مجله ترویجی علوم و فناوری اطلاعات کشاورزی
دوره هفتم، شماره ۱، شماره پیاپی ۱۳، بهار و تابستان ۱۴۰۳
jaist.areeo.ac.ir

شناسه دیجیتال (DOI): 10.22092/JAIST.2024.365193.1115

اینترنت اشیاء[1] و کشاورزی هوشمند

مسلم محمدپور
عضو هیئت‌علمی مرکز آموزش عالی امام خمینی (ره)، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران. **رایانامه:** Moslem_mohammadpour@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۱۲/۱۵ تاریخ ویرایش: ۱۴۰۲/۱۲/۱۶ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۱۲/۲۸ تاریخ چاپ: ۱۴۰۳/۰۱/۲۰ صص: ۷۶-۶۹

چکیده

صنعت کشاورزی باید مسائل افزایش جمعیت، تغییرات اقلیمی و تخریب منابع طبیعی را به شکلی موردتوجه قرار دهد که پاسخگوی نیازهای غذایی و زیست‌محیطی نیز باشد. توجه به اینترنت اشیاء می‌تواند یکی از راه‌حل‌ها باشد. اینترنت اشیاء یعنی مجموعه‌ای از اشیای سخت‌افزاری و نرم‌افزاری که ازطریق شبکه باهم ارتباط دارند. حس‌گرهای ناظر بر عوامل محیطی مانند دما، رطوبت هوا، نور، رطوبت خاک، اسیدیته خاک و غلظت کربن دی‌اکسید یا انواع تجهیزات کشاورزی می‌توانند ازجمله این اشیاء باشند. در این مقاله، ابتدا انواع حس‌گرها و ظرفیت آن‌ها برای هوشمندسازی جنبه‌های مختلف کشاورزی مانند آبیاری، تغذیه و کوددهی بررسی شده است. تشخیص بیماری، نظارت و کنترل اقلیم با استفاده از امکانات و ظرفیت‌های اینترنت اشیاء برای افزایش بهره‌وری کشاورزی، روش‌های ذخیره و حفظ منابع و شیوه‌های کاهش خطای انسانی ازجمله مواردی دیگری است که درباره آن‌ها بررسی شده است.

کلیدواژه‌ها: اینترنت اشیاء، کشاورزی هوشمند، حس‌گر، شبکه بی‌سیم، هوشمندسازی.

1.Internet of Things (IOT)

مقدمه

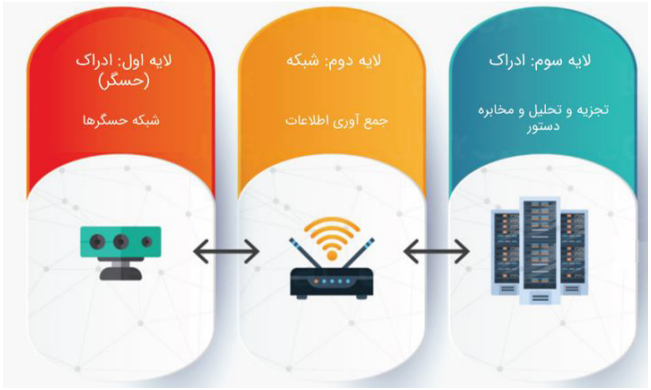
کشاورزی یکی از مهم‌ترین فعالیت‌های بشری است که بقای بشر به آن گره خورده است. اما افزایش جمعیت و تغییرات زیست‌محیطی در چند دهه اخیر، منابع طبیعی را کاهش داده است. به همین دلیل، صنایع کشاورزی برای تأمین امنیت غذایی افراد جامعه با چالش‌های جدیدی روبرو هستند. براساس برآوردها، تا سال ۲۰۵۰ صنعت کشاورزی باید رشد ۷۰ درصدی داشته باشد (تیان[1] و دیگران، ۲۰۲۱). ازاین‌رو، راهکارهای سنتی نمی‌توانند نیازهای جامعه از یک‌سو و محدودیت‌های منابع ازسوی‌دیگر را پاسخگو باشند. شاید استفاده از فناوری‌های جدید، تنها راهکار برای حل این معضل باشد. اینترنت اشیاء یکی از فناوری‌هایی است که می‌تواند صنایع را رشد داده و بهبود بخشد. در این فناوری حس‌گرهایی به اشیاء متصل می‌شود که می‌توان ازراه‌دور بر آن‌ها نظارت داشت و داده‌ها را در رایانه‌ها یکپارچه کرد (فائو، ۲۰۱۶). این فناوری با پایش دائمی عوامل مؤثر بر رشد (بوجل[2] و دیگران، ۲۰۲۰) می‌تواند شرایط ایدئال برای رشد و نمو گیاه را فراهم آورد. همچنین، میزان تولید، کارایی مصرف آب و استفاده بهینه از سموم را نیز افزایش می‌دهد (سما[3]، ۲۰۱۶). اینترنت اشیاء برداشت نهایی محصول را افزایش داده و خطای انسانی را به حداقل می‌رساند (باندی[4] و دیگران، ۲۰۱۷). در این مقاله انواع حس‌گرهای مبتنی بر اینترنت اشیاء و تأثیر آن‌ها بر افزایش بهره‌وری و جنبه‌های مختلف کشاورزی معرفی می‌شود.

یافته‌ها

اینترنت اشیاء

اینترنت اشیاء شیوه تعامل ما با دنیای اطرافمان را متحول خواهد کرد. این فناوری به شبکه‌ای از دستگاه‌ها یا اشیاء اطلاق می‌شود که با حس‌گرها و نرم‌افزارهای متصل به شبکه‌های ارتباطی می‌تواند داده‌ها را جمع‌آوری، مبادله و پردازش کنند. دامنه اینترنت اشیاء گسترده است و طیف وسیعی از کاربری‌ها در صنایع مختلف، ازجمله مراقبت‌های بهداشتی، کشاورزی، حمل‌ونقل و تولید، را دربر می‌گیرد. این شبکه متصل اشیاء، بالقوه می‌تواند کارایی و بهره‌وری را بهبود بخشیده و فرصت‌های جدیدی را برای نوآوری فراهم آورد. اینترنت اشیاء با ادغام و یکپارچه‌سازی قلمروهای فیزیکی و رقمی اجازه می‌دهد تا ازراه‌دور اشیاء را نظارت و مدیریت کنیم. این توانایی به خودکاری و هوشمندسازی می‌انجامد.

ساختار و لایه‌های اینترنت اشیاء



شکل ۱. لایه‌های فناوری اینترنت اشیاء

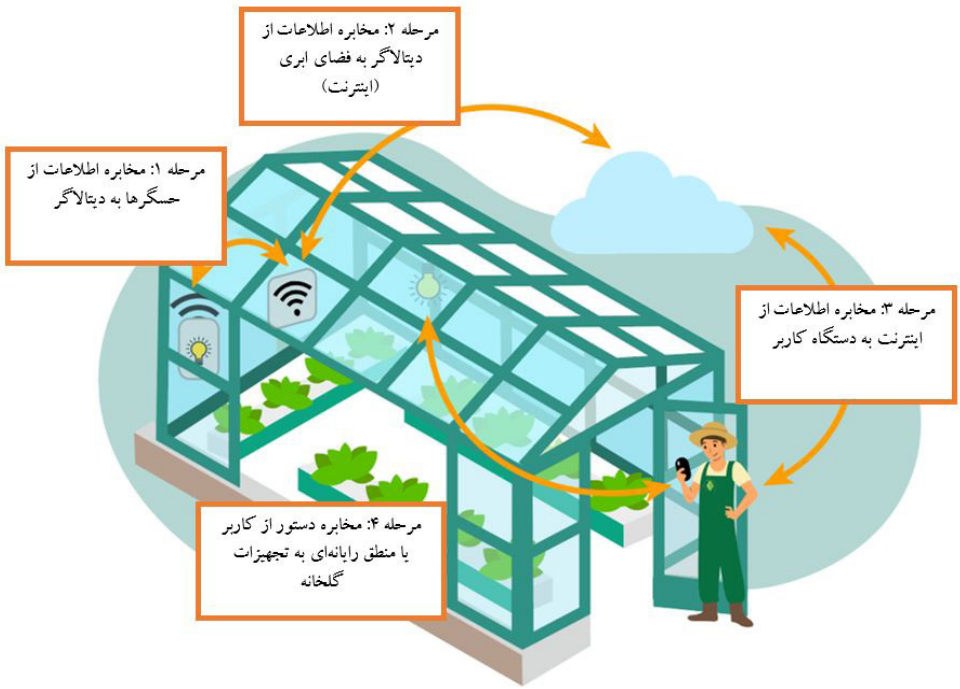
شکل ۱ نشان می‌دهد که فناوری اینترنت اشیاء سه لایه دارد. لایه اول، لایه ادراک، شبکه‌ای از حس‌گرهای گوناگون برای انتقال اطلاعات است. انواع حس‌گرهای پایش در این لایه قرار دارند. لایه دوم، لایه شبکه است که وظیفه جمع‌آوری اطلاعات از حس‌گرها و ذخیره و مخابره آن‌ها را برعهده دارد. لایه آخر، لایه کاربرد (دستور) است. اطلاعات مخابره‌شده در این لایه تجزیه‌وتحلیل می‌شوند تا به دستگاه‌های مرتبط دستورهای لازم ارسال شود (یوسف[5] و دیگران، ۲۰۱۵). لایه سوم، مهم‌ترین بخش اینترنت اشیاء است. این لایه می‌تواند مناسب‌ترین اقدام را به کاربر پیشنهاد کند یا علائم مناسب را به عمل‌گر ارسال و آن

1.Tian
2. Bhujel
3. CEMA
4. Bandi
5. Yousuf

را راه‌اندازی یا قطع کند. درواقع، این لایه است که کاربر با آن ارتباط دارد و با استفاده از برنامه‌ها و نرم‌افزارهای مرتبط، سامانه خودکار را کنترل می‌کند (باقری، نیکروز، ۱۳۹۸). میزان دخالت کاربر در این فرایند نیز قابل تنظیم است. در سطح اول یا سطح دستی، اطلاعات خام دریافتی از حس‌گرها برای کاربر نمایش داده می‌شود و بنا بر نیاز کاربر، دستورها به عملگرها مخابره می‌شود. در سطح دوم یا سطح نیمه‌خودکار، داده‌ها در لایه کاربردی تجزیه‌وتحلیل می‌شوند و برای بهینه‌سازی فرآیند، نتیجه آن به کاربر پیشنهاد می‌شود. در سطح هوشمند یا تمام‌خودکار، تجزیه‌وتحلیل اطلاعات، تصمیم‌گیری و مخابره آن به عملگرها برعهده لایه کاربردی است (شکل ۲).

انواع حس‌گرهای پایش و قابلیت‌های بالقوه آن

دنیای حس‌گرها به‌سرعت در حال رشد است. طیف وسیعی از حس‌گرها در بازار وجود دارند که می‌توانند عوامل محیطی ازجمله نور، دما، سرعت باد، رطوبت، غلظت گاز و عناصر در آب، باد و محیط را اندازه‌گیری کنند. ادغام این حس‌گرها و فناوری‌های کشاورزی می‌تواند درهای جدیدی به روی این صنعت باز کند. برای مثال، استفاده از حس‌گر به‌جای روش‌های سنتی موجب افزایش سرعت و دقت می‌شود و نیروی انسانی کمتری می‌خواهد. امکان پایش چند محل از هر مکان و کنترل کامل روش اندازه‌گیری را نیز فراهم می‌کند.



شکل ۲. الگوی گلخانه هوشمند تمام‌خودکار براساس فناوری اینترنت اشیاء

جدول ۱ فهرستی از انواع حس‌گرها، شاخص‌ها یا عوامل قابل پایش در کشاورزی را نشان می‌دهد. این حس‌گرها براساس عوامل مؤثر بر فرایند رشدونمو گیاه تنظیم شده است. با پایش دسته‌ای از عوامل یا شاخص‌های مرتبط با جنبه‌های مختلف کشاورزی، هریک از این حس‌گرها امکان خودکارسازی و هوشمندسازی را فراهم می‌کنند.

جدول ۱. حس‌گرهای قابل‌استفاده در کشاورزی

نام حس‌گر	کاربرد در کشاورزی	عملکرد حس‌گر
حس‌گر ان پی کای خاک	تنظیم و اعمال میزان کود	تعیین غلظت فسفر، پتاسیم و نیترات خاک
حس‌گر پی هاش خاک	تشخیص کیفیت بستر کشت و تطبیق آن با نیاز تغذیه	تعیین مقدار اسیدیته آب
حس‌گر کربن دی‌اکسید	کنترل اقلیم گلخانه، کنترل فن	تعیین غلظت کربن‌دی‌اکسید در هوا
حس‌گر رطوبت هوا	کنترل اقلیم گلخانه، ایجاد شرایط ایدئال و جلوگیری از بیماری، کنترل فن	تعیین رطوبت نسبی
حس‌گر شدت نور	کنترل اقلیم، کنترل shadecloth، تعیین نیاز آبی گیاه، کنترل تزریق کربن‌دی‌اکسید	تعیین شدت نور
حس‌گر رطوبت خاک	تشخیص وقت نیاز آبیاری	تعیین مقدار رطوبت خاک
حس‌گر دما	کنترل اقلیم گلخانه، کنترل فن و پد و بخاری	اندازه‌گیری دمای محیط
حس‌گر EC	تنظیم تغذیه و کوددهی، نظارت بر تغییرات آبیاری، جلوگیری از ورود آب شور به سامانه تغذیه	اندازه‌گیری سختی یا رسانایی الکتریکی آب
حس‌گر دود	تشخیص آتش‌سوزی	تشخیص دود و آتش‌سوزی
حس‌گر سرعت باد	واکنش به‌موقع برای جلوگیری از خسارت	اندازه‌گیری سرعت باد
حس‌گر جهت باد	واکنش به‌موقع برای جلوگیری از خسارت	تعیین جهت باد
حس‌گر فشار هوا		اندازه‌گیری فشار هوا
پردازش تصویر	تشخیص بیماری و آفت	پردازش تصویر به کمک هوش مصنوعی، توان تشخیص بیماری و آفات
حس‌گر فشار آب	نظارت بر سطح آب مخازن، نظارت بر یکنواختی آبیاری در طول لوله آبیاری	تشخیص فشار آب

- حس‌گرهای ان پی کا[1] در خاک، اسیدیته، رطوبت خاک و سختی آب، ازجمله حس‌گرهایی است که با اندازه‌گیری عواملی چون مقدار مواد معدنی، آب و رطوبت خاک، در هوشمندسازی آبدهی، کوددهی و تغذیه نقش مؤثری دارد؛
- حس‌گرهای شدت نور، رطوبت و میزان کربن‌دی‌اکسید، حس‌گرهای مهمی برای نظارت بر اقلیم گلخانه هستند که با بهینه‌سازی شرایط رشد ، رشد گیاه را بهبود می‌بخشند (سانتوش[2] و دیگران، ۲۰۲۳)؛
- حس‌گرهای فشار، سرعت و جهت باد برای پیش‌بینی آب‌وهوا استفاده می‌شوند و به کشاورز برای تصمیم‌گیری درباره زمان کاشت و داشت کمک می‌کنند؛
- حس‌گر پردازش تصویر در تشخیص و مقابله با آفات و بیماری‌ها به کشاورز یاری می‌کند؛
- حس‌گر تشخیص دود و آتش با پایش دائم محیط و اطلاع‌رسانی سریع به کشاورز می‌توانند تلفات ناشی از آتش‌سوزی را کاهش دهد.

دستاوردها

تأثیر اینترنت اشیاء بر بهینه‌سازی آبیاری و کوددهی

یکی از بحران‌های اصلی منابع طبیعی در ایران و جهان، بحران آب است. خشک‌سالی، آلودگی منابع آب و مصرف غیراصولی آن در بخش‌های مختلف صنعت سبب شده است تا این بحران یکی از جدی‌ترین مسائل در قرن اخیر باشد. در قرن حاضر، بیش از ۴۰ درصد از مردم در مناطق مختلف جهان مشکلات آبی بسیار جدی خواهند داشت (گوپی[3] و دیگران، ۲۰۱۷). درنتیجه، کشاورزانی می‌توانند پایدار و روبه‌رشد باشند که برای این محدودیت‌ها و کاهش مصرف آب، راهکارهای جدیدی بیندیشند. استفاده از اینترنت اشیاء برای هوشمندسازی و تعیین میزان دقیق نیاز مناطق به آب و آبیاری می‌تواند مصرف آب را تا ۶۰ درصد کاهش دهد. بدین ترتیب، نه‌تنها مصرف آب کاهش می‌یابد بلکه پیشگیری از آبیاری بیش‌ازحد، از فرسایش

1.NPK(Nitrogen, phosphorus and potassium)
2. Santosh
3. Guppy

و فقـر خاک جلوگیری می‌کنـد (احباب[1] و دیگـران ، ۲۰۲۰). اسـتفاده از حس‌گر فشـار آب برای آبیاری یکنواخت، از اتلاف آب جلوگیری می‌کند و آب موردنیاز برای بخش‌های مختلف را تأمین می‌کند. حس‌گـر ان پی کا و حس‌گر نیترات، اتلاف کود را کاهش داده و بر کیفیت و بهره‌وری محصول می‌افزاید (حماد[2] و دیگران، ۲۰۱۵). همچنین، از آلودگی منابع آبی نزدیک، مانند رودخانه‌هـا، به‌دلیل افـراط در مصرف کـود جلوگیری می‌کند (سان[3] و دیگران، ۲۰۱۵).

حس‌گر ای سی (هدایت الکتریکی[4]) با اندازه‌گیری رسانایی الکتریکـی خـاک و آب، مقـدار نمک و مواد مغـذی را پایش می‌کند. این حس‌گر، آبیاری را تنظیم و از تجمع نمک در خاک جلوگیری می‌کند (یوئی[5] و دیگران، ۲۰۱۵).

اینترنت اشیاء و کیفیت رشد گیاه

یکی از عوامل و شاخص‌های کیفیت رشد گیاه، ایجاد شرایط ایدئال اقلیمی شـامل دما، رطوبت، نور و میزان کربن دی‌اکسـید است. در ادامه، هر یک از این عوامل به‌اختصار بررسی می‌شوند.

دما

مدیریت دما یکی از عوامل مهم کاشـت، داشـت و برداشت محصولات کشـاورزی اسـت. افزایـش یا کاهـش بی‌موقع دما می‌تواند بر رشـد و پـرورش گیاه آثار زیان‌باری داشـته باشـد. فناوری اینترنت اشیاء می‌تواند در پایش دما و گسترش کشاورزی هوشمند نقش مهمی داشته باشد.

رطوبت

رطوبت متعادل عامل کلیدی در سـلامت گیاه اسـت. کمبود رطوبت موجب سـوختگی برگ و آسـیب‌پذیری گیـاه در برابر آفات می‌شـود. افزایـش غیرطبیعی رطوبت نیز مشـکلاتی چون بیماری‌های قارچی و پوسیدگی ایجاد خواهد کرد. دمای بالاتر و پایین‌تر از آسـتانه تحمل گیاه نیز می‌تواند به مرگ گیاه بیانجامد. حس‌گرهـای پایش رطوبـت می‌توانند فن‌ها، مه‌پاش‌ها و سـایر ابزارها و اشیای دیجیتال را به روشی خودکار و هوشمند کنند که هم رشـد گیاه به بهترین شکل ممکن مدیریت شود و هم از منابع محدود به بهترین روش استفاده شود.

نور و کربن دی‌اکسید

عامل دیگر مؤثر در رشـد گیاه، نور است. شدت نور یا دوره طولانـی نوردهـی موجب سـوختگی گیاه می‌شـود. کمبود نور نیز رشـد پایین‌تر و نورسـاخت[6] کمتری را در پـی دارد. گلخانه هوشـمند با نظارت بر پوشش (شیدها) و نورهای رشد، گیاه را در شـرایط بهینه قرار می‌دهد. رابطه بین مقدار کربن‌دی‌اکسید هوا و نور نیز باید متعادل باشـد تا نورسـاخت گیاه افزایش یابد. تنظیم هم‌زمان نسبت این دو عامل دشوار است زیرا این دو عامل همواره متغیرند و پایش و تنظیم دائم آن‌ها نسبت به هم نیز دشوار، زمان‌بر و پرهزینـه اسـت. اما با کمـک لایه‌های مختلف اینترنت اشـیاء به‌راحتی قابل تنظیم است.

حفظ منابع

کشاورزی فعالیتی پیچیده است و از انواع منابع، از منابع طبیعی ماننـد آب‌وخاک گرفته تا برق، بذر، کود و نیروی انسـانی، بهره می‌گیرد. اینترنت اشـیاء برای افزایش بهره‌وری منابع قابلیت‌های زیـادی دارد: با ایجاد شـرایط مطلوب و پایـش دائمی، از میزان خسارت می‌کاهد؛ احتمال مرگ گیاه در گلخانه‌ها به‌دلیل شرایط نامساعد جوی و واکنش دیرهنگام عوامل انسانی تقریباً نزدیک به صفر است و بازه واکنش به حوادث آتش‌سوزی نیز بیش‌ازاندازه کاهش می‌یابد.

بـا کمک حس‌گرهـای کوددهی و آبدهـی، مصرف آب و کود به نیاز حقیقی گیاه محدود می‌شود. درنتیجه، از اتلاف آب، فرسـایش و نمکی‌شـدن خاک، به‌دلیل افراط در مصرف کود و نیز آلودگی آب زیرزمینی، جلوگیری می‌شـود (سان و دیگران، ۲۰۱۵).

1.Ahbub
2. Hmad
3. Sun
4. EC(Electromagnetic)
5. Yue
6. Photosynthesis

بااینکه تجهیزات هوشمندسازی از برق استفاده می‌کنند، اما مقدار برق موردنیاز آن‌ها در برابر میزان صرفه‌جویی در مصرف برق برای روشن و خاموش شدن به‌موقع تجهیزات گلخانه، ناچیز است. حس‌گرها با پایش زمان موردنیاز و تنظیم هم‌زمان تجهیزات بخاری‌ها، نورها و چراغ‌ها، فن‌ها و همه لوازم گرمایشی و سرمایشی، درست در لحظه نیاز و به مقدار نیاز کار می‌کنند و مقدار استفاده از این منابع را بدون کاستن از کیفیت گیاه به حداکثر می‌رساند (التراونه[1] و دیگران، ۲۰۲۲).

پیش‌بینی و تخمین

یکی از مزایای گسترش اینترنت اشیاء این است که می‌توان با استفاده از هوش مصنوعی و دیگر ابزارهای فناورانه، بخش‌ها و ابزارهای گوناگون را به هم متصل کرد. درنتیجه، تجزیه‌وتحلیل داده‌ها به بهترین شکل ممکن انجام می‌شود. بهینه‌سازی نظام پیش‌بینی و ارائه پیشنهاد ازجمله رهاوردهای ادغام و اتصال‌پذیری سخت‌افزارها، نرم‌افزارها و جمع‌آوری داده‌هاست.

نتیجه‌گیری

اینترنت اشیاء فرصت بی‌بدیلی ایجاد کرده است تا کارایی انواع فناوری‌های مورداستفاده در بخش کشاورزی افزایش یابد. اتصال و یکپارچه‌سازی انواع سخت‌افزارها و نرم‌افزارها در بخش کشاورزی، و امکان پایش، نظارت، کنترل، خودکارسازی، هوشمندسازی و مدیریت اجزای پراکنده، با کمترین دخالت عامل انسانی، ازجمله این فرصت‌هاست. پایش دقیق عوامل و شاخص‌های رشد گیاه و دیگر شرایط محیطی، کارایی منابع در بخش کشاورزی را افزایش داده و خسارت‌ها را کاهش خواهد داد. با استفاده بهینه از منابع محدود مالی، انسانی، سخت‌افزاری، نرم‌افزاری و غیره، بسیاری از بحران‌های زیست‌محیطی نیز به بهترین شکل ممکن مدیریت خواهند شد.

منابع

باقری، نیکروز (۱۳۹۸). اینترنت اشیاء و کاربردهای آن در کشاورزی. *مجله ترویجی علوم و فناوری اطلاعات کشاورزی*، سال دوم، شماره چهارم، پاییز و زمستان.

Ahbub, M., (2020). A smart farming concept based on smart embedded electronics, internet of things and wireless sensor network. *Internet of Things*, 9:100161. https://doi.org/10.1016/j.iot.2020.100161.

Atzori, L., Iera, A., & Morabito, G. (2010). The Internet of Things: A survey. *Computer Networks*, 2805-2787 ,(15)54.

Bandi, Revanasiddappa & Swamy, Suma & Raghav, Shekhar. (2017). A Framework to improve crop yield in Smart Agriculture using IoT. International Journal of Research In *Science & Engineering IJRISE*. Volume: 180-176 .3.

Bhujel, Anil & Basak, Jk & Khan, Fawad & Kim, Hyeon. (2020). Sensor Systems for Greenhouse Microclimate Monitoring and Control: a Review. *Journal of Biosystems Engineering*. .45 10.1007/s6-00075-020-42853.

CEMA. (2016). Available: http://cema-agri.org

FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations), (2016). Available: http://www.fao.org/home/en.

Guppy, Lisa & Anderson, Kelsey & Mehta, Pream & Nagabhatla, Nidhi & Qadir, Manzoor. (2017). *Global-Water-Crisis-The-Facts*. 10.13140/RG.2.2.14415.02720.

Hmad, U., Alvino, A., Marino, S. (2020). Solar Fertigation: A Sustainable and Smart IoTBased Irrigation and Fertilization System for Efficient Water and Nutrient Management. *Agronomy*, 12:1012. https://doi.org/10.3390/ *agronomy* 12051012.

Sun, J., Abdulghani, A.M., Imran, M.A., Abbasi, Q.H. (2020). IoT Enabled Smart Fertilization and Irrigation Aid for Agricultural Purposes, in: Proceedings of the 2020 *International Conference on Computing, Networks and Internet of Things, Association for Computing Machinery*, New York, NY, USA: pp. 75–71. https://doi.org /3398329.3398339/10.1145.

Al-Tarawneh, L., Mehyar, A.,Alasasaf, S.E., Al-Mariat, M. (2022). Environmental Tracking System using IoT Based WSN: Smart Agriculture, in: *4 2022th IEEE Middle East and North Africa COMMunications Conference* (MENACOMM): pp. 152–147. https://doi.org/10.1109/MENACOMM57252.2022.9998269.

Yue, S.J., Hairu, C., Hanafi, M., Shafie, S.M., Salim, N.A. (2020) IoT Based Automatic Water Level and Electrical Conductivity

1.Al-Tarawneh

Monitoring System, in: *2020 IEEE 8th Conference on Systems, Process and Control* (ICSPC): pp. 100–95. https:// doi.org/10.1109/ICSPC50992.2020.9305768.

Santosh, D.T., Natraj, K., Kumar, K., Kondala,K. (2023). *Optimizing Microclimate Control in Polyhouses for Enhanced Crop Growth and Productivity.*

Tian, X., Engel, BA., Qian, H., Hua, E., Sun, S., Wang, Y. (2021). Will reaching the maximum achievable yield potential meet future global food demand? *Journal of Cleaner Production*;294:126285. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.126285.

Yousuf, Tasneem & Mahmoud, Rwan & Aloul, Fadi & Zualkernan, Imran. (2015). Internet of Things (IoT) Security: Current Status, Challenges and Countermeasures. *International Journal for Information Security Research*. .5 10.20533 .616-608/ijisr.2042.4639.2015.0070.

Journal of Agricultural Information sciences and Technology
Volume 7, Issue 1, Serial Number 13, Spring and Summer 2024
jaist.areeo.ac.ir

Internet of things and smart agriculture

Moslem Mohammadpour
Faculty member of Imam Khomeini Higher Education Center, Agricultural Research, Education and Extension Organization, Karaj, Iran.
Email: Moslem_mohammadpour@yahoo.com

Abstract
The agricultural industry must pay attention to the issues of population increase, climate change and natural resource destruction in a way that is responsive to food and environmental needs. Paying attention to the Internet of Things can be one of them. Internet of things means a set of objects that are connected through the network. These objects can be sensors monitoring environmental factors such as temperature, humidity, light, soil moisture, soil acidity and carbon dioxide concentration, or types of agricultural equipment. In this article, the types of sensors and their capacity to intelligentize different aspects of agriculture (such as irrigation, nutrition, fertilization, disease diagnosis, monitoring and climate control) according to the facilities and capacities of the Internet of Things are introduced, so that they can be used to increase agricultural productivity, preserving resources and reduce human errors..

Keywords: Internet of Things, Smart Agriculture, Sensor, Wireless Network.