

ژرمیناتور پرتابل

بهزاد نوری

گیاهان، حشرات و سایر موجودات زنده برای رشد، پرورش و ادامه سیکل زندگی نسبت به شرایط محیطی حساسیت ویژه‌ای دارند. به طوری که اگر در هر مرحله از فعالیت، دما، رطوبت و نور متناسب با آن مرحله تامین نشود، ادامه فعالیت برایشان مقدور نبوده و چه بسا از بین می‌روند. به همین منظور برای رشد، نگهداری و پرورش آنها در محیط‌های صنعتی و آزمایشگاهی و انتقال از محیطی به محیط دیگر نیاز به استفاده از دستگاه ژرمیناتور می‌باشد. علاوه بر این داروهای خاص و مواد شیمیایی نظیر سموم و مواد اولیه غذایی نیاز به تامین شرایط محیطی مختص به خود در هنگام نگهداری و انتقال را دارند. برای همین منظور استفاده از ژرمیناتور به عنوان یک عامل اساسی ضروری می‌باشد.

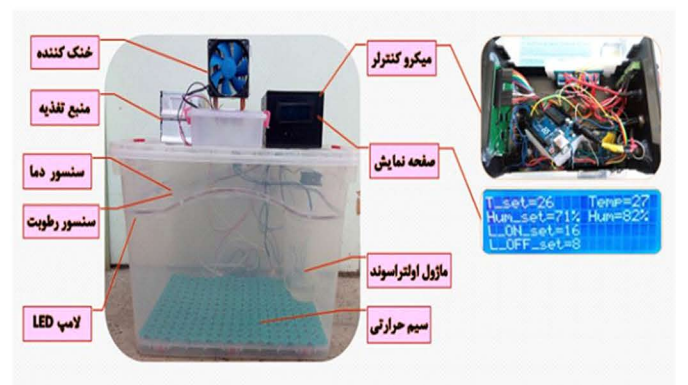


ژرمیناتورهای موجود در بازار علاوه بر هزینه بسیار بالا، تنها در مقیاس‌های صنعتی و بزرگ عرضه می‌شوند، به صورتی که برای تامین شرایط محیطی یک نمونه کم حجم و کوچک الزاماً یک ژرمیناتور صنعتی و بزرگ مورد استفاده قرار می‌گیرد و امکان استفاده از دستگاه برای سایر نمونه‌ها را سلب می‌نماید. این عامل مصرف انرژی بسیار زیادی می‌طلبد، چرا که برای رشد و پرورش و یا نگهداری یک نمونه، بایستی کل محفظه ژرمیناتور از لحاظ دما، رطوبت و نور تنظیم گردد. حفظ شرایط محیطی در حین حمل و نقل نمونه‌ها (به خصوص داروها و مواد شیمیایی خاص) از موارد بسیار مهم و حساس می‌باشد. به طوری که از بین رفتن نمونه و یا کاهش دوام آن به عنوان یک معضل اساسی مطرح می‌باشد.

با توجه به موارد مذکور، طراحی و ساخت یک ژرمیناتور کم حجم، سبک و مقرون به صرفه که قابل حمل توسط یک شخص (پرتابل) بوده و تمامی شرایط رشد و پرورش و سایر مراحل فعالیت موجودات زنده مانند کنترل دما، کنترل رطوبت، کنترل نور و ... را برآورده نماید، یک نیاز اساسی می‌باشد.

همچنین با استفاده از تکنولوژی‌های نوین و صرف انرژی کم‌تر، علاوه بر رفع معایب ژرمیناتورهای موجود، قادر به پایش هر سه عامل کنترل دما، رطوبت و نور در حداقل زمان باشد.

بنابراین ژرمیناتور جدید با توجه به رفع معایب ذکر شده طراحی و ساخته شد.



اجزای اصلی ژرمیناتور:

۱- برد الکترونیکی (میکروکنترلر)

۲- صفحه نمایش (نمایشگر)

۳- المان‌های کنترل (خنک کننده، سیم حرارتی، ماژول

اولتراسوند و لامپ (LED)

۴- حسگرهای کنترل (حسگر دما، حسگر رطوبت)

۵- منبع تغذیه

این ژرمیناتور می‌تواند در آزمایشگاه‌ها برای نگهداری و رشد و پرورش گیاهان، حشرات، داروها، مواد شیمیایی و غذایی که در حجم و تعداد کم می‌باشند، مورد استفاده قرار گیرد. همچنین قابلیت استفاده در منازل به صورت ساده و با کاربری آسان را دارد، چرا که به علت هزینه بالا و اشغال فضای بسیار زیاد امکان استفاده از ژرمیناتورهای صنعتی در منازل مقرون به صرفه نمی‌باشد. طبق تحقیقات انجام یافته تلفات ناشی از نبود شرایط محیطی مناسب در مرحله انتقال نمونه‌ها باعث از بین رفتن و یا کاهش کیفیت بسیاری از آن‌ها می‌شود. بنابراین ژرمیناتور حاضر به علت پرتابل بودن به صورت دستی مناسب انتقال نمونه‌ها، بدون ایجاد تنش و به صورت سالم، از مکانی به مکان دیگر می‌باشد.

در ژرمیناتور جدید سه عامل اصلی دما، رطوبت و نور، هر کدام با استفاده از المان‌های مختص به خود، توسط برد الکترونیکی (میکروکنترلر) کنترل می‌شوند. برای افزایش دما از سیم حرارتی و برای کاهش دما مجموعه‌ای از فن رادیاتوردار، المان خنک کننده و سینک آلومینیومی استفاده شده است. رطوبت ژرمیناتور به وسیله ماژول اولتراسوند تولید بخار سرد که توسط فن در محیط ژرمیناتور پخش می‌گردد، تامین می‌شود. از لامپ‌های LED قابل تنظیم به صورت روزانه و هفتگی، برای کنترل نور ژرمیناتور استفاده شده است. تمامی المان‌ها طوری انتخاب شده‌اند که مصرف انرژی بسیار پایین و در عین حال کارآمد را داشته باشند.

تئوری و نحوه کار المان‌های کنترل (خنک کننده، سیم حرارتی، ماژول اولتراسوند و لامپ (LED)) در ادامه شرح داده می‌شود:

۱- دما: به منظور کنترل دمای ژرمیناتور دو المان برای افزایش دما و کاهش دما تعبیه شده است. دمای ژرمیناتور توسط حسگر موجود در محفظه اندازه‌گیری می‌شود. در ادامه نحوه تنظیم دما توسط بخش‌های مربوطه به اختصار شرح داده می‌شود.

۱-۱- افزایش دما: برای افزایش دمای محفظه ژرمیناتور روش‌های مختلفی وجود دارد. مساله بسیار مهم و اساسی در نحوه افزایش دما و همچنین میزان مصرف انرژی برای انجام آن می‌باشد که در ژرمیناتور حاضر از روشی جدید و کم‌مصرف بهره برده شده است. یک سیم حرارتی ۱۲ ولت که توان خروجی آن ۶۰ وات می‌باشد به طول ۶ متر و به صورت مارپیچ در کف ژرمیناتور کار گذاشته

شده است. با مطالعه منابع داخلی و خارجی، استفاده از تکنولوژی سیم حرارتی در ژرمیناتور برای اولین بار در ایران و دنیا در این ژرمیناتور به کار برده شده است. این سیم حرارتی با چسب حرارتی به یک صفحه متخلخل متصل شده است. زمانی که دمای محفظه ژرمیناتور به پایین‌تر از حد تعیین شده توسط کاربر برسد رله فرمان مربوطه روشن شده و اتصال برق به واحد مورد نظر و همچنین فن را تامین می‌کند. پس از گذشت زمانی در حدود ۳۰ ثانیه، سیم حرارتی به حداکثر حرارت خود رسیده و کف محفظه را گرم می‌کند. در عین حال فن موجود در ژرمیناتور شروع به کار کرده و هوای داخل را به صورت همرفتی به جریان می‌اندازد. بنابراین جریان همرفتی در ژرمیناتور تا زمان افزایش دما به دمای تعیین شده ادامه می‌یابد. سپس طبق برنامه تعیین شده توسط کاربر، بورد الکترونیک توسط رله فرمان دستور قطع برق به واحد افزایش دما و فن را می‌دهد.

۱-۲- کاهش دما: کاهش دما از عوامل مهم و اساسی در ژرمیناتور می‌باشد. زیرا عملاً کاهش دما نیاز به صرف انرژی بیشتر نسبت به افزایش دما را دارد. اما در ژرمیناتور انکوبانور موجود از ایده‌ای نو بهره برده شده است به طوری که این سیستم در ایران و دنیا برای اولین بار در ژرمیناتور به کار برده شده است. سیستم کاهش دما از یک فن ۱۲ ولت، ۰/۱۲ آمپر، یک رادیاتور ۱۲*۱۲*۹ سانتیمتری، المان خنک کننده ۴*۴ سانتیمتری، سینک آلومینیومی و یک فن متصل به آن تشکیل شده است. نحوه اتصال و قرارگیری به این صورت می‌باشد که فن بزرگ به رادیاتور متصل شده است و قسمت داغ المان خنک‌کننده به قسمت آلومینیومی رادیاتور چسبیده شده است. سینک آلومینیومی به قسمت سرد المان خنک‌کننده متصل شده و فن کوچک به سینک وصل می‌شود. به طوری که فن بزرگ و رادیاتور در بیرون ژرمیناتور و سایر اجزا در داخل ژرمیناتور قرار دارند. تمامی قسمت‌ها به رله فرمان واحد در جعبه کنترل وصل می‌شوند تا همگی باهم از بورد الکترونیک دستور بگیرند. به این ترتیب با افزایش دما نسبت به دمای تنظیم شده، تمامی المان‌ها شروع به کار می‌کنند. قسمت داغ المان خنک‌کننده توسط رادیاتور و فن سرد شده و قسمت سرد آن خنک‌تر می‌شود. در نتیجه سینک آلومینیومی که متصل به آن می‌باشد سرد شده و فن موجود بر روی آن هوای گرم داخل ژرمیناتور را به سینک هدایت می‌کند. به مرور زمان و در مدت زمان خیلی کم دمای ژرمیناتور شروع به پایین آمدن می‌کند. این سیستم تا زمان پایین آمدن دما به حد تعیین شده ادامه می‌یابد تا بورد الکترونیک دستور قطع برق ورودی سیستم توسط رله را صادر نماید.

۲- رطوبت: به علت متغیر بودن شرایط جوی مورد نیاز حشرات، نیاز به تامین رطوبت مورد نظر در مدت زمان بسیار کم و سریع و حفظ رطوبت ژرمیناتور در میزان مورد انتظار می‌باشد. همچنین سیستم مورد استفاده بایستی دارای انرژی مصرفی پایین بوده باشد تا بتوان از آن

در تمامی اماکن استفاده کرد. به همین منظور از ماژول اولتراسوند ایجاد بخار سرد که ۲۴ ولت و سه آمپر می‌باشد، استفاده شده است. این ماژول به‌عنوان تکنولوژی نو و ارزان در بازار عرضه شده است و عملکرد سریع و بالا و نیاز به انرژی بسیار کم برای ایجاد بخار سرد از مزایای آن می‌باشد. به صورتی که ماژول در داخل مخزن تعبیه شده قرار داده شده و آب به مقدار تعیین شده در مخزن ریخته می‌شود. سپس اگر رطوبت محیط از حد تعیین شده توسط کاربر کم‌تر باشد بورد الکترونیک دستور وصل جریان برق توسط رله فرمان را صادر می‌نماید. در حین کار اولتراسوند فن نیز شروع به کار می‌کند تا جریان و بخار تولید شده را به صورت همرفتی به سایر نقاط محفظه ژرمیناتور هدایت کند. در نهایت بعد از رسیدن به رطوبت تعیین شده سیستم دستور قطع جریان برق به فن و اولتراسوند را می‌دهد.

۳- نور: برای بهره‌مندی از نور کافی در ژرمیناتور و همچنین تامین روشنایی مناسب برای نگهداری، رشد و پرورش حشرات از لامپ‌های کم مصرف LED استفاده شده است. این لامپ‌ها مزایای متنوعی نسبت به روش قدیمی (لامپ‌های ساده) دارند. این مزیت‌ها شامل: ۱- مصرف انرژی کمتر، ۲- طول عمر زیاد (۵۰۰۰ ساعت و بیشتر)، ۳- قدرت و توان بالا، ۴- اندازه و وزن کمتر، ۵- سرعت بیشتر در قطع و وصل نور و ۶- مصرف انرژی پایین می‌باشد. این لامپ‌ها تنها نورهای مورد نیاز فتوسنتز گیاهان را ساطع می‌کنند و هیچ نوری به هدر نمی‌رود. همچنین استفاده از این لامپ‌ها منجر به کاهش استفاده از سیستم خنک‌کننده می‌شود و علت آن این است که معمولاً دمای لامپ‌ها از ۱۵ درجه سلسیوس بالاتر نمی‌رود. یکی از ویژگی‌های منحصر به فرد این لامپ‌ها این است که با محیط زیست سازگار هستند زیرا حاوی جیوه یا سایر ترکیبات و عناصر سمی نیستند. به همین منظور از یک رشته لامپ LED به طول ۱/۵ متر به همراه تایمر دیجیتال جدید استفاده شد. لامپ LED به تایمر متصل شده و سپس در کناره‌های دیواره داخلی ژرمیناتور نصب گردید. نحوه تنظیم روشن و خاموش شدن آن نیز به سادگی توسط کاربر می‌تواند انجام پذیرد. به صورتی که ساعات روشنایی و خاموشی با استفاده از تایمر تعبیه شده در هشت برنامه برای هر روز تنظیم می‌شود. علاوه بر آن تایمر به کار برده شده توانایی برنامه ریزی به صورت روزانه و هفتگی را دارد. مثلاً برنامه زمانی روشنایی تنها روزهای خاصی از هفته اجرا شود.



نحوه استفاده:

ابتدا منابع تغذیه ژرمیناتور را به برق شهری متصل می‌کنیم. با فشار دادن کلید قطع و وصل در قسمت عقب جعبه، واحد کنترلر را راه‌اندازی می‌کنیم. مشاهده می‌شود که نمایشگر کنترلر روشن شده است. بر روی جعبه کنترلر ژرمیناتور چهار عدد دکمه فشاری (پوش باتن) قرار دارد که هر کدام مربوط به عمل خاصی می‌باشد. اولی از سمت راست برای تغییر وضعیت (Set)، دومی برای پایین بردن یا کاهش مقدار، سومی برای بالا بردن یا افزایش مقدار و چهارمی به منظور شروع برنامه (Start) تنظیم شده می‌باشد. با فشار دادن کلید تغییر وضعیت سه عامل دما، رطوبت و روشنایی به ترتیب ظاهر می‌شوند که هر عامل را متناسب با شرایط دلخواه توسط دکمه کاهش یا افزایش، تنظیم می‌کنیم. سپس دکمه شروع را فشار داده و اجزاء ژرمیناتور تا برقراری شرایط ژرمیناتور طبق برنامه داده شده شروع به کار می‌کنند. در صورت نیاز به استفاده از ژرمیناتور در هنگام حمل و نقل و یا مکان‌های بدون برق شهری، منابع تغذیه را به باطری موجود در ژرمیناتور متصل می‌کنیم.

مزایای ژرمیناتور جدید:

استفاده از تکنولوژی نوین
کاربری ساده و آسان
دارای سیستم هشدار پیامک
دارای مصرف انرژی پایین
قابلیت ذخیره‌سازی داده‌ها
قابلیت برنامه‌ریزی سامانه
پایش سریع سامانه (دما، رطوبت و نور)
قابلیت ارتقاء سامانه با توجه به نیازهای پژوهشی
قابلیت اتصال به کامپیوتر از طریق پورت یو اس بی (با استفاده از کابل یواس‌بی)
تنظیم سریع رطوبت (حداکثر ۳۰ ثانیه) به مقدار تعیین شده توسط کاربر
قابل استفاده تا ۲۴ ساعت بدون نیاز به برق شهری به وسیله باطری تغذیه
امکان استفاده از ژرمیناتور در حین حمل و نقل
راحتی حمل و نقل به مزرعه و آزمایشگاه به خاطر سبک بودن (پرتابل دستی)

