

آموزش تولید و پرورش قارچ دکمه ای

به زبان ساده و روان و با جزئیات کامل



فصل پنجم

احداث واحد تولید قارچ دکمه ای، تاسیسات و تجهیزات

مؤلف: مهدی جوادی

سید محمد

آموزش تولید و پرورش قارچ دکمه ای

به زبان ساده و روان و با جزئیات کامل

فصل پنجم

احداث واحد تولید قارچ دکمه ای، تاسیسات و تجهیزات

مؤلف: مهدی جوادی

تقدیر و تشکر

این کتاب حاصل تلاش چند ساله و تحقیق و پژوهش، تجربیات کاری اینجانب و همچنین شاگردی در محضر استادانی همچون دکتر خباز جلفایی، دکتر ریاحی، دکتر افشار، دکتر انتصاری، مهندس نوربخش، مهندس حبیبی و ... در مرکز آموزش عالی وزارت جهاد کشاورزی می باشد.

با تشکر

مهدی جوادی

تقدیم به پدرم

کوهی استوار و حامی من در طول تمام زندگی

تقدیم به مادرم

سنگ صبوری که الفبای زندگی به من آموخت

تقدیم به همسرم

که در سایه همیاری و همدلی او به این منظور نائل شدم.

تقدیم به دلبندم

امید بخش جانم که آسایش او آرامش من است.

فهرست

عنوان	صفحه
فصل ۵- احداث کارخانه تولید قارچ دکمه ای	۲
۵-۱- آشنایی با معیار های انتخاب مکان احداث سالن های پرورش	۳
۵-۲- احداث سازه	۴
۵-۳- آشنایی با تاسیسات و تجهیزات مورد نیاز واحد کشت	۱۵
منابع و مآخذ	۳۲

پیشگفتار:

تالیف این کتاب چند سال به طول انجامید تا سرانجام این مجموعه آماده استفاده دانشجویان و علاقمندان به تولید و پرورش قارچ دکمه ای گردد. در این کتاب سعی شده مطالب ساده و روان بیان شود تا به راحتی برای همه قابل فهم و درک باشد. در پایان امیدوارم این کتاب مفید واقع شود.

ویژگی های کتاب:

- آموزش آن سریع و آسان است.
- آموزش در مجموعه از نوع کتاب های الکترونیکی است.
- متن آن ساده و قابل فهم برای همه می باشد.
- مطالب کاملاً علمی و کاربردی است.
- جزئیات مطالب بصورت کامل بیان شده است.

فصل ۵- احداث واحد تولید قارچ دکمه ای

۵-۱- آشنایی با معیار های انتخاب مکان احداث سالن های پرورش

۵-۲- احداث سازه

۵-۳- آشنایی با تاسیسات و تجهیزات مورد نیاز واحد کشت

۵-۱- آشنایی با معیار های انتخاب مکان احداث سالن های پرورش

اولین قدم برای احداث واحد تولید قارچ خوراکی :

۱- یک طرح کلی از فعالیتی که می خواهید انجام دهید.

۲- مکان یابی با توجه به فعالیت که قرار است انجام شود.

۵-۱-۱- طرح :

تعریف طرح: به یکسری محاسبات و نقشه های که وضعیت حال و آینده یک واحد را پیش بینی می کند.

کارآیی طرح: به اشخاص و مدیران برای تصمیم گیری های کلان کمک می کند.

طرح کلی :

نوع فعالیت ما را مشخص می کند مثلاً : احداث یک واحد کمپوست سازی با احداث یک واحد کشت قارچ دکمه ای متفاوت است .

بعد از تنظیم موارد بالا نوبت به مکان یابی می شود .

۵-۱-۲- مکان یابی:

موارد که در هنگام مکان یابی باید به آنها توجه داشته باشیم :

۱- آب و هوا و اقلیم :

۲- آب مصرفی چگونگی تامین و مناسب بودن آن:

۳- زمین (مساحت مورد نیاز با حجم کار) :

۴- نزدیکی به مواد اولیه (کمپوست و خاک) :

۵- نزدیکی به بازار مصرف :

۶- نزدیکی به شهر و جاده :

۷- واحد پرورش نباید به واحد کمپوست سازی نزدیک نباشد.

۸- واحد پرورش نباید به دامداری ، مرغداری و ... نزدیک نباشد .

۹- تامین سوخت مصرفی ، نفت ، گازوئیل و بنزین :

۱۰- برقی مصرفی متناسب با کار :

۱۱- تامین نیروی کار (دائمی و فصلی) :

۱۲- داشتن یک خط تلفن :

۳-۱-۵- طرح تجاری :

برای احداث یک واحد تولیدی داشتن «طرح تجاری» از ملزومات است .

در این طرح ما تمامی هزینه ها از قبیل هزینه های ثابت و جاری ، نام شرکت ، نوع شرکت ، اسامی مدیران و ... و از همه مهمترین اهداف و چشم انداز شرکت را مشخص می کنیم .

ما برای این کار به دو نوع طرح نیاز داریم :

۱- طرح تجاری برای ارائه با سازمان های زیربط و در صورت نیاز به دریافت وام

۲- طرح تجاری برای خود شرکت و مدیران

۲-۵- احداث سازه

۱-۲-۵- طراحی نقشه :

نقشه کارخانه را با توجه به زمین ، اقلیم و عوامل تاسیسات آن کشیده می شود .

برای تهیه نقشه یک واحد پرورش باید واحد های زیر را در نظر گرفت :

۱- نگهبانی :

۲- واحد اداری :

۳- واحد تولید :

۴- واحد فروش :

۱- نگهبانی: در کنار درب ورودی کارخانه در نظر گرفته می شود که کنترل و ثبت ورود و خروج پرسنل ، ارباب رجوع ، ماشین آلات و... را بر عهده دارد.

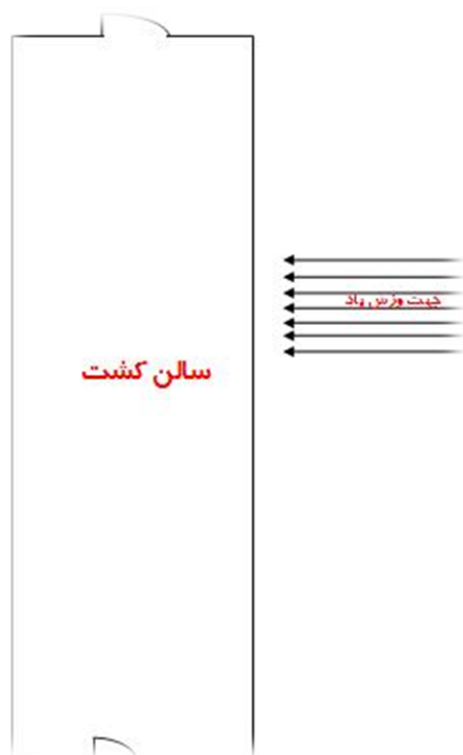
۲- واحد اداری: این واحد شامل اتاق مدیر عامل و امور مالی و اداری است.

۳- واحد تولید: شامل سالن های پرورش ، تونل های پاستوریزه ، واحد بسته بندی ، تاسیسات و محل های ساخت و انبار خاک و همچنین محل های استراحت کارگران است.

۱- واحد فروش: این واحد فروش محصول تولیدی را برعهده دارد.

۱- مهمترین نکته در طراحی سالن های کشت و تونل های پاستوریزه جهت وزش باد غالب می باشد.

درب سالن های کشت و تونل ورودی پاستوریزه خاک نباید به سمت جهت وزش باد باشد چون در این صورت باد میکرو ارگانیسم ها و حشرات را با خود به داخل سالن های کشت و تونل پاستوریزه می آورد.



شکل ۱: جهت وزش باد غالب

۲- مناسبترین محل برای ساخت سالن ها ، تاسیسات و تونل پاستورزه خاک:

این مکان ها باید طوری در کنار هم قرار به گیرند که هم بهداشت را رعایت کنیم و هم مصرف انرژی را تا حد امکان کاهش دهیم .

۳- سالن بسته بندی و سردخانه:

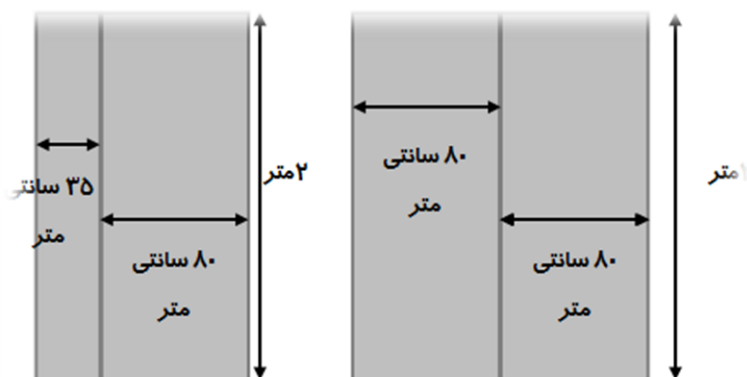
سالن بسته بندی و سردخانه در کنار سالن های تولید و با درب مجزا باید طراحی و احداث شود.

۴- محل استراحت کارگران:

محل استراحت کارگران باید جدا از سالن غذا خوری آنها باشند و باید دارای حمام و سرویس بهداشتی و دو رختکن مجزا (ورودی و خروجی) باشد .

۱-۱-۲-۵- مشخصات سالن های کشت:

مختصات سالن کشت :				
طول سالن کشت :		۱۸	متر	
عرض سالن کشت :		۶	متر	
ارتفاع سالن کشت:		۴ - ۴.۵	متر	
ابعاد درب راهرو دستیابی	درب اصلی	طول	۲	متر
		عرض	۰.۸	متر
	درب کمکی	طول	۲	متر
		عرض	۰.۳۵	متر
ابعاد درب پر و تخلیه	درب اول	طول	۲	متر
		عرض	۰.۸	متر
	درب دوم	طول	۲	متر
		عرض	۰.۸	متر



شکل ۲: ابعاد درب های پر و تخلیه و درب راهرو دستیابی



شکل ۳: درب پر و تخلیه سالن کشت

شکل ۴: درب راهرو دستیابی به سالن کشت

درب لیفت:

از درب لیفت برای ایزوله کردن سالن قارچ استفاده می شود. که ابعاد آن معمولاً با عرض و ارتفاع سالن برابر و یا کمی کوچکتر است. این درب ها از درب های آلومینیومی گرانتر هستند ولی سالن را عایق تر می کند. و هوا از لای درب ها عبور نمی کند.



شکل ۵: درب لیفت

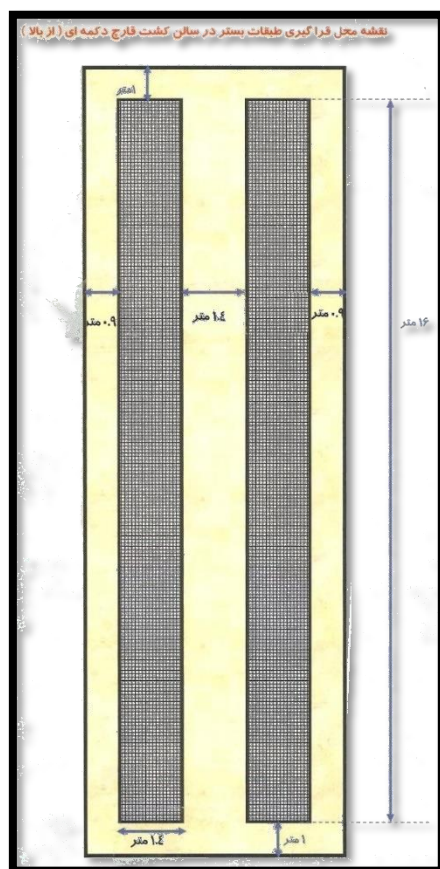
۲-۱-۲-۵- مختصات بستر کشت در سالن های کشت:

مختصات بستر کشت :		
طول :	۱۶	متر
عرض :	۱.۴۵	متر
تعداد:	۱۰ - ۱۲	

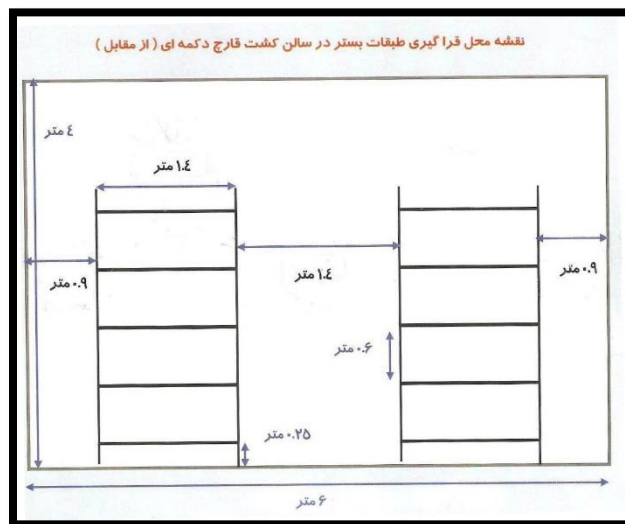
مختصات بستر در سالن :		
از سر سالن :	۱	متر
از ته سالن :	۱	متر
از دیوار های کناری :	۰.۹	متر
فاصله دو ستون از هم :	۱.۴۰	متر
فاصله طبقات روی هم :	۰.۶	متر
فاصله اولین طبقات از کف :	۰.۲۵	متر

* در ایران معمولاً فاصله بین ابتدای سالن و بستر زیر کشت را ۱ متر در نظر می گیرند و ۱ متر باقی مانده را به طول بستر کشت اضافه می کنند تا سطح زیر کشت را در سالن بالا ببرند.

* برای ساخت قفسه ها از لوله گالوانیزه شماره ۵ و بست داربستی و یا از قفسه های آلومینیومی استفاده می کنند.



شکل ۷: محل قرارگیری بستر کشت (از بالا)



شکل ۶: محل قرارگیری بستر کشت (از مقابل)



شکل ۸: نمونه بستر های کشت سالن کشت

۲-۵- ساخت سالن کشت:

۱- سالن ها باید كاملا عایق باشد تا مصرف انرژی (گرمایش و سرمایش) کاهش یابد.

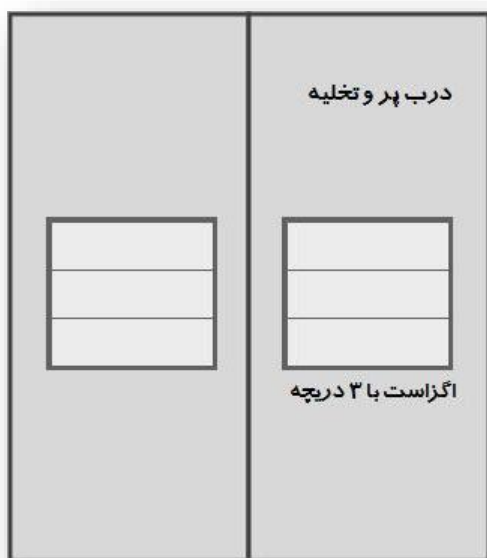
* برای عایق کردن می توان از یونولیت به عنوان عایق استفاده کرد.

* دیوار سالن ها بهتر است صاف و صیقلی باشد.

۲- می توان سالن ها را به صورت پیش ساخته تهیه نمود و عایق کرد.

۳- بروی درب پر و تخلیه یک دریچه اگزاست در نظر گرفته

می شود که هوای اضافی سالن را خارج می کند.



شکل ۹: اگزاست فن سالن کشت

۴- سقف سالن های کشت باید كاملا عایق باشد به این

دلیل که در تابستان طبقات بالا بستر دچار مشکل می شوند.

۵- کف سالن را در ابتدای احداث سالن باید بکوبید و بتون با ارتفاع ۱۰ سانتیمتری کف آن بریزید .

* بتون ریخته شده در کف سالن بهتر است مسلح باشد چون در غیر اینصورت هنگام استفاده از سالن

کف سالن نشست می کند.

فاضلاب: دو سمت کف سالن باید کمی به سمت وسط شیب داشته باشد و در وسط سالن کانال کوچکی

وجود داشته باشد که آب را به سمت چاه فاضلاب هدایت کند . ۱ متر قبل انتهای سالن سوراخی طراحی

می شود که به وسیله لوله پولیکا نصب می شود و فاضلاب را به چاه هدایت می کند.

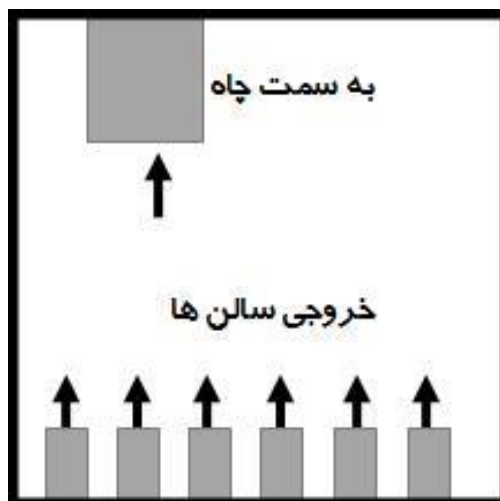
۱- سالن : تعداد لوله های فاضلاب به تعداد سالن ها

۲- راهرو دستیابی : یک لوله و هر ۳ متر یک سوراخ ۱۰ سانتی متری جهت انتقال فاضلاب به لوله فاضلاب نیاز است .

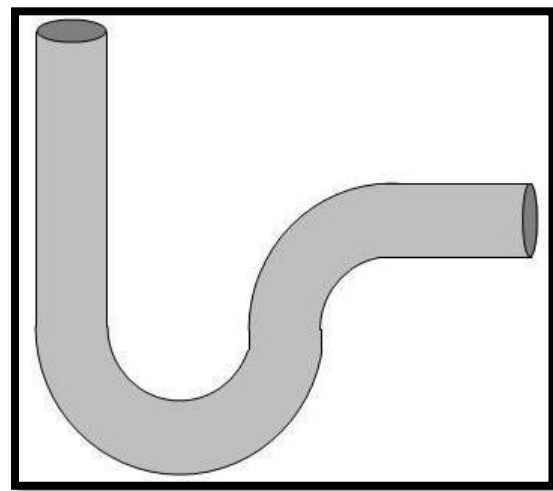
* لوله های خروجی از سالن را بهتر است به صورت U شکل در آورید که مانند سیفون عمل کند و از ورود حشرات و جوندگان به سالن ها کشت و راهرو دستیابی جلوگیری کند.

* بهتر است از لوله پلی اتیلن ۱۵ استفاده کنید.

* لوله خروجی سالن ها را باید وارد یک حوض ۱×۱×۳ متر وارد شوند و از آنجا به چاه فاضلاب هدایت شود.



شکل ۱۱: حوضچه اولیه جهت بررسی خروجی سالن ها



شکل ۱۰: لوله U شکل جاهک انتهای سالن

۳-۲-۵- محاسبات احداث سازه:

برای شروع به کار و داشتن توجیه اقتصاد باید حداقل با ۳ سالن کشت آغاز به کار کرد و ظرفیت تونل پاستوریزه با مقدار خاک مورد نیاز سالن پرورش محاسبه می شود.

روش محاسبه ظرفیت سالن کشت و کل کارخانه:

عرض بستر * طول = مساحت هر طبقه (متر مربع)

تعداد طبقه * مساحت هر طبقه = مساحت هر سالن (متر مربع)

مقدار کمپوست مورد نیاز هر متر مربع = $(100 * \text{مساحت هر سالن}) / 10000$

مقدار کمپوست مورد نیاز هر سالن در تابستان (تن) = $(80 * \text{مساحت هر سالن}) / 10000$

مقدار خاک مورد نیاز هر سالن (متر مکعب) = $0.4 * \text{مساحت هر سالن}$

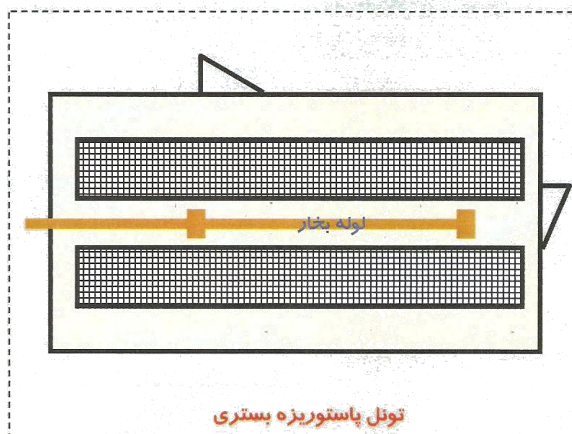
متر مربع

متر

۱-۳-۲-۵- ظرفیت تونل پاستوریزه خاک را با مقدار خاک مورد نیاز سالن کشت مورد نیاز در نظر می گیرند. اگر تونل پاستوریزه خاک از نوع بستری باشد تعداد طبقات آن با ارتفاع ۲۵ سانتیمتر (۰.۲۵ متر) عمق خاک محاسبه می کنند.



شکل ۱۲: نمونه تونل پاستوریزه بستی خاک



تونل پاستوریزه بستری

شکل ۱۳: نقشه سازه و تاسیسات تونل پاستوریزه خاک

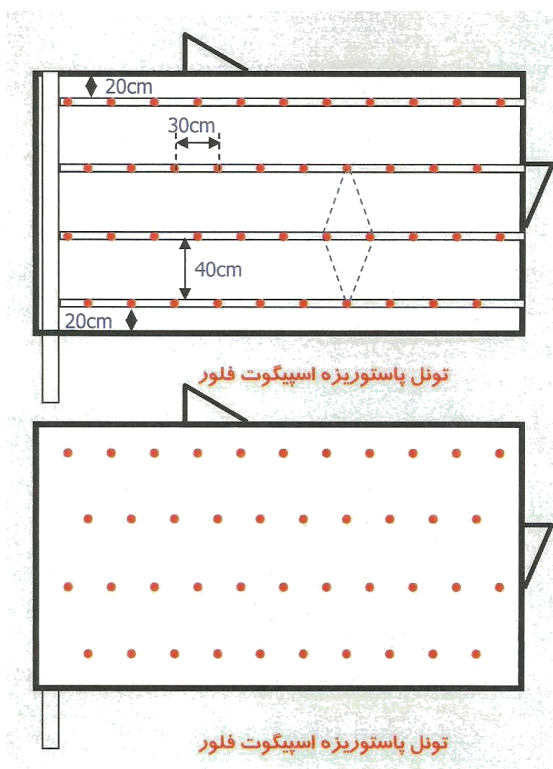
۵-۲-۳-۲- تونل پاستوریزه خاک اسپيگوت فلور:

در این تونل ها کف تونل ها با لوله های پولیکا مانند نقشه نصب می شود و روی آن بتون کشیده می شود.

و سوراخ هایی ایجاد می شود که روی این سوراخ ها اسپيگوت با قطر ۵ میلیمتر با فاصله ۳۰ سانتیمتر از هم و به صورت لوزی تعبیه می شود.

گردش هوا در تونل ها به وسیله هواساز انجام می شود.

در بالای سقف تونل دمپر اگزاست نصب می شود.

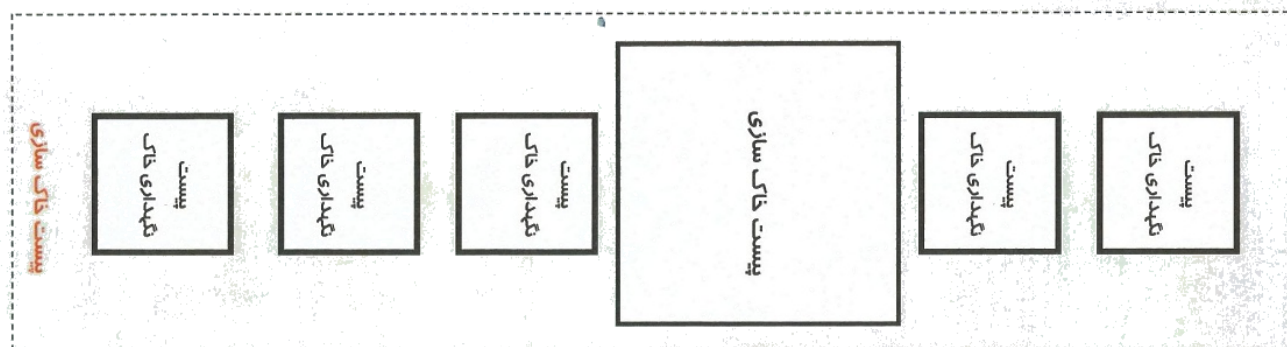


شکل ۱۴: تونل پاستوریزه خاک اسپيگوت فلور

۵-۲-۳-۳- پیست خاک سازی:

این پیست ها در چند بخش جداگانه با کف سیمانی یاخته می شوند که قسمت مخصوص خاک خاصی است و یک قسمت مخصوص سنگ گچ است.

قسمت بزرگ آن برای مخلوط کردن خاک ها با هم و اضافه کرن سنگ گچ به این مخلوط و اضافه کردن آب به آنها استفاده می شود.



شکل ۱۵: نمونه نقشه یک پیست خاک سازی

۳-۵- آشنایی با تاسیسات و تجهیزات مورد نیاز واحد کشت

تاسیسات مورد نیاز واحد کشت قارچ دکمه ای عبارتند است از:

۱- هواساز:

۲- دیگ بخار لوله کشی آن:

۳- دیگ آبگرم و لوله کشی آن:

۴- چیلر و لوله کشی آن:

۵- ژنراتور:

۶- پمپ آب و لوله کشی آب:

۷- لوله کشی فاضلاب:

۸- سیم کشی و سیستم روشنایی:

۹- سردخانه:

۱- هواساز:

دستگاهی است که وظیفه اش گردش هوای داخل سالن است. که در ۲ نوع سانترفیوژ و آکسیال است. هواساز دارای دو دریچه (دمپر) هوای تاز (فرش ایر) و هوای برگشتی سالن (سیرکوله) است که تنظیم هوا به وسیله دسته تنظیم انجام می شود. برای هر سالن کشت یک هواساز مورد نیاز است.

دسته تنظیم از ۰ تا ۱۰۰ است که مقدار هوای ورودی به سالن را تعیین میکند اگر ۰ باشد یهنی هوای تازه وارد سالن نمی شود هوای برگشتی سالن در جریان است . ولی اگر روی ۱۰۰ باشد تمامی هوا ورودی به سالن از بیرون سالن وارد می شود. درجه این دسته در مراحل روز های کشت تغییر می کند.

هواساز از قسمت های زیر تشکیل شده است.

آ) دمپر هوای تازه: ورودی هوای تازه را کنترل می کند.

ب) دمپر هوای سیر کوله: ورودی هوای برگشتی سالن را کنترل می کند.

پ) کوئل سرد: هوای خروجی را سرد می کند.

ت) کوئل گرم: هوای خروجی را گرم می کند.

ث) ایرواشر: هوای خروجی را مرطوب می کنند همچنین یک نوع فیلتر برای آفات و بیماری هاست.

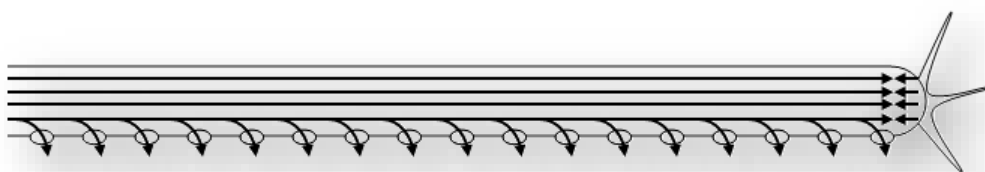
ج) فن : گردش هوا را ایجاد می کن که دور فن را به وسیله دستگاهی به نام اینورتر تنظیم می کنند.

چ) کانال هوا: انتقال هوا را بر عهده دارد

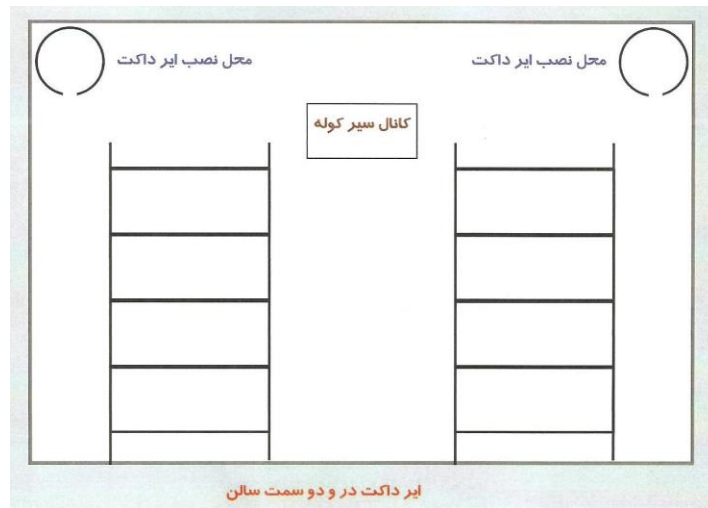
ح) ایرداکت (کانال نایلونی): هوای خروجی را در کل سالن به گردش در می آورد. که ممکن است در وسط سالن زیر سقف از ابتدا تا انتها امتداد داشته باشد و یا در دو طرف سالن زیر سقف در امتداد دیوار ها از ابتدا تا انتها امتداد داشته باشد این کانال بسته است و بر روی این کانال سوراخ هایی به قط ۵ سانتیمتر و به فاصله ۳۰ سانتیمتر ایجاد می شود. (شکل ۳۲ - ۳۶)



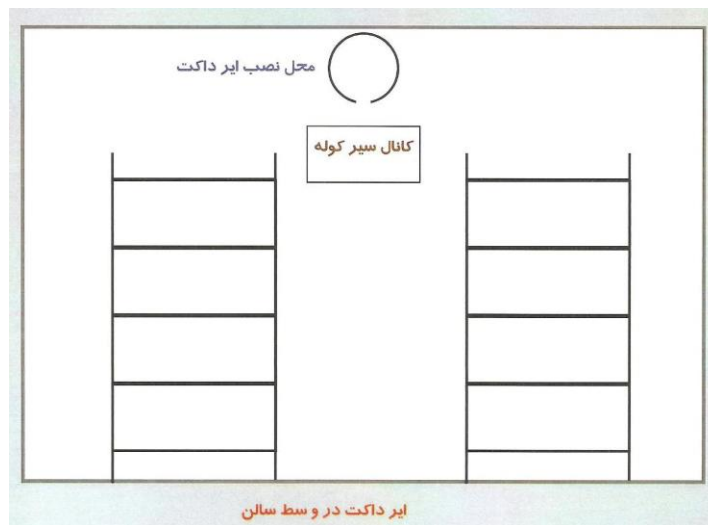
شکل ۱۶: نمونه یک هواساز



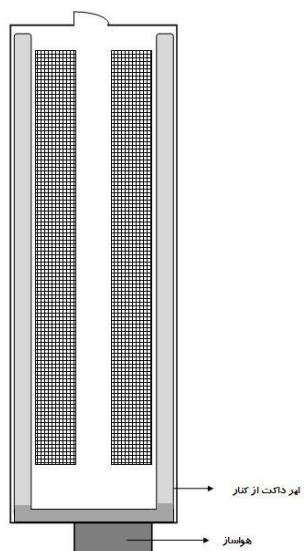
شکل ۱۷: ایرداکت ی کانال هوا ورودی سالن کشت



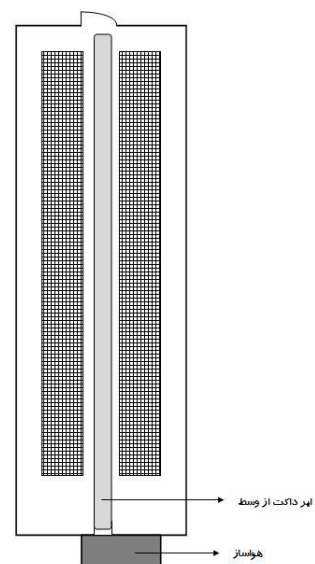
شکل ۱۸: ایرداکت در دو طرف سالن (نمای مقابل)



شکل ۱۹: ایرداکت در وسط سالن (نمای مقابل)



شکل ۲۰: ایرداکت در دو طرف سالن (از نمای بالا)



شکل ۲۱: ایرداکت در وسط سالن (از نمای بالا)

۲- دیگ بخار:

دستگاهی است که وظیفه اش تولید بخار برای سالن های کشت و تونل پاستوریزه است.

این دستگاه در اتاق تاسیسات نصب می شود و بخار تولید شده به وسیله لوله های بخار به سمت سالن ها و تونل پاستوریزه هدایت می شود. این دیگ در ظرفیت های متفاوت است ولی معمولاً برای واحد کشت از دیگ های ۱ یا ۲ تنی استفاده می کنند. که بسته به تعداد و ظرفیت سالن های کشت دارد. در محل ورودی به سالن های کشت یک شیر بخار نصب می شود که کار کنترل بخار ورودی به سالن را دارد.



شکل ۲۲: دیگ بخار

۳- دیگ آبگرم:

دستگاهی است که وظیفه اش تولید آبگرم برای کوئل های هواساز سالن های کشت است.

این دستگاه در اتاق تاسیسات نصب می شود و آبگرم تولید شده به وسیله لوله های آب به سمت هواساز ها هدایت می شود. در محل ورودی به کوئل ها ۲ تا شیر آب (ورودی و برگشتی) نصب می شود که کار کنترل آبگرم ورودی کوئل را دارد.



شکل ۲۳: دیگ آبگرم

۴- چیلر:

دستگاهی است که وظیفه اش خنک کردن آب برای کوئل های هواساز سالن های کشت است.

این دستگاه در پشت بام تاسیسات نصب می شود و آب سرد تولید شده به وسیله لوله های آب به سمت هواساز ها هدایت می شود. در محل ورودی به کوئل ها ۲ تا شیر آب (ورودی و برگشتی) نصب می شود که کار کنترل آب سرد ورودی کوئل را دارد.



شکل ۲۴: چیلر

۵- ژنراتور:

دستگاهی است که وظیفه اش تولید برق برای مواقع اضطراری مثل قطع برق است ژنراتور را باید با در نظر گرفتن ظرفیت برق مورد نیاز انتخاب کرد.



شکل ۲۵: ژنراتور

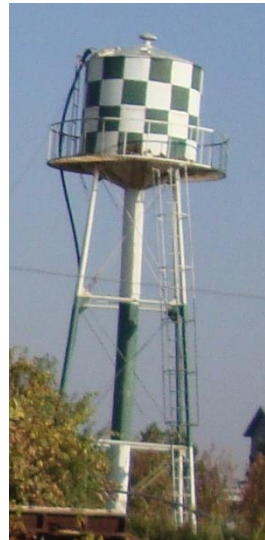
۶- پمپ آب و منبع آب:

از این پمپ جهت بالا بردن فشار آب ورودی به سالن ها و راهرو دستیابی استفاده می کنند.
از این پمپ برای هر سالن یک لوله آب و برای راهروی دستیابی به سالن ها هر دو سالن یک شیر با شیلنگ بلند استفاده می شود.

* از منبع آب برای زمان قطع بودن آب استفاده می شود.



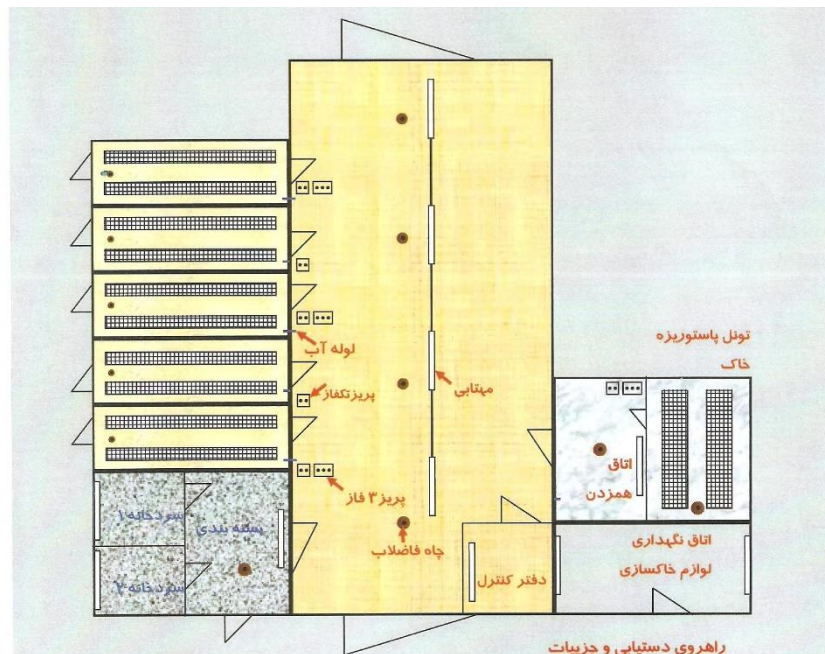
شکل ۲۷: پمپ آب



شکل ۲۶: منبع آب

۶- سیستم روشنایی و سیم کشی:

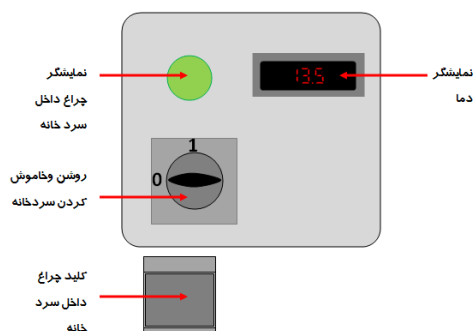
برای روشنایی سالن های کشت از مهتابی استفاده می کنند این مهتابی ها در ۳ ردیف در طول سالن و با فاصله به سقف نصب می شود. و تابلو کنترل آن در بیرون سالن و کنار درب راهرو نصب می شود. در طول راهرو دستیابی نیز با فاصله یکسان نصب می شود.



شکل ۲۸: نحو قرارگیری چراغ ها و پریز های برق

۷- سیستم سردخانه:

برای بالا بردن ماندگاری و نگهداری محصول برای مدت کوتاه استفاده می شود. ظرفیت سردخانه به ظرفیت تولید قارچ بستگی دارد. دمای سردخانه اولیه بین ۲ تا ۴ درجه سانتیگراد است و سردخانه دوم بالاتر از ۴ درجه است. معمولاً قارچ هار بعد از برداشت در حدود ۸ ساعت در دمای بین ۲ تا ۴ درجه سرمایه اولیه (پری کولینگ) نگهداری می کنند و بعد از این قارچ ها با ماندگاری بالاتر آماده انتقال به بازار مصرف می شوند.



شکل ۲۹: درب و تابلو کنترل دما سردخانه

قسمت خارجی سردخانه که در خارج راهرو نصب می شود. شامل کمپرسور ها و تابلوفرمان و... است.



شکل ۳۰: تاسیسات خارج سردخانه

داخل سردخانه عایق شده سبدهای قارچ چینی را روی پالت های چوبی قرار می دهند..



شکل ۳۱: تاسیسات داخل سردخانه

۴-۵- تجهیزات مورد نیاز سالن های کشت:

تجهیزات مورد نیاز واحد کشت قارچ دکمه ای عبارتند است از:

۱- وان آبیاری:

۲- مه پاش:

۳- منبر آبیاری:

۴- چرخ خاکدهی:

۵- چرخ قارچ چینی:

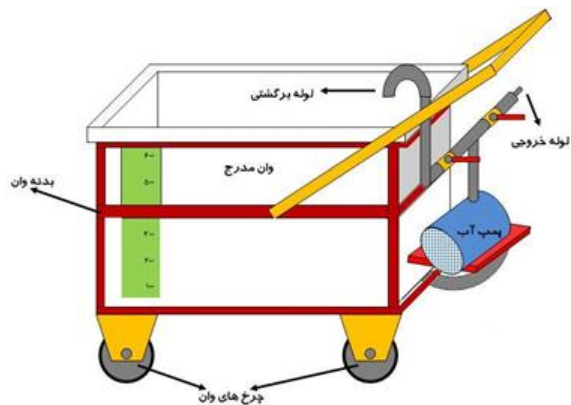
۶- روشنایی سالن:

۷- سنسور های دمایی و رطوبتی:

۸- تجهیزات بسته بندی:

۱- وان آبیاری:

حجم آن حدود ۶۰۰ لیتر که برای آبیاری و سمپاشی خاک بکار می رود . که از قسمت های زیر تشکیل شده است .

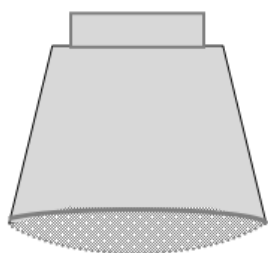


شکل ۳۲: وان آبیاری سالن های کشت

به شیر خروجی وان شیلنگی متصل می شود که طول آن ۵ متر از طول سالن بیشتر است و ته آن لانس و سرآپاش متصل می شود .

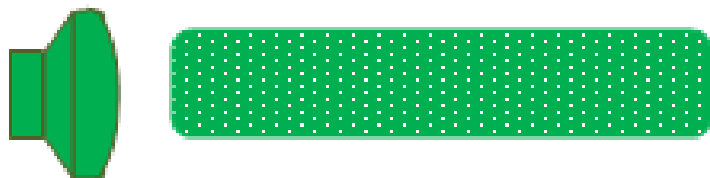
سر آپاش : برای آبیاری از ۲ نوع سر آپاش استفاده می شود :

سر آپاش آلومینیومی : برای آبیاری حجم زیاد بالای ۳۰۰ لیتر (هلندی)



شکل ۳۳: سرآپاش آبیاری بستر کشت

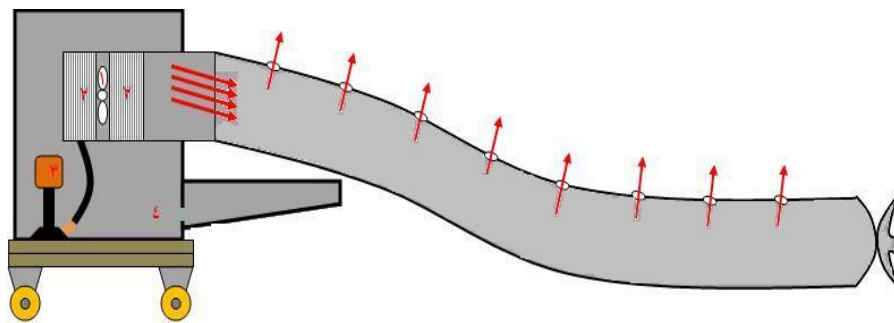
سر آپاش سبز : برای آبیاری با حجم کم (اسپری)



شکل ۳۴: سر آپاش اسپری آب

۲- مه پاش:

دستگاه است که رطوبت را در سالن های مورد نیاز رطوبت تامین میکند ، این دستگاه دارای ۴ چرخ است که ۲ چرخ آن ثابت و ۲ چرخ دیگر آن گردان است. در جلوی کانال خروجی نایلون مانند ایر داکت هوا ساز نصب می شود که رطوبت به طور یکنواخت در تمام سالن پخش شود.



قسمت های مه پاش :

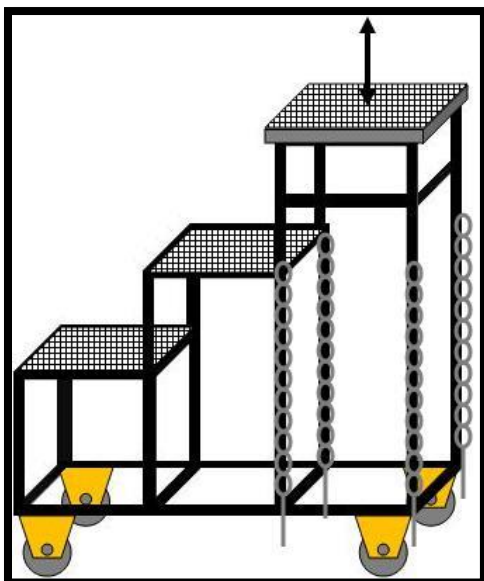
- ۱- فن :
- ۲- مه ساز :
- ۳- بلمپ آب کولری :
- ۴- منبع :
- ۵- شناور :
- ۶- نایلون خروجی :

شکل ۳۵: مه پاش یا مه ساز سالن های کشت

از مه پاش برای سمپاشی فضای سالن نیز استفاده می شود.

۳- منبر آبیاری:

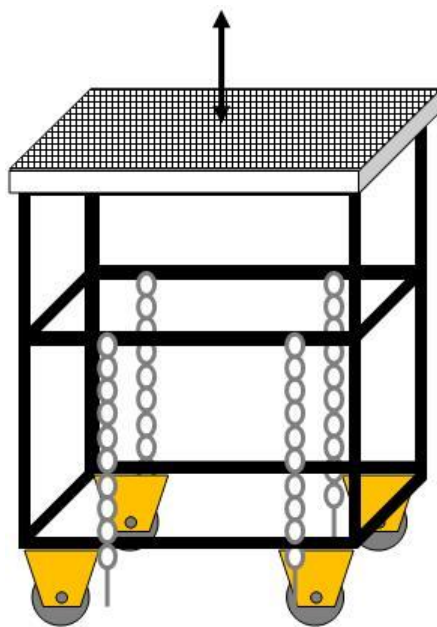
منبر آبیاری از ۲ پله ثابت و یک پله متحرک تشکیل شده و دارای ۲ چرخ ثابت و ۲ چرخ گردان است. از منبر آبیاری جهت آبیاری بستر در طبقات مختلف و در طول سالن استفاده می شود.



شکل ۳۶: منبر آبیاری

۴- چرخ خاکدهی:

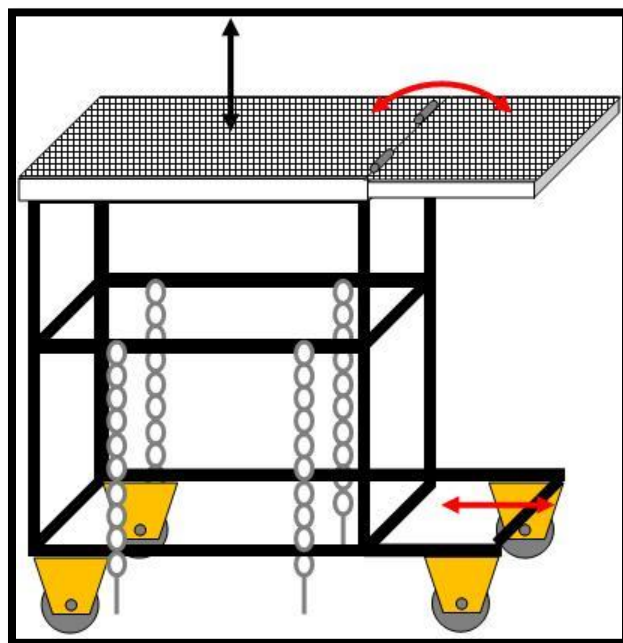
از یک طبقه متحرک تشکیل شده که با توجه به طبقه مورد نیاز ارتفاع آن تنظیم می شود و دارای ۲ چرخ ثابت و ۲ چرخ گردان است .



شکل ۳۷: چرخ خاکدهی

۵- چرخ قارچ چینی:

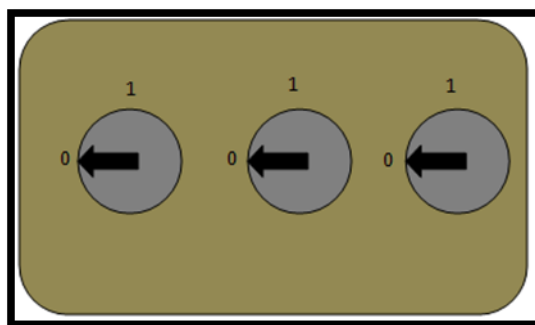
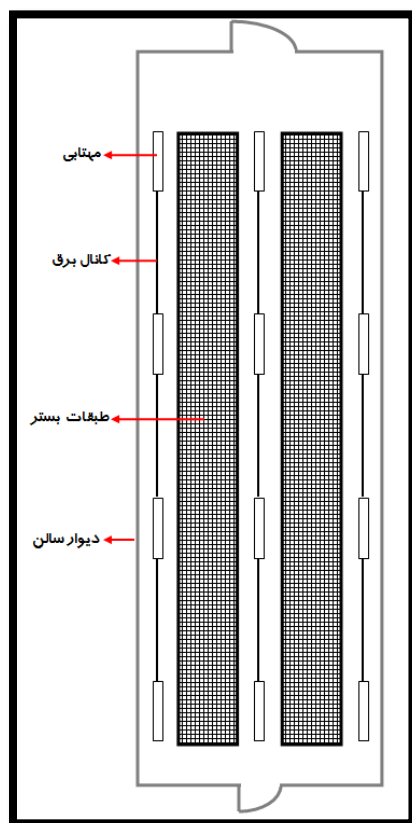
از یک طبقه متحرک و یک تکه لولایی برای سبد ها تشکیل شده و هنگام استفاده از تکه لولایی پایه کشویی آن را هم باید به سمت بیرون کشید . دارای دو نوع وسط چین و کنار چین است که دارای ۲ چرخ ثابت و ۲ چرخ گردان است .



شکل ۳۸: چرخ قارچ چینی

۵- تجهیزات روشنایی سالن کشت و راهرو دستیابی

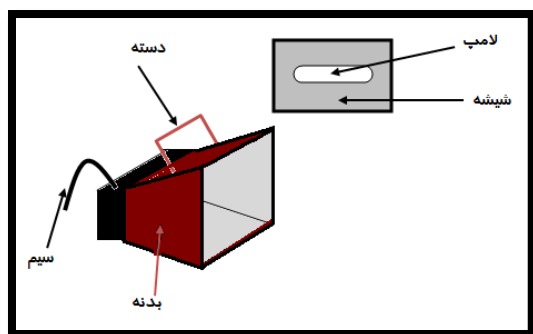
متهابی: تعداد مهتابی مورد نیاز بستگی به طول سالن دارد و تقریباً هر ۳ متر یک مهتابی نصب می شود. مهتابی را در ۳ ردیف ، وسط و دو گوشه سالن نصب می کنند.



تابلو برق با ۳ کلید ۰ و ۱ که هر کدام ردیف مخصوص به خود را روشن می کند.

شکل ۳۹: نحوه قرارگیری مهتابی در سالن های کشت و کلید آن درب بیرون سالن

پروژکتور: برای روشن کردن سالن در مواقعی که مهتابی نباشد و یا نور مهتابی کافی نباشد از پروژکتور استفاده می شود.



* برای نصب پروژکتور در سالن بر روی دیوار و در محل

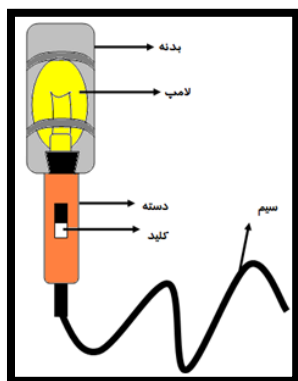


مناسب آویزی نصب می کنیم .

شکل ۴۰: پروژکتور

چراغ سیار: برای روشن کردن قسمت های مورد نظر سالن و بستر و برای آبیاری از چراغ سیار استفاده

می کنیم.



شکل ۴۱: چراغ سیار

سنسور دمایی و رطوبتی:

سنسور های دمایی : معمولا برای هر سالن ۳ سنسور دمایی کافی است که یک عدد دمای سالن و ۲ عدد دیگر دمای کمپوست بالا و پایین را نشان می دهد .



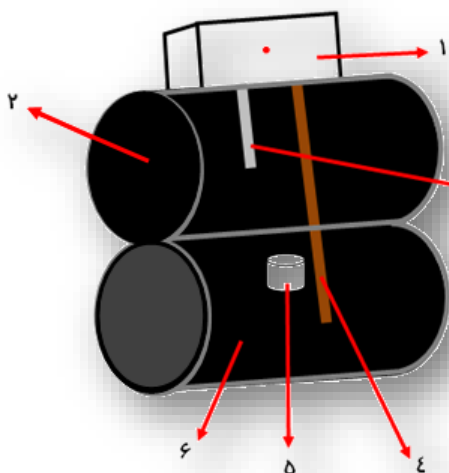
شکل ۴۲: سنسور دمایی

سنسور رطوبت : برای هر

سالن یک سنسور رطوبت

مورد نیاز است که رطوبت

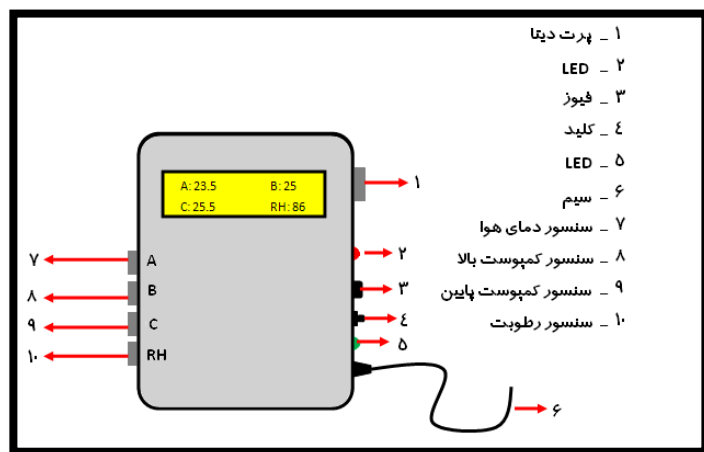
نسبی سالن را نشان می دهد .



- ۱ - جعبه دستگاه
- ۲ - فن
- ۳ - سنسور خشک
- ۴ - سنسور تر و فیلتر
- ۵ - محل پر کردن آب مقطر
- ۶ - مخزن آب مقطر

شکل ۴۳: سنسور رطوبت سنج

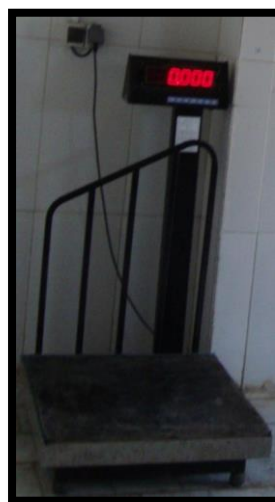
نمایشگر: برای هر سالن یک نمایشگر دمایی و رطوبتی نصب می شود که دما ها را با حروف لاتین A، B و C و رطوبت نسبی را با RH نمایش می دهد.



شکل ۴۴: نمایشگر دما و رطوبت

نمایش دیتا ها در کامپیوتر از دما هوای سالن ۱، کمپوست بالا و پایین و رطوبت نسبی تا سالن آخر و در صورت داشتن تونل پاستوریزه خاک، دما داخل تونل را در پایان نمایش می دهد.

واحد بسته بندی:



۱- باسکول ۱۵۰ کیلو گرمی

۲- ترازوی دیجیتالی

۳- استرچ کش

۴- سبد های قارچ چینی

شکل ۴۵: باسکول ۱۵۰ کیلو گرمی و استرچ کش سلفون



شکل ۴۶: سبد های قارچ چینی در سالن بسته بندی

منابع و مآخذ

۱. خباز جلفایی ، حسین ؛ مرادعلی ، محمد فتی . (۱۳۷۹) . پرورش کاربردی شناسایی و کنترل بیماری ها و آفات قارچ خوراکی . تهران : نشر علوم کشاورزی .

۲. متقی، حسین . (۱۳۸۵) . قارچ خوراکی تگمه ای. تهران : مرکز نشر سپهر

3. Paul Stamets and J.S. Chilton (1983), *The mushroom cultivator*

4. Peter Oei (2016) , *Mushroom cultivation, Netherlands, hardcover*

یادداشت

[illegible]

یادداشت

[illegible]