طول روز استفاده می‌شود.
- ۲- لامپ‌های فلورسنت: این لامپ‌ها بیشتر در محیط‌های کشت برای جوانه‌زنی بذرها کاربرد دارند. این لامپ‌ها برای تسریع مراحل مختلف رشد گیاه نیز مؤثرند. در بین لامپ‌های فلورسنت لامپ‌های سفید سرد و مهتابی‌های سفید از بازده خوبی برخوردار است (راندمان تبدیل این لامپ‌ها ۲۰ درصد انرژی الکتریکی است). در شکل ۲۲-۶ یک گلخانه را که از این مهتابی‌ها استفاده کرده مشاهده می‌نمایید نور این لامپ‌ها نزدیک به طیف نور آبی است (شکل ۲۲-۶).



شکل ۲۲-۶- کاربرد مهتابی‌های سفید در گلخانه را نشان می‌دهد.

۳- لامپ‌ها با تخلیه‌ی الکتریکی: این لامپ‌ها را از جیوه یا سدیم با فشارهای مختلف می‌سازند از این لامپ‌ها با شدت بالا به منظور تکمیل سیکل رشد و نمو گیاهان در گلخانه‌ها استفاده می‌کنند. طیف نوری حاصل از لامپ‌های جیوه‌ای فشار بالا تا اندازه‌ای شبیه به لامپ‌های مهتابی فلورسنت است. لامپ‌های جیوه‌ای و سدیمی فشار بالا برای تأمین کمبود نور در زمستان و افزایش فتوسنتز گیاهان مورد استفاده قرار می‌گیرند. از این لامپ‌ها به علت هزینه سنگین‌شان کمتر استفاده می‌کنند.

## ۱۲-۶- دستگاه‌های ضد عفونی کننده خاک

ضد عفونی خاک برای از بین بردن بذر علف‌های هرز، تخم حشرات و امراض انجام می‌گیرد. این عمل ممکن است با مواد شیمیایی یا توسط دستگاه‌های تولید کننده‌ی بخار انجام گیرد. توضیح ماشین‌های سم پاشی در قسمت‌های دیگری آورده شده است و در این قسمت فقط به تولید کننده‌های بخار پرداخته می‌شود.

۱-۱۲-۶- انواع بخارساز: بخارسازها را می‌توان به دو دسته دیگ‌های ثابت و بخارسازهای متحرک تقسیم بندی نمود (شکل ۲۳-۶).



شکل ۲۳-۶

سه روش متداول برای ضد عفونی کردن خاک به وسیله بخارسازها عبارتند از :

**الف - ضد عفونی پوششی :** این سیستم از یک بخارساز، لوله های سوراخ دار و یک پوشش ضخیم پلاستیکی بوجود آمده است بخار تولید شده از دستگاه بخارساز به لوله های سوراخ دار که در سطح خاک و زیر پوشش قرار دارند با فشار هدایت می شود. در اثر کار دستگاه درجه حرارت محیط بالا می رود (حدود ۸۰ درجه سانتی گراد) و باعث از بین رفتن انواع میکروب ها و بذر علف های هرز و تخم حشرات می گردد. این عمل بهتر است از ۲ تا ۶ ساعت به طول بیانجامد.

امروزه در بعضی از گلخانه ها از لوله های ماریچی استفاده می شود که اطراف یک دیگ پیچیده شده اند مشعل دیگ باعث گرم شدن لوله های ماریچی می شود با ریزش مقادیر کم آب روی لوله ها بلافاصله بخار تولید شده و موجب ضد عفونی شدن خاک زیر پوشش می گردد.

**ب - ضد عفونی کننده های توده ای برقی :** این دستگاه از یک مخزن تشکیل شده که در زیر آن گرم کن برقی تعبیه شده است. مقدار لازم آب را در ته مخزن می ریزند و داخل مخزن را با خاک پر می کنند به وسیله گرم کن برقی آن را گرم می کنند تا آب بخار شود و خاک داخل مخزن را ضد عفونی نماید. ظرفیت این دستگاه ها تا یک مترمکعب می باشد که برای کاربردهای حرفه ای یا خانگی مورد مصرف قرار می گیرند.

**ج - ضد عفونی کننده های توده ای هوای گرم :** این سیستم از یک استوانه گردان، یک الکتروموتور و یک کوره تشکیل شده است. موادی که باید ضد عفونی شوند از سر استوانه وارد می شوند و در اثر شیب ملایم استوانه به آهستگی پایین می روند هوای گرم از کوره تولید و در جهت خلاف حرکت مواد یعنی از، پایین به بالا به داخل استوانه دمیده می شود. استوانه توسط الکتروموتور با سرعت کم می چرخد و توده مواد داخل استوانه در اثر تبخیر رطوبت داخل توده کاملاً ضد عفونی می شود. این سیستم می تواند تا ۶ مترمکعب در ساعت خاک را ضد عفونی کند.

**۲-۱۲-۶- سرویس و نگهداری ضد عفونی کننده های خاک :** چون این دستگاه ها به صورت موردی استفاده می شوند بهتر است قبل از شروع به کار :

- از سلامت دیواره دیگ ها و لوله ها مطمئن شوید.

- سیستم گرم کننده را قبل از شروع به کار آزمایش کنید و از سالم بودن آن مطمئن شوید.

- در ضد عفونی کننده های برقی از سالم بودن کابل ها، کلیدها و المنت ها مطمئن شوید.

- اگر استوانه گردان در اختیار دارید از سالم بودن الکتروموتور و کارکردن کوره اطمینان

حاصل کنید.

– بعد از اتمام کار حتماً دستگاه را تمیز و خشک کنید سپس تحویل انبار دهید.

## خودآزمایی

- ۱– سیستم گرمایشی گلخانه را توضیح دهید.
- ۲– مناسب‌ترین سیستم سرمایشی گلخانه را نام ببرید.
- ۳– اساس کار سیستم مه‌ساز را توضیح دهید.
- ۴– سیستم تهویه گلخانه را توضیح دهید.
- ۵– علل کنترل نور در باغبانی چیست؟
- ۶– برای کنترل نور در گلخانه‌ها از چه ابزارهایی استفاده می‌شود؟
- ۷– سایبان‌ها از چه جنسی می‌باشند؟
- ۸– استریل خاک در محیط‌های بزرگ چگونه انجام می‌گیرد؟
- ۹– دستگاه بخار برای ضد عفونی خاک را توضیح دهید.
- ۱۰– چگونه با بخار گلدان‌ها را ضد عفونی می‌کنند؟