



यंत्र-तंत्राचा प्रवास भाग ८०

डॉ. सचिन नलावडे

पिकांच्या जल व्यवस्थापनासाठी कृत्रिम बुद्धिमत्तेचा (एआय) वापर

कोणत्याही पिकाच्या उत्पादनासाठी पाणी हा सर्वात मोठा महत्वाचा व पायाभूत विषय आहे. गोड्या पाण्याचा स्रोत मर्यादित असून, त्या उपलब्ध पाण्याचा योग्य आणि काटेकोरपणे वापर करणे, हेच आपल्यापुढील आव्हान आहे. विशेषतः महाराष्ट्रासारख्या पाण्याची उपलब्धता मर्यादित असलेल्या राज्यांमध्ये ते अधिकच आव्हानात्मक आहे. पारंपरिक सिंचन पद्धतींमध्ये पाण्याचा मोठा अपव्यय होतो. आताशा आपण कुठे सूक्ष्म सिंचनाच्या तंत्रांकडे वळू लागलो आहे. मात्र ठिबक लावले तरी आपल्यापैकी अनेकांची मानसिकता न भोजमाप करता अंदाजाने देण ते आठ तास ठिबक सुरू ठेवण्याची झाली आहे. त्यात अधिक अचूकता आणण्यासाठी कृत्रिम बुद्धिमत्तेचा (एआय) वापर करणे शक्य आहे. त्यामुळे पाण्याचा पडणारा प्रत्येक थेंब उत्पादकता वाढीसाठी कारणीभूत असेल. यामुळे पारंपरिक पद्धतीच्या तुलनेत कितीतरी पट आणि ठिबकच्या तुलनेमध्येही अर्ध्यापर्यंत पाण्याची व त्याद्वारे दिल्या जाणाऱ्या खतांची बचत साधू शकेल. कमी किंवा अधिक पाण्याचा ताण टाळता आल्यास पिकांची वाढ चांगली होईल.

पाण्याच्या ताणाचे निरीक्षण

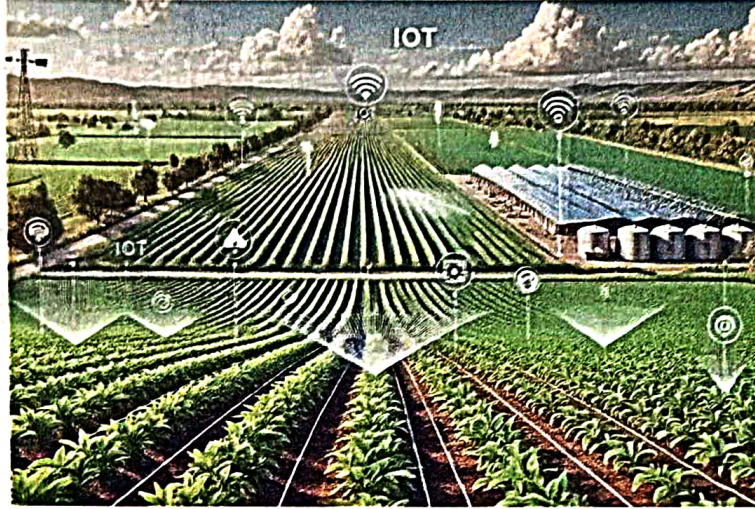
- धर्मल कॅमेरे आणि एआय : काही ड्रोन धर्मल कॅमेऱ्यांनी सुसज्ज असतात. हे कॅमेरे पिकांच्या पानांचे तापमान मोजतात.
- विश्लेषण : एआय प्रणाली या तापमानाचे विश्लेषण करून पिकांना पाण्याची गरज आहे की नाही हे ओळखते. ज्या पिकांना पाण्याची गरज असते, त्यांचे तापमान जास्त असते.
- उदाहरण : शेतात लावलेल्या धर्मल सेन्सरचा डेटा एआय प्रणालीला पाठवला जातो. एआय या डेटाचे विश्लेषण करून शेतकऱ्याला सांगते की शेताच्या या ठराविक भागात पिकांना पाण्याचा ताण जाणवत आहे. मग शेतकरी फक्त त्याच भागात पाणी पुरवठा करू शकतो. त्यामुळे पाण्याची बचत होते.

एआय जलव्यवस्थापनात कशी मदत करते?

१. स्मार्ट सिंचन प्रणाली
- तंत्रज्ञान : या प्रणालीमध्ये शेतात विविध ठिकाणी



एआय तंत्रज्ञानाला आयओटी तंत्रज्ञानाची जोड दिल्यास सिंचनाचे नियोजन आणि अंमलबजावणी अशी दोन्ही कामे एकाच वेळी होतात. त्यासाठी शेतकऱ्याला तिथे हजर राहण्याची आवश्यकता नसते.



कृत्रिम बुद्धिमत्तेद्वारे जमिनीतील उपलब्ध ओलावा, पिकांची स्थिती आणि हवामानाची सद्यःस्थिती व संपाव्य अंदाज यांची सांगड घालत सिंचनाचे नियोजन सुचवले जाते.

- मातीतील सेन्सर, हवामानाचे सेन्सर आणि पिकांच्या आरोग्याचे मापन करणारे सेन्सर बसवले जातात.
- एआय चा वापर : हे सेन्सर मातीतील ओलावा, तापमान, हवामानातील आर्द्रता आणि पिकांच्या वाढीची स्थिती याबद्दलची माहिती गोळा करतात. एआय प्रणाली या सर्व डेटाचे विश्लेषण करून पिकांना पाणी कधी आणि किती द्यावे, याचा अचूक अंदाज वर्तवते.
- समजा एका द्राक्षाच्या बागेत स्मार्ट सिंचन प्रणाली बसवलेली आहे. तेथील सेन्सरने गोळा केलेल्या माहितीनुसार, एआय प्रणालीला कळते की, मातीतील ओलाव्याची पातळी एका विशिष्ट मर्यादपेक्षा कमी झाली आहे. हवामानाच्या अंदाजानुसार पुढील दोन दिवसांत पाऊस पडणार नाही, याचा आधार घेत उपलब्ध सर्व डेटाचे विश्लेषण करून एआय प्रणाली स्वयंचलित सिंचन प्रणालीला पाणी सुरू करण्याचे

आदेश देते. यामुळे पाणी केवळ तेव्हाच दिले जाते, जेव्हा पिकांना खऱ्या अर्थाने त्याची गरज असते.

२. हवामान अंदाज आणि सिंचन नियोजन
- तंत्रज्ञान : एआय प्रणाली हवामान विभागाकडील डेटा, उपग्रहांच्या प्रतिमा आणि शेतातील सेन्सर डेटा एकत्र करते.
- एआय चा वापर : मिळालेल्या सध्याच्या हवामानाला हवामान विभागातील माहिती साठ्याची जोड देत एआय प्रणाली त्यातील पॅटर्न तपासते. त्यानुसार अल्गोरिदम संपाव्य पावसाचे अंदाज, वाऱ्याचा वेग, सूर्यप्रकाश आणि तापमानाचे अंदाज बांधतात. या अंदाजावर आधारित एआय सिंचनाचे सर्वात प्रभावी वेळापत्रक तयार करते.
- उदाहरण : एआय प्रणालीने हवामानाचा अंदाज वर्तवला की पुढील २४ तासांत चांगला पाऊस पडण्याची शक्यता आहे. या माहितीमुळे, शेतकरी आधीच सुरू असलेले सिंचन थांबवतो किंवा नियोजित सिंचन रद्द करतो. यामुळे सिंचनासाठी वापरले जाणारे पाणी आणि वीज दोन्हीची बचत होते.

३. पाण्याच्या ताणाचे (वॉटर स्ट्रेस) निरीक्षण

- तंत्रज्ञान : ड्रोन किंवा उपग्रहांवर बसवलेले तापमान छायाचित्रण (धर्मल कॅमेरे) पिकांच्या पानांचे तापमान मोजतात. ज्या पिकांना पाण्याची कमतरता असते, त्यांचे तापमान जास्त असते.
- एआय चा वापर : एआय प्रणाली या धर्मल प्रतिमांचे विश्लेषण करून शेतातील कोणत्या भागात पिकांना पाण्याची कमतरता जाणवत आहे, हे अचूकपणे ओळखते.
- उदाहरण : ऊस उत्पादक शेतकऱ्याच्या शेतात ड्रोनचा वापर करून धर्मल प्रतिमा घेतल्या जातात. या धर्मल प्रतिमा एआय प्रणालीकडे पाठवल्या जातात. प्रणाली प्रतिमांचे विश्लेषण करून शेताच्या एका विशिष्ट भागात उसाच्या पानांचे तापमान जास्त असल्याचे ओळखते. शेतकऱ्याला या भागात

पाण्याची कमतरता असल्याची सूचना एआय देते. या सूचनेनुसार शेतकरी फक्त त्याच भागात थोडे जास्त पाणी देतो. यामुळे पूर्ण शेतात अनावश्यक पाणी देण्याची गरज पडत नाही.

४. पाण्याच्या गुणवत्तेचे निरीक्षण:

- तंत्रज्ञान : पाण्याच्या स्रोतांमध्ये (उदा. विहीर, तलाव) सेन्सर बसवले जातात. ते पाण्याची सामू (pH) पातळी, क्षारता आणि इतर दूषित पदार्थांची माहिती गोळा करतात.
- एआय चा वापर : पाणी स्रोतांमध्ये बसवलेल्या सेन्सरद्वारे पुरविलेल्या माहितीचे विश्लेषण एआय प्रणाली करते. त्यावरून त्या पाण्याचा दर्जा निश्चित केला जातो. या दर्जाचे पाणी शेतात असलेल्या विशिष्ट पिकाला योग्य आहे की नाही, याचा अंदाज एआय प्रणालीद्वारे बांधला जातो. पाणी योग्य दर्जाचे नसल्यास सिंचनावेळी कोणत्या उपाययोजना करावयाच्या याची माहिती दिली जाते.
- उदाहरण : एआय प्रणालीने एखाद्या स्रोतातील पाण्याची सामू पातळी जास्त असल्याचे ओळखले. यामुळे हे पाणी काही पिकांसाठी हानिकारक ठरू शकते. एआय शेतकऱ्याला याची सूचना देऊन जास्त असलेल्या सामू कमी करण्यासाठी सिंचनाच्या पाण्यात किती प्रमाणात कोणते आम्ल (अॅसिड) मिसळायचे, याची सूचना देते. जर त्या शेतकऱ्याकडे स्वयंचलित सिंचन यंत्रणा असेल, तर सखट त्या यंत्राला अॅसिड असलेल्या टँकमधून योग्य त्या प्रमाणात खेचून सिंचनातील पाण्यात मिसळण्याचा संदेश देते. त्यामुळे पिकाला योग्य त्या दर्जाचे पाणी उपलब्ध झाल्याने संपाव्य समस्या कमी होण्यास मदत होते.

फायदे

- पाण्याची बचत : एआय -आधारित प्रणालीमुळे पाणी केवळ गरजेनुसारच वापरले जाते, ज्यामुळे पाण्याचा अपव्यय टळतो.
- उत्पादनात वाढ : पिकांना योग्य वेळी आणि योग्य प्रमाणात पाणी मिळाल्यामुळे त्यांची वाढ निरोगी होते, ज्यामुळे उत्पादनात वाढ होते.
- खर्च बचत : पाण्याचा आणि विजेचा वापर कमी झाल्यामुळे शेतकऱ्याचा सिंचनावरील खर्च कमी होतो.
- वेळेची बचत : स्वयंचलित प्रणालीमुळे शेतकऱ्याला सिंचनासाठी शेतात उपस्थित राहण्याची गरज नसते.
- पर्यावरणाची काळजी : पाण्याचा योग्य वापर झाल्यामुळे भूजल पातळी टिकून राहण्यास मदत होते.

थोडक्यात, कृत्रिम बुद्धिमत्ता हे केवळ एक तंत्रज्ञान नाही, तर ते शेतकऱ्यांसाठी एक महत्वाचे साधन आहे. या द्वारे जलव्यवस्थापन अत्यंत कार्यक्षम, अचूक आणि शाश्वत होऊ शकते. मर्यादित पाणी साठ्यामध्ये अधिक क्षेत्र लागवडीखाली ठेवणे शक्य होईल.

डॉ. सचिन नलावडे ९४२२३८२०४९, सहयोगी अधिष्ठाता, डॉ. अण्णासाहेब शिंदे कृषी अभियांत्रिकी आणि तंत्रज्ञान महाविद्यालय, महात्मा फुले कृषी विद्यापीठ, राहुरी