

## آبیاری هوشمند مبتنی بر اینترنت اشیا



اینترنت اشیا یک اصطلاح گسترده است که اتصال بین اشیا و وسایل مختلف زندگی روزانه را از طریق اینترنت توصیف میکند. در مفهوم اینترنت اشیا هر شیء دارای یک شناسه منحصر به فرد است که در شبکه اینترنت با آن شناسه شناخته میشود تا بتواند داده ها را از طریق شبکه انتقال دهد بدون آنکه نیاز به تعامل انسان با انسان باشد از اینترنت اشیا در حوزه های مختلفی مانند کشاورزی مدیریت زنجیره تأمین محصولات نظارت بر محیط زیست محاسبات ابری و بسیاری موارد دیگر استفاده می شود .

امروزه با گسترش جمعیت جهان و نیاز به تأمین غذا برای انبوه جمعیت از یک سو و کمبود آب انرژی و زمینهای قابل کشت از سوی دیگر روشهای سنتی کشاورزی دیگر پاسخگوی نیاز غذایی جمعیت جهان نیست و به همین دلیل کشاورزی هوشمند بسیار مورد توجه قرار گرفته است. در این میان حوزه اینترنت اشیا و برنامه های کاربردی بر مبنای آن نقشی محوری در کشاورزی هوشمند بر عهده دارد و ارائه راه کارهای مبتنی بر اینترنت اشیا نهایتاً به ایجاد ارزش افزوده برای مشتریان و کشاورزان می انجامد ادغام کشاورزی با اینترنت اشیا میتواند آن را فعالیتی بسیار کارآمد و سودآور کند. آبیاری خودکار مبتنی بر حسگر آب و خاک باعث بهینه شدن آبیاری در منطقه ریشه گیاه شده و به دنبال آن رشد سریع گیاه را نیز به دنبال دارد این طرح مدیریت درستی بر منابع آب دارد همچنین میتواند باعث صرفه جویی قابل توجه آب در مقایسه با آبیاری سنتی شود.

کشاورزی هوشمند شامل استفاده از فن آوریهای ارتباطات اطلاعاتی و به ویژه اینترنت اشیا و تجزیه و تحلیل داده های بزرگ مرتبط با این چالشها نظارت الکترونیک بر محصولات کشاورزی و همچنین محیط زیست خاک کود و آبیاری است. فناوریهای اینترنت اشیا می توانند هزینه ها را کاهش داده و مقیاس چنین مطالعاتی را از طریق جمع آوری داده های مجموعه ای مرتبط با شبکه های حسگر داده های فضایی از حسگرهای تصویربرداری و مشاهدات ثبت شده توسط انسان از طریق تلفنهای هوشمند را افزایش دهند .

سیستم های مدیریت آبیاری هوشمند مبتنی بر اینترنت اشیا میتوانند در دستیابی به منابع بهینه آب در چشم انداز کشاورزی دقیق کمک کنند مدیریت آبیاری بر عملکرد محصول تأثیر می گذارد. در مورد تولید سبزیجات

آبیاری بهینه می‌تواند به بهبود کیفی و کمی منجر شود. در حالی که آبیاری بیش از حد و یا کمتر می‌تواند رشد موفق محصول را به خطر بیندازد علاوه بر تأثیر مستقیم بر عملکرد محصول روشهای آبیاری بر محیط زیست نیز تأثیر می‌گذارند.

آبیاری در بخش کشاورزی بزرگترین مصرف کننده آب و منبع آلودگی بالقوه در بسیاری از کشورها است. همچنین به دلیل آبیاری بیش از حد باعث رهاسازی مواد شیمیایی کشاورزی از طریق آبشویی و رواناب در محیط زیست می‌شود.

### **آبیاری هوشمند مبتنی بر اینترنت اشیا عبارت است از:**

مدیریت افزایش بهره‌وری در تولید حفاظت از محیط زیست و صرفه جویی در مصرف آب که با استفاده از فناوریهای نوین انجام میشود. با پیشرفت فن آوری و با ساخت حسگرهای پیشرفته آب و خاک میتوان بر عملکرد کارآمد و خودکار سیستمهای آبیاری نظارت صحیحی داشت. آبیاری هوشمند مبتنی بر حسگر آب و خاک باعث بهینه شدن آبیاری در منطقه ریشه گیاه شده و به دنبال آن رشد سریع گیاه را به دنبال دارد. از مزایای دیگر آبیاری هوشمند راحتی و آسان بودن آن می‌باشد. این سیستم سازگار با نیازهای گیاه و درخت می‌باشد و مقدار آب مورد نیاز برای آبیاری به شرایط آب و هوا در طول فصل و شرایط خود گیاه بستگی دارد. این طرح نه تنها مدیریت درستی بر منابع آب و خاک دارد بلکه به صرفه جویی قابل توجه منابع آب در مقایسه با آبیاری سنتی منجر خواهد شد. یک سیستم آبیاری هوشمند از اجزایی شامل حسگرها، مرکز کنترل شیرهای برقی لوله‌ها و اتصالات تشکیل میشود. یک دستگاه آبیاری هوشمند با حسگرهای مختلفی در رابطه است و بر اساس اطلاعاتی که از حسگرها دریافت میکند آبیاری را مدیریت می‌کند. این حسگرها می‌توانند به دستگاه مرکزی اطلاعاتی مثل بارانی بودن یا نبودن هوا و دمای محیط و همچنین میزان رطوبت خاک و یا شدت وزش باد را اطلاع دهند. مزیتی که این سیستم نسبت به کنترلهای آبیاری تایمر دارد میزان تأثیر آن در مصرف آب است زیرا فقط و فقط وقتی آبیاری انجام می‌شود که درختان و گیاهان به آب نیاز داشته باشند.

روشها تکنیک ها و ابزار گوناگونی در این روش به کار گرفته می‌شود که مهم ترین آنها عبارت اند از:

عکس برداری از خاک مزرعه و پردازش عکس های گرفته شده و تخمین میزان رطوبت خاک با توجه به رنگ آن

استفاده از دوربینهای تصویربرداری حرارتی که بر روی هواپیما های بدون سرنشین قرار میگیرد برای عکس برداری از مزرعه و تعیین وضعیت گیاه و رطوبت خاک و تشخیص زمان آبیاری از روی تصاویر ثبت شده توسط دوربین.

به کارگیری سیستم نظارت بر آبیاری مزرعه بر اساس اینترنت و شبکه حسگر بی سیم این روش دو مرحله کلی دارد ابتدا اطلاعات مربوط به دما، یاد، رطوبت خاک و... توسط حسگرها جمع آوری می شود. در مرحله بعد اطلاعات از طریق واحد کنترل به پایگاه داده ارسال میشود.

در این روش از شبکه حسگرهای رطوبت خاک با کنترل کننده در یک مزرعه برای نظارت بر زمان واقعی و مدیریت آبیاری استفاده می شود.

## **حسگرها**

حسگر رطوبت خاک : یکی از اصلی ترین اجزای اتوماسیون کشاورزی می باشد با استفاده از این حسگر می توانیم به صورت پیوسته رطوبت ریشه گیاه را رصد نموده و با استفاده از این اطلاعات مصرف آب را مدیریت نماییم از بهترین و ارزان ترین حسگرها میتوان HIH ۴۰۰۰ را برای اندازه گیری رطوبت نام برد.

حسگر سنجش سرعت باد : سرعت سنج و جهت سنج باد از حسگرهای مهم در کشاورزی می باشد و استفاده از این حسگر می تواند برای داشتن کشاورزی دقیق بسیار مؤثر واقع شود در مزارعی که دستگاه های آبیاری بارانی خطی و عقربه ای نصب می باشد برای بالا بردن بهره وری و راندمان از این حسگر میتوان استفاده کرد. به این صورت که در شرایط باد شدید به صورت خودکار از آبیاری جلوگیری کرده و از مصرف بیهوده آب خودداری مینماید.

حسگر تبخیر و تعرق : میتواند در شرایط بسیار خشک مانند ظهرها که دمای هوا به شدت بالا میرود از آبیاری جلوگیری کرده و زمانهایی را برای آبیاری مجاز بداند که شرایط تبخیر و تعرق مناسب باشد. کارکرد این حسگر به این صورت است که مثلاً وقتی رطوبت هوا از یک حد اقلی کمتر شد که معمولاً در شرایط خشک اتفاق می افتد شیر قطع و وصل را به حالت قطع در می آورد.

حسگر باران: وقتی باران میبارد نیازی به آبیاری نیست.

حسگر دما : در فصل زمستان یا در زمان یخبندان آبیاری درختان کار بیهوده ای است.

حسگر نور خورشید : بهتر است آبیاری زمانی انجام شود که آفتاب نباشد تا از میزان تبخیر آب کاسته شود. مثلاً آبیاری چمن در آفتاب شدید باعث صدمه جدی به چمن ها خواهد شد.

حسگر pH خاک : میزان اسیدی یا بازی بودن خاک را اندازه گیری میکند این نوع حسگر به این صورت عمل می کند که با کاهش رطوبت خاک و افزایش غلظت املاح در واحد حجم خاک pH خاک افزایش می یابد لذا میتوان زمان آبیاری را بر اساس حد بالای pH تنظیم کرد

حسگر اندازه گیری دمای برگ : برای تشخیص میزان تشنگی گیاه استفاده می شود.

حسگر اندازه گیری هدایت الکتریکی آب: پارامترهای محیطی مانند دما، نور محیط رطوبت خاک رطوبت هوا و توسط حسگرها اندازه گیری شده و به واحد کنترل کننده ارسال می شوند این واحد در نزدیکی حسگرها قرار دارد. واحد کنترل کننده تجزیه و تحلیلی روی این مقادیر انجام داده و آنها را از طریق شبکه اینترنت در یک پایگاه داده ذخیره می کند.

به عبارت دیگر اطلاعات به صورت به روز و لحظه ای در این پایگاه ذخیره می شوند. حال یک کاربر می تواند از راه دور و از طریق شبکه اینترنت به این داده ها دسترسی پیدا کند. همچنین واحد کنترل کننده می تواند برنامه آبیاری را از این پایگاه داده دریافت نماید در این صورت کاربر از راه دور میتواند این برنامه آبیاری را تنظیم نماید. همچنین در حالت خودکار واحد کنترل کننده میتواند بر اساس برنامه مشخصی عمل کند.

### مزایای استفاده از آبیاری هوشمند مبتنی بر اینترنت اشیا عبارت اند از:

صرفه جویی در به کارگیری نیروی انسانی

صرفه جویی در مصرف آب بیشتر از روشهای دستی

مدیریت درست و هوشمند آب در آبیاری مزرعه در زمانهایی که با مشکل کم آبی مواجه هستیم.

استعلام دما و رطوبت محیط و خاک از راه دور و تشخیص اینکه چه زمانهایی نیاز گیاه به آب جدی است.

اختصاص دادن آب مورد نیاز گیاه بدون اینکه دچار تشنگی یا پرآبی شود.

کنترل و اندازه گیری رطوبت خاک و آبیاری هوشمند برحسب نیاز محصولات متفاوت با سنجش میزان آب مورد نیاز برای هر واحد خاک استفاده دقیق از منابع آب و صرفه جویی در مصرف آب همچنین هم زمان با آبیاری اطلاعات در پایگاه داده ذخیره میشود و این عمل باعث میشود تا ما از مزرعه خود کارنامه دقیقی از تاریخ و زمان و مدت آبیاری داشته باشیم.

### **مدیریت گلخانه با استفاده از اینترنت اشیا**

یک کاربرد دیگر اینترنت اشیا در گلخانه ها می باشد. مدل گلخانه هوشمند عمدتاً در جهت بهبود شیوه های فعلی کشاورزی با استفاده از فناوری های مدرن برای عملکرد بهتر است. گلخانه یک ساختار بسته است که گیاهان را از شرایط شدید آب و هوایی محافظت می کند از جمله یاد هجوم طوفان اشعه ماوراء بنفش و حملات حشرات و آفات دما و رطوبت هوا نیز توسط حسگرهای رطوبت و دما کنترل می شوند رطوبت و دمای هوا در یک گلخانه توسط حسگرها اندازه گیری می شود و هر زمان که درجه حرارت بالا باشد یا رطوبت هوا کم شود مه پاش برای فراهم کردن رطوبت مورد نیاز و خنک کردن روشن میشود. رطوبت نسبی بر رشد برگ فتوسنتز میزان گرده افشانی و همچنین عملکرد محصول تأثیر می گذارد. خشکی طولانی محیط و یا درجه حرارت بالا میتواند کاسبرگ ظریف و خشک ایجاد کند و به سرعت باعث مرگ گل قبل از بلوغ آن شود. از این رو کنترل

رطوبت هوا و درجه حرارت بسیار مهم است. حسگر دما و رطوبت داخل گلخانه هوشمند برای اندازه گیری رطوبت و دما قرار داده می شوند.

هنگامی که دما بالاتر از یک سطح معینی افزایش می یابد. میکروکنترلر فرمان روشن شدن مه پاش را صادر می کند که قطرات آب کوچک تر از میکرون را در هوا به حالت تعلیق در می آورد و درجه حرارت را پایین می آورد. در صورتی که رطوبت هوا پایین تر از مقدار تعیین شده باشد مکانیسم مشابه ایجاد خواهد شد و قطرات آب کوچک رطوبت نسبی را حفظ خواهند کرد برای فرآیند خنک کنندگی و افزایش رطوبت نسبی درون گلخانه از سیستم مه پاش استفاده میشود. در حالت خنک کنندگی برای کاهش دما سیستم مه پاش هم زمان با فرآیند تهویه فعال می شود در این حالت با فعال شدن سیستم مه پاش رطوبت محیط درون گلخانه افزایش می یابد. سیستم مه پاش بر مبنای پودر شدن ذرات آب در مجاورت جریان شدید هوا عمل می کند. به این صورت که جریان آب و هوای تحت فشار از دو مسیر جداگانه به سر نازل مه پاش منتقل میشود و در آنجا جریان آب با هوای تحت فشار خارج شده از نازل برخورد می کند و به سرعت تبدیل به پودر میشود و سپس به شکل مه در محیط گلخانه پخش می شود.

گلخانه هوشمند می تواند به طرق مختلفی ارتقا یابد و می تواند در برنامه های کشاورزی گسترده استفاده شود. می توان آن را در هر شرایط محیطی قرار داد و به کار برد تا بتواند هر نوع پوشش گیاهی را رشد دهد. مزیت گلخانه هوشمند نسبت به کشاورزی معمولی این است که ما قادر به تولید محصولات بدون استفاده از حشره کش و محصولات بدون سموم هستیم و محیط را برای رشد مناسب گیاهان ایجاد میکنیم در مصرف آب صرفه جویی می کنیم و به محیط زیست آسیب نمی زنیم.