

पर्यावरण हितैषी सिंचाई चेतावनी प्रणाली (ई-आईएस)

अंजनी कुमार एवं ए के नायक
भाकृअनुप-राष्ट्रीय चावल अनुसंधान संस्थान, कटक - 753006 (ओडिशा)

धान की पारंपरिक खेती में, किसान साधारण तौर पर रोपाई से लेकर धान फसल की परिपक्वता तक खेत में लगातार जल स्तर बनाए रखते हैं। लेकिन, यह पहले से विदित है कि उच्च उपज प्राप्त करने के लिए धान के खेत में निरंतर जल स्तर बनाए रखने की आवश्यकता नहीं है। अंकुर निकलने की चरण के बाद, खेत में खड़े पानी की अनुपस्थिति में भी धान का पौधा सतह के नीचे की मिट्टी से जल अवशोषण कर सकता है। पिछले कुछ दशकों में, धान की खेती में सिंचाई जल की कमी सबसे बड़ी चुनौतियों में से एक बनकर उभरी है। धान के किसानों को जल की कमी की समस्या से निपटने में सहायता करने हेतु नवीन पद्धति से सिंचाई का विकास एक महत्वपूर्ण कदम है।

सिंचाई जल के समुचित प्रयोग के लिए सिंचाई देने का सही समय का निर्धारण करना अत्यावश्यक है। आजकल सही समय पर सिंचाई देने के लिए किसान खेतों में पानी पाइप का भी उपयोग करते हैं। इस विधि में एक छिद्रित प्लास्टिक पाइप (40 सेमी लंबाई और 15 सेमी व्यास) को धान के खेत में 20 सेमी क गहराई तक गाड़ दिया जाता है ताकि पाइप का छिद्रयुक्त भाग (20 सेमी) जमीन की सतह के नीचे चला जाए और बिना छिद्रवाला भाग (20 सेमी) जमीन के सतह के ऊपर रहे। जब खेत में सिंचाई का प्रयोग किया जाता है तो पानी पाइप के छिद्र से जल पाइप के भीतर प्रवेश करती है। पाइप में जल स्तर को एक स्केल की मदद से मापा जाता है।



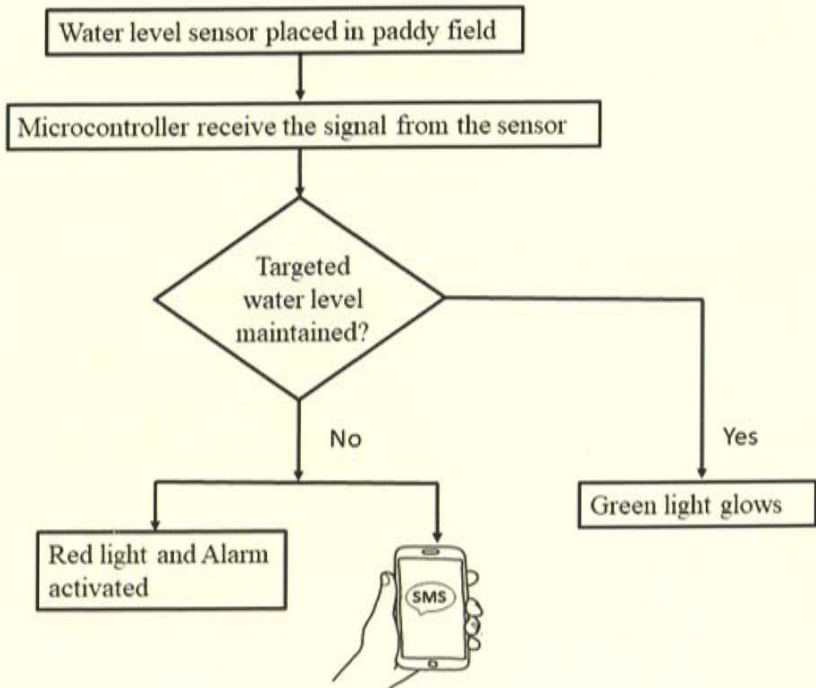
चित्र 1. खेत में स्थापित पर्यावरण अनुकूल सिंचाई चेतावनी प्रणाली (ई-आईएस)

पानी पाइप में जल स्तर की नियमित रूप से निगरानी की जाती है और जल का स्तर जब 15 सेमी तक पहुंचता है तब खेत की सिंचाई कर दी जाती है। दूर के खेतों में नियमित रूप

से पाइप में जल स्तर की निगरानी करना किसानों के लिए एक कठिन काम है। बहुत बार, निगरानी ठीक से नहीं की जाती है जिसके फलस्वरूप देर से सिंचाई होती है और अंततः फसल की उपज पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ता है। प्रभावी रूप से जल स्तर की निगरानी करने के लिए भाकृअनुप-एनआरआरआई ने पर्यावरण हितैषी सिंचाई चेतावनी प्रणाली विकसित की है। इस प्रणाली में, धान के खेत में वांछित गहराई पर स्थापित छिद्रित पाइप में एक सेंसर लगाया गया है। सेंसर एक माइक्रोकंट्रोलर और रिले मॉड्यूल से जुड़ा होता है। पूरी प्रणाली 12 वोल्ट बैटरी द्वारा संचालित होता है और बैटरी संरचना के ऊपर स्थापित एक सौर पैनल द्वारा चार्ज होता है। जैसे ही धान के खेत में जल स्तर वांछित स्तर से नीचे चला जाता है सेंसर से माइक्रोकंट्रोलर को संकेत जाता है जिससे लाल बल्ब जल उठता है और अलार्म बजता है। लाल बल्ब की चमक और अलार्म की आवाज किसान को सिंचाई के लिए जागरूक करती है। इसके अलावा, पानी पाइप जब जल स्तर एक निर्धारित सीमा पर पहुंचता है तब माइक्रोकंट्रोलर और जीएसएम मॉडम सिस्टम किसानों के पंजीकृत मोबाइल नंबर पर एक अलर्ट संदेश भी भेजता है।

क्रियाविधि

यह माइक्रोकंट्रोलर (एटीमेगा 328) द्वारा नियंत्रित एक पूरी तरह से स्वचालित प्रणाली है और ऊर्जा भंडारण के रूप में सौर पैनल और बैटरी से युक्त फोटोवोल्टिक प्रणाली द्वारा



चित्र 2: पर्यावरण हितैषी सिंचाई चेतावनी प्रणाली के संचालन प्रक्रिया का प्रवाह संचित्र प्रणाली में निम्नवत शामिल हैं

संचालित है।

1. सेंसिंग मॉड्यूल
2. नियंत्रण मॉड्यूल
3. संचार मॉड्यूल

1. सेंसिंग मॉड्यूल

यह इकाई खेत में जल स्तर को वास्तविक समय में सूचना देने का कार्य करता है। इस प्रणाली में एक जल स्तर सेंसर लगा छिद्रित पाइप होता है। छिद्रित पाइप के अंदर में सेंसर को लगाकर गाड़ दिया जाता है, जिससे पाइप में पानी का संचरण अंदर-बाहर होता है। सेंसर को छिद्रित पाइप में 15 सेमी की गहराई पर रखा जाता है। जब पाइप में पानी का स्तर 15 सेमी से नीचे गिर जाता है तब सेंसर माइक्रोकंट्रोलर को संकेत भेजता है।

2. नियंत्रण मॉड्यूल

नियंत्रण मॉड्यूल जल स्तर के आधार पर एक नियंत्रण क्रिया उत्पन्न करता है। इसमें मुख्य रूप से एक आरडूइनो एटी मेगा 328 माइक्रोकंट्रोलर (मास्टर आरडूइनो) होता है और आरडूइनो एटी मेगा 328 माइक्रोकंट्रोलर (मास्टर कंट्रोलर) से निर्देश प्राप्त करने के लिए एक रिले ब्लॉक मॉड्यूल लगा होता है। मास्टर आरडूइनो जल स्तर सेंसर के माध्यम से वास्तविक समय का जल स्तर आंकड़ा प्राप्त करता है और रिले ब्लॉक की मदद से यह प्रकाश और ध्वनि चेतावनी प्रणाली को नियंत्रित करता है।

रेंज क – जब तक पाइप में जल स्तर वांछित स्तर तक रहता है, माइक्रोकंट्रोलर हरी बत्ती को सक्रिय करने के लिए एक संकेत भेजता है।

रेंज ख – जैसे ही खेत में जल स्तर वांछित स्तर से नीचे आता है, माइक्रोकंट्रोलर लाल बत्ती और ध्वनि चेतावनी प्रणाली को सक्रिय करने के लिए एक संकेत भेजता है।

रेंज ग – जैसे ही पाइप में पानी का स्तर वांछित स्तर से नीचे गिर जाता है माइक्रोकंट्रोलर जीएसएम मॉडम को उपयोगकर्ता के पंजीकृत मोबाइल नंबर पर एसएमएस भेजने के लिए सक्रिय करने हेतु एक संकेत भेजता है।

3. संचार मॉड्यूल जीएसएम संचार प्रणाली सीधे माइक्रोकंट्रोलर से जुड़ी होती है और एसएमएस संदेश उपयोगकर्ता के पंजीकृत मोबाइल नंबर पर भेजे जाते हैं।

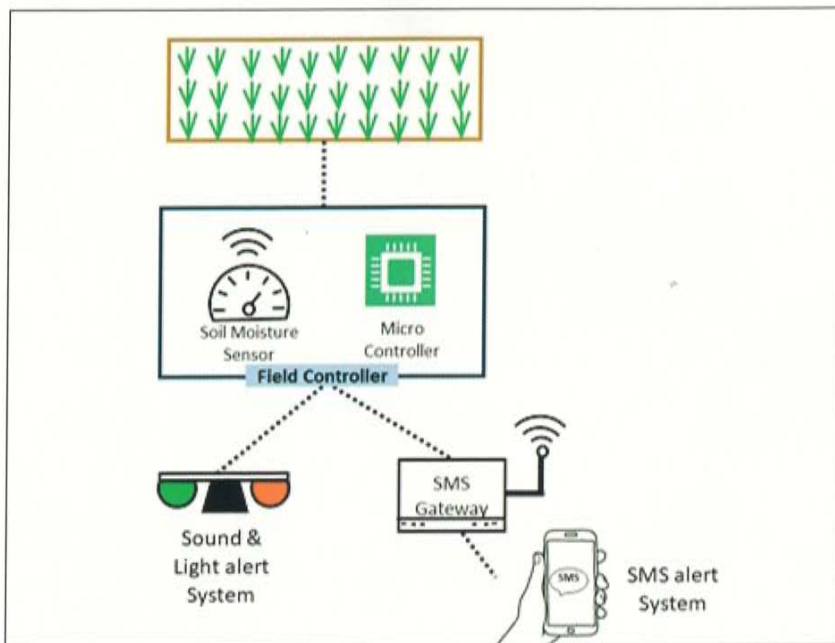
ऊर्जा की आवश्यकता

सौर पैनल और 12 वोल्ट बैटरी सिस्टम के संयोजन के माध्यम से पूरी प्रणाली संचालित होती है। सौर पैनल दिन के दौरान बैटरी को चार्ज करता है और सिस्टम को ऊर्जा देता है तथा बैटरी पैक रात में आवश्यक बिजली की आपूर्ति करता है एवं अगले दिन सौर पैनल और सौर चार्ज नियंत्रक के माध्यम से सूर्य की रोशनी में रिचार्ज हो जाता है।

लाभ

इस प्रणाली से खेत में जल स्तर की निगरानी स्वचालित रूप से की जा सकती है। यह प्रणाली खेत में अधिक सिंचाई या/और कम सिंचाई की स्थिति से बचाती है और इस

प्रकार सिंचाई के पानी की बर्बादी को कम करती है। यह प्रणाली सौर ऊर्जा पर चलती है, इसलिए इसमें बिजली की आवश्यकता नहीं होती है। यह प्रणाली एसएमएस, प्रकाश और ध्वनि अलार्म के माध्यम से उपयोगकर्ता को सचेत करती है और इस प्रकार यह खेत में वास्तविक समय के जल स्तर की प्रभावी निगरानी की सुविधा प्रदान करती है। इसमें फसल की उपज पर कोई नकारात्मक प्रभाव डाले बिना लगभग 30% सिंचाई के पानी को बचाने की क्षमता है। इस प्रकार, यह जल उत्पादकता में 40% की वृद्धि करता है। यह पंपिंग लागत और ईंधन की खपत को कम करके किसानों की शुद्ध आय को भी बढ़ाता है। यह धान के खेत से मीथेन उत्सर्जन को लगभग 37% तक कम करता है।



चित्र 3. पर्यावरण हितैषी सिंचाई चेतावनी प्रणाली की संचालन प्रक्रिया

पर्यावरण हितैषी सिंचाई चेतावनी प्रणाली (ई-आईएस)



एनआरआरआई तकनीकी बुलेटिन -203, सितम्बर 2022

© सर्वाधिकार सुरक्षित, भाकूअनुप-एनआरआरआई

