

## طراحی و ساخت مدار آبیاری اتوماتیک در زمین های کشاورزی

علی نیازی<sup>۱</sup>، حمید رضا طلیعه تبریزی<sup>۲</sup>، محمد رستمی<sup>۳</sup>، یاسر کریمی<sup>۴</sup>

۱. ستواندوم وظیفه علی نیازی جهاد خودکفایی تهران (ali71niazy@gmail.com)

۲. گروه‌بانی‌کم حمید رضا تبریزی جهاد خودکفایی تهران (hamid.talieh@gmail.com)

۳. سرهنگ دوم محمد رستمی جهاد خودکفایی تهران (mohammad.rostami58@gmail.com)

۴. ستواندوم وظیفه یاسر کریمی لشکر ۲۸ سنندج (yaser.karimmi@gmail.com)

### چکیده

آب یکی از عوامل مهم در توسعه اقتصادی و پیشرفت ملتها بشمار می رود و اثرات آن نه تنها در مناطق خشک بلکه در مناطق مرطوب نیز دل موثری را در این توسعه ایفا می نماید. بنابراین به مقدار کل آبی که با در نظر گرفتن تمام تلفات فوق به زمین داده می شود تا نیاز آبی گیاه را برطرف سازد، وجود آبیاری مناسب و نو بودن ارتفاع آب‌پاش‌ها در دستگاه‌های مختلف از عوامل عملکرد از یک سیستم سامانه کشت آبیاری کشاورزی طراحی و ساخته شده است و در محیط بسته و با کمترین فضا صورت می دهد مجهز به سامانه آبیاری هوشمند برای تشخیص نیاز گیاهان و زمین های کشاورزی می شود واحد کنترل دور آبیاری شامل حسگرها سنسورها و دما و رطوبت نسبی بوده است. که مقدار تبخیر و تعرق گیاه را برآورد می کند. نتایج نشان داد که در ساختار سیستم آبیاری هوشمند گیاهان را که اصلی ترین بخش و حساس ترین بخش این سیستم سنسورهایی است که باید میزان رطوبت خاک گیاهان را تشخیص می دهند که میزان رطوبت خاک از یک حد مشخصی کمتر شد سیگنالی را به کنترلر اصلی ارسال نمایند. در نتیجه بهترین آبیاری با کمترین مصرف نهاده ها در شرایط اقلیمی ساخته شده است.

کلمات کلیدی: آبیاری، کشاورزی، سنسور،

\*ستواندوم وظیفه علی نیازی

#### مقدمه

آب یکی از عوامل مهم در توسعه اقتصادی و پیشرفت ملت‌ها بشمار می‌رود و اثرات آن نه تنها در مناطق خشک بلکه در مناطق مرطوب نیز رل موثری را در این توسعه ایفا می‌نماید. بدون شک طی سالهای اخیر با ایجاد سد های بزرگ و کوچک، احداث شبکه های آبیاری، کنترل آب درمزارع، افزایش بهره وری از منابع آبی توسط سیستم های آبیاری، پیشرفتهای زیادی در بخش کشاورزی در زمینه استفاده از آب بعمل آمده است، که تا حدودی مشکلات ناشی از کمبود آب را بر طرف کرده است. لیکن بعلت شرایط خاص جغرافیایی کشور ما هنوز راه درازی در پیش است و برای رسیدن به هدف بایستی توجه و سرمایه گذاری بیشتری را انجام داد. بنابراین کشور ایران در ۲۵ تا ۴۰ درجه عرض جغرافیایی قرار گرفته و دارای مساحتی حدود ۱۶۵ میلیون هکتار است. اغلب مناطق کشاورزی ایران در جلگه هایی که به وسیله کوه های بلند محدود گردیده اند، قرار گرفته و از نظر شرایط اقلیمی اکثر مناطق کشور خشک یا نیمه خشک با متوسط بارندگی در حدود ۲۵۰ میلیمتر در سال بوده که اکثر بارندگی ها در فصل زمستان صورت می‌گیرد. در عملیات کشاورزی بازدهی آبیاری صد در صد وجود ندارد به غیر از برخی تلفات که وقوع آنها معمولا اجتناب ناپذیر است، دیگر تلفات بستگی به روش های آبیاری دارد. عدم توزیع یکنواخت آب در سطح زمین، نفوذ عمقی، نشست آب در بدنه نهرها، چکه کردن آب از شیرها، لوله، اتصالات و غیره همگی از عوامل تلفات آب هستند که باعث پایین آوردن بازده آبیاری می‌شوند. در سال ۱۹۹۱ تقریباً ۵۰۰ هزار هکتار گلخانه در اتحادیه اروپا زیر کشت هیدروپونیک بوده است (Roustae, 2009) بازدهی آبیاری در سطح جهان بطور کلی بسیار کم و در حدود ۳۰ درصد

می باشد. نوع خاک مزرعه میزان کیفیت آب مورد استفاده و شرایط اقلیمی موجود منطقه، مدیریت بهتری را جهت انتخاب نوع محصول، زمان مناسب آبیاری، مقدار آب مصرفی، فواصل آبیاری، روش مناسب به کار گیرند بنابراین روش هایی برای مدیریت منابع آب و افزایش بهره‌وری آد در کشاورزی امری ضروری است (Alizadeh, 2011). (Martha-Rocio et al., 2015) سرانجام یک کنترلر فازی برای کاهش آبیاری یک سامانه قطره ای در گلخانه توسعه داده شده است. در تحقیق دیگر یک آبیاری فازی برای کشت فلفل در شرایط حفاظت شده پیاده شده است. (Kia, 2009).

### مواد و روش ها

دستگاه آبیاری که مدیریت آبیاری باغچه، گلدان، مزرعه و باغ را به صورت خودکار و بدون دخالت انسان انجام می دهد، آبیاری اتوماتیک است که از زمان‌های قدیم روش‌های مختلفی برای آسان شدن آبیاری زمین‌های کشاورزی و باغچه‌ها اختراع و ابداع شده است. که می توان کانال های آب و قنات ها را نام برد، بعد از گذشت سال‌ها حق آبه ها و همچنین رعایت نوبت آبدهی نیز مساعلی بوده که از دغدغه های مهم بشری به حساب می آمد. با توجه به رشد علم و تکنولوژی و همچنین روش های جدید آبیاری بحث راحتی آبیاری و آسان شدن روش های آبیاری نیز از مساعلی مهم به شمار می رفت در این بین کارهای مختلفی انجام شده و ایداعاتی به ثمر رسیده است. کنترلر آبیاری دستگاهی الکترونیکی می باشد که وظیفه فرمان دهی به شیر های برقی در زمان های دلخواه و از پیش تعیین شده شما را به عهده دارد. سیستم آبیاری اتوماتیک، مثلا در یک کنترلر ۴ ایستگاه شما می توانید تا چهار عدد شیر برقی را به این دستگاه متصل نماید و به هر یک از این شیر های برقی در زمان مختلف برنامه دهی کنید. سیستم آبیاری اتوماتیک سائز شیر های برقی می تواند از ۱ اینچ تا ۱۰ اینچ تغییر کند. در شکل زیر نشان داده شده است.



شکل (۲) آبیاش مکانیزه



شکل (۱) آبیاش اتوماتیک

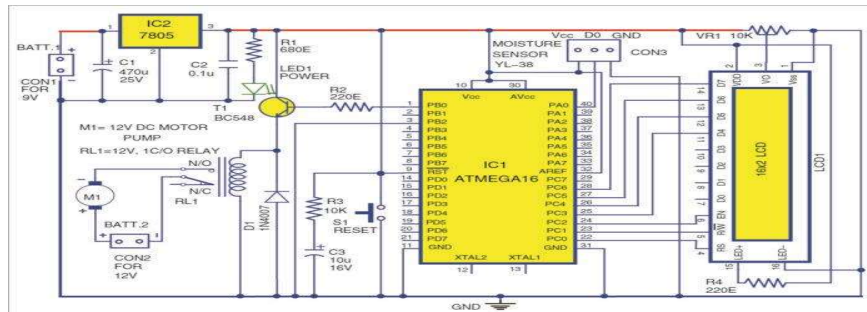
بنابراین سیستم های هوشمند الکترونیکی برای آبیاری گیاهان وارد شده و کل مشکلات آبیاری اتوماتیک گیاهان را حل می کنند و این سیستم های آبیاری هوشمند گیاهان می تواند هم در زمانی که حضور داریم و هم زمانی که حضور نداریم به خوبی از گیاهان ما مراقبت کرده و آبیاری در زمین های کشاورزی را به موقعی را انجام دهند. در شکل زیر نشان داده شده است. در نتیجه سیستم های آبیاری هوشمند گیاهان معمولا از یک بخش کنترلر و یک بخش سنسور تشکیل شده است، بخش سنسورها به صورت مداوم حالت هایی از خاک مانند میزان رطوبت و دما را می سنجد و اطلاعات را به مرکز کنترلر اصلی که میتواند یک برد الکترونیکی کوچک باشد ارسال می کند و این مرکز کنترل الکترونیکی بر اساس داده های دریافتی از سنسورها میتواند وظایف مختلفی را که از قبل تعریف شده را انجام دهد.



شکل (۴) ساختار کلی ونهایی آبیاری هوشمند گیاهان

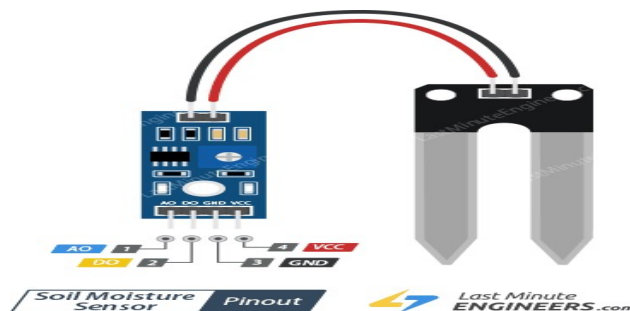
نتایج و بحث

به کلی ساختار سیستم آبیاری هوشمند گیاهان را که اصلی ترین بخش و حساس ترین بخش این سیستم سنسورهای است که باید میزان رطوبت خاک گیاهان را به صورت مداوم زیر نظر گرفته شد و در صورتی که میزان رطوبت خاک از یک حد مشخصی کمتر شد سیگنالی را به کنترلر اصلی ارسال نمایند، عدم کارکرد صحیح سنسور میتواند باعث بروز خطاهای مختلفی شود که این خطاها میتواند باعث آسیب رساندن به گیاهان شده که در عمل میتواند منجر به بی استفاده شدن این چنین سیستم هایی شود.



شکل (۵) شماتیک مدار آبیاری در زمین های کشاورزی و گلخانه ای

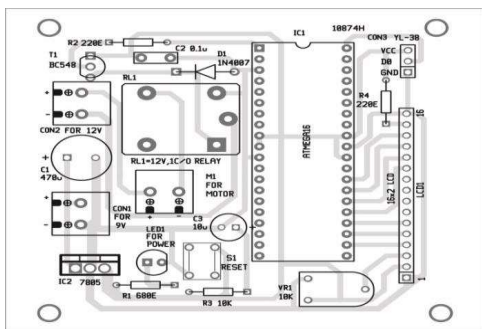
سنسور ها به سیستم های کنترل مرکزی که با دریافت داده ها که از مراکز کنترل معمولا از بردهای الکترونیکی برنامه پذیر و میکروکنترلرها که به نوعی کار پردازش داده ها و ایجاد پاسخ مناسب را عهده دار هستند. اجرایی کردن عملیات با یک برد درایور در ارتباط بوده و اطلاعات را به برد درایور ارسال می کنند که برد درایور یک ماژول رله بوده باشد این ماژول رله به یک پمپ آب متصل شده است و از برد میکروکنترلر دستوری را دریافت میکند رله وصل شده و در نتیجه پمپ آب روشن می شود و آب در لوله کشی هایی که برای گیاهان انجام شده جریان یافته و به گیاهان می رسد.



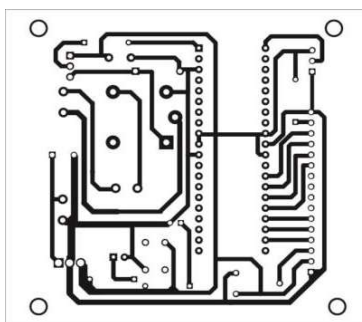
شکل (۶) سنسور رطوبت به همراه ماژول راه انداز

در زمان آبیاری میزان رطوبت خاک افزایش پیدا کند و به حد مشخص شده ای برسد در اینجا مجددا سنسور افزایش رطوبت را تشخیص خواهد داد و مجددا افزایش میزان رطوبت را به کنترلر اصلی گزارش می دهد که در چنین موقعی کنترلر اصلی دستور خاموش

شدن پمپ آب را به برد درایور می‌دهد و به این صورت پمپ آب خاموش می‌شود و تا زمانی که میزان رطوبت کاهش پیدا نکند روشن



نخواهد شد و به این ترتیب گیاهان دیگر مشکلی آبیاری نخواهند داشت



شکل (۷) PCB پروژه آبیاری و برد مدار اتوماتیک کشاورزی

## نتیجه گیری

در این پژوهش یک سامانه کشت آبیاری کشاورزی طراحی و ساخته شده است و در محیط بسته و با کمترین فضا صورت می‌دهد. مجهز به سامانه آبیاری هوشمند برای تشخیص نیاز گیاهان و زمین‌های کشاورزی می‌شود. واحد کنترل دور آبیاری شامل حسگرها، سنسورها و دما و رطوبت نسبی بوده است که مقدار تبخیر و تعرق گیاه را برآورد می‌کند. نتایج نشان داد که در ساختار سیستم آبیاری هوشمند گیاهان را که اصلی‌ترین بخش و حساس‌ترین بخش این سیستم سنسورهای است که باید میزان رطوبت خاک گیاهان را تشخیص می‌دهند که میزان رطوبت خاک از یک حد مشخصی کمتر شد سیگنالی را به کنترلر اصلی ارسال نمایند. در نتیجه بهترین آبیاری با کمترین مصرف نهاده‌ها در شرایط اقلیمی ساخته شده است.

- .Roustae, A. 2009. Les cultures vegetables hors sol. Iranian Student Book Agency.(In Farsi)
- Alizadeh, A. 2011. Soil, Water and Plant Relationship. Emam Reza University Press.(In Farsi).
- Kia, P. J., A.T. Far, M. Omid, R. Alimardani, and L. Naderloo. 2009. Intelligent control based fuzzy logic for automation of greenhouse irrigation system and evaluation in relation to conventional systems. World Applied Sciences Journal 1: 16-23.
- Martha-Rocio, C., G. Juan-Luis, P. Oscar-Antonio, H. Mónica-Karel, D. Rivas, and M. Erazo. 2015