



यंत्र-तंत्राचा प्रवास भाग २

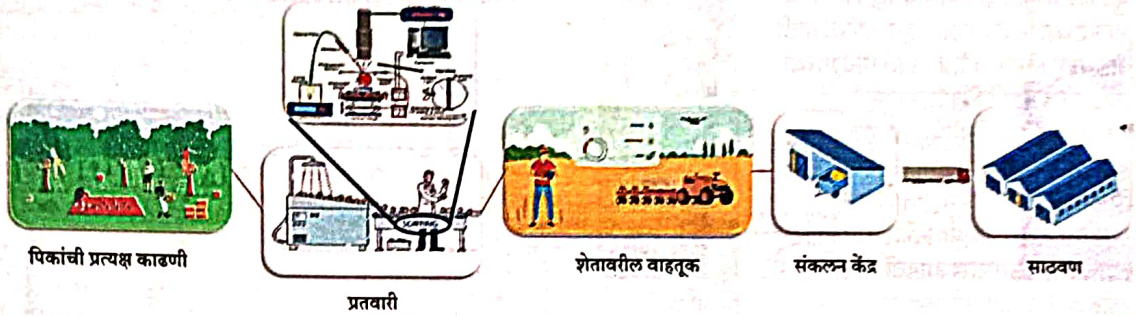
डॉ. सचिन नलावडे

काढणीपश्चात व्यवस्थापनात 'एआय'ची भूमिका

उत्तम नियोजन आणि मेहनतीने पिकवलेल्या पिकांच्या काढणीपश्चात व्यवस्थापनातही तितकेच महत्वाचे असते. भारतासारख्या विकसनशील देशांमध्ये काढणीनंतर झालेल्या अयोग्य व्यवस्थापनामुळे दरवर्षी मोठ्या प्रमाणात अन्नधान्य, फळे आणि भाज्या खराब होतात. त्यांची गुणवत्ता घसरते. याचा फटका अंतिमतः शेतकऱ्यांना आणि आपल्या अन्नसुरक्षिततेला बसत असतो. शेतकऱ्यांना बसणारा आर्थिक फटका प्रचंड मोठा आहे. अशा स्थितीमध्ये कृषि बुद्धिमत्ता (एआय) प्रभावी ठरू शकते.

काढणीपश्चात व्यवस्थापनात 'एआय'चा वापर

- गुणवत्ता तपासणी आणि वर्गीकरण**
तंत्रज्ञान : एआय-आधारित यंत्रांमध्ये उच्च-रिझोल्यूशन कॅमेरे आणि सेन्सर बसवलेले असतात. ही यंत्रे काढणी केलेल्या उत्पादनांना एका पट्ट्यावरून (कन्व्हेयर बेल्ट) पुढे पाठवतात.
- एआय ची भूमिका** : एआय अल्गोरिदम कॅमेऱ्यांनी घेतलेल्या प्रतिमांचे विश्लेषण करतात. ते फळे, भाज्या किंवा अन्नधान्याचे रंग, आकार, पोत आणि बाह्य दोष (उदा. डाग, कीटकांचे नुकसान) ओळखून त्यांची गुणवत्ता तपासतात. त्यानंतर, यंत्रे चांगल्या गुणवत्तेची उत्पादने वेगळी करत प्रतवारीचे काम करतात. खराब किंवा निकृष्ट दर्जाची उत्पादने वेगळी काढली जातात.
- उदाहरण** : सध्या अनेक विकसित देशांमध्ये टोमॅटोच्या वर्गीकरणासाठी एआयचा वापर केला जातो. काढणी केलेले टोमॅटो एका पट्ट्यावरून पुढे जात असताना एआय प्रणाली कॅमेऱ्याने प्रत्येक टोमॅटोचा फोटो घेते. तो किती पिकला आहे, त्यावर डाग आहेत का, किंवा तो खराब झाला आहे का, हे तपासते. त्यानुसार, चांगले टोमॅटो एका बाजूला, थोडे कमी पिकलेले दुसऱ्या बाजूला आणि खराब झालेले टोमॅटो तिसऱ्या बाजूला आपोआप वेगळे केले जातात. यामुळे गुणवत्ता आणि



वर्गावारीचे काम जलद आणि अचूक होते.

साठवणूक (शेल्फ लाइफ) व्यवस्थापन

तंत्रज्ञान : शीतगुहांमध्ये (कोल्ड स्टोअरेज) आणि गोदामांमध्ये आयओटी सेन्सर बसवले जातात. हे सेन्सर तापमान, आर्द्रता, आणि कार्बन डायऑक्साइड (CO₂) तसेच इथिलीन वायू यांच्या पातळीचे निरीक्षण करतात.

एआय ची भूमिका : एआय अल्गोरिदम या सर्व डेटाचे सतत विश्लेषण करतात. साठवणुकीच्या परिस्थितीत काही बदल करण्याची गरज आहे का, हे ओळखतात. उदा. जर तापमान वाढत असेल, तर एआय प्रणाली लगेचच शीतगुहाच्या कूलिंग सिस्टिमला तापमान कमी करण्याचे आदेश देते. तसेच, विशिष्ट उत्पादनाची शेल्फ लाइफ (बाजारेपेठेत किती दिवस टिकेल) किती असेल, याचाही अंदाज वर्तवते.

उदाहरण : सध्या सफरचंदांच्या साठवणुकीसाठी एआयचा वापर केला जातो. शीतगुहांमधील सेन्सर तापमान, आर्द्रता आणि इथिलीन वायूची पातळी एआय प्रणालीला

पाठवतात. इथिलीन वायूमुळे फळे लवकर पिकतात. जर या वायूची पातळी वाढत असेल, तर एआय प्रणाली लगेचच वायूवर्धन (व्हेंटिलेशन) प्रणालीला सुरू होण्याचे आदेश देते. त्यामुळे इथिलीन वायू बाहेर फेकला जातो. सफरचंद जास्त काळ ताजी राहतात.

वाहतूक आणि पुरवठा साखळी

तंत्रज्ञान : एआय-आधारित प्रणाली वस्तूंच्या वाहतुकीचे नियोजन करते.

एआय ची भूमिका : एआय सर्वात लहान आणि सर्वात जलद वाहतुकीचा मार्ग शोधते. वाहतुकीदरम्यान तापमानाची स्थिती आणि उत्पादनावर होणाऱ्या परिणामांचे निरीक्षण करते. त्यामुळे खराब होणारे उत्पादन कमी होते.

उदाहरण : उत्पादनाची वाहतूक करताना एआय प्रणाली वाहतूक करणाऱ्या वाहनांना योग्य मार्ग सुचवते. जर रस्त्यात वाहतूक कोंडी (ट्रॅफिक जाम) झाली असेल, तर एआय दुसरा जलद मार्ग सुचवते. यामुळे उत्पादने लवकर आणि कमी वेळेत बाजारेपेठेत पोहोचतात.

साठवणीतील कीड, रोग नियंत्रण

तंत्रज्ञान : साठवणूक केलेल्या अन्नधान्याच्या गोदामांमध्ये कॅमेरे आणि सेन्सर बसवलेले असतात.

एआय ची भूमिका : एआय अल्गोरिदम गोदामातील प्रतिमांचे विश्लेषण करून धान्यामध्ये काही कीटकांची (उदा. घुरी, किडे) हालचाल किंवा बुरशी लागल्याची लक्षणे यावर लक्ष ठेवते. असा काही बदल दिसल्यास त्याच्या लगेचच सूचना दिल्या जातात.

उदाहरण : एका मोठ्या धान्य गोदामात एआय-आधारित प्रणाली बसवलेली आहे. प्रणालीतील कॅमेरे गोदामाचे सतत निरीक्षण करतात. जर धान्याच्या ढिगाऱ्यामध्ये कुठेही किड्यांची हालचाल दिसली, तर एआय लगेचच व्यवस्थापकाला मोबाइलवर सूचना पाठवते. यामुळे वेळेवर उपाययोजना केल्यास संभाव्य नुकसान टाळता येते.

अशा प्रकारे कृषि बुद्धिमत्ता (एआय) हे केवळ काढणीपश्चात व्यवस्थापनातही एक क्रांतिकारी तंत्रज्ञान ठरू शकते. यातील काही प्रणाली विकसित झाल्या आहेत, तर काही अद्याप तयार होण्याच्या मार्गावर आहेत. एआय च्या मदतीने गुणवत्ता तपासणी, वर्गीकरण, साठवणूक आणि वाहतूक यांसारख्या कामांमध्ये मोठी अचूकता येण्यास मदत होईल. यामुळे अन्न वाया जाण्याचे प्रमाण लक्षाणीयरीत्या कमी होते, उत्पादनांची गुणवत्ता टिकून राहते आणि शेतकऱ्याला त्याच्या मालाला चांगला भाव मिळतो. भविष्यात एआयचा वापर प्रत्येक लहान-मोठ्या शेतकऱ्यासाठी फायदेशीर ठरेल.

कृषी उद्योगासाठी जनरेटिव्ह एआयचा वापर कसा होऊ शकतो?

नवीन पिकांच्या जाती तयार करणे

कल्पना करा, आपल्याला दुष्काळातही चांगले उत्पादन देणारी आणि कीड न लागणारी ज्वारी हवी आहे. वेगवेगळ्या प्रकारच्या ज्वारीचे लाखो डाटा पॉइंट्स, उदा. त्यांच्या डोपेन्टची माहिती, दुष्काळात त्यांनी कसे उत्पादन दिले, कोणत्या किडींचा त्यांच्यावर कसा परिणाम झाला, इ. माहिती 'एआय'ला दिली जाते.

तिथे सर्व आकडेवारी तपासली जाते. त्यातून कोणत्या जनुकीय माहितीमुळे ज्वारी दुष्काळ किंवा किडीला तोंड देऊ शकते, याची माहिती उपलब्ध होते. अशा माहितीचा वापर करून, 'एआय' अशा नवीन ज्वारीच्या जातीचे नमुने काल्पनिक आनुवंशिक अनुक्रम (हयपोथेटिकल जेनेटिक सिक्वेन्स) तयार करते. ते दुष्काळ आणि कीड प्रादुर्भाव अशा दोन्ही परिस्थितीत चांगले उत्पादन देऊ शकतील. या जनुकीय सिक्वेन्सवर आधारित नमुन्यांवर नवीन बियाणे विकसित करणे कृषी शास्त्रज्ञांना सोपे जाते. पूर्वी जे काम करण्यासाठी हंगामी पिकांना तीन ते पाच वर्षे आणि फळ पिकांना ८ ते १० वर्षे लागत असत, तेच काम एक ते तीन वर्षांमध्ये करणे शक्य होते.

शेतीसाठी नवीन कीडनाशके आणि खतांची निर्मिती

जनरेटिव्ह एआयचा वापर करून नवीन कीटकनाशके किंवा खतांचे रेणू तयार करता येऊ शकतात. एआयला सध्या उपलब्ध असलेल्या कीटकनाशके, खते आणि विविध रसायनांचा डेटा दिला जातो. त्यावर आधारित कमीत कमी खर्चात आणि पर्यावरणाला हानी न पोहोचवणारे नवीन रेणू एआय तयार करते. थोडक्यात, जनरेटिव्ह एआय म्हणजे एक डिजिटल 'प्रयोगशाळा' आहे. तिथे आपल्या गरजेनुसार नवीन गोष्टी तयार करता येतात. त्यामुळे प्रत्यक्ष प्रयोगशाळेतील वेळ आणि खर्चात बचत होते.

डॉ. सचिन नलावडे ९४२२३८२०४९,

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



प्रतवारीदरम्यान गुणवत्ता नियंत्रणामध्ये कृत्रिम बुद्धिमत्ता महत्वाची भूमिका पार पाडू शकते.