



शेतीला होईल उपग्रहांची लक्षणीय मदत



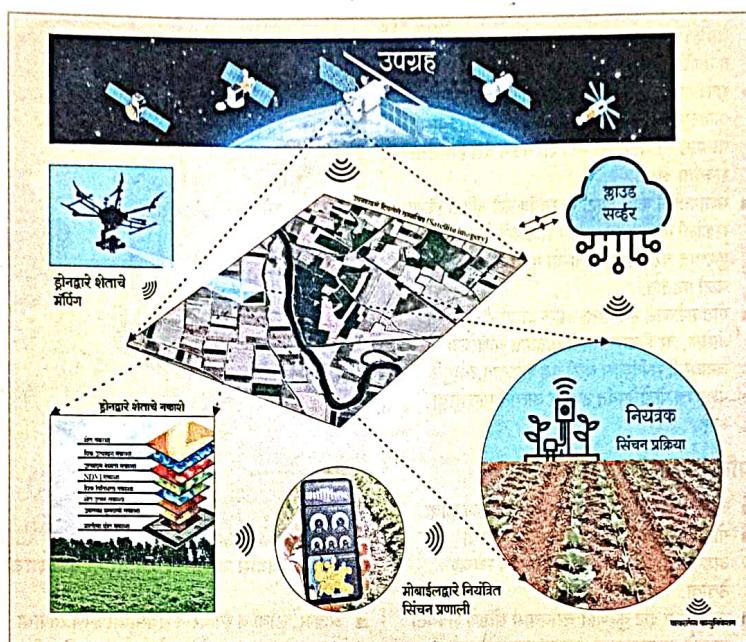
डॉ. सुनील गोरंटीवार

भाग : ३८

१९८९५९५०९

पारंपरिकपणे केली जाणारी सध्याची शेती आणि भविष्यातील शेती याबाबत आपल्याला अनेक गोष्टीचा विचार करावा लागाणार आहे. वाढत चाललेल्या लोकसंख्येसाठी अधिक उत्पादन करण्यासाठी हवामान बदलायुद्धे उद्भवणाऱ्या समस्याचा वेध घेत शेतीमध्ये योग्य ते बदल करावे लागाणार आहेत. माणील भागामध्ये आपण भविष्यातील शेती कशी असेल, याचा अंदाज खेणाचा प्रयत्न केला. या लेखामध्ये आपल्या जमिनीवर केल्या जाणाऱ्या शेतीला अवकाशातून फिरणारे उपग्रह आणि शेतीवरून फिरणारे ड्रोन कसे उत्थाणी पटू शकतील, याची माहिती घेऊ.

आपली शेती शास्त्रज्ञतपणे कार्यक्षम, उत्पादनक्षम, किफायतील, हवामान लवचिक, पर्यावरणीय अनुकूल व संवर्सामवेशक करण्याची गरज सातात्याने व्यक्त होत आहे. त्यासाठी अन्य क्षेत्रांमध्ये सध्या वापरले जात असलेले अत्याधुनिक तंत्रज्ञान शेतीमध्ये वापरण्याचे वनविण्याची आवश्यकता आहे. मागील लेखामध्ये माहिती तंत्रज्ञान, संवेदके, आंतरजाल (Internet), इंटरनेटवर विविध उपकरणांची जोडणी (Internet of Things - IoT), हवावृत उपग्रहारे मानव विरहित वाहन (Unmanned Aerial Vehicle- Drone), यंत्रमानव (Robots), कृत्रिम बुद्धिमत्ता (Artificial Intelligence), संगणकीय प्रारूपे (Computer Program), संगणकीय निर्णय समर्थन प्रणाली (Decision Support System) इ. ची तोडओळख करून घेतली. या लेखामध्ये



अवकाशातून शेतीचे कल्पनाचित्र.

अवकाशात प्रमाण करणारे उपग्रह व हवेत उडणारे ड्रोन यांच्या साहाने अवकाशातून शेती करण्यासंदर्भात माहिती घेऊ.

‘अवकाशामध्ये शेती’ व ‘अवकाशातून शेती’ यामध्ये मूलभूत एक फरक आहे.

■ अवकाशामध्ये शेती करून अन्तर्रान्य निर्मिती करण्याचा प्रमुख उद्देश म्हणजे अवकाशयानामध्ये किंतुके महिने प्रवास करण्याचा अंतराळवीरांग्या अन्तर्धानाच्या गरजा भागविणे हा आहे. अवकाश

यानातील मोजक्या व्यक्तींच्या आहाराची सोय इतकाच माफक उद्देश सध्यातीरी आहे.

■ आपल्या जमिनीवर केल्या जाण्याचा शेतीमध्ये अवकाशातूल विविध यंत्रणांचा कार्यक्षमपणे वापर करणे सक्य आहे. त्याला अवकाशातून शेती म्हणता येईल. लेखामध्ये दिलेल्या कल्पनाचित्रामध्ये आपल्या शेतीमध्ये अवकाशातूल घटकांचा कशा प्रकारे वापर करता येईल, याचा अंदाज घेऊ शकेल.

माहितीचे आदान प्रदान केले जाते. या प्रकारच्या उपग्रहांच्या विविध सेवा व सुविधांमुळे आधुनिक शेती संदर्भात आवश्यक असणाऱ्या हवामान, जमीन, मृदा, पीक व पीक परिस्थिती, व्यवस्थापन प्रणाली इत्यादीच्या माहितीची देवाण-घेवाण केली जाते. भारतीय अवकाश संशोधन संस्थेद्वारे (Indian Space Research Organisation- ISRO) प्रक्षेपित इन्सॅट (INSAT) व जीसॅट (GSAT) मालिकेचे उपग्रह या प्रकारामध्ये येतात.

■ नेविगेशन उपग्रह (Navigation Satellite) : नेविगेशन उपग्रहातो आपाणास पृथ्वीवरील विविध स्थिती किंवा चलित वस्तूची वेळ परत्वे किंवा वर्तमानातील सध्याच्या स्थित्याबद्दन (Position)

अवूक माहिती मिळते. उदा. आपण अथवा आपल्या वाहनाचे नेमके स्थान, दोन वस्तूच्या तुलनात्मक स्थित्याच्या माहितीद्वारे आपाणास अनेक गोष्टी साध्य होतात. म्हणजे आपल्याला इच्छित ठिकाणी जायचे असल्यास सध्याच्या

ठिकाणापासून अपेक्षित स्थळांचे अंतर व सध्याच्या वेळेने गेत्यास किंवा वेळ लगेल, ते समजू शकते. आपण पुढे जात जाऊ, त्याप्रमाणे ते कमी होत जाते. आपल्या शेतीमध्ये आपल्याला एखादा ड्रोन, यंत्रमानव किंवा स्वयंचलित यंत्र वापरून अपेक्षित क्रिया करावयाच्या आहेत, त्याचेची या नेविगेशन उपग्रहाद्वारे मिळालेली माहिती उपयुक्त ठरते. सध्या अमेरिकाद्वारा संचितित ‘वैशिक स्थान निश्चितीकरण प्रणाली (जी.पी.एस. - GPS)’ चा उपयोग जागतिक पातळीवर मोर्टगा प्रमाणात केला जातो. यामध्ये ३१ उपग्रहांचा समूद्र आहे.

■ सुदूर संवेदन उपग्रह (Remote Sensing Satellite) : या प्रकारच्या उपग्रहांद्वारे पृथ्वीच्या पृष्ठभागाचे निरीक्षण करून या संदर्भात माहिती संकलित केली जाते. यासाठी वेगवेगळ्या संवेदकांचा वापर केला जातो. उपग्रहाद्वारे पृथ्वीच्या पृष्ठभागाची (उदा. शेतजमीन, पीक, जलस्रोत इ.) माहिती संकलित

अवकाशातून शेतीच्या विविध कार्याचे नियोजन, नियंत्रण व अंमलवजावणी करण्यासाठी सामान्यतः पुढील चार प्रणाली उपयोगी ठरतात.

■ अंतराळस्थित संसाधनांच्या साहाय्ये माहिती संग्रह प्रणाली (Data/Information Collection System) : या प्रणालीद्वारे शेतील विविध कार्ये पार पाडण्यासाठी आवश्यक माहिती उदा. शेताचे स्थान, पिकाचा प्रकार व परिस्थिती, हवामान, जमीन व मृदा इ. प्रत्यक्ष वेळेनुसार व स्थानानुसार माहिती गोष्टा केली जाते. एकदा नोंदवणी केल्यानंतर ती नियमितपणे संकलित केली जाते.

■ माहिती आदान प्रदान प्रणाली (Data/Information Communication/ Transmission System) : संकलित केलेल्या माहितीचे पृथ्वीकरण करून त्याद्वारे निर्णय घेणे, निर्णयाची अंमलवजावणी करणे इ. साठी विविध प्रणालींमध्ये माहितीची देवाणवेवापान केली जाते.

■ माहिती विश्लेषण व निर्णय प्रक्रिया प्रणाली (Data Analytics and Decision-Making System) : संकलित केलेल्या माहितीचे संगणकीय प्रारूपाद्वारे पृथ्वीकरण करणे, तसेच त्याआधारे निर्णयांनी संगणकीय निर्णय समर्थन प्रणालींचा चालवली जाते. त्याद्वारे शेतीतील एखाद्या प्रक्रियेसंदर्भात विशिष्ट परिस्थितीमध्ये आवश्यक ते निर्णय घेण्याचे कार्य ही प्रणाली करते.

■ कार्य सक्रियकरण प्रणाली (Task Activation System) : निर्णय घेतल्यानंतर त्या निर्णयाची स्वायत्तपणे अंमलवजावणी करण्याचे कार्य या प्रणालीद्वारे केले जाते.

अंतराळ स्थित संसाधनांच्या साहाय्ये माहिती संग्रह प्रणाली

या प्रणालीमध्ये अवकाशात प्रमाण करणारे उपग्रह किंवा शेतीवरून फिरणारे ड्रोन व त्यावर स्थापित संसाधने उदा. उपकरणे, कॅमेरे व संवेदके यांचा अंतर्माव होतो. कार्य व रद्दीच्या यांच्या आधारे उपग्रहाचे विविध प्रकार आहेत. रंतु अवकाशातून करावयाच्या शेतीसाठी पुढे नर्मदा केलेले चार प्रकाराचे उपग्रह महत्वाचे आहे.

दलणवण उपग्रह (Communication Satellite)

■ या प्रकाराच्या उपग्रहाद्वारे जमीनीवरील लंब अंतराचे, जमीन व अवकाश तंसेच अवकाश व अवकाश यांपाची उपग्रहांद्वारे आंतरजाल (Internet), टेलिकॉम्युनिकेशन (Telecommunication) इ. सुविधा उपलब्ध होतात. या सुविधांद्वारे उपकरणे, मुख्य, वस्तू व प्रणाली एकमेकांशी जोडान.

(लेखक महात्मा फुले कृषी विद्यापीठ, राहुरी, जि. नगर येथे संशोधन संचालक म्हणून कार्यरत आहेत.)