



डॉ. सुनील गोवंटीवार

ऊस उत्पादन वाढीसाठी कृत्रिम बुद्धिमत्ता आधारित तंत्रज्ञान

डिजिटल तंत्रज्ञानामध्ये कृत्रिम बुद्धिमत्ता (एआय), इंटरनेट ऑफ थिंग्ज (आयोटी), ड्रोन, रोबोट, सुदूर संवेदन-भौगोलिक माहिती प्रणालींचा समावेश होतो. ऊस पिकाचे व्यवस्थापन उत्पादन वाढीसाठी कृत्रिम बुद्धिमत्ता आधारित तंत्रज्ञानाचा वापर फायदेशीर ठरणार आहे.

भाग : १

जगामध्ये ऊस आणि साखर उत्पादनामध्ये भारताचा ब्राझीलनंतर दुसरा क्रमांक आहे. भारतामध्ये उत्तर प्रदेशानंतर महाराष्ट्राचा दुसरा क्रमांक आहे. ऊस पिकाचे अधिक उत्पादन आणि साखर उतारा देणाऱ्या तसेच वेगवेगळ्या वातावरणामध्ये आणि परिस्थितीमध्ये तग धरणाऱ्या जातींची निर्मिती, लागवड तंत्रज्ञानामध्ये महात्मा फुले कृषी विद्यापीठाचे कार्य राष्ट्रीय स्तरावर गौरविलेले आहे. महात्मा फुले कृषी विद्यापीठांतर्गत कार्यरत असलेल्या पाडेगाव येथील मध्यवर्ती ऊस संशोधन केंद्र, कोल्हापूर आणि राधानगरी येथील संशोधन केंद्रे, तसेच राहुरी मध्यवर्ती परिसरातील विविध विभागांतर्गत केलेल्या संशोधन उपक्रमाद्वारे उसाचे अधिक उत्पादन व उतारा देणाऱ्या सुधारित जातींचे संकरीकरण आणि संशोधन करून १७ जाती तयार केल्या आहेत. तसेच जल व खत व्यवस्थापन, आंतरमशागत, तण व्यवस्थापन, कीड व रोग व्यवस्थापन, खोडवा व्यवस्थापन, आंतरपिके आणि एकात्मिक शेती व्यवस्थापन यासंदर्भात संशोधनाद्वारे १०९ शिफारशा दिलेल्या आहेत.

गेल्या दहा वर्षांचा आढावा घेतल्यास महात्मा फुले कृषी विद्यापीठाने निर्माण केलेल्या जातींनी महाराष्ट्र राज्यातील ऊस लागवडीच्या एकूण क्षेत्रापैकी ८५ ते ९० टक्के क्षेत्र व्यापले आहे. या जातींमध्ये अधिक रस व साखर उत्पादन, उत्तम खोडवा पिकासाठी को-८६०३२; अधिक उत्पादन व उत्तम खोडवा पिकामोबत क्षारपड जमिनीसाठी योग्य फुले-२६५ तसेच लवकर पक्वता, अधिक ऊस व साखर उतारा, उत्तम खोडवा आणि क्षारपड जमिनीसाठी योग्य फुले-१०००१ या जातींचा अंतर्भाव आहे. अगदी अलीकडे



काटेकोर सिंचन व्यवस्थापनासाठी मृदा ओलावा संवेदक.

निर्माण केलेल्या पाण्याचा ताण व क्षार प्रतिकारक्षम, लालकुज व चाबूक काणी रोगास प्रतिकारक जाती म्हणजे फुले-१५०१२, १३००७, १५००६. या जातींचा शेतकऱ्यांमध्ये चांगला प्रसार झाला आहे.

संपूर्ण देशामध्ये २०२३-२४ मध्ये उसाखाली असलेल्या एकूण ५६.५० लक्ष हेक्टर क्षेत्रापैकी विद्यापीठाच्या को- ८६०३२ या जातीखाली २१.२४ लक्ष हेक्टर म्हणजे ३७.६ टक्के आणि फुले २६५ या जातीखाली ११.५३ लक्ष हेक्टर म्हणजे २०.४ टक्के क्षेत्र व्यापले आहे. म्हणजेच महात्मा फुले कृषी विद्यापीठाच्या या दोन जातींनी संपूर्ण देशामध्ये ५० टक्क्यांपेक्षा अधिक क्षेत्र व्यापले आहे. महात्मा फुले कृषी विद्यापीठाने शेतकरी व साखर कारखान्यांच्या गरजा, नैसर्गिक साधनसंपत्तीची (मृदा व जल)

बदलती गुणवत्ता व पुरवठा, बदलत्या हवामानामुळे आवश्यक असणाऱ्या जैविक व अजैविक ताण प्रतिकारक्षमता इत्यादी बाबी लक्षात घेऊन जाती आणि उत्पादन तंत्रज्ञान निर्माण केल्यामुळे हे शक्य होत आहे.

डिजिटल तंत्रज्ञानाचा वापर

विद्यापीठाने ऊस पिकासाठी डिजिटल तंत्रज्ञान विकसित करण्यासाठी नियोजनबद्ध संशोधन कार्यक्रम हाती घेतला आहे. विद्यापीठ निर्मित तंत्रज्ञानाद्वारे अधिक उत्पादकता व साखरेचा अधिक उतारा यासह मुख्यत्वे शेतीसाठी कमी होत जाणारे मनुष्यबळ, वातावरणीय बदलामुळे दर दिवशी हवामानाची बदलत जाणारी परिस्थिती

व शेतकऱ्यांच्या हाती आधुनिक तंत्रज्ञान देणे हे उद्देश साध्य होत आहे.

डिजिटल तंत्रज्ञानामध्ये कृत्रिम बुद्धिमत्ता (एआय), इंटरनेट ऑफ थिंग्ज (आयोटी), ड्रोन, रोबोट, वेगवेगळ्या जैविक व अजैविक ताणांसाठी ऊस पिकाच्या संपूर्ण लागवड कालावधीमधील वर्णक्रमीय प्रतिमेचे संग्रहीकरण, सुदूर संवेदन-भौगोलिक माहिती प्रणाली-वैश्विक स्थान निश्चितीकरण प्रणालींचा समावेश आहे.

तंत्रज्ञानावर आधारित शेतकरी उपयोगी शाश्वत डिजिटल तंत्रज्ञान आणि साधने विकसित करण्यासाठी अनेक प्रकारची संगणकीय प्रारूपे, निर्णय समर्थन प्रणाली, न्यूरल नेटवर्क व मशिन लर्निंग प्रारूपे विकसित करणे, त्यासाठी लागणारे ऊस पिकाचे विविध गुणांक (पीक गुणांक, एनडीव्हीआय इत्यादी), वेगवेगळ्या घटकांमधील परस्पर संबंध, वेगवेगळ्या घटकांच्या विविधतेचा ऊस पिकाच्या उत्पादनावर होणारा परिणाम, वेगवेगळ्या हवामान, जमीन, उत्पादन पद्धतीद्वारे उसाचे अंदाजित उत्पादन हे विशेष संशोधन उपक्रमाद्वारे प्राप्त करणे आवश्यक आहे. या सर्व बाबी अल्प कालावधीत शक्य होत नाही. त्यासाठी नियोजनबद्ध निरंतर संशोधन कार्यक्रम हाती घेणे आवश्यक आहे.

महात्मा फुले कृषी विद्यापीठाने भविष्यातील ऊस शेतीसंबंधीच्या या सर्व बाबींचा विचार करून भारतीय कृषी संशोधन परिषद, नवी दिल्ली अंतर्गत जागतिक बँकेच्या सहकार्याने सीएएएसटी प्रकल्पांतर्गत संशोधन उपक्रम सुरू केले आहेत. त्यातील काही तंत्रज्ञान शेतकऱ्यांना उपलब्ध करून दिले आहेत. काही बाबींवर संशोधन पूर्ण झाल्यावर शेतकरी उपयोगी तंत्रज्ञान उपलब्ध करून देण्यात येईल.

आयओटी तंत्रज्ञानाचा वापर

विद्यापीठाने काटेकोर सिंचन व्यवस्थापनासाठी डिजिटल तंत्रज्ञान विकसित केले आहे. या तंत्रज्ञानाच्या साहाय्याने ऊस पिकाची जेवढी पाण्याची गरज आहे तेवढेच पाणी दिले जाणार आहे.

ऊस पिकास पाणी किती घ्यायचं हे शेतकरी ठरवणार नाही, तर डिजिटल तंत्रज्ञान ठरविणार आहे. यामध्ये मुख्यत्वे हवामान आधारित व मृदा ओलावा आधारित सिंचनाच्या दोन प्रणाली आहेत. हवामान आधारित सिंचन प्रणाली विद्यापीठाने मागील तीन वर्षांपासून प्रायोगिक तत्वावर शेतकऱ्यांच्या शेतावर बसवलेली असून ती व्यवस्थित चालू आहे. हे तंत्रज्ञान शेतकऱ्यांना माफक किमतीमध्ये उपलब्ध आहे. मृदा ओलावा आधारित सिंचन प्रणालीसाठी विद्यापीठाने मृदा ओलावा संवेदक (सेन्सर) विकसित केले आहे. शेतकऱ्यांना पूर्ण प्रणाली देण्यात येणार आहे.

आयओटी सक्षम मृदा ओलावा संवेदक आधारित सिंचन प्रणाली ही स्वायत्त आहे. म्हणजेच वर्तमान परिस्थितीतील हवामान, पीक, मृदा तसेच सिंचन पद्धत लक्षात घेऊन सदर प्रणाली पिकास सिंचन किती व केव्हा घ्यावे हे स्वतःच निश्चित करून त्याप्रमाणे सिंचन पद्धत

कार्यान्वित करते.

स्वायत्त सिंचन व्यवस्थापनासोबत स्वायत्त खत व्यवस्थापन महत्त्वाचे आहे. त्यासाठी विद्यापीठातील तज्ज्ञांनी सध्याच्या परिस्थितीत बाजारात उपलब्ध असलेल्या संवेदकाच्या माध्यमातून जमिनीच्या मुळाच्या कक्षेतील नत्र, स्फुरद आणि पालाश उपलब्धतेबाबत निरीक्षण घेतले असता ही संवेदके सदर अन्नद्रव्य अचूक व विश्वासनीयरीत्या अंदाजित करण्यास सक्षम नाही असे आढळून आले. त्याप्रमाणे ही संवेदके अन्नद्रव्य स्थिरतेने अंदाजित करू शकत नाहीत, असे दिसून आले. यामुळे महात्मा फुले कृषी विद्यापीठातील तज्ज्ञांनी जमिनीतील मुळाच्या कक्षेमध्ये प्रचलित पद्धतीने आधीच अंदाजित केलेल्या अन्नद्रव्यांच्या म्हणजेच नत्र, स्फुरद व पालाश आधारे (जमीन आरोप्य पत्रिका) पिकास ठिबक सिंचन पद्धतीद्वारे ही अन्नद्रव्ये केव्हा, किती घ्यावीत आणि त्यासाठी उपलब्ध खताच्या कुठल्या श्रेणी (प्रेड) वापरावी यासाठी फुले फर्टिगेशन हे मोबाइल ॲप विकसित केले. हे मोबाइल ॲप ऊस पिकासाठी सुद्धा वापरता येते.

महात्मा फुले कृषी विद्यापीठाद्वारे जमिनीतील मुळाच्या कक्षेतील अन्नद्रव्ये अचूकतेने अंदाजित करणारी संवेदके विकसित करण्यासाठी



मृदा ओलावा संवेदक.

संशोधन उपक्रम हाती घेतला. त्यानंतर आयओटी सक्षम स्वायत्त खत व्यवस्थापन प्रणालीचा विकास विद्यापीठाद्वारे करण्यात येईल.

- डॉ. सुनील गोवंटीवार, ९८८१५९५०८१ (माजी संशोधन संचालक, महात्मा फुले कृषी विद्यापीठ, राहुरी, जि. अहिल्यानगर)