



आधुनिक यंत्रांना हवी तंत्रज्ञानाची जोड

यंत्र-तंत्राचा प्रवास भाग ६१
डॉ. सचिन नलावडे

पारंपरिक यंत्रामध्ये अनेक सुधारणा करण्यात आल्या असून, त्याचा लाभ शेतकऱ्यांनी नक्कीच घेतला पाहिजे. गेल्या भागामध्ये आधुनिक यंत्रांचा काही प्रकार पाहिले. या भागामध्ये त्याला कोणत्या आधुनिक तंत्रज्ञानाचा जोड देता येणे शक्य आहे, याची माहिती घेऊ.



केंद्र सरकारकडून मिळालेल्या ड्रोनद्वारे फवारणी करताना खेडमधील ड्रोन दीदी मनीषा लोखंडे. (संग्रहित)

लोकप्रिय आधुनिक कृषी तंत्रज्ञान

कृषी क्षेत्रामध्ये लोकप्रिय होत असलेल्या आधुनिक कृषी तंत्रज्ञानामध्ये पुढील बाबींचा समावेश होतो.

- **हवामान निरीक्षण** : शेतकरी स्वतःच्या शेत परिसरातील वातावरणाच्या नोंदी स्वतः प्रत्यक्ष वेळेवर घेऊ शकतात. त्याचा फायदा त्याला शेतोशी संबंधित विविध निर्णय घेण्यासाठी होऊ शकतो. त्यासाठी स्वयंचलित हवामान केंद्रे आता तुलनेने स्वस्तामध्ये उपलब्ध होत आहेत. त्याला उपग्रहाद्वारे मिळालेल्या हवामानविषयक माहितीची जोड देता येते. हे अंदाज त्यांना त्यांच्या मोबाईल किंवा संगणकावर त्वरित उपलब्ध होतात. त्यामुळे नजीकच्या काळातील हवामानाचा अचूक अंदाज बांधत पिकासंबंधी योग्य ते निर्णय वेळीच घेता येतात.
- **उपग्रह प्रतिमा** : हवामान अंदाज, पीक देखरेख आणि उत्पन्न विश्लेषणासाठी उपग्रह प्रतिमांचा वापर करता येतो. उपग्रहावरील अत्याधुनिक सेन्सर्स, व आधुनिक कॅमेरे तयार करत असलेल्या प्रतिमा व त्याद्वारे तयार केले जाणारे नकाशे शेतकऱ्यांना उपयुक्त ठरू शकतात. यामुळे शेतकऱ्यांना सिंचन, पीक व्यवस्थापन, पीक संरक्षण इ. निर्णय वेळेवर घेता येतात.

● **प्रत्यक्ष शेतातील संवेदक (सेन्सर)** : सध्या शेतात लावण्यासाठी विविध प्रकारचे सेन्सर्स उपलब्ध होत आहेत. उदा. मातीतील ओलावा पातळी, तापमान आणि पिकांच्या वाढीवर परिणाम करणारे इ. घटक मोजता येतात. या सेन्सरद्वारे गोळा केलेली माहिती वायरलेस पध्दतीने शेतकऱ्याला किंवा संगणकाकडे पाठवली जाते. त्याच्या नोंदी ठेवल्या जातात. त्यामुळे शेतीचे व्यवस्थापन करू शकतो.

● **जीपीएस तंत्रज्ञान** : अचूक व काटेकोर शेतीमध्ये जीपीएस तंत्रज्ञान अत्यंत महत्त्वाचे ठरत आहे. शेतांच्या सीमा ठरवण्यासोबत शेताच्या नेमक्या कोणत्या भागामध्ये निविड्यांचा वापर करायचा आहे, हे ठरवता येते. भविष्यात शेतीमध्ये येत असलेली बहुतांश स्वयंचलित यंत्रे किंवा रोबोट या तंत्रज्ञानाशिवाय कामच करू शकणार नाही. एवढे लक्षात ठेवले तरी या तंत्रज्ञानाचे महत्त्व अधोरेखित होते. या तंत्रज्ञानामुळे स्पॉट ऑप्टिमाइजेशन करता येऊ शकते. परिणामी ससकट वापरल्यामुळे वाया जाणाऱ्या निविड्यांमध्ये मोठी बचत होणार आहे.

● **स्वयंचलित प्रणाली (ऑटोमेशन)** : पेरणी, पुनर्लागवड, जलसिंचन आणि कापणी इत्यादी कृषी प्रक्रियांमध्ये ऑटोमेशनचा वापर वाढत आहे. त्यातून मेहनतीच्या आणि एकसुरी कामांमध्ये अडकणारे मोठे

मुन्यबळ वाचणार आहे. सध्याच्या शेतीमध्ये मजुराची उपलब्धता होत नसल्याच्या काळात ही यंत्रे नक्कीच भाव खाऊन जात आहेत.

- **ड्रोन** : आकाशातून कमी क्षेत्रापर्यंत उडणूक करून पिकांचे, शेताचे सर्वेक्षण करून नकाशे तयार करण्यासाठी ड्रोनचा वापर वाढत आहे. सध्या दुर्गम व अडचणीच्या ठिकाणी पोचून निरीक्षण घेणे शक्य होते. ड्रोन हे एक साधन असून, त्यावर आपण कोणत्या प्रकारची संवेदके, कॅमेरे किंवा यंत्रणा बसवतो, त्यानुसार त्यांचा वापर करणे शक्य आहे. सध्या ड्रोनने फवारणीसाठी मोठे काम केले जात आहे. त्यातून ड्रोनदीदी सारख्या संकल्पनांवर शासनही काम करत आहे. ड्रोनखरेदीसाठी महिलांना केंद्र सरकार अनुदानही उपलब्ध करत आहे. त्यातून ग्रामीण भागामध्ये

ड्रोनच्या सेवा पुरवठादारांमध्ये नक्कीच वाढ होणार आहे. काही विद्यापीठांसह संशोधन केंद्रांना ड्रोन संदर्भात प्रशिक्षण सुरू करण्याचीही परवानगी मिळालेली आहे.

- **कृषी रोबोट** : कोणतेही एकसुरी काम अचूकतेने करण्यासाठी यंत्रमानव हा पर्याय उपयुक्त आहे. अद्याप संशोधनाच्या पातळीवर असलेल्या यंत्रमानवाच्या किमती अधिक असल्या तर काही काळात त्या कमी होण्याची शक्यता व्यक्त होत आहे.

कृषी तंत्रज्ञानाचा शेतकऱ्यावरील परिणाम

आधुनिक तंत्रज्ञानामुळे पीक व्यवस्थापन सुलभ होत आहे. बहुतांश कामे व उपाययोजना वेळच्या वेळी करणे

आधुनिक यंत्रांचे काही प्रकार



रोटाव्हेटर किंवा रोटरी टिलर
रोटाव्हेटर हे एक बहुआयामी मशागत उपकरण आहे. त्याला रोटरी टिलर म्हणूनही ओळखले जाते. गोल फिरणाऱ्या पात्यांच्या मालिकेने माती उलट-पालट करते. मातीच्या वरील धरांची उलथापालथ किंवा हालचाल करून माती भुसभुशीत केली जाते. त्यामुळे रोपाटिका, लॉन या बरोबरच हंगामी पिके किंवा फळबागांमध्ये त्याचा वापर केला जातो. साध्या डिझाइनमुळे आणि उच्च मशागत कार्यक्षमतेमुळे रोटरी टिलर शेतकऱ्यांमध्ये लोकप्रिय झाले आहे.

सुपर सीडर
हलक्या नांगरणीनंतर त्वरित त्याच वेळी बियांची पेरणी करण्याचे काम सुपर सीडर करते. विनामशागत किंवा अल्पमशागत शेतीमध्ये ही यंत्रे लोकप्रिय होत आहेत. यामुळे भात काढणीनंतर त्याचे अवशेष न काढता किंवा जाळता पुढील पिकाची पेरणी करणे शक्य होते.



सध्या उत्तर भारतातील भात उत्पादक पट्ट्यामध्ये भात अवशेष जाळण्यामुळे निर्माण होत असलेली प्रदूषणाची समस्या कमी करण्यासाठी हे यंत्र उपयोगी ठरणार आहे. यामुळे पिकांचे अवशेष शेतातच कुजून त्याचे सेंद्रिय कर्ब पुढील पिकांना उपलब्ध होते. त्यामुळे मातीची सुपीकताही जपली जाते.

कंबाईन हार्वेस्टर
पिकांच्या कापणी मळणीसाठी आता शेतकरी सर्रास कंबाईन हार्वेस्टर वापरू लागले आहेत. विड्याने कापणी आणि बैलाने मळणी हे आता कालबाह्य ठरत आहे. काही शेतकरी ट्रॅक्टरचलित पीक कापणी यंत्रणा वापर करतात आणि त्या नंतर इंजिनचलित मळणी यंत्राने धान्य वेगळे करून स्वच्छ करतात. मात्र आता कंबाईन हार्वेस्टरमध्येही ही दोन्ही एकाच वेळी पार पाडली जातात. परदेशांमध्ये सर्रास वापरली जाणारी हार्वेस्टर यंत्रे आता उत्तर भारतातही मोठ्या प्रमाणात वापरली

शक्य झाल्याने पिकांचे आणि पशुधनाच्या उत्पादनात वाढ होत आहे. त्याची गुणवत्ता सुधारत आहे. उदा. २०२०-२१ मध्ये शेतीशी संबंधित उत्पादने (सागरी, मांस इ. वाळता) शेती उत्पादनाच्या निर्यातीने विक्रम प्रस्थापित केला आहे. गेल्या दोन दशकांतील सर्वाधिक २१३५१३.३८ कोटी रुपयांची कृषी निर्यात शक्य झाली. ती दरवर्षी वाढत आहे. अद्याप बहुतांश आधुनिक यंत्रे, व तंत्रज्ञानाचा प्रारंभिक खर्च अधिक असला तरी पुढील कामकाजावरील खर्चात बचत होत आहे. कृषी उत्पादनांच्या विपणन आणि वितरणामध्ये आधुनिक तंत्रज्ञानामुळे सुसुत्रता व पारदर्शकता येत आहे.

कृषी तंत्रज्ञानाची भीती नको...

एकेकाळी यंत्रे आणि तंत्रज्ञान हे मानवी रोजगारमाती शत्रू असल्याचे मानले जात होते. सुरुवातीला संगणकाचा विरोध करण्यातून ती भीतीही सातत्याने व्यक्त केली जात होती. मात्र संगणकांमुळे विविध उद्योग, व्यवसाय आणि सॉफ्टवेअर उद्योगाला चालना मिळाली असून, भारतीयांना नोकऱ्यांसोबतच देशाला परकीय चलनही प्राप्त करून देत आहे. तोच प्रकार केवळ संपर्काचे माध्यम असलेल्या मोबाईल व अन्य डिजिटल व सामाजिक माध्यमांचा उपयोग शेतकरी विविध बाजारपेठांशी जोडण्यासाठी करत आहेत. आता त्यांची उत्पादने थेट प्राक्कापर्यंत पोचवणे शक्य झाले आहे.

तोटे

- अधिक प्रारंभिक खर्च.
- इंधन व देखभाल खर्चही महागडे असू शकतात.
- कामकाजासाठी अधिक कौशल्यांची व प्रशिक्षणाची गरज.
- पर्यावरणविषयक समस्यांचा व प्रदूषणांचा विचार करणे आवश्यक.



जात आहेत. महाराष्ट्रामध्येही त्यांचा वापर वेगाने वाढला आहे. अलोकडे या कंबाईन हार्वेस्टरमध्ये विविध संवेदकांचा व आधुनिक तंत्रज्ञानाचा वापर केला जात आहे. त्यामुळे काढणी वेळी होणारे पिकांचे नुकसान कमी राखण्यास मदत मिळत आहे. त्याच बरोबर विविध शेतातील पिकांच्या उत्पादनांच्या माहितीच्या नोंदीही राखणे शक्य होते. त्यामुळे गेल्या वर्षांच्या तुलनेने उत्पादनातील घड किंवा वाढ त्वरित समजू शकते. त्यावरून पुढील पिकांच्या अन्नद्रव्य आणि अन्य व्यवस्थापनाचे नियोजन करता येते.

स्ट्रॉ रीपर
स्ट्रॉ रीपर मशीनद्वारे पेंढ्याची कापणी करून धान्य वेगळे करता येते. गहू किंवा भाताच्या कापणीनंतर पेंढ्याचे, काडाचे लहान आकारात तुकडे केले जातात.