



कृत्रिम बुद्धिमत्ता (एआय) चा भारतीय कृषी क्षेत्रातील वापर-एक अभ्यास

डॉ. पी. एच. चौधरी

भूगोल विभाग प्रमुख,

नवगण कला, वाणिज्य व विज्ञान महाविद्यालय परळी वैजनाथ, जिल्हा बीड

Corresponding Author – डॉ. पी. एच. चौधरी

DOI - 10.5281/zenodo.17659554

सारांश:

भारतीय कृषी क्षेत्रात कृत्रिम बुद्धिमत्ता Artificial Intelligence (AI) शेती उद्योगात वेगाने क्रांती घडवत आहे. पिकांचे उत्पादन वाढविण्यापासून ते हवामानाचा अंदाज घेण्यापर्यंत आणि इतर संसाधनांचे योग्य व्यवस्थापन करण्यासाठी कृत्रिम बुद्धिमत्तेचा वापर मोठ्या प्रमाणावर होत आहे. माती आणि पिकांच्या माहितीच्या सविस्तर विश्लेषणाद्वारे एआय खते आणि कीटकनाशकांचा अचूक वापर करण्यास सक्षम करते. त्यामुळे पर्यावरणाची हानी होत नाही. कीटकनाशकांचा जास्त वापरामुळे माती आणि पिकांची हानी होते. एआय मुळे कमी होते. तसेच वेळ व पैसा दोघांचीही बचत होते. ड्रोन तंत्रज्ञानामुळे ड्रोन मधील हाय रेझोल्युशन कॅमेरे, मल्टीस्पेक्ट्रल सेंसर आणि एआय अल्गोरिदम यांच्या मदतीने पिकांची स्थिती, आरोग्य, रोगाचा प्रसार आणि तणवाढ यासंबंधी अत्यंत बारकाईने निरीक्षण करता येते. ड्रोन द्वारे कीटकनाशक व खतांची अचूक व नियंत्रित फवारणी करता येते यामुळे खर्च कमी येतो एआय मशिनरी शेतावर विविध प्रकारची कामे करू शकतात. ज्यामध्ये जीपीएस आणि एआय वापरणे आणि शेतात अचूकपणे नेविगेट करणे पिकांचे निरीक्षण करणे आणि विश्लेषण करणे जेणेकरून शेतकऱ्याला कोणत्याही समस्यांची माहिती होईल व त्या समस्येवर योग्य ती उपाययोजना वेळेत करता येईल व संभाव्य धोका टाळता येईल. महाराष्ट्र हे भारतातील शेतीप्रधान राज्य असून आता प्रगत शेती आणि कृत्रिम बुद्धिमत्ता (एआय) यांच्या संगमातून नव्या युगात पदार्पण करत आहे. राज्य सरकारने अर्थसंकल्पात शेतीमधील एआय तंत्रज्ञानासाठी सुमारे पाचशे कोटी रुपयांची भरीव तरतूद करून शेतीच्या नव्या युगाची दिशा दाखवली आहे. भविष्यातील शेती अनुभवावर चालणारी नसून तर विज्ञान आणि विश्लेषणावर चालणारी असेल. निसर्गाशी समरस होणारी असेल माती पासून आकाशापर्यंतचा डेटा समजून घेणारी शेती हीच खऱ्या अर्थाने शाश्वत शेती आहे.

बीज सज्ञा: कृत्रिम बुद्धिमत्ता (AI), डेटा, प्रिसिजन फार्मिंग/स्मार्ट फार्मिंग, ड्रोन तंत्रज्ञान.

प्रस्तावना:

जगातील बहुसंख्यलोक शेती व्यवसायात गुंतलेले आहेत. शेती हा मानवाचा प्राचीन व्यवसाय आहे. ज्यामुळे मानवाच्या अन्न, वस्त्र या प्रमुख गरजा भागवल्या जातात. कृष म्हणजे नांगरणे या शब्दापासून

कृषी हा शब्द तयार झाला आहे शेती हा शब्द अँग्रीकल्चर (Agriculture) या शब्दापासून बनला आहे अँग्री (Agri) या शब्दाचा अर्थ मृदा किंवा शेत आणि कल्चर (culture) या शब्दाचा अर्थ लागवड असा आहे. वाटसन यांच्या मते "शेती म्हणजे पिकांचे

उत्पादन करण्यासाठी मोठ्या प्रमाणात मृदेची मशागत किंवा लागवड करण्याची कला किंवा शास्त्र होय सध्या औद्योगिक युग असले तरी शेती हा अनेक देशातील अर्थकारणाचा कणा आहे.

जगाचे एकूण क्षेत्रफळाच्या 2.4% भाग भारताने व्यापलेला आहे. जागतिक लोकसंख्येपैकी 16.7% लोकसंख्या एकट्या भारतात राहते. भारतातील एकूण क्षेत्रफळापैकी 47% क्षेत्र हे शेतीखाली आहे देशातील एकूण लोकसंख्येच्या 60% पेक्षा जास्त लोकसंख्या शेतीवर प्रत्यक्ष अप्रत्यक्षरीत्या अवलंबून आहे. भारत हा कृषिप्रधान देश असून भारतीय अर्थव्यवस्थेचा सर्वात महत्वाचा व्यवसाय शेती आहे. भारताची अर्थव्यवस्था सध्या जगामध्ये चौथ्या क्रमांकावर आहे आपण जपान देशाला मागे टाकून हा क्रमांक मिळवला आहे. भारतातील महाराष्ट्र हे कृषिप्रधान राज्य आहे. आधुनिक शेती म्हणजे विज्ञान, सर्जनशीलता, आणि साधनेचा त्रिवेणी संगम आहे. पारंपारिक पद्धती, हवामान बदल, बाजारपेठेतील अनिश्चितता, आणि मनुष्यबळाची कमतरता अशा संकटांनी ग्रासलेल्या महाराष्ट्रातील शेतकऱ्यांना (AI) च्या स्वरूपात पर्याय मिळालेला आहे. शेतीमध्ये एआय चा वापर करून शेतकऱ्यांना आपल्या शेतीमध्ये पाणी व्यवस्थापन, पीक फेरपालट, वेळेवर पिकांची कापणी करणे, पीक लागवडीचा प्रकार, पिकांवरील कीड रोगांची आक्रमण, आणि पोषण व्यवस्थापन ज्यावर योग्य सल्ला देऊन अचूक आणि नियंत्रित शेती करण्यास मदत करण्यासाठी तयार केले गेलेले आहे.

उद्दिष्टे:

- 1) एआय तंत्रज्ञानामुळे कृषी क्षेत्रात होणाऱ्या बदलांचा अभ्यास करणे,

- 2) एआय तंत्रज्ञानामुळे पिकांच्या उत्पादनात होणारी वाढ यांचा अभ्यास करणे.
- 3) ड्रोन तंत्रज्ञानाचा कृषी क्षेत्रात होणाऱ्या उपयोगाचा अभ्यास करणे.

गृहीतके:

- 1) एआय तंत्रज्ञानाचा कृषी क्षेत्रामध्ये वापर शेतकऱ्यांसाठी फायदेशीर ठरत आहे.
- 2) आधुनिक शेती तंत्रज्ञानाचा अवलंब केल्यामुळे कृषी उत्पादकतेचा खर्च कमी झालेला आहे.

संशोधन पद्धती:

प्रस्तुत शोधनिबंध हा पूर्णपणे द्वितीय माहिती स्त्रोतावर आधारित असून यासाठी विविध संदर्भ ग्रंथ, मासिके, अहवाल, रिसर्च पेपर, वर्तमानपत्र इत्यादींचा उपयोग केला आहे.

कृत्रिम बुद्धिमत्ता (Artificial intelligence) :

कृत्रिम बुद्धिमत्ता म्हणजे तंत्रज्ञानाच्या साहाय्याने यंत्रणेला मानवी मेंदूप्रमाणे विचार करण्याची, शिकण्याची आणि निर्णय घेण्याची क्षमता प्राप्त करून देणे. यामध्ये मशीन लर्निंग, डीप लर्निंग, नॅचरल लॅंग्वेज प्रोसेसिंग आणि डेटा प्रोसेसिंग यांचा समावेश होतो. एआय मोठ्या प्रमाणात डेटा अॅनालिसिस करते.

प्रिसिजन फार्मिंग / स्मार्ट फार्मिंग:

कृषी क्षेत्रातल्या प्रिसिजन फार्मिंग किंवा स्मार्ट फार्मिंग ही संकल्पना प्रत्यक्षात येत आहे यामध्ये पिकांवरचे रोग शोधून फवारणी करणे, जमिनीतील पोषणद्रव्य शोधणे अशी कामे केली जातात. एआय प्रणित सेंसर तंत्रज्ञान पिकांचे उत्पादन वाढवत आणि

पाणी, खते आणि कीटकनाशक यांचं योग्य प्रमाण राखतात.

एआय तंत्रज्ञान आणि हवामानाचा अंदाज वर्तवणे:

एआयचा वापर सध्या सर्व क्षेत्रात होत असताना पर्यावरण आणि हवामान क्षेत्रातही त्याला अपवाद नाही हवामान बदलासारख्या गुंतागुंतीच्या समस्या सोडवण्यात एआय ची मदत होत आहे. हवामान बदलाचे परिणाम जाणून घेणे नैसर्गिक आपत्ती बदल सावधानता आणि अचूक अंदाज वर्तविण्यात तसेच एआय मदतीन शेतकरी सुद्धा हवामान अंदाज वापरून हवामान परिस्थितीचे विश्लेषण करून कोणत्या प्रकारचे पीक घेतले जाऊ शकते आणि बियाणे कधी पेरले पाहिजे याच नियोजन करण्यासाठी मदत होते शेतीसाठी तयार करण्यात आलेली एआय आधारित मोबाईल ॲप शेतकऱ्यांना मराठीतून हवामानाचा अंदाज कळवला जातो, योग्य पेरणीचा काळ, खतांचे, पाण्याची योग्य वेळापत्रक याबाबत मार्गदर्शन मिळते.

'एआय' तंत्रज्ञान आणि पिकांच्या उत्पादनात वाढ:

कृषी क्षेत्रातल्या प्रिसिजन फार्मिंग "किंवा स्मार्ट फार्मिंग मुळे पिकांवरचे रोग शोधून फवारणी करणे जमिनीतील पोषणद्रव्य शोधणे अशी कामे केली जातात. एआय. प्रणित सेंसरच तंत्रज्ञान पिकांच्या उत्पादनात वाढ करते महाराष्ट्रातील अमरावती जिल्ह्यातील खरपी येथील शेतकर्याने याचा प्रयोग आपल्या शेतातील संत्रा बागेसाठी केला. त्यांचे उत्पन्न पाच लाखावरून तीस लाख रुपये पर्यंत मिळण्याची त्यांना आशा आहे त्यांनी शेतात पाच प्रकारचे सेंसर लावून ते उपग्रह तंत्रज्ञानाला जोडलेले आहेत. त्यामुळे संत्रा बागेतील जमिनीला कोणत्या पोषक तत्वांची कमतरता आहे. कुठल्या भागात पाणी हवे किंवा पाणी

जास्त झाले आहे याची माहिती मिळते तसेच झाडांना नेमके कोणते औषध फवारावे यासह झाडांच्या वाढीसाठी व फळांच्या उत्तम दर्जासाठी कोणत्या वेळी काय करावे ही सर्व माहिती शेतक-याला वेळच्यावेळी मिळते त्यामुळे उत्पादकता वाढली आहे. बाजार विश्लेषणासाठी एआयच्या सहाय्याने मागणी पुरवठा आणि दराचा अंदाज मिळतो त्यामुळे शेतकरी बाजारपेठेच्या अनिश्चितते पासून स्वतःचे संरक्षण करू शकतात सरकारी आकडेवारीनुसार 2024 मध्ये एक लाख वीस हजार शेतकऱ्यांनी डिजिटल साधनांचा वापर केल्यामुळे त्यांच्या उत्पादनात सरासरी 10% नी वाढ झालेली आहे ही आकडेवारी शेती क्षेत्रातील एआयच्या वापराची ताकद सांगून जाते.

ऊस शेतीसाठी एआयचा वापर कोल्हापूर जिल्ह्यातील राधानगरी तालुक्यातील मजरे कासारवाडा येथील शेतकरी ऊस शेतीमध्ये गेल्या सहा महिन्यांपासून एआय तंत्रज्ञानाचा वापर करत आहेत. इतर पिकांच्या तुलनेत ऊस हे कमी नुकसान होणारे पीक असून सुद्धा अनेक शेतकऱ्यांनी नाविन्यपूर्ण प्रयोगाला पसंती दिलेली आहे. त्याबरोबर तंत्रज्ञानासाठी इतर बाबींवर अवलंबून न राहता स्वतःच्या प्रयत्नातूनच शेतकरी कृत्रिम बुद्धिमत्ता तंत्रज्ञानाचा वापर करताना दिसत आहेत. युवराज वारके यांच्या शेतातील तंत्रज्ञान जमिनीतील ओलावा, तापमान, खतांची गरज आणि वातावरणातील बदलांची माहिती देण्यास मदत करते. त्यासाठी जमिनीमध्ये सेंसर लावण्यात आलेले आहेत. याव्यतिरिक्त सेंटलाइटच्या मदतीने शेतीचे निरीक्षण केले जाते आणि शेतकऱ्यांना सतत अलर्ट पाठवले जातात. गेल्या सहा महिन्यातील हा एआय शेतीचा अनुभव त्यांना सुखावणारा आहे.त्यांचा हा प्रयोग पाहण्यासाठी व समजून घेण्यासाठी अन्य भागातील शेतकऱ्यांसह शास्त्रज्ञ भेटी

देत आहेत. उसाच्या क्षेत्रात क्रांती करणारे आणि उत्पादन वाढवणारे हे तंत्रज्ञान शेतकरी स्वतः स्वीकारत आहेत. नजीकच्या काळात असे तंत्रज्ञान बहुतांश शेतकरी स्वीकारतील अशी शक्यता आहे खते, औषधे, मनुष्यबळ व्यवस्थापनावर होणारा अनाढायी खर्च या प्रणालीमुळे टाळता येणार आहे त्यामुळे शेतकऱ्यांना हे तंत्रज्ञान फायदेशीर ठरेल.

एआय तंत्रज्ञान आणि पाणी, खते यांचे व्यवस्थापन:

हवामान, जमिनीचा प्रकार आणि शेती पद्धतीने नुसार योग्य जातीची निवड खते व पाण्याचे प्रमाण ठरवण्यासाठी हे संशोधन शेतकऱ्यांसाठी वरदान ठरत आहे. पिकांच्या वाढीच्या टप्प्यानुसार आवश्यक खते आणि पाणी देण्यासाठी माॅय्श्चर सेन्सर्स, न्यूट्रियंट सेंसर तसेच हायपरस्पेक्टल इमेजिंग चा वापर सुरू आहे या तंत्रज्ञानामुळे पिकांची आरोग्य, मातीतील पोषक तत्वांची कमतरता आणि हवामान बदलाचे परिणाम अचूकपणे ओळखता येतात. मातीचा प्रकार आणि मातीचे पोषण यांचा पिकांवर आणि गुणवत्तेवर लक्षणीय परिणाम होतो.

एआय तंत्रज्ञान आणि कीड कीटक यापासून संरक्षण:

भारतात निरनिराळ्या पिकांवर नेहमीच रोग पडतात. त्यामुळे बऱ्याच प्रमाणात किंवा संपूर्ण पीक नाहीसे होते साधारणपणे ही कीड पावसाळ्यानंतर आकाश ढगाळलेले असते तेव्हा अथवा सूर्यप्रकाश नसतो तेव्हा पडते. पिकांवर कीड पडली की पिके कुजून त्यांची वाढ होत नाही कधी कधी कीटक निर्माण होऊन संपूर्ण पिके नाहीशी करतात. भारतात पिकांवर कीड व रोग पडण्याचे प्रमाण आता खूप वाढलेले आहे. भारतीय शेती व्यवसायातील ही एक गंभीर समस्या आहे एआय सिस्टीम मळे उपग्रह छायाचित्रे आणि

ऐतिहासिक 'डेटा वापरतात जेणेकरून कोणत्या प्रकारचे कीटक, कीड लागलेली आहे किंवा नाही ते कळेल जर असतील तर कोणत्या प्रकारचे, प्रजातीचे कीटक, टोळधाड किंवा इतर कीटक आहेत ते निश्चित करता येईल एआय शेतकऱ्यांना त्यांच्या मोबाईलवर माहिती पाठवून कीड व कीटकांविरुद्ध बंदोबस्त करण्याची सूचना मिळेल त्यामुळे शेतकरी आवश्यक ती खबरदारी घेऊन औषध फवारणी करून पीक संरक्षण करतील रोगप्रतिबंधक औषधे वापरल्यास आणि पिकांवर पडणाऱ्या कीटकांचा नायनाट केल्यास भारतातील प्रती हेक्टरी कृषी उत्पादन खूप वाढेल.

ड्रोन तंत्रज्ञान आणि कृषी:

ड्रोन तंत्रज्ञानाचा भारताच्या कृषी क्षेत्राच्या उत्पादकतेवर कायमस्वरूपी परिणाम झालेला आहे. ड्रोन तंत्रज्ञानामुळे कृषी क्षेत्रात स्मार्ट फार्मिंग ही संकल्पना प्रत्यक्षात येत आहे. कमी वेळात, कमी श्रमात, कमी खर्चात, कमी औषधांमध्ये प्रभावी फवारणी करता येते. ड्रोनद्वारे कीटकनाशक व खतांची अचूक व नियंत्रित फवारणी करता येते. त्यामुळे खर्च कमी येतो आणि पर्यावरणीय हानी टाळता येते. तसेच ड्रोन द्वारे जमिनीचे नकाशे तयार करून पाणी धारणा, उताराचे प्रमाण, मातीचा प्रकार आणि ओलावा यासारख्या घटकांचे मूल्यांकन करता येते. सध्या केंद्र सरकारने कृषीसाठी ड्रोन दीदी योजना सुरू केलेली आहे (एस.एच.जी.) महिला स्वयं सहायता समूहाला ड्रोन वाटप करण्याच्या उद्देशाने सरकार महिलांना 15000 हजार ड्रोन 2023-24 ते 2025-26 या कालावधीत या योजनेच्या माध्यमातून केंद्र सरकार ड्रोन खरेदीसाठी 1261 करोड रुपयाची योजना मंजूर केलेली आहे. त्यामुळे कृषी क्षेत्रात तंत्रज्ञानाचा वापर वाढून पिकांचे

संरक्षण व उत्पादन वाढीसाठी चालना मिळेल व महिलांचे सक्षमीकरण होईल.

निष्कर्ष:

भारतामध्ये शेती हा प्राथमिक व महत्त्वाचा व्यवसाय आहे. सुरुवातीला पारंपारिक शेती पद्धतीतून शेतकऱ्यांना अपेक्षित उत्पन्न मिळत नव्हते. त्यामुळे वाढत्या गरजा पूर्ण करण्यासाठी आणि शेतीला अधिक व्यावसायिक स्वरूप देण्यासाठी आधुनिक शेती तंत्रज्ञानाचा अवलंब करणे आवश्यक वाटू लागले. हवामान बदलाचे वाढते परिणाम, वाढता उत्पादन खर्च आणि बाजारपेठेतील अनिश्चितता यासारख्या आव्हानामुळे शेतीत नवनवीन बदल स्वीकारण्याची गरज अधिक तीव्र झाली आहे. मागील तीन-चार दशकांमध्ये भारतामध्ये शेती व्यवसायात अमुलाग्र बदल झालेला दिसून येत आहे. महाराष्ट्र राज्य हे कृषीप्रधान राज्य आहे. राज्यातील 57.6% लोकसंख्या ग्रामीण भागात राहते यापैकी जवळजवळ 90% लोक हे प्रत्यक्ष व अप्रत्यक्षपणे शेतीवर अवलंबून आहेत. महाराष्ट्रा मध्ये मात्र दिवसेंदिवस शेती व्यवसायातील लोकांचे प्रमाण कमी होत आहे. बदलते हवामान: बाजारपेठेतील अनिश्चितता आणि मनुष्यबळाची कमतरता अशा संकटांनी ग्रासलेल्या महाराष्ट्रातील

शेतकऱ्यांना आज कृत्रिम बुद्धिमत्ता एआय च्या रूपाने आशेचा किरण दिसत आहे. नैसर्गिक आणि मानवनिर्मित संकटे शेतकऱ्यांवर वारंवार गदा आणत आहेत याच पार्श्वभूमीवर शेतीसाठी नवीन तंत्रज्ञान क्रांतिकारक ठरू शकते याची जाणीव राज्य सरकारला ही झालेली आहे. त्यासाठी ठोस धोरणे आखली जात आहेत. राज्य सरकारने अर्थसंकल्पात शेतीमधील एआय तंत्रज्ञानासाठी 500 कोटी रुपयांची भरीव तरतूद करून शेतीच्या नव्या युगाची दिशा दाखवली आहे. ही तरतूद निश्चित कृषी विकासासाठी स्वागतार्थ आहे. शाश्वत आणि समृद्ध शेतीसाठी एआय हा केवळ एक पर्याय नाही तर तेच शेतीचे भवितव्य आहे.

संदर्भसूची:

- 1) कृषी भूगोल- डॉ. विठ्ठल धारपुरे
- 2) महाराष्ट्राचा भूगोल- डॉ. एस व्ही ताटे
- 3) साप्ताहिक सकाळ - 14 जून 2025
- 4) साप्ताहिक सकाळ- 26 जुलै 2025
- 5) डाऊन टू अर्थ -29 जुलै 2025
- 6) साप्ताहिक सकाळ - 23 ऑगस्ट 2025
- 7) दिव्य मराठी- 11 जुलै २०२५
- 8) दिव्य मराठी - 11 ऑगस्ट 2025