कृषितीर्थ

जुलै २०२५ • वर्ष ७ • अंक ७ • जळगाव • पृष्ठे ५२ • मूल्य १०

हवामान बदल समस्येवरचा उपाय
जैनचे 'सेव्हन इन वन' तंत्रज्ञान

सतत नवनिर्मितीचा ध्यास घेत राहावा, आपले कार्य हीच आपली ओळख असते.
त्यामुळे कोणतेही काम जीव ओतून करायलाच हवे.

भवरलाल जैन
संस्थापक अध्यक्ष -
जैन इरिगेशन सिस्टीम्स लि.
जन्म : १२ डिसेंबर १९३७
निर्वाण : २५ फेब्रुवारी २०१६
http://www.bhavarlaljain.in/

कृषितीर्थ

संपादक

डॉ. सुधीर जगन्नाथ भोंगळे;
वर्ष: ७; अंक: ६ (६५) (जुलै २०२५/
या अंकात प्रसिद्ध झालेल्या मतांशी संपादक व संचालक सहमत असतीलच असे नाही.)

मुद्रक, प्रकाशक

मनिष अमृतलाल शहा यांनी जैन इरिगेशन सिस्टीम्स् लि. जळगाव यांच्यावतीने आनंद पब्लिकेशन, १०६/१/ए, एन. एच. क्र.५३, मुसळी फाटा, ता. धरणगाव, जि. जळगाव (महाराष्ट्र) येथून छापून जैन प्लास्टिक पार्क, पोस्ट बॉक्स नं.७२, बांभोरी, जळगाव-४२५००१ येथून अंक प्रकाशित केला आहे.

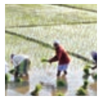
पत्ता : जैन प्लास्टिक पार्क, रा.म.क्र. ५३, पो.बॉ. ७२, जळगाव-४२५००१ (महा.) दूरध्वनी: ०२५७-२२५८०११;
ई-मेल: krushitirth@jains.com;
संकेतस्थळ: www.jains.com

वर्गणी

वार्षिक वर्गणी १०० रूपये. वर्गणीचा धनादेश 'कृषीतीर्थ जैन इरिगेशन' सिस्टीम्स लि, या नावाने काढावा.
आपण वर्गणी ऑनलाईन पद्धतीने स्टेट बँक ऑफ इंडियाच्या खात्यावर जमा करू शकता.
बँक अकाउंट - ३७६८८८३२७३८
IFSC Code - SBIN0007570
ब्रँच पत्ता - ९३, पोलन पेठ, दाणा बाजार, जळगांव. ४२५००१

अनुक्रमणिका

०४ **अध्यक्षीय - अशोक जैन - नवे तंत्रज्ञान व संशोधन शेतकऱ्यांपर**



भारताच्या स्वातंत्र्याला २०४७ मध्ये शंभर वर्षे पूर्ण होणार आहे. स्वातंत्र्याची शताब्दी साजरी करीत असताना देशाला शेतीशी संबंधित असणाऱ्या ज्या प्रमुख समस्यांचा सामना करावा लागणार आहे त्याचा अध्यक्षीय मधून घेतलेला धावता आढावा

०६ **संपादकीय - डॉ. सुधीर भोंगळे - ऊस उत्पादनातील नव्या समस्या**

हवामान बदल व तापमानवाढीच्या संकटांमुळे ऊस पिकामध्ये नव्याने अनेक समस्या निर्माण झाल्या आहेत. यामुळे ऊस व साखरेचे उत्पादन मोठ्या प्रमाणात घटते आहे. यावर प्रभावीरीत्या मात करून कमी क्षेत्रातून जास्त उत्पादन कसे काढावे यावर प्रकाश टाकणारे संपादकीय

१४ **लेख - बी.बी. ठोंबरे - कृत्रिम बुद्धिमत्ता तंत्रज्ञान**

उस उत्पादनातील घट रोखण्यासाठी हवामान भाकीत, माती परीक्षण व कीड नियंत्रणासाठी AIचा उपयोग प्रभावी ठरत आहे. हा आधुनिक शेतीचा अनुभव देशभरातील शेतकऱ्यांसाठी प्रेरणादायी आहे

१८ **लेख - बी.डी. जडे - जैन ठिबक व जैन अॅक्युरेन ५०२२ स्प्रिंकलर तंत्र!**

ऊस उत्पादक शेतकऱ्यांना तापमान वाढ व हवामान बदलामुळे ज्या समस्यांचा सध्या वारंवार सामना करावा लागतो आहे, त्यावर प्रभावी उपाययोजना करणारे तंत्रज्ञान जैन इरिगेशन कंपनीने मोठ्या संशोधनातून विकसीत केले असून या तंत्राची शेतकऱ्यांना माहिती देणारा लेख

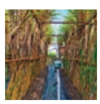
२६ **लेख - संजीव माने - ऊस उत्पादनापुढील समस्या**

वातावरण बदलामुळे ऊस उत्पादक शेतकऱ्यांना आता नवनवीन रोग व किडींचा सामना करावा लागतो आहे. ऊस पिकावर येणाऱ्या या रोग व किडींचा बंदोबस्त कसा करून अधिक उत्पादन घ्यावे यासंबंधी अचूक मार्गदर्शन करणारा अभ्यासपूर्ण लेख

३० **लेख - प्रताप चिपळूणकर - ऊस शेतीतील अडचणी आणि त्यावरील उपाय**

गेल्या ५५ वर्षांपासून अत्यंत सजगरितीने व अभ्यासपूर्ण पद्धतीने उसाची शेती करीत असताना जे विविध अनुभव आणि आणि त्यापासून बोधू घेऊन स्वतःचे शेती कसण्याचे नवे तंत्रज्ञान विकसीत केले त्याची माहिती शेतकऱ्यांपुढे ठेवणारा हा नावीन्यपूर्ण लेख

३८ **लेख - तुषार जाधव - ऊसाच्या अधिक उत्पादनासाठी कृत्रिम बुद्धीमत्ता तंत्राचा वापर**



बारामती कृषि विकास प्रतिष्ठानने ऑक्सफर्ड विद्यापीठ, मायक्रोसॉफ्ट कंपनी व बिल गेट्स फाउंडेशनच्या मदतीने माळेगाव येथे कृत्रिम बुद्धिमत्ता (AI) तंत्रज्ञानाचा वापर करून ऊसाचे अधिक उत्पादन मिळविले व या विषयाचे ज्ञान सर्वदूर पोहोचावे यासाठी चालविलेल्या प्रयत्नांची माहिती देणारा लेख

४३ **लेख - डॉ. बी.पी. पाटील व दिपक वांगीकर - ऊसात आंतरपिके**

काही वेळा नैसर्गिक संकटामुळे ऊसाचे पीक पूर्णपणे धोक्यात येऊन शेतकऱ्याचे मोठे नुकसान होऊ शकते. अशा वेळी नुकसानीची तीव्रता कमी कण्यासाठी ऊसात कोणकोणती आंतरपिके घेतली पाहिजेत हे सांगणारा अनुभवी शास्त्रज्ञ व प्रगतशील शेतकऱ्यांचा लेख

४६ **लेख - अजित चौगुले - साखर उद्योगाचे नवे क्षितीज : जैवइंधन निर्मिती**

ऊसापासून आता केवळ साखर तयार न करता अनेक उप-उत्पादन तयार केली जात आहेत. जैव इंधन निर्मिती हा त्यातला एक प्रमुख भाग आहे या जैवइंधन निर्मितीचा घेतलेला आढावा व त्यामुळे साखर कारखाने व शेतकऱ्यांच्या पदरात पडलेल्या उत्पन्नाची मीमांसा करणारा लेख.

ता.क. - शेतीच्या क्षेत्रात शेतकऱ्यांनी कायम राहून त्यांची आर्थिक उन्नती व्हावी व ती शाश्वत राहावी यासाठी ज्ञान, विज्ञान, तंत्रज्ञानाचा वापर व प्रसार होत राहणे आवश्यक आहे. हा जैन इरिगेशन कंपनीचे संस्थापक अध्यक्ष असलेल्या भवरलालजी जैन यांचा विचार होता. या विचारांना व ध्येयांना पुढे नेण्याच्या उद्देशाने कंपनी हे मासिक चालवित असून मासिकातील ज्ञान व माहिती सर्व शेतकऱ्यांनी अंगिकारावी व जास्तीत जास्त शेतकऱ्यांपर्यंत ती पोहचावी हा आमचा हेतू आहे. तथापि ज्यांना या मासिकातील मजकूर पुर्नमुद्रीत करून वापरायचे असल्यास त्यांनी कंपनीची लेखी परवानगी घेणे आवश्यक आहे.

नवे तंत्रज्ञान व संशोधन
सर्व शेतकऱ्यांपर्यंत पोहोचणे ही काळाची गरज!

अशोक जैन
अध्यक्ष, जैन इरिगेशन सिस्टीम्स् लि.

अध्यक्षीय

आपला भारत देश १५ ऑगस्ट १९४७ रोजी स्वतंत्र झाला. ब्रिटिशांच्या गुलामगिरीच्या जोखडातून देश मुक्त झाला. २०४७ साली आपल्या स्वातंत्र्याला शंभर वर्षे होतील. या काळाला केंद्र सरकारने 'अमृतकाळ' असे नाव दिलेले आहे. स्वातंत्र्याची ही शताब्दी मोठ्या थाटामाटाने, उत्साहाने व आनंदाने साजरी करून जगभर अभिमानाने मिरवायचे असेल तर देशातल्या प्रत्येक व्यक्तीला, प्रत्येक क्षेत्रात अंग झाडून विचारपूर्वक विकासाचे काम करावे लागेल. प्रत्येक क्षेत्रात जगभरात नवीन तंत्रज्ञान खूप आले आहे. आपल्या उपलब्ध नैसर्गिक संसाधनांचा अचूक व कार्यक्रम पद्धतीने वापर करून प्रगतीचा वेग वाढवावा लागेल आणि तो वाढवित असताना नैसर्गिक संसाधनांवर ताण येणार नाही व मोठे अतिक्रमणही होणार नाही याची डोळ्यांत तेल घालून काळजी घ्यावी लागेल. राष्ट्राच्या उभारणीमध्ये सर्वच क्षेत्रातील शास्त्रज्ञांची भूमिका फार महत्वाची आहे. कितीही कठिण आणि प्रतिकूल परिस्थिती असली तरीही कोणतीही तक्रार वा कुरकुर न करता सीमेवरचे जवान देशाच्या संरक्षणाचे काम ज्या पद्धतीने, ध्येयाने व मनाशी पक्की खूणगाठ बांधून निर्भयतेने व निर्धाराने करतात, तोच आदर्श आणि वसा व वारसा कायम मनाशी बाळगून प्रत्येक क्षेत्रातल्या शास्त्रज्ञांनी व जाणकारांनी काम केले पाहिजे. भारताला एक स्वयंभू व स्वावलंबी राष्ट्र म्हणून जगात आपला नावलौकिक कायम टिकवून ठेवायचा असेल तर अन्नधान्याची स्वयंपूर्णता देश म्हणून आपल्याला कधीही सोडून जमणार नाही. ती गाठण्यासाठी पुढील २३ वर्षात प्रयत्नांची शिकस्त करावी लागणार आहे. आज हवामान बदल आणि तापमान वाढीचा सर्वात मोठा विपरीत परिणाम शेती क्षेत्रावर होतो आहे. अशा कठिण काळात अन्नधान्य, कडधान्य, तेलबिया, भाजीपाला व फळे यांचे उत्पादन आणि उत्पादकता वाढवून आत्मनिर्भरता सांभाळण्याचे व टिकविण्याचे आव्हान आपल्यापुढे आहे. पोषणमूल्य आणि आरोग्य यादृष्टीने सुद्धा शेतीमालाच्या उत्पादनाचा व गुणवत्तेचा विचार अमृतकाळात करावा लागणार आहे.

वाढती लोकसंख्या, घटती संसाधने

आजच आपली देशाची लोकसंख्या १४० कोटींच्यापुढे गेली आहे. २०४७ मध्ये ती १८० कोटींच्यापुढे असेल असा अंदाज आहे. आगामी २२ वर्षात नागरी, शहरी भाग वाढत जातील. शहरे आजच्यापेक्षा खूप मोठी होतील. खेडी ओस पडतील. ग्रामीण भाग कमी होऊन शेतजमीन घटेल. शेतीला पाणी पुरवणं करण्यासाठी बांधलेल्या सर्व मोठ्या धरण प्रकल्पातले पाणी लोकांना पिण्यासाठी व रोजच्या घरगुती वापराकरिता पुरवावे लागेल. शेती सिंचनाचे पाणी कमी होईल. पर्जन्याधारित शेतीचे प्रमाण वाढेल. बारमाही शेती कशी करायची असा प्रश्न निर्माण होईल. आज आपल्या देशाचे अन्नधान्याचे उत्पादन ३३२. २९ दशलक्ष टन आहे. हॉर्टिकल्चरचे (फळे व भाजीपाला) उत्पादन ३५३. १९ दशलक्ष आहे. २०५० मध्ये आपली देशाची अन्नधान्याची गरज ६५० दशलक्ष टनांची असणार आहे. म्हणजे आगामी २५ वर्षात आपल्याला ३१८ दशलक्ष टनाने अन्नधान्याचे उत्पादन वाढवावे लागणार आहे. हे आपण कसे साध्य करणार आहोत? अगोदरच आपली सरासरी उत्पादकता खूप कमी आहे. जमीन आणि पाणी हे नैसर्गिक घटकही

अन्नोत्पादन कामामुळे चित्तशुद्धी

शेती कसणे हे शरीर श्रमनिष्ठेचे उत्तम माध्यम आहे. शेतीतून अन्नोत्पादन करण्याच्या कामात प्रत्येकाने सहभागी होऊन सहकार्य केले पाहिजे. त्यासाठी शरीरपरिश्रम केले पाहिजे. हे गीतेचे अनुशासन आहे. चित्तशुद्धीसाठी हा मोठा महत्त्वपूर्ण उपाय आहे. अन्नोत्पादनासाठी शरीरश्रम केल्याने समाजातील उच्च-नीच भेद नष्ट होतो. इंद्रियनिग्रह साधतो, समत्वबुद्धी प्राप्त होते, स्वच्छता आणि स्फूर्ती वाढते. अशा प्रकारे शरिर परिश्रमाद्वारा अन्न निर्माण करण्याचे यज्ञकार्य सांगून गीतेने आध्यात्मिक दृष्टीने एक अत्यंत उत्तम सामाजिक सिद्धांत आपल्याला दिला आहे. मनुष्याचे अन्नाशिवाय चालू शकत नाही, म्हणून अन्नोत्पादनाचे काम थोड्याफार प्रमाणात प्रत्येकाने करायला हवे. अन्नोत्पादनाच्या कामात चित्तशुद्ध करण्याची विशेष शक्ती आहे, परंतु त्यासाठी त्याला फलत्यागाची जोड हवी. शेती करताना मातीचा स्पर्श होतो, त्यामुळे शरिरात स्फूर्ती निर्माण होते. अन्नोत्पत्तीच्या शरीर-परिश्रमात्मक कामाने शरीर मजबूत बनते आणि निरिक्षण-परिक्षण-शक्ती, विवेकशक्ती तर्कशक्ती इ. बुद्धीच्या सगळ्या शक्तींमध्ये वाढ होते. इंद्रियसंयमालाही त्याने मदत मिळते. शेतीकामामुळे मन उत्तेजित होत नाही. बुद्धीत समत्व राहते आणि दीर्घायुष्याचा लाभ होतो.

दिवसेंदिवस कमी कमी होत चालले आहेत. ६६ दशलक्ष टन धान्य आणि ७० दशलक्ष टन फळे व भाजीपाला दरवर्षी चांगल्या साठवणुकीच्या सोयी नसल्यामुळे व पोस्टहार्वेस्टचे तंत्रज्ञान देशात वापरात नसल्यामुळे खराब होतो आहे, नाश पावतो आहे. हे धान्य व भाजीपाला, फळे वाचवू शकाल तर २५ कोटी लोकांची गरज आपण त्यातून भागवू शकलो. एक लाख, ९४ हजार कोटींचे दरवर्षी वाया जाणारे धान्य वाचविणे हे आपल्यापुढील मोठे आव्हान आहे आणि यासाठी काम करणे ही सर्वांची जबाबदारी देखील आहे.

२०५० पर्यंत पाण्याचा वापर व मागणी साधारणपणे ३० टक्यांनी वाढेल. १९५०-५१ मध्ये भूजलाचा वापर २९ टक्के होता. तो आता ६३ टक्यांवर गेला आहे. भूजल उपसा प्रचंड वाढला आहे. त्यामुळे काही पाणलोट क्षेत्र कोरडी पडून डार्क झोनमध्ये गेली आहेत. काही ठिकाणी हजार-बाराशे फुटांवरून पाण्याचा उपसा चालू आहे. उपशाच्या प्रमाणात पुनर्भरण होत नाही. २० टक्के वीज भूजल उपशासाठी लागते आहे.यापुढील काळात जमिनीला पाणी देण्यापेक्षा थेट पिकाच्या मुळांना ठिबक संचामधून पाणी व खते दिली तर पाण्यात खूप मोठी बचत होऊ शकेल. ज्या गंगा नदीमधून दरवर्षी १७ हजार टीएमटी पाणी वाहून जाते त्या गंगेच्या खोऱ्यातली भूजल पातळी घटली आहे आणि त्याचा विपरीत परिणाम गहू व ऊसाच्या पिकावर झाला आहे. देशात ४१ टक्के क्षेत्र भात, गहू आणि ऊस या तीन पिकांखाली आहे. गंगा नदी खोऱ्यातील ५९ टक्के क्षेत्र या तीन पिकांखाली आहे. गंगा खोऱ्यात एवढे प्रचंड पाणी उपलब्ध असतानाही तिथले ८१ जिल्हे पाण्याच्या अतिशोषणामुळे अडचणीत आले आहेत. चांगल्या पाण्याचे बहुतेक सर्व साठे प्रदूषित झाले आहेत.

कमी वेळेत वेगाने येणाऱ्या प्रचंड पावसामुळे जमिनीवरील मातीची मोठ्या प्रमाणात धूप होऊन माती वाहून जाते आहे. ही माती धरणे, प्रकल्प, बंधारे, गावतळी, तलाव यात जाऊन साठत असल्यामुळे त्यांची साठवण क्षमता घटते आहे. नद्यांची पात्रे उथळ बनताहेत. त्यामुळे पावसाचे व धरणातून सोडलेले पाणी नदीपात्रात मावत नसल्यामुळे ते आजूबाजूच्या गाव व शहरांमध्ये घुसते आहे. पुराच्या या पाण्यामुळे माणसे, शेती, घरेदारे, जनावरे या सर्वांचेच मोठे नुकसान दरवर्षी होते आहे. देशांत जागृत असलेल्या शेतकऱ्यांची संख्या फक्त ४२ टक्के आहे. ५८ टक्के शेतकरी अजूनही जुन्या परंपरागत रितीने व कोणतेही नवे तंत्रज्ञान, शास्त्र यांचा वापर न करता शेती करताहेत. या ५८ टक्के शेतकऱ्यांपर्यंत आपण शेतीचे आधुनिक नवे तंत्रज्ञान व शास्त्र पोहोचविणे ही आता काळाची गरज आहे.

ऊस उत्पादनातील नव्या समस्या

डॉ. सुधीर भोंगळे
संपादक

संपादकीय

संकटे ही प्रत्येक माणसाच्या आयुष्यात पाचवीला पूजलेली असतात. फक्त ती निरनिराळी रूपे घेऊन येतात. या संकटांचे आणखीन एक वैशिष्ट्य असते, ते म्हणजे ती एकेकटी कधी येत नाहीत. एका वेळी अनेक संकटे येतात. या अनेक संकटांशी प्रभावीपणे सामना, दोन हात कसे करावेत असा प्रश्न बहुतेक सर्व शेतकऱ्यांना बऱ्याचदा पडतो. तो त्याच्या ताकदीनिशी व पूर्ण सामर्थ्याने संकटांशी लढण्याचा प्रयत्न करतो. पण बरेचदा संकट इतके जबरदस्त व प्रभावशाली असते की त्याच्यापुढे शेतकऱ्याची ताकद, सामर्थ्य आणि प्रयत्नांची शिकस्त ही अपुरी, तोकडी पडते आणि त्याचा परिणाम पिकाचे उत्पादन व सरासरी उत्पादकता घटण्यावर होतो. याचा अनुभव मागील वर्षी (२०२४- २५ चा गळीत हंगाम) आपण गळीत हंगामाच्यावेळी घेतलेला आहे. साखरेचे उत्पादन घटण्याचा जो अनुभव महाराष्ट्राला आला तोच अनुभव उत्तरप्रदेश आणि कर्नाटक या राज्यांनाही आला आहे. मागील वर्षाच्या (२०२३-२४) तुलनेत यावर्षी (२०२४- २५) महाराष्ट्रात साखरेचे उत्पादन आठ लाख टनाने, उत्तरप्रदेशात ९. ६२ लाख टनाने आणि कर्नाटकामध्ये ४.१० लाख टनाने घटले आहे. नुसतेच साखरेचे उत्पादन घटले असे नाही, तर देशाचे ऊस पिकाखालील क्षेत्रही ५. ३७ ते ५.७४

दशलक्ष हेक्टरने घटले आहे. इथेनॉल निर्मितीसाठी वापरल्या गेलेल्या ऊसाचे प्रमाण ३५ लाख टनांच्या आसपास आहे. म्हणजे फार मोठ्या प्रमाणात ऊस इथेनॉल निर्मितीसाठी वापरला गेला म्हणून साखरेचे उत्पादन घटले असा दावा कुणालाही करता येणार नाही आणि तो न्याय्य ही होणार नाही. त्यामुळे या क्षेत्र व उत्पादन घटीमागील कारणे शोधणे आवश्यक आहे आणि त्याचाच विचार या संपादकीयमधून तुमच्यापुढे ठेवण्याचा प्रयत्न केला आहे.

नव्याने उद्भवलेल्या समस्या

संत ज्ञानेश्वरांनी त्यांच्या ज्ञानेश्वरी या ग्रंथामध्ये ऊसासाठी 'इक्षूदंड' हा शब्द वापरलेला आहे. ज्ञानेश्वरी लिहून आता जवळपास ७५० वर्षे झालेली आहेत. म्हणजे तेवढ्या वर्षांपासून महाराष्ट्रात ऊसाचे पीक लावले जात आहे असा अर्थ आपण काढायला हरकत नाही. ब्रिटिशांनी १५० वर्षांपूर्वी चंद्रपूर जिल्हयातल्या शिंदेवाही येथे ऊस संशोधन केंद्र काढले होते. याचा अर्थ विदर्भात व मुख्यत्वे पूर्व विदर्भात ऊसाची लागवड होत होती असा कोणी अर्थ काढला तर तो चुकीचा ठरणार नाही. अर्थात त्याकाळी ऊस उत्पादक शेतकऱ्यांना भेडसावणाऱ्यासमस्या, ऊस पिकावर येणारे निरनिराळे रोग व कीडी यात आता आमूलाग्र बदल झाला आहे. बऱ्याच समस्यांची नव्याने निर्मिती झाली आहे. त्यांचा शक्यतो कायमचा बंदोबस्त करण्यासाठी प्रभावीपणे व दीर्घकालीन, दूरदृष्टीचा विचार करून पाऊले टाकणे व उपाययोजना करणे आवश्यक आहे.

१) ऊसाची गवताळ वाढ (ग्रासीशूट)

या समस्येमध्ये गवती चहासारखे ऊसाचे बेट तयार होते. गवतासारखी ऊसाची वाढ होते. मात्र या गवतापासून ऊस तयार होत नाही. मागील दोन-तीन वर्षांपासून ही समस्या उद्भवण्यास प्रारंभ झाला आहे. विशेषत: २६५ या जातीच्या ऊसामध्ये ही समस्या प्रामुख्याने आढळून येते. बियाणे हस्तांतरणातून हा रोग पसरत असल्यामुळे शुद्ध व दर्जेदार, गुणवत्तेचे बियाणे उपलब्ध होणे आवश्यक आहे. कोल्हापूर जिल्ह्याच्या दत्तशिरोळ भागात, बारामती तालुक्यातील माळेगाव व सोमेश्वर साखर कारखान्याच्या परिसरात आणि राज्याच्या अन्य भागातही ८६०३२ आणि २६५ या दोन्ही जातीच्या ऊसामध्ये ही समस्या दिसून येते आहे. जिथे जमिनी क्षारपड आहेत व पाणथळ झालेल्या आहेत अशा जमिनींमध्ये २६५ जातीचा ऊस चांगला येऊन वजनाला अधिक भरतो. त्यामुळे बऱ्याच शेतकऱ्यांचा २६५ जातीचा ऊस लागणीकडे ओढा असतो. अशा क्षारपड व पाणथळ जमिनीमध्ये ऊस लावला तर हेक्टरी ४० ते ५० टनाच्या पुढे दुसऱ्या जातीच्या ऊसाचे उत्पादन येत नाही. मात्र २६५ ही व्हरायटी लावली तर हेक्टरी सरासरी शंभर टन उत्पादन येऊ शकते. वजनाला हा ऊस जास्त भरत असल्यामुळे शेतकऱ्याला या ऊसापासून जास्त पैसे मिळतात. मात्र २६५ चा उतारा इतर व्हरायटींपेक्षा थोडा कमी असल्यामुळे साखर कारखान्यांच्या दृष्टीने ही नावडती जात आहे. ग्रासीशूट या समस्येचे समूळ उच्चाटन करायचे असेल तर टिश्यूकल्चर तंत्राद्वारे चांगले सकस बियाणे वापरून ऊसाची रोपे बनविणे आवश्यक आहे. मात्र शेतकऱ्याच्या चुकीच्या वागण्यामुळे या ऊसाच्या टिश्यूकल्चर रोपांचाही फारसा प्रसार झालेला दिसत नाही.

उदा. मांजरी येथील वसंतदादा शुगर इन्स्टिटयूट मागील अनेक वर्षांपासून टिश्यूकल्चर तंत्राद्वारे ऊसाची रोपे बनवित आहे. संस्थेची दरवर्षी रोपे तयार करण्याची क्षमता २० लाख

ऊसावर आलेला ग्रासीशूट रोग

ऊसावर आलेला येलो डिफ रोग

आहे. परंतु संस्था दरवर्षी १४ ते १६ लाख रोपे तयार करते. एक रोप तयार करायला तीन महिने लागतात आणि त्यासाठी १० ते ११ रुपये खर्च येतो. महाराष्ट्र शासन टिश्यूकल्चर ऊसाच्या एका रोपासाठी तीन रुपये अनुदान देते. साधारणपणे दरवर्षी सात लाख रोपांना सरकारतर्फे अनुदान दिले जाते. पहिल्या वर्षीचे रोप हे ब्रिडर सीड म्हणून वापरायचे असते. दुसऱ्या वर्षी ते फाउंडेशन सीड म्हणून वापरायचे. ते दुसऱ्यावर्षी शंभर पट होते आणि तिसऱ्या वर्षी ते कमर्शियल सीड म्हणून जेंव्हा वापरले जाते तेव्हा ते एक हजार पट होते. हे बियाणे अतिशय शुद्ध, सकस, निरोगी व दर्जेदार असते. परंतु शेतकरी बियाणे निर्मितीचा हा त्रिस्तरीय कार्यक्रम न राबविता पहिल्या वर्षी टिश्यूकल्चर रोपांपासून तयार झालेला ऊस सरळ साखर कारखान्याला गळीतासाठी देऊन टाकतात. त्यामुळे सकस बियाणे निर्मितीचा पुढचा कार्यक्रम तिथेच ठप्प होतो. त्यामुळे साखर कारखान्यांनी पुढाकार घेऊन हा कार्यक्रम राबविला पाहिजे व मग तिसऱ्यावर्षी तयार झालेले बियाणे शेतकऱ्यांना दिले पाहिजे. त्याशिवाय टिश्यूकल्चर ऊस बियाण्याचा प्रसार होणार नाही. त्याचबरोबर पिकात ग्रासीशूटची जी बेटे आढळतील ती लगेच उपटून काढून जाळून टाकली पाहिजेत. त्याशिवाय रोगाचा बंदोबस्त होणार नाही.

२) पाने पिवळी पडणे (यलो लीफ डिसीज)

बुरशीमुळे (व्हायरस) हा रोग होते. यात प्रथम ऊसाच्या पानाच्या आतिल शीर पिवळी पडते. नंतर पाने पिवळी पडतात. हवेतली आर्द्रता व उष्णता वाढली की हा रोग दिसू लागतो. सध्या जुलै महिन्यात या रोगाच्या प्रसारासाठी अनुकूल वातावरण आहे. त्यामुळे रोगाचा प्रसार थांबवायचा असेल तर आंतरप्रवाही बुरशीनाशकाच्या दर १५ दिवसांच्या अंतराने दोन फवारण्या करणे आवश्यक आहे.

३) निकृष्ट दर्ज्याच्या रोपवाटिका

ऊस लागणीचा हंगाम आता जोरात सुरू झाला असून गावोगावी ऊसाची रोपे पुरविणाऱ्या नर्सऱ्या(रोपवाटिका)

उभ्या राहिल्या आहेत. या रोपवाटिकांमधून कोट्यावधी रोपे आंध्रप्रदेश, तामिळनाडू, गुजरात, कर्नाटक या राज्यांमध्ये आणि महाराष्ट्रातील हजारो गावामध्ये सध्या विकली जात आहेत. कुटिरोद्योगाप्रमाणे ऊसाची रोपे पुरविणाऱ्या शंभर नर्सऱ्याएकेका गावात उभ्या राहिल्या आहेत. दत्तशिरोळ येथील सा. रे. पाटील सहकारी साखर कारखान्याचे चेअरमन श्री. गणपतराव पाटील यांचे जांभळी हे गाव. या एका गावात ऊसाची रोपे विकणाऱ्या ६५ नर्सऱ्याआहेत. एकट्या वाळवा तालुक्यात (सांगली जिल्हा) ऊसाची रोपे बनविणाऱ्या जवळपास १५० नर्सऱ्या आहेत. या नर्सऱ्यांनी सरकारकडे नोंदणी करून परवाना घ्यावा अशी कायद्याने सक्ती नाही आणि तसा कायदा व धोरणही नाही. इचलकरंजीच्या आसपास आणि जयसिंगपूर ते कोल्हापूर या रस्त्यावर ऊसाची रोपे विकणाऱ्याजवळपास ४५० ते ५०० नर्सऱ्या आहेत. नर्सऱ्यांच्या गुणवत्तेची व दर्ज्याची कधीही तपासणी होत नाही, आजपर्यंत झाली नाही. त्यामुळे कोणत्या व कशा

टिश्यूकल्चर तंत्राद्वारे बनविलेली ऊस रोपे

प्रकारच्या ऊसकांड्या रोपे निर्मितीसाठी वापरल्या आहेत हे कळायला मार्ग नाही. अनेक रोपवाटिकांचे मालक खोडवा ऊसाचे बियाणे स्वस्तात मिळते म्हणून ते विकत घेऊन त्यापासून रोपे बनवितात. ही खोडव्यापासून तयार केलेली रोपे लावल्यानंतर ऊसाची गवतासारखी वाढ मोठ्या प्रमाणात होते. त्याला ग्राशीशूट असे म्हणतात. पिक या गवताळ वाढीला बळी पडल्यामुळे शेतकऱ्यांचे ५ ते ४० टक्क्यांपर्यंत नुकसान होते .

वसंतदादा शुगर इन्स्टिटयूटला टिश्यूकल्चरचे एक रोप तयार करायला १० ते ११ रुपये खर्च येतो आणि खासगी रोपवाटिकाधारकांना उघड्या रानात एक रोप तयार करायाला एक ते दीड रुपया खर्च येतो. या कमी खर्चामुळेच ते दोन ते अडीच रुपयांना एक रोप विकू शकतात. ही रोपे २१ दिवसांपासून दोन ते अडीच महिन्यांची किंबहुना काही वेळा वेळेत विकली न गेल्यास अधिक दिवसांचीही होतात. वास्तविक २१ व्या दिवशी रोप लावले तरच ३०-३५ दिवसांनी चांगले फुटवे येतात. रोपे लावण्यास उशीर झाला तर फुटवे चांगले येत नाहीत. बियाणे चांगल्या प्रतीचे असेल तर उगवण लवकर होते. एकरी ४०० रोपे लावली पाहिजेत. प्रत्येक रोपाला किमान १० फुटवे फुटले पाहिजेत. म्हणजे ६० ते ६५ हजार फुटवे एका एकरात तयार होतील. त्यातले १० ते २० हजार फुटवे नैसर्गिकरीत्या मरतील. ६ ते ७ फुटवे राहिले तरी त्यातही १० टक्के फुटवे मरतात. म्हणजे शेवटी एकरी किमान ४० ते ४५ हजार चांगले पोसलेले ऊस मिळाले पाहिजेत. याप्रमाणे रोपे लागणीचे नियोजन केले पाहिजे

ऊसाचे सरासरी उत्पादन घटण्यामध्ये मोठा वाटा या निकृष्ट दर्ज्याच्या रोपवाटिकांचा आहे. मिरची व भाजीपाल्याची रोपे ज्या बारीक ट्रेमध्ये तयार केली जातात त्याच ट्रेमध्ये ऊसाची रोपे तयार केली तर कसे जमेल? हे छोटे ट्रे स्वस्तात मिळतात. आणि ऊसाची कांडी लावण्यासाठी जे मोठे ट्रे लागतात ते महाग मिळतात. रोपवाटिकांचे मालक हे स्वस्तातले लहान ट्रे खरेदी करून त्यात ऊसाची रोपे बनविणे पसंत करतात. त्यात गुणवत्तेची, दर्जेदार रोपे तयार होत नाहीत. परंतु या रोपांची गुणवत्ता दर्जा तपासणारी यंत्रणा कुठेही आस्तित्वात नाही आणि यासाठी सीड अॅक्ट' सारखा कायदाही नाही. त्यामुळे ऊसाच्या रोपांची निर्मिती व विक्री बेधुंदपणे चालू असून त्यात पुष्कळ अनागोंदी कारभार आहे.

ऊसावर आलेला कीड कांडी रोग

४) इंटरनोड बोअरर

यात सहा महिन्यानंतर ऊसाच्या कांडीला कीड लागते. दोन कांड्या लहान होतात आणि डोळे फुटून बाहेर येतात. पण यावर्षी सगळ्याच व्हरायटींमध्ये आणि सर्वच कांड्यांमध्ये ही कीड आढळून आली आहे. त्यामुळे आता सध्या आठ ते दहा कांड्या ऊसाला पडल्या आहेत त्या ४ ते ८ इंचाच्या होण्याच्याऐवजी अर्धा ते एक इंचाच्या झाल्या आहेत. तापमान जास्त झाल्यामुळे ही कांडी कीड नावाची समस्या उदभवते. पूर्वी ही दोन कांड्यांपुरतीच मर्यादित होती. तापमान कमी होऊन पूर्ववत आल्यावर दुसऱ्या इतर कांड्याची चांगली वाढ होत असे. पण आता इतर कांड्यांवरही या कीडीचा प्रादुर्भाव झाल्याने उत्पादनात मोठी घट येणार आहे व येते आहे.

५) अखंड पाऊस व शेतात साचलेले पाणी

यावर्षी मे महिन्याच्या दुसऱ्याआठवड्यापासून सुरू झालेला पाऊस कोल्हापूर, सांगली भागात २० जुलै उलटला तरी अजूनही चालू आहे. सततच्या अखंडीत पावसामुळे ऊसाला खते टाकणे बऱ्याच शेतकऱ्यांना शक्य झालेले नाही मागच्या वर्षी देखील अतिपावसाचा फटका ऊस उत्पादनाला बसला होता. शंभर लाख टन साखर राज्यात तयार होईल असे वाटत असताना ८४ लाख टन साखर तयार होऊन १६

ऊसात साचून राहिलेले पाणी

लाख टनाची घट आली. आता यावर्षी देखील तसेच होईल अशी परिस्थिती आहे. सगळ्या ऊसात पावसाचे पाणी साचून आहे. फक्त माळावरच्या जमिनींमधून पाण्याचा निचरा होतो आहे.

ऊस उत्पादन वाढीसाठी खताची जी पावसाळी मात्रा द्यायची असते उदा. १०:२६:२६, ९:२४:२४, अमोनियम सल्फेट यांचा डोस सुद्धा पाऊस सतत चालू असल्यामुळे अनेक ठिकाणी अजून देता आलेला नाही. तापमान वाढ व हवामान बदलामुळे पाऊस पडण्याच्या तंत्रातही बराच बदल झाला आहे. कमी वेळात प्रचंड वेगाने पाऊस येतो आहे. या हवामान बदल व तापमान वाढीच्या संकटाचा मोठा फटका शेती क्षेत्राला व सर्व पीकांप्रमाणेच ऊसालाही बसला आहे.

६) पांढऱ्या माशीचा प्रादुर्भाव

पांढऱ्या माशीची समस्या पश्चिम महाराष्ट्रात पूर्वी फारशी जाणवत नव्हती. परंतु तापमान वाढ आणि ढगाळ वातावरणाची वारंवार होणारी निर्मिती यामुळे पांढऱ्या माशीचा प्रादुर्भाव पश्चिम महाराष्ट्रातही वाढू लागला आहे.

ऊसावर आलेली पांढरी माशी

ही कीड ऊसाच्या पानातील रस शोषून घेते. पानाच्या खालच्या बाजूला पांढऱ्या बारीक ठिपक्यांच्या स्वरूपात ही कीड असते. ती पानातील रस फार मोठ्या प्रमाणावर शोषून घेत असल्यामुळे पानांची अन्न तयार करण्याची (प्रकाश संश्लेषणाची क्रिया) क्षमताच नष्ट होते. पाने पिवळी पडतात. ऊसाच्या प्रत्येक कांडीला एक पान असते. ते पान वाळले की कांडीचे पोषण होत नाही. मागे २००१-०२ साली जसा मोठ्या प्रमाणावर मावा आला होता आणि ऊसाचे सगळे पीक संपुष्टात आले होते तशी स्थिती या पांढऱ्या माशी कीडीमुळे आज निर्माण होण्याची शक्यता नसली तरीही उत्पादन घटण्यामध्ये २५ टक्क्यांपर्यंत वाटा या कीडीचा राहू शकतो. त्यामुळे कीडीचा वेळीच बंदोबस्त करणे आवश्यक असते. विशेषतः जुलै ते ऑगस्ट या काळात पावसामुळे आर्द्र हवामान जादा राहते. शिवाय अधिक उष्णता राहून ढगाळ वातावरण दीर्घकाळ राहिले तर पांढऱ्या माशीचा प्रादुर्भाव मोठ्या प्रमाणात निर्माण होऊ शकतो. या कीडीच्या नियंत्रणासाठी एक लिटर पाण्यात एक ते दीड मिली डेल्टा मेट्रीन आणि एक मिली असिटामा प्राईड यांचे मिश्रण करून ते आठ-दहा दिवसाच्या अंतराने दोन वेळा फवारावे. ऊस उंच वाढलेला असेल आणि ड्रोनने औषधाची फवारणी करण्यात येणार असेल तर १० लिटर पाण्यात शंभर मिली डेल्टा मेट्रीन आणि

तेवढेच असिटामा प्राईड घेऊन सकाळी किंवा संध्याकाळी फवारावे. मात्र औषध फवारणीच्या वेळी तापमान ३५ अंश सेल्सिअंश पेक्षा कमी असले पाहिजे. वरील औषधांशिवाय या कीडीच्या बंदोबस्तासाठी क्लोरोपायरीफॉस, अलिका म्हणजे इमिडाक्लोप्रीड, फिप्रोनील आणि हमला सारखे मिश्र कीटकनाशक यांची फवारणी केली तरी चालू शकते. व्हाईट फ्लाय हा सकींग इनसेक्ट असून ऊसातली पाने औषध फवारून पूर्णपणे विषारी केल्यास या कीडीचा पूर्ण बंदोबस्त होऊ शकतो.

७) कोळीचा (माईटस्) प्रादुर्भाव -

सततचा पाऊस, ढगाळ वातावरण व जास्त तापमान यामुळे मागील वर्षापासून ऊस पीकावर ही कीड मोठ्या प्रमाणात येऊ लागली आहे. ऊस उंच वाढलेला असल्यामुळे ड्रोनने औषध फवारणी करावी लागते. परंतु सर्वसामान्य शेतकऱ्यांना वारंवार ड्रोनने औषध फवारणी करणे शक्य होत नाही आणि ऊस पीकांचे क्षेत्र लहान व तुकड्यांमध्ये विभागलेली असेल तर ड्रोनची फवारणी परवडत नाही. याशिवाय कोळी प्रमाणेच हुमणी सारख्या कीडीचा देखील शेतकऱ्यांना मोठ्या प्रमाणात सामना करावा लागतो आहे. जास्त पावसाच्या प्रदेशात हवा मिळत नसल्यामुळे जमिनीच्या खाली असणारी हुमणी ही कीड मरून जाते. पण कमी पावसाच्या प्रदेशात ती तग धरून राहते व पिकाचे मोठे नुकसान करते.

समारोप -

ऊस उत्पादक शेतकऱ्यांना ऊसाची शेती फायदेशीर व किफायतशीर ठरावी असे वाटत असेल तर सरासरी एकरी उत्पादन व उत्पादकता वाढविणे अत्यंत गरजेचे आहे. आज अनेक साखर कारखाने एकरी १०० ते १५० टन उत्पादन घेण्याचा प्रयत्न करून त्यादृष्टीने निरनिराळे कार्यक्रम राबवित आहेत. जैन इरिगेशन कंपनीने मागील काही वर्षापासून ऊसाचे एकरी २०० टन उत्पादन घेण्याच्यादृष्टीने अनेक प्रयोग देशभर राबविले आहेत. एकरी १७८ ते १८० टनापर्यंत उत्पादन मिळविण्यात जैन कंपनीला यशही आलेले आहे. पण तेवढ्यावर कंपनीचे समाधान नाही. साखर कारखान्यांच्या उत्पादनवाढीच्या कार्यक्रमांमध्ये मोठ्या संख्येने शेतकऱ्यांनी सहभाग घेतला पाहिजे. ठिबक संचावर ऊसाची लागवड करून प्रिसीजन शेतीचे तंत्र अवलंबिले पाहिजे. क्रॉप कुलिंग तंत्रज्ञानाचा वापर करून तापमान चार ते पाच डीग्रीने कमी केले पाहिजे. पिकाला सर्व खते ही ठिबक संचामधूनच दिली पाहिजेत. याला फर्टिगेशन तंत्र म्हणतात. या तंत्राचा वापर केल्यामुळे पाणी, खते, वीज यांच्या वापरामध्ये बचत होऊन उत्पादन खर्च कमी होऊ शकतो. ऊस तोडणीसाठी आता मजुरांची सहजासहजी उपलब्धता होत नसल्यामुळे व मजुरीचा खर्च ही प्रचंड वाढल्यामुळे यांत्रिक पद्धतीने ऊसाची तोडणी करण्यास बऱ्याच कारखान्यांनी प्रारंभ केला आहे. या यांत्रिक तोडणीमध्ये जे काही दोष असतील

ऊस पिकावर झालेला कोळी रोगाचा प्रादुर्भाव

... अन्यथा आपणच आपल्यासाठी केलेल्या धोरणाचा पराभव करू?

महाराष्ट्र राज्याची १ मे १९६० रोजी निर्मिती झाल्यानंतर महाराष्ट्राच्या विकासाचे धोरण निश्चित करण्यासाठी १९६० सालीच महाबळेश्वर येथे काँग्रेस पक्षाचे खास अधिवेशन घेण्यात आले. या अधिवेशनात साखर धंद्याला प्रोत्साहन देऊन सहकारासाठी हे क्षेत्र राखीव ठेवण्याचा निर्णय घेण्यात आला. मागील जवळपास ६५ वर्षांपासून साखर धंद्याला केंद्र आणि राज्य सरकार दोघेही सढळ हाताने भरभरून मदत करीत आले. कित्येक कारखान्यांना १:९ या प्रमाणात भांडवलही उपलब्ध करून दिले, इतकेच नव्हे तर कारखान्याचे भाग (शेअर्स) खरेदी करण्यासाठी शेतकऱ्यांना बँकामधून कर्जही उपलब्ध करून दिले. शेतकरी सहकारी साखर कारखान्यांचा मालक बनविला. पण शेतकरी मालकाच्या भूमिकेत कधीच उभा राहिला नाही. बऱ्याच शेतकऱ्यांना हे लिहिलेले आवडणार नाही याची मला माहिती आहे. पण सत्य कटू असते. खरोखरच मालकाच्या भूमिकेतून शेतकरी वागला असता तर कमीत कमी पाण्याचा व नैसर्गिक संसाधनांचा वापर करून जास्तीत जास्त ऊसाचे उत्पादन काढण्यासाठी त्याने ठिबक संच व फर्टिगेशन तंत्राचा वापर मोठ्या प्रमाणावर केला असता. आजही फक्त ३० टक्के ऊस पिकाला ठिबक संच बसलेला आहे. ७० टक्के ऊस मोकाट व मुबलक पाण्याने भिजविला जातो आहे. यात निव्वळ पाण्याचा व नैसर्गिक संसाधनांचा अपव्यय आहे असे नाही, तर जमिनी स्वतःच्या हाताने व चुकीच्या वागण्याने खराब करतो आहे. सरकार आता या खराब जमिनी दुरुस्त करायलाही मदत करते आहे. पण शेवटी सरकारच्या मदतीला मर्यादा आहेत. शेतकऱ्याने स्वतः शहाणे होऊन नवीन ज्ञान, विज्ञान, तंत्रज्ञान व प्रिसीजन फार्मिंगचे तत्व स्वीकारून त्याप्रमाणे आधुनिक पद्धतीने ऊस शेती करायला हवी. नुसते ऊसाचे क्षेत्र वाढविण्यात काहीही शहाणपण व भूषण नाही. कमीत कमी क्षेत्रातून आपण अधिकाधिक ऊस कसा काढू शकू आणि एकरी १०० ते १५० टनापर्यंत कसे जाऊ शकू याचा निदिध्यास शेतकऱ्याने बाळगला पाहिजे आणि पाटाने व प्रवाही पद्धतीने पाणी न देता ठिबक संचामधूनच ऊस पिकाला पाणी व खते देईन हा संकल्प करून तो निर्धारपूर्वक कृतीत उतरविला पाहिजे तरच ६५ वर्षांपूर्वी स्वीकारलेला धोरणात्मक निर्णय विजयाच्या दिशेने घोडदौड करू शकेल, अन्यथा त्याचाही पराभव होईल आणि त्याचे खापर शेतकऱ्याच्या माथी फुटेल.

(उदा: जास्त वरती ऊस कापला जातो, खाली एक-दोन कांड्या राहतात किंवा तोडणीत पाचटाचे (पाला) प्रमाण पाच टक्यांपेक्षा जास्त येते वगैरे) ते कमी कसे करता येईल याद्दष्टीने संशोधनाचे कार्यक्रम हाती घेऊन मशिनरीत दुरुस्ती केली पाहिजे. ऊसाचे क्षेत्र महाराष्ट्रासारख्या दुष्काळी व अवर्षण प्रवण भागात फार वाढू न देणे आपल्या हिताचे आहे. त्यासाठी कमीत कमी क्षेत्रातून जास्तीत जास्त ऊस कसा उत्पादित करता येईल याचा विचार व त्याद्दष्टीने नियोजन केले पाहिजे. आज धरण प्रकल्पातले जवळपास ८० टक्के पाणी ऊस या एकाच पिकासाठी वापरले जाते. त्यामुळे इतर पिकांना सिंचनाचे पाणी पुरेशा प्रमाणात उपलब्ध होत नाही. तथापि आर्थिक द्दष्टीने व शेतकऱ्याच्या हिताकडे नजर ठेवून विचार केला तर ऊसापेक्षा शेतकऱ्याला अधिक पैसे मिळवून देण्याचे सामर्थ्य फळबागा, भाजीपाला व ग्रीन हाऊसमधील फुले, फळे, रोपे, कलमे यांचे उत्पादन यामध्ये आहे. ऊसाचे सर्व पीक जर आपण ठिबक सिंचनाखाली नेऊ शकलो तर पाण्याची खूप मोठी बचत होईल. ते बचत झालेले पाणी इतर पिकांना वापरता येऊन त्यावर सेकंडरी व टर्शरी उद्योग चालविता येऊन मोठ्या प्रमाणावर रोजगार निर्मिती करता येईल व नाशवंत मालावर वेळीच प्रक्रिया झाल्यामुळे तो वाया जाऊन जे मोठ्या प्रमाणावर नुकसान होते ते ही टळू शकेल. आज ऊसासाठी वापरल्या जाणाऱ्यापाण्याचे सामाजिक मूल्य फार मोठे आहे. पण त्याची पुरेशी जाणीव अद्याप ऊस उत्पादक शेतकऱ्यांना झालेली नाही आणि राज्यकर्तेही त्यासाठी फार गांभीर्याने प्रयत्न करताना दिसत नाहीत ही वस्तुस्थिती आहे. ती बदलण्यासाठीचा कार्यक्रम सरकारने हाती घेऊन तो प्राधान्याने वा प्रसंगी सक्तीने राबविला पाहिजे. घनमापन पद्धतीने सोसायट्यांमार्फत शेतीला पाणी पुरविण्याचे राज्य सरकारचे धोरण पुर्णपणे अपयशी ठरले आहे. ते आता कालबाह्यही झाले आहे, त्यामुळे पाटाने व प्रवाही पद्धतीने पाणी देणे बंद करून सर्व पाणी व खते मोजून ठिबक संचामधूनच द्या, ही काळाची गरज आहे.

कृत्रिम बुद्धिमत्ता तंत्रज्ञान

ऊस पिकासाठी वापर व त्या माध्यमातून महाराष्ट्रातील साखर उद्योगाचे गाळप १५० दिवस करण्याच्या दृष्टीने उपाय योजना

श्री. बी.बी. ठोंबरे
चेअरमन व व्यवस्थापकीय संचालक, नॅचरल शुगर, रांजणी, ऊस्मानाबाद
मोबा: ९४२३०७२६३३

महाराष्ट्रातील साखर उद्योग ऊसाच्या अपुऱ्या उपलब्धतेमुळे अत्यंत अडचणीत आलेला आहे. अशा परिस्थितीत गेल्या १५ वर्षापासून साखर कारखान्यांनी ऊस विकासाकडे अक्षम्य दुर्लक्ष केल्यामुळेच ही परिस्थिती उद्भवलेली आहे. यावर्षी महाराष्ट्रातील गाळप हंगामाचे सरासरी ९० ते १०० दिवसांवर आलेले आहेत. साखर उद्योग हा हंगामी स्वरूपाचा उद्योग असल्याने किमान १५० ते १६० दिवस गाळप हंगाम सरासरीने झाला पाहिजे, तरच तो आर्थिक दृष्ट्या सक्षम होऊ शकतो हे केंद्र शासनाच्या धोरणाने यापूर्वीच ठरवलेले आहे. मात्र दिवसेंदिवस साखर कारखान्याच्या क्षमता प्रचंड प्रमाणात वाढत आहेत व ऊसाचा वापर हा फक्त साखर कारखान्यासाठीच नव्हे तर गुहाळे व प्रामुख्याने गुळ पावडरचे मोठे प्रकल्पाकडे ही ऊसाचा वापर वाढतो आहे. अशा परिस्थितीमध्ये महाराष्ट्रातील उपलब्ध सुपीक जमीन व पाणी याचा अत्यंत काटकसरीने

व समतोल वापर करून प्रती हेक्टरी ऊसाची उत्पादकता वाढवणे आवश्यक आहे. त्यासाठी सर्व साखर कारखान्यांनी ऊस विकासाचा कार्यक्रम प्राधान्याने हाती घेऊन ऊस विकासाची त्रिसूत्री अवलंबुन यशस्वीपणे राबवली पाहिजे, तरच हा साखर उद्योग यशस्वी होणार आहे. आज बदलत्या परिस्थितीमध्ये नवनवीन तंत्रज्ञान व पुनर्रनिर्मीत ऊर्जा स्त्रोत यामुळे साखर उद्योगाला प्रचंड संधी निर्माण झालेल्या असून केंद्र शासनाच्या पूरक धोरणानुसार साखर कारखाने फक्त साखर उत्पादनाचे केंद्र नसून ते पुनर्रनिर्मीत ऊर्जाचे केंद्र बनले आहेत. त्यामुळे साखरेबरोबर इथेनॉल, SAF, बायोगॅस, बायो सीएनजी, ग्रीन हायड्रोजन इत्यादी पर्यावरण संतुलित ऊर्जा निर्मिती साखर उद्योगांमधून होत आहे त्यामुळे साखर कारखान्यांचे गाळपाचे दिवस किमान १५० ते १६० झाले तरच ही सर्व ऊर्जेची उत्पादने किमान २५० ते ३०० दिवस चालवणे इतका कच्चामाल उपलब्ध होणार आहे. त्यासाठी अत्यंत कार्यक्षम ऊस विकासाचा कार्यक्रम हाती घेऊन तो अत्यंत कार्यक्षमतेने राबवणे आवश्यक आहे.

ऊस विकासाची त्रिसुत्री

१) ऊसाच्या अत्याधुनिक संशोधीत जातींची निवड व शुद्ध बेणे वापर, ऊस जातीचे बेणे फेरपालट.

२) ऊस पिकासाठी १०० टक्के ठिबक सिंचनाचा वापर करून संपूर्ण ऊसाखालील क्षेत्र सूक्ष्म सिंचनाखाली आणणे.

AI तंत्रज्ञानाचा ऊस पिकात केलेला वापर

३) ऊस पीक संगोपनासाठी अत्याधुनिक तंत्रज्ञान जसे की, कृत्रिम बुद्धिमत्ता AI चा वापर.

या त्रिसुत्रीची अंमलबजावणी करण्याच्या दृष्टीने कारवाई होणे आवश्यक आहे. त्यासाठी प्रत्येक कारखान्याने खालील प्रमाणे कार्यक्रम हाती घ्यावा.

१) पाडेगाव ऊस संशोधन केंद्र, वसंतदादा शुगर इन्स्टिट्यूट, बारामती KVK इत्यादी संशोधन संस्थेमधून संशोधित आधुनिक ऊसाच्या जातींची रोपे उपलब्ध करून त्याचा प्रसार टप्प्याटप्प्याने आपल्या कार्यक्षेत्रामध्ये करणे. तसेच शुद्ध बेणे वापराचा फेरपालट दर ३ वर्षाला गटनिहाय व गावनिहाय पातळीवर राबवणे.

२) ठिबक सिंचन योजना राबवण्याच्या दृष्टीने केंद्र व राज्य शासन यांच्या योजने व्यतिरिक्त साखर कारखान्याने स्वनिधी मधून कांही रक्कम अनुदानाचे स्वरूपात शेतकऱ्यांना उपलब्ध करून देणे तसेच उर्वरीत अर्थसहाय्यासाठी बँकांशी संपर्क करून कारखान्याने ठिबक सिंचन कर्जाची हमी घेणे, अशा सर्व आर्थिक सुविधा सर्व ऊस उत्पादकांना उपलब्ध करून देऊन आपल्या कार्यक्षेत्रातील ऊसाखालील क्षेत्र टप्प्याटप्प्याने ३ ते ५ वर्षांमध्ये १०० टक्के ठिबक खाली आणणे. त्यासाठी स्वतंत्र ऊस विभाग निर्माण करून अनुभवी व तज्ज्ञांचे मार्गदर्शनाखाली ठिबक योजना राबवणे व त्याची दुरुस्ती व देखभाल पाहणे.

३) कृत्रिम बुद्धिमत्तेचा वापर बारामती KVK यांचे पुढाकाराने गेल्या ३ वर्षापासून मायक्रोसॉफ्ट व ऑक्सफर्ड विद्यापीठाचे सहकार्याने ऊसासाठीचे प्रयोग अत्यंत यशस्वी झालेले आहेत. त्यादृष्टीने सर्व साखर कारखान्याने आपल्या कार्यक्षेत्रात ऊसासाठी कृत्रिम बुद्धिमत्तेचा वापर करण्याची योजना १०० टक्के राबवणे आवश्यक आहे.

त्यासाठी वरील प्रमाणे ऊस विकास विभागा अंतर्गत ठिबक सिंचन व कृत्रिम बुद्धिमत्ता वापर हा स्वतंत्र सेल तयार करून त्यासाठी अनुभवी तज्ज्ञांचे मार्गदर्शनाखाली कृत्रिम बुद्धिमत्तेची योजना राबवली पाहिजे. त्यासाठी २ महत्त्वाच्या बाबी आवश्यक आहेत.

अ) व्हेदर स्टेशन : प्रत्येक कारखान्याने आपल्या कार्यक्षेत्रातील गट व विभाग वार गावांची संख्या लक्षात घेऊन स्वतः वेदर स्टेशन उभे करावेत. त्यासाठी अंदाजे प्रति वेदर स्टेशन चा खर्च ४० ते ५० हजार अपेक्षित आहे. या वेदर स्टेशनचा वापर फक्त ऊस पिकासाठीच नव्हे तर त्या परिसरातील सर्वच पिकांसाठी व फळबागेसाठीही होऊ शकतो.

ऊसात उभे केलेले व्हेदर स्टेशन

गादीवाफ्यावर लागवड केलेल्या ऊसाला दोन्ही बाजूने ठिबकच्या नळ्या टाकल्या पाहिजेत

ब) **सेन्सर्स :** विविध प्रकारचे सेन्सर्स जे शेतकऱ्यांच्या ऊस प्लॉटमध्ये लावले जातील. त्याची उपलब्धता बारामती KVK किंवा इतर कंपन्यांच्या माध्यमातून होऊ शकते. ते शेतकऱ्याला अर्थसहाय्य उपलब्ध करून देऊन अथवा बँक कर्जाने उपलब्ध करून देणे, त्याचा खर्च हेक्टरी अंदाजे १० ते १२ हजार रुपये अपेक्षित आहे.

त्यादृष्टीने ही ऊस विकासाची योजना प्रत्येक कारखान्याने अत्यंत कार्यक्षमतेने आणि प्रथम प्राधान्याने राबवणे आवश्यक आहे. त्यासाठी आपल्या एकूण वार्षिक ऊलाढालीच्या ७ ते १० टक्के रक्कम वेगळी बाजूला काढून ती या कार्यक्रमासाठी खर्च केली तरच आपण आपल्या कार्यक्षेत्रात आपल्या क्षमते इतका ऊस आहेत्याच क्षेत्रामध्ये व उपलब्ध आहे त्याच पाण्यामध्ये कायमस्वरूपी उपलब्ध करू शकतो. ऊसा खालील क्षेत्र न वाढवता ठिबक सिंचन व कृत्रिम बुद्धिमत्तेचा १०० टक्के वापर करून आज आहे त्या क्षेत्रामध्ये ऊसाची दुप्पट उपलब्धता होऊ शकते हे बारामती KVK च्या प्रक्षेत्रावरील प्रयोगाने सिद्ध झालेले आहे. आज महाराष्ट्रातील प्रती हेक्टरी ऊसाची उत्पादकता गेल्या १० वर्षात प्रचंड घटलेली असून ती ८८ टनावरून ७२ टनावर आलेली आहे. त्यामुळे आपणास या दोन्ही तंत्रज्ञानाचा वापर करून महाराष्ट्राची सरासरी उत्पादकता १०० टन प्रती हेक्टरी करण्याचे उद्दिष्ट डोळयासमोर ठेवून हे कार्य करावे लागेल.

बारामती केव्हीके मध्ये ऊस पिकासाठी केलेला AI चा वापर

तरच महाराष्ट्रामध्ये १० ते १२ लाख हेक्टर क्षेत्रामध्ये आपल्या सध्याच्या २०० ते २२५ साखर कारखान्याच्या गाळप क्षमतेप्रमाणे १५० ते १६० दिवस कारखाना चालवण्यासाठी १२०० ते १३०० लाख टन ऊसाची उपलब्धता निश्चितपणे होईल व आज १४ ते १५ लाख हेक्टर ऊसा खालील क्षेत्रामध्ये ४ ते ५ लाख हेक्टर ऊसाचे क्षेत्र कमी होईल, पाण्याचा अपव्यय टळेल आणि साखर उद्योग सर्वार्थाने सक्षम व शाश्वत विकासाचे स्तोत्र बनेल अशी खात्री आहे.

श्री. बी.डी. जडे
कृषी विद्याशास्त्रज्ञ
जैन इरिगेशन सिस्टम्स लि.
मोबा: ९४२२७७४९८१

राज्यात ऊस पिकाचे १३.५ लाख हेक्टर क्षेत्र असून उत्पादकता ३० ते ३२ मे. टन आहे. साधारणपणे एकुण ऊस लागवडीच्या २४ टक्के क्षेत्र ऊसाचे ठिबक सिंचनाखाली आलेले आहे. जैन इरिगेशन १९८८-८९ पासून ऊसाकरिता ठिबक सिंचनाचा वापर वाढण्याकरिता सातत्याने प्रयत्न करीत आहे. ऊसाचे पिक १०० टक्के बागायती आहे. ऊसाची बहुतांश शेती पारंपारीक पाटपाणी सिंचन पद्धती खाली आहे. राज्यात काही शेतकरी जैन ठिबकवर एकरी १०० टनाहून अधिक उत्पादन घेत आहेत. ऊस पिकास जादा पाणी दिल्याने अधिक उत्पादन मिळते हा शेतकऱ्यांचा गैरसमज दूर होण्याची गरज आहे. ऊसाचे उत्पादन अधिक मिळविण्याकरिता ऊस पिकाची ओळख

जैन ठिबकचे तंत्रज्ञान

ऊस पिकाच्या अधिक उत्पादनाचा महामंत्र

होणे गरजेचे आहे. ऊस पिकास जादा पाण्याची नव्हे तर जादा सूर्यप्रकाशची गरज आहे. जमिनीत फक्त वाफसा अवस्थेची गरज आहे. हे फक्त सुक्ष्म सिंचन पद्धतीमध्येच शक्य आहे.

ऊस पिकाचे एकरी २०० टन उत्पादन घेणे शक्य आहे. ठिबक सिंचनाचा वापर करून एकरी १०० टन घेणारे शेतकरी आपल्या राज्यात आहे. एकरी १५० ते १७० टन उत्पादन घेणारेही काही शेतकरी आपल्या राज्यात आहे. ठिबक सिंचनाला अजून जैन अँक्युरेन ओव्हरहेड स्प्रिंकलर्स तंत्रज्ञानाची जोड दिल्यास एकरी २०० टनापर्यंतचे उत्पादन घेता येणे शक्य आहे. राज्यात अजूनही बरेच ऊसाचे क्षेत्र पाटपाणी/मोकाट सिंचनाखाली आहे. अजूनही ऊस उत्पादक शेतकरी पिकास पाणी व रासायनिक खते न देता अजूनही जमिनीला देत आहेत. पारंपारिक पद्धतीने पाणी आणि खताचा वापर केल्याने दोन्ही घटकांची कार्यक्षमता ३० ते ३५ टक्के मिळते म्हणून राज्याचे ऊसाचे सरासरी उत्पादन ही एकरी ३० ते ३२ टन एवढेच आहे. २०० टनांचे उद्दिष्ट गाठायचे असल्यास, ऊस लागवडीचे विज्ञान आणि तंत्रज्ञान समजून घेणे आवश्यक आहे. म्हणून ऊसाचे अधिक उत्पादन मिळण्याकरिता ठिबक सिंचनाचा वापर करणे गरजेचे आहे

ऊस पिकाकरिता ठिबक सिंचन दोघासाठी म्हणजे ऊस उत्पादक शेतकरी आणि साखर कारखाना या दोघानाही फायदेशीर आहे. ठिबक सिंचनाच्या वापराने ऊसाचे उत्पादन वाढून शेतकऱ्यांच्या आर्थिक नफ्यात वाढ होईल. ठिबक सिंचनातून फर्टिगेशन केल्याने साखर उताऱ्यात वाढ होते हे सिद्ध झालेले आहे. साखर उतारा वाढल्याने साखर कारखाना यांना देखील फायदेशीर ठरणार आहे.

ऊस लागवड - विज्ञान आणि तंत्रज्ञान

ऊस पिकाच्या उत्तम वाढीकरिता खालील सात घटक महत्वाचे असतात

१) सूर्य प्रकाश २) तापमान नियंत्रण ३) बेणे निवड आणि जर्मिनेशन व्यवस्थापन ४) सिंचन व्यवस्थापन ५) खत व्यवस्थापन ६) मुळांजवळ पुरेसा प्राणवायू (ऑक्सिजन) आणि ७) पीक संरक्षण

या सातही घटकांच्या उत्तम व्यवस्थापनावर उत्पादनाची गुणवत्ता अवलंबून आहे.

१) सूर्यप्रकाश: ऊस हे प्रकाश प्रेमी पीक आहे. वनस्पतीशास्त्रामध्ये ऊस पिकाची गणना सी-4 या गटात होते. या गटातील पिके सूर्यप्रकाशाचा अधिक कार्यक्षम वापर करून घेतात म्हणून ऊस पिकास अधिक जादा पाणी देण्याची नव्हे तर सूर्यप्रकाशाची आवश्यकता असते. उसाच्या उत्तम वाढीसाठी आणि चांगल्या उताऱ्यासाठी भरपूर सूर्यप्रकाश आवश्यक आहे. बेण्यांची संख्या नियंत्रित ठेवून सूर्यप्रकाश थेट पाहोचेल याची व्यवस्था करणे महत्त्वाचे आहे.

ऊस पिकास मिळणारा सुर्यप्रकाश

२) **तापमान नियंत्रण :** पिकांची वाढ ही दिवसाच्या सूर्यप्रकाशात उत्तम होते. जेव्हा तापमान १० °C ते ३३°C दरम्यान असते त्यावेळी पानातून बाष्पोत्सर्जन व्यवस्थित होते, परंतु ज्यावेळेस तापमान ३३°C पेक्षा अधिक जाते, झाड पाणी संचय करण्याचा प्रयत्न करते व त्यासाठी पानावरील सच्छिद्र स्टोमॅटो बंद होऊ लागतात. ज्यामुळे प्रकाश संश्लेषणाची प्रक्रिया मंदावते, खत आणि मूलद्रव्यांचा प्रवाह देखील मंदावतो. या सगळ्याचा एकत्रित परिणाम म्हणजे, पिकाची वाढ मंदावते आणि उत्पादनात घट दिसू लागते.

ऊस पिकाची लागवड आडसाली, पूर्वहंगामी आणि सुरू हंगामात केली जाते. प्रत्येक लागवड हंगामातील ऊस हा उन्हाळी हंगामातून जात असतो. उन्हाळी हंगामात तापमान ४० ते ४७ डिग्री सेल्सियस तापमानातून ऊस पिक वाढत असते. ज्यावेळी तापमान ३३ डिग्री सेल्सियसच्या वर जाते त्यावेळी ऊसाची वाढ मंदावते. ऊसाच्या पेरकांडीच्या लांबीवर त्याचा परिणाम दिसतो. कांड्या आखुड होतात, पाने मलूल होऊ लागतात. तापमान सातत्याने ३८ डिग्री सेल्सियसच्या वर राहिल्यास ऊसाच्या वजनावर ही परिणाम होतो. अशा वेळी आपण वाट न बघता ऊस लागवडीच्या वेळी ठिबक सिंचनाच्या उभारणी वेळीच जैन ॲक्युरेन ५०२२ ओव्हर हेड स्प्रिंक्लर्सची उभारणी करून घ्यावी. उभारणी करतांना दोन जैन ॲक्युरेन स्पिंक्लरर्स मध्ये अंतर १० बाय १० मिटर ठेवावे. पिकाच्या वर स्प्रिंकलर फिरल्याने पाण्याचे तुषार हवेत उडतात, हवेतील उष्णता शोषून घेतात, त्यामुळे पिकाच्या आजूबाजूला त्वरित थंडावा तयार होतो.

३) **बेणे निवड आणि जर्मिनेशन व्यवस्थापन:** योग्य बेणे निवड, लागवडपूर्व बेणे प्रक्रिया, फुटव्यांचे नियंत्रण अतिशय महत्वाचे आहे. एकरी ३५००० ते ४५००० पर्यंतच फुटवे ठेवणे महत्वाचे आहे. ऊसाची लागवड उत्तम गुणवत्तेचे बेणे लावुन केली असल्यास जैन अँक्युरेन ५०२२ ओव्हरहेड स्प्रिंकलर्स वापराने ऊसाची उगवण लवकर व उत्तम होते. तसेच ह्या ओव्हरहेड स्प्रिंकलर्स ने

ठिबकवर केलेली ऊस लागवड

न्यूट्रीकेअर फर्टिगेशन सिस्टम

ऊस पिकास सिंचन करता येते. जमीन कायम वाफसा ठेवता येते त्यामुळे ऊस पिकास कोणत्याही अवस्थेत पाण्याचा ताण पडत नाही.

४) **सिंचन व्यवस्थापन:** सुरूवातीचे जर्मिनेशन सिंचन स्प्रिंकलरद्वारे केल्यानंतर मात्र ठिबक सिंचनाचा वापर सुरु करावा. राज्यात १९८८-८९ पासून ऊस पिकामध्ये ठिबक सिंचनाचा वापर होत आहे. आतापर्यंत ३.२५ लाख हेक्टर ऊस पिकाचे क्षेत्र ठिबक सिंचनाखाली आले आहे. अजूनही शेतकरी ऊस पिकासाठी ठिबक सिंचन वापरतांना ऊसाच्या प्रत्येक ओळीवर एक इनलाईन ठिबकची नळीचा वापर करीत आहे. ऊसाची मुळे तंतुमय असतात. ती १०० सेमी पर्यंत खोल व आडवी पसरतात. ऊसाच्या ओळीच्या एकाच बाजूला ठिबकची इनलाईन नळी असल्याने एकाच बाजूस जादा पाणी व ठिबकमधून दिलेली खते मिळतात. त्यामुळे संपूर्ण मुळांच्या क्षेत्रात पाणी व खते दिली जात नाहीत त्यामुळे ऊस पिकास एकच इनलाईन नळी न वापरता ऊसाच्या ओळीच्या दोन्ही बाजूस इनलाईन नळ्यांचा वापर केल्यास ऊसाच्या संपूर्ण मुळाच्या क्षेत्रास सारखी पाणी आणि अन्नद्रव्ये मिळाल्याने ऊसाची वाढ जोमदार होते. ऊसाच्या कांड्याची लांबी ही एक समान मिळते, ऊस चांगला पोसला जावून ऊसाचे वजन अधिक मिळते. ऊसाच्या ओळीच्या दोन्ही बाजूस इनलाईन नळ्यांचा वापर करतांना जैन टर्बो एक्सेल, जैन टर्बोलाईन सुपर (पीसी/नॉन पीसी) तसेच कमी खर्चाच्या जैन टर्बोस्लीम किंवा जैन क्लासवन इनलाईन नळ्यांचा वापर करावा म्हणजे ऊस पिकास दोन्ही बाजूला अचूक पाण्याचे आणि रासायनिक खतांचे व्यवस्थापन करता येईल. ऊसाची लागवड करतांना दोन ओळीतील अंतर ५ फूट असावे व दोन रोपातील अंतर सव्वाफूट (४० सेमी) असावे. शक्यतोवर ऊसाचे रोप लावून लागवड करावी. म्हणजे शेवटी ऊसाची संख्या एकरी ४३००० ते ४५००० मिळतील. या करिता लागवड सूचविल्याप्रमाणे दोन इनलाईन नळ्यातील अंतर ५' (१.५२ मिटर) व दोन ड्रिपरमधील अंतर १.२५' (४० सेमी) निवडावे.

५) **खत व्यवस्थापन:** खतांचे योग्य व्यवस्थापन ऊस वाढीच्या दृष्टीने फार महत्वाचे आहे. खताचे व्यवथापन करण्यासाठी प्रथम माती परीक्षण करून घ्यावे. रोपे लागवडीपूर्वी रासायनिक खतांचा डोस देणे गरजेचे आहे. सेंद्रीय व जैविक खतांचा वापर करावा. उर्वरित खते ठिबक मधून व्हेंचूरी किंवा फर्टिलायझर टँक किंवा ऑटोमेशन केले असल्यास न्युट्रीकेअरने द्यावे म्हणजे ऊसाची वाढ जोमदार होऊन ऊसाचे वजन अधिक मिळेल.

ज्योवळी ऊस पिक पावसाळा हंगामातून जात असते अशा वेळी ऊस पिकांच्या मुळाजवळ पाणी साचते. मुळाजवळ जास्त पाणी झाल्याने हवा राहत नाही. त्यामुळे पिकाची मुळे पाणी आणि रासायनिक खतांचे शोषण करू शकत नाही. अशा वेळी ऊसाची वाढ मंदावते, ऊसाच्या पिकामध्ये अन्नद्रव्याच्या उणीवा

दिसून येतात. अशा वेळी वाफसा स्थितीची वाट न बघता जैन अँक्युरेन ५०२२ ओव्हर हेड स्प्रिंकलर्स मधून विद्राव्य खते १९ : १९ : १९, १३ : ४० : १३, १३ : ० : ४५, मॅग्नेशियम सल्फेट, कॅल्शिअम नायट्रेड, चिलेटेड मायक्रो न्यूट्रीएन्टसची फवारणी करता येते. फोलियर स्प्रे घेता येऊ शकतो.

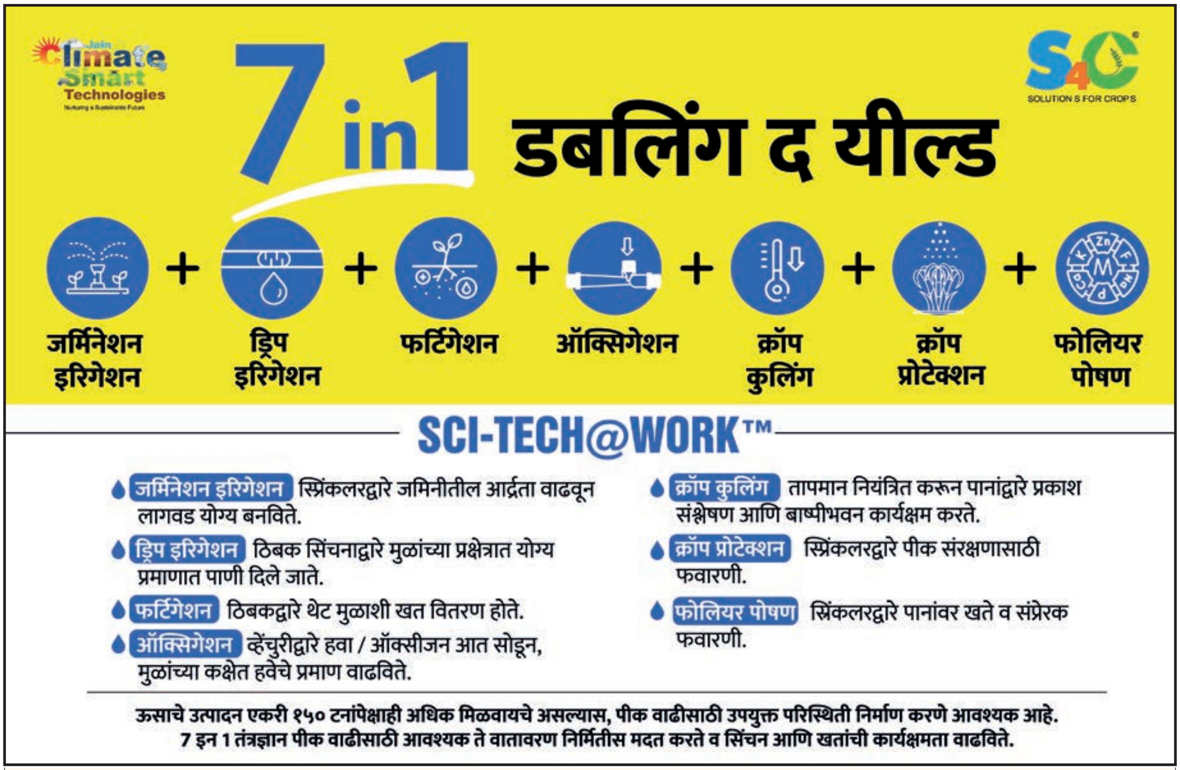
सबसरफेस ठिबक सिंचन प्रणाली

६) मुळांच्या कक्षेत पुरेसा प्राणवायू (ऑक्सिजन):

कोणत्याही पिकाच्या जोमदार वाढीसाठी मुळांच्या प्रक्षेत्रात ऑक्सिजन योग्य प्रमाणात असणे आवश्यक आहे. मुळांजवळ जादा पाणी साचल्यास मुळांजवळ हवेचे संतुलन न राहिल्याने ऊसाचे मुळी पाणी आणि रासायनिक खतांचे शोषण करू शकत नाही त्यामुळे ऊस पिकाच्या वाढीवर आणि उत्पादनावर विपरीत परीणाम होतो. मुळांजवळ ऑक्सिजन असल्यास खतांचे वहन पेशींपर्यंत कार्यक्षमपणे होते . पिकांच्या वाढीसाठी आवश्यक ती ऊर्जा ऑक्सिजनमुळेच मिळू शकते. परंतु जमिनीवरील ठिबक सिंचनाद्वारे ऑक्सिजन मुळांपर्यंत कसा पोहचणार? म्हणूनच ठिबकची नळी जमिनीच्या आत, मुळांच्या जवळ, सब सरफेस पद्धतीने टाकल्यास या ठिबकच्या नळीद्वारे ऑक्सिगेशन म्हणजेच ऑक्सिजनचा पुरवठा करता येतो. नॅनो बबल तंत्रज्ञान वापरून देखील आधुनिक पद्धतीने मुळांच्या प्रक्षेत्रातील प्राणवायू म्हणजेच ऑक्सिजन वाढविता येतो.

७) पीक संरक्षण: ऊस पिक उंच वाढत असतांना लोकरी मावा, पांढरी माशी, पिठ्या ढेकूण, पायरीला किडीचा प्रादूर्भाव झाल्यास किटक नाशकाची फवारणी करणे शक्य होत नाही परंतु जैन ॲक्युरेन ५०२२ स्प्रिंकलर्स द्वारे किटक नाशकांची फवारणी करणे शक्य होते. ऊस पिकामध्ये तांबेरा पानावरील ठिबके, बुरशीयुक्त रोगांचा प्रादूर्भाव झाल्यास बुरशी नाशकांची फवारणी करणे शक्य होते.

ऊस पिकात ओव्हरहेड स्प्रिंकलरद्वारे बुरशीयुक्त रोगांचा प्रादूर्भाव झाल्यास बुरशी नाशकांची फवारणी करणे शक्य होते



जैन सेव्हन इन वन फॉर्मुला

जागतिक तापमान वाढ आणि हवामान बदल या दोन समस्यांचा सामना शेतकऱ्यांना आता तर करावा लागतोच आहे, पण भविष्यातही वारंवार करावा लागणार आहे. त्यामुळे या समस्यांशी पूर्ण तयारीनिशी लढण्याची तयारी करीत असताना शेतकऱ्यांना नवनवीन शास्त्र, संशोधन, विज्ञान, तंत्रज्ञान, अवजारे व साहित्य यांचा पुरेपूर वापर करावा लागणार आहे. या सर्व गोष्टींचा एकत्रित मेळ घालून एकात्मिक पद्धतीने उपाययोजना करणे व्यक्तीशः सर्व वा बहुतांश शेतकऱ्यांना शक्य होणार नाही, ही मर्यादा व उणीव लक्षात घेऊन त्यांची परिपूर्ती करण्याच्या दृष्टीने जैन इरिगेशन कंपनी शेतकऱ्यांच्या मदतीला धावून आली आहे व त्यांनी 'सेव्हन इन वन' हे तंत्रज्ञान विकसीत केलेले आहे. या तंत्रामध्ये जैन ॲक्युरेन ओव्हरहेड स्प्रिंकलरच्या माध्यमातून व मदतीने ऊस बेण्याची उत्तम उगवण, तापमान कमी करून आर्द्रता टिकवून ठेवणे, खते व सूक्ष्म अन्नद्रव्यांची फवारणी करणे, रोग व कीडींच्या नियंत्रणासाठी औषधे फवारणे, पिकाला सिंचन करणे, फर्टिगेशन (खते देणे) करणे आणि सबसरफेस तंत्राद्वारे थेट पिकांच्या मुळांना पाणी व खते देणे या गोष्टी साधल्या जाणार आहेत. एकाच तंत्रज्ञानातून एवढी सर्व कामे करणे शक्य होणार असल्यामुळे त्याला 'सेव्हन इन वन' असे नाव जैन कंपनीने दिलेले आहे. शेतकऱ्यांसाठी अत्यंत उपयुक्त व नावीन्यपूर्ण असलेले हे तंत्रज्ञान ऊसासह बहुतेक सर्व पिकांमध्ये वापरता येणार आहे. त्याच्या वापरामुळे पिके उत्तम येतील यात शंकाच नाही, पण खर्चात मोठी बचत होणार आहे आणि शेतकऱ्यांचे उत्पन्न वाढण्यास हातभार लागणार आहे. त्यामुळे सर्व शेतकऱ्यांनी हे तंत्रज्ञान स्वीकारून त्याचा प्रभावीपणे वापर करायला हवा.

ऊस पिकाच्या शाश्वत उत्पादन वाढी करिता जैन सेव्हन इन वन फॉर्मुला हा ऊस उत्पादक शेतकरी आणि साखर कारखाने या दोघांना खूप फायदेशीर आहे. ऊस उत्पादक शेतकऱ्यांना ऊसाचे अधिक उत्पन्न मिळून अधिक आर्थिक नफा मिळेल, व साखर कारखान्यांना ऊसातील साखर उतारा अधिक मिळाल्याने साखर कारखान्यांना सुद्धा आर्थिक फायदा मिळेल.

ऊसामध्ये जैन सेव्हन इन वन तंत्रज्ञान ऊस उत्पादक शेतकऱ्यांकरता वरदान !!

जैन सेव्हन इन वन फॉर्मुला म्हणजेच एक असे तंत्रज्ञान जे उसाच्या वाढीसाठी आवश्यक ते घटक ठिबक सिंचन, फर्टिगेशन व स्प्रिंकलर तंत्रज्ञानाचा सुयोग्य मेळ.

जैन सेव्हन इन वन मधील मुख्य घटक:

१) **सब सरफेस ठिबक सिंचन:** इनलाईन ठिबक नळी हि भूपृष्टाअंतर्गत , उसाच्या मुळांजवळ अंथरली जाते. ऊस पिकाच्या मुळांच्या कार्यक्षेत्रांमध्ये पाणी आणि रासायनिक खतांचा अचुक वापर करता येतो. जमिनी खाली असल्याने पाणी व खतांची बचत होते. ठिबक नळीतून मुळांच्या जवळ ऑक्सिजनचा पुरवठा करता येतो. जमिनीखाली सुर्यप्रकाशाचा संपर्क न झाल्याने ठिबक नळीचे आयुष्य वाढते. निगा (मेंटेनन्स) खर्च कमी होतो. मेकॅनिकल हार्वेस्टर चालविताना नळी खराब होत नाही. अनेक खोडवे घेता येतात. उंदीर , खार इत्यादीं पासून संरक्षण होते

सबसरफेस ठिबक सिंचन प्रणाली

जमिनीच्या सब सरफेस ठिबक सिंचन पद्धतीचा ऊस पिकामध्ये फायदे

- उत्पादनामध्ये भरीव वाढ होते.
- पाणी वापरामध्ये ६५% बचत होते.
- मुळांच्या कार्यकक्षेत पाणी व खतांचा पुरवठा केला जाते.
- ठिबक नळीतून मुळांच्या कक्षेत ऑक्सिजनचा पुरवठा करता येतो.
- पाणी आणि रासायनिक खतांचा अचूक आणि अधिक कार्यक्षम वापर होतो.
- जमीनीवरील भाग नेहमी कोरडा राहात असल्याने तणांचा प्रार्दुभाव होत नाही.
- जमीन अधिक टणक बनत नाहीत त्यामुळे जमीनीला तडे ही जात नाहीत.
- ठिबक सिंचनाची चोरी आणि आगीपासून संरक्षण होते.
- जमिनीखाली सुर्यप्रकाशाचा संपर्क न झाल्याने ठिबक नळीचे आयुष्य वाढते.
- निगा (मेंटेनन्स) खर्च कमी होतो व मजूरी खर्चात बचत.
- ऊसाची यंत्राद्वारे तोडणी करणे सहज शक्य होते.
- ऊस पिकाची वारंवार लागवड न करता एक मुख्य लागवड आणि ५ खोडवे घेणे शक्य होते.
- खोडवा पिकाचे ही अधिक उत्पादन मिळते.
- ऊस पिकाचे व्यवस्थापन उत्तम रित्या करता येते.

२) **फर्टिगेशन तंत्रज्ञान :** ऊस पिकास ठिबक सिंचनात पाण्यासोबत पाण्यात विरघळणाऱ्या रासायनिक खतांचा वापर करता येतो. या करीता व्हेंचुरी किंवा फर्टीलायझर टँकने ठिबक मधून विद्राव्य खते द्यावीत. ह्याच तंत्रज्ञानास फर्टीगेशन तंत्रज्ञान म्हणतात ह्यामुळे पिकास अन्नद्रव्यांचा संतुलीत वापर करता येतो त्यामुळे ऊस पिकास कोणत्याही अन्नद्रव्याची उणीव न भासल्याने ऊसाचे विक्रमी उत्पादन मिळते. ऑटोमेशन केले असल्यास आपण EC आणि pH आधारित न्यूट्रीकेअर किंवा केवळ pH आधारित न्यूट्रीकेअर - इको जि किंवा केवळ खाते देण्यासाठी न्यूट्रीकेअर इको वापरता येऊ शकतो.

ऊस पिकात ओव्हरहेड स्प्रिंकलर्सचा वापर केल्यास ४ ते ५ डिग्रीने पिकातील तापमान कमी होऊ शकते

३) **ओव्हरहेड स्प्रिंकलर संच :** यात पिकाच्या वरून स्प्रिंकलर द्वारे पाणी फवारले जाते. जैन अँक्युरेन ५०२२ स्प्रिंकलर शेतात साधारणपणे ८ x ८ मीटर ते १० x १० मीटर या अंतरावर लावतात. वरती लावण्यासाठी शेतात लोखंडी/ लाकडी रायझर अथवा वरतून मेटल ओव्हर हेड केबल वापरली जाते. बेणे लागवडी नंतर स्प्रिंकलर वापर जर्मिनेशन इरिगेशन साठी होतो. तापमान वाढल्यावर हे स्प्रिंकलर थोडा थोडा वेळ चालविल्यास तापमान कमी होते, तसेच स्प्रिंकलर संचातून पीक संरक्षण फवारणी करता येते. तसेच ऊसाच्या पानावर खते किंवा संप्रेरके फवारता येतात.

जैन ओव्हरहेड स्प्रिंकलर संचाचे फायदे

- क्रॉप कूलिंग (थंडावा): पिकासाठी थंडावा निर्माण होतो, जो उष्णतेपासून संरक्षण देतो.
- पिकाच्या वरून एकसमान पाणी देता येते, त्यामुळे चांगले आणि एकसंध अंकुरण होते.
- पाण्यातून खत मिसळून एकसमानपणे देता येते.
- स्प्रिंकलरचे पाण्याचे लहान कण हवेमधील ऑक्सिजन शोषून घेतात, ज्याचा पिकाच्या वाढीस फायदा होतो.
- कीटकनाशकाची पिकावरून फवारणी करणे शक्य.
- ऊसासारख्या पिकांमध्ये मेकॅनिकल हार्वेस्टिंग सुलभ.
- थंडीच्या तीव्रतेपासून पिकाचे संरक्षण होते.
- अनियमित किंवा अवघड रचना असलेल्या शेतातही स्प्रिंकलर सहज वापरता येतात.
- एकसमान व मध्यम आकाराचे थेंब फवारले जातात, जे वाऱ्यामुळे उडून जात नाहीत.
- थेंबांचा जमिनीवर आघात होत नसल्यामुळे माती भुसभुशीत राहते.
- पिकांच्या वाढीच्या वेगवेगळ्या अवस्थांनुसार आवश्यक तेवढेच पाणी देता येते.
- या प्रणालीचे आयुष्य दीर्घ असून देखभाल खर्च कमी .

ऊस उत्पादनापुढील समस्या

सुमारे तीस पस्तीस वर्षांपूर्वी ऊस पिकासाठी किडरोगराई फारशी नव्हती. नव्हे आम्ही ऊसाला फवारणी केल्याचे आठवत नाही. साधारणतः २००३ ते सहाच्या दरम्यान लोकरी मावा चा प्रादुर्भाव अचानकपणे खूप जास्त प्रमाणात झाला. तज्ञांनी जैविक आणि रासायनिक उपाय सुचवले. काही प्रमाणात मित्र कीड उपलब्ध झाल्या. रासायनिक औषधांची फवारणी सुरू झाली. विशेष गंमत म्हणजे आम्हा ऊस उत्पादक शेतकऱ्याकडे स्प्रे पंप

श्री. संजीव माने
कृषिरत्न
आष्टा, सांगली
मोबा: ९४०४३६७५१८

नव्हते. पंप खरेदी करून फवारणी सुरू झाल्या. तेव्हा जो पंप पाठीला चिकटला आहे तो आजतागायत चिटकूनच आहे. पूर्वी एक दोन स्प्रे व्हायचे आता मात्र तीन-चार आणि अलीकडे आलेल्या ड्रोनने एक दोन एवढ्या फवारण्या होऊन ही रोग कीड १००% आटोक्यात आली असे म्हणता येत नाही. सुरुवातीला खोडकिडी यायची. ऊसाच्या बुडाला थोडीशी माती लावली की तिचा प्रभाव कमी व्हायचं. हळूहळू खोडकीड आणि नंतर कांडी कीडीत रूपांतर होऊ लागले. त्यामुळे नुकसान वाढले. आणि महत्त्वाचे म्हणजे महाराष्ट्रातल्या काही भागात आता शेंडे किडीचा ही प्रादुर्भाव दिसत आहे. पण त्याचे प्रमाण अल्प आहे. काही भागात हुमणी मोठ्या प्रमाणात आहे. या हुमणीमुळे पन्नास ते सत्तर टक्के पर्यंत नुकसान होते. फार चिंतेची बाब आहे. तरीही बहाद्दर शेतकरी त्यालाही न डगमगता उपाय करीत असतातच. काही प्रमाणात पिठ्या ढेकूण, मिलीबग वगैरे यांचाही प्रादुर्भाव आढळतो. वरील सर्व कमी पडले की काय म्हणून आता आणखीन तीन-चार समस्या उद्भवल्यात. तापमान वाढीमुळे कोळी म्हणजे माइट्स वाढत आहेत. उत्पादनावर त्याचाही परिणाम होतो. व्हाइट फ्लाय म्हणजे पांढरीमाशीचाही शिरकाव बऱ्याच भागात दिसत आहे. पानावर लहान पांढरे आणि काळे ठिपके येतात. हळूहळू पाने लाल पिवळे पडतात. त्याचाही उत्पादनावर परिणाम होतो. बुरशींच्या प्रादुर्भावाने पक्का बोईग हा सर्व्हास सर्वच व्हारायटीवर दिसतो आहे. तसेच शुद्ध बियाणे लावले तरी काही प्रमाणात गवताळवाढीचा प्रादुर्भाव दिसतो आहे. खोडव्यामध्ये पंधरा ते वीस टक्के पासून ५० ते ६० टक्के पर्यंत त्याचा प्रादुर्भाव होतो. त्यातच आणखीन भरीसभर म्हणून स्टेम बोरर चा प्रादुर्भाव ही वाढला आहे. जमिनीतील हानिकारक किडी आणि बुरशीही वाढत आहेत. त्यांचाही उगवणीवर मोठा परिणाम होतो. अपेक्षित मुळ्यांची वाढ होत नाही. त्यामुळे उत्पादनावर परिणाम होतो. असे एक ना दोन अनेक कारण आहेत की ज्याला शेतकऱ्याला तोंड द्यावे लागत आहे. आणि त्यात आणखीन भर पडते आहे ती म्हणजे निसर्ग. वेळी अवेळी पडणारा पाऊस., कमी किंवा एकाच वेळी जास्त प्रमाणात पडणारा पाऊस यामुळेही ऊस उत्पादनावर परिणाम होत आहे.

२०२३ २४ मध्ये उन्हाळ्यात पाण्याची कमतरता भासली उत्पादन घटले. २०२४ २५ मध्ये उन्हाळ्यात पाणी कमी आणि पावसाळ्यामध्ये खूप आणि सलग पाऊस यामुळे उत्पादन घटले. यावर्षी म्हणजे २०२५ २६ ला लवकर पाऊस सुरू झाला आणि तो सलग होत असल्याने ऊसाच्या लागणी खोळंबले आहेत आणि तयार ऊसामध्ये पाणी भरून राहिले

रोगामुळे ऊसाच्या कांड्या लहान होतात

आहे. अशा अनेक समस्यांना ऊसाचा शेतकरी तोंड देत देत हवालदील झाला आहे.

ऊसाची वाढ अशक्त होत राहिली तर अशा अनेक रोग किडीला तो बळी पडतो. त्याची वाढ सशक्तपणे होत राहिली तर रोग किडींचे प्रमाण मध्यम किंवा अल्प राहते. तो सशक्त आणि जोरदार वाढावा यासाठी काही महत्त्वाच्या गोष्टीवर लक्ष द्यावे लागेल.

१) **जमिनीची सुपीकता :** जेवढी जमीन सुपीक तेवढे सशक्त आणि जोमदार ऊसाची वाढ होते. यासाठी सेंद्रिय खतांचा आणि जिवाणूंचा योग्य प्रमाणात वापर करावा लागेल.

२) **ऊस लागण्याची योग्य पद्धत :** मध्यम आणि हलक्या जमिनीत किमान साडेचार फूट आणि काळी आणि खोल काळया जमिनीत पाच फूट रुंदीची सरी काढावी. पावर टिलरने भरणी उत्तमरीत्या करता येते. चार चाकी छोट्या ट्रॅक्टर साठी मात्र सहा फुटी सरी असावी.

बीज प्रक्रिया करूनच लागण करावी. अलीकडे रोप लावण्याकडे कल आहे. रोप निवडताना लागणीच्या ऊसापासून तयार केलेली आणि बीज प्रक्रिया केलेली रोपे असावीत. खोडवा निडव्यांचे बियाणे वापरल्यास लागणीमध्ये ५० ते ७० टक्के पर्यंत गवताळ वाढ होते आणि प्रचंड नुकसान होऊ शकते.

३) **रासायनिक खतांच्या मात्रा :** माती परीक्षण करून आणि विद्यापीठाच्या अपेक्षित उत्पादन सूत्रानुसार खताच्या मात्रा ठरवून योग्य वेळी योग्य मात्रा पुरवल्या तर ऊसाची वाढ उत्तमरीत्या आणि सशक्तरित्या होत राहते. त्यामुळे रोग किडींचा प्रादुर्भाव काही प्रमाणात कमी आणि उत्पादनात वाढ मिळते.

४) **पाण्याचे नियोजन :** थोडे थोडे आणि सारखे सारखे पाणी दिल्यास ऊसाची वाढ सशक्त होऊन उत्पादन वाढते. मुळ्याच्या परिसरात ५० टक्के पाणी आणि ५० टक्के हवा असे प्रमाण म्हणजेच वापसा स्थिती असतानाच जमिनीतील उपलब्ध अन्नद्रव्ये ऊस पिकाला उचलून घेता येतात. वापसा स्थिती जेवढे जास्त काळ तेवढे अन्नद्रव्ये जास्त उचलले जातात. परिणामतः उत्पादन वाढते. वापस स्थिती दररोज राखण्यासाठी ठिबक सिंचन हे उत्तम साधन आहे.

५) **पीक संरक्षण :** ऊसावर होणारे बुरशी आणि किडींचा उपद्रव यांचे पासून ऊसाचे संरक्षण करणे आवश्यक आहे.

अ) **खोडकीड आणि स्टेम बोरर,** लावणीपासून ४० ते ४५ दिवसात याचा प्रादुर्भाव होतो. यासाठी क्लोरोपायरीफॉस ची फवारणी करून किंवा लागणीचे वेळी बेसल डोस मध्ये क्लोरांतीनीपॉल मिसळून जमिनीत दिल्यास याचे प्रभावी नियंत्रण होऊ शकते.

हुमणी

ब) कांडी कीड, शेंडेकीड, जमिनीतून आंतरप्रवाही कीटकनाशक देऊन किंवा फवारणी करून नियंत्रण करता येते. शेंडे किड येऊच नये म्हणून आंतरप्रवाही कीटकनाशक द्यावे, तसेच कॅल्शियम आणि बोरांन ची योग्य मात्र योग्य वेळी पुरवावे.

क) लोकरी मावा, लोकरी मावा चा प्रादुर्भाव दिसल्यास लगेच औषधाची फवारणी करू नये. ८/१० दिवसात त्याला खाणारी मित्र किड तयार होतात. जर तरीही नियंत्रणात आले नाही तरच आंतरप्रवाही कीटकनाशकाची फवारणी करावी.

ऊसावरील लोकरी मावा (Aphid)

ड) हुमणी, हुमानीसाठी सुरुवातीला मेटॅरिझम बिबेरिया आणि वरटेसीलियम या बुरशींचा वापर केल्यास हुमणीवर नियंत्रण मिळते. त्यातूनही काही हुमणी शिल्लक राहिल्यास ई पी एन चा उपयोग करावा. आणि तरीही नियंत्रणात आली नाही तर रासायनिक नाशकांची आळवणी करावी. जसे फिप्रोनिल, इमिडा आणि डेल्टामेथ्रीन ची आळवणी करावी.

इ) कोळी, तापमान वाढल्याने याचा प्रादुर्भाव दिसतो आहे. कोळी नाशकाची फवारणी आवश्यकतेनुसार एक ते दोन वेळेला करावी.

इ) व्हाईट फ्लाय याचा प्रभाव जास्त दिसतो आहे. यासाठी डेल्टामेथरीण आणि ऍसिटॅमप्राइडची फवारणी एक ते दोन वेळेला करावे.

पोक्का बोईंग रोग

३) पोक्का बोईंग हा बुरशीचा अटॅक आहे. बुरशीनाशकाची तीन-चार वेळेला अंतरा अंतराने फवारणी केल्यास यावर चांगलं नियंत्रण होऊ शकते. तसेच जमिनीतून योग्य प्रमाणात कॅल्शियम आणि बोरॉन पुरवठा केल्यास फायदा होतो.

अशा अजूनही बऱ्याच किडी आणि बुरशीचा प्रादुर्भाव विविध भागांमध्ये होत आहे. अशा अनेक त्रासातून ऊस उत्पादक शेतकरी जात आहे. संशोधित शास्त्रोक्त माहिती शेतकऱ्यांना पोहोचवणे गरजेचे आहे. या साठी प्रभावी उपाय योजना करावी लागेल.

सुमारे ३५-४० वर्षांपूर्वी ऊसकरी शेतकरी म्हणजे मोठा पैसेवाला शेतकरी असे मानले जात होते. यामुळे महाराष्ट्रात जेथे जेथे पाटबंधाऱ्याच्या सोयी झाल्या, तेथे मोठ्या प्रमाणात ऊस शेती फोफावलेली आहे. त्याकाळी ऊस शेतीला एक प्रतिष्ठा होती. इतर धान्ये-कडधान्याचे शेतकरी ऊस शेतीच्या पट्ट्याकडे वेगळ्या नजरेने पाहत होते. हरितक्रांतीनंतर महाराष्ट्रात मोठ्या प्रमाणावर पाटबंधाऱ्याच्या सोयी झाल्या आहेत. नवीन तयार झालेल्या बागायत पट्ट्यात सर्वत्र ऊस शेती फोफावली गेली. आज अशी परिस्थिती राहिलेली नाही. त्या काळात जमिनी सुपिक होत्या. संसाधने स्वस्त होती, उत्पादन खर्च मर्यादित होता. त्या मानाने उत्पादन चांगले मिळत असे. निव्वळ नफा किफायतशीर होत होता. आज ऊस शेती बदनाम होत चालली आहे. ऊसकरी शेतकऱ्यांना अनेक संकटाशी सामना करावा लागत आहे.

उत्पादन खर्च व उत्पन्नाचा मेळ घालत असता तारेवरची कसरत करावी लागत आहे. मी १९७० साली शेतीला प्रारंभ

ऊस शेतीतील अडचणी आणि त्यावरील उपाय

प्रताप र. चिपळूणकर
कोल्हापूर
मोबा : ८२७५४५००८८

केला. यामुळे ही सर्व स्थित्यंतरे प्रत्यक्ष पाहण्यास मिळाली. मी स्वतः शेतकरी असल्याने प्रत्यक्ष सर्व अडचणींना तोंड देण्याची पाळी आली व पुढे अभ्यासातून त्या सोडविल्याही आहेत. माझी सुरवातीची १५-२० वर्षे उत्पादन उत्तम मिळाले. पुढे उत्पादन पातळी हळूहळू घसरत निघाली व ही शेती आता कशी संभाळावयाची असा प्रश्न निर्माण झाला. मी विज्ञानाचा विद्यार्थी असल्याने उत्पादन घटीच्या शोधयात्रेत अनेक तांत्रिक ग्रंथांचा अभ्यास केला. या ग्रंथांनी अडचणी मागील कारणेही जशी सांगितली तसेच त्यावरील उपायही सुचविले. हे साहित्य सर्व इंग्रजीत आहे व काही परदेशी व काही भारतीय शास्त्रज्ञांनी हे ग्रंथ लिहिले आहेत. यामुळे सर्वसामान्य शेतकरी ते वाचू शकत नाहीत. अगर अभ्यासू शकत नाहीत. हे साहित्य सर्व कृषि पदव्युत्तर अभ्यास करणाऱ्यांसाठी असा उल्लेख आहे. त्यात तांत्रिक गोष्टीच भरपूर आहेत. तरीही प्रत्येकातून एखादा असा सुताचा धागा सापडतो की तुमच्या शेतीचा आयुष्याचा उद्धार करून टाकू शकतो. या ग्रंथाची

अनेक नवनवीन गोष्टी शिकविल्या त्यापैकी अनेक प्रचलित शेती शास्त्राच्या परस्पर विरोधी आहेत.

आज उत्पादन खर्च शेतकऱ्यांना डोईजड होत चालला आहे. उत्पादन घटत चालले आहे. आपल्याला प्रत्येक खर्चाला कमीत कमी खर्चाचे पर्याय शोधत असता दुसऱ्या बाजूला उत्पादनात वाढ करणे गरजेचे आहे. तरच ऊस शेती किफायतशीर होऊ शकेल. आता एक एक खर्चाचा विचार करू या.

पूर्व मशागत -

पूर्वी बैलाने व आता ट्रॅक्टर, पॉवर टीलरने मशागत केली जाते. यंत्र, सुट्या भागाच्या किंमती, इंधन व वंगण सर्वच महाग होत गेल्याने मशागतीचा खर्च प्रचंड वाढत निघाला आहे. मशागत चांगली झाली पाहिजे ही आपली पिढ्यान् पिढ्याची परंपरा असल्याने उधारी-ऊसनवारीने शेतकरी शक्य तितका या कामावर खर्च करतो. मीही अनेक वर्षे असा खर्च केला आहे. निरीक्षणातून असे लक्षात आले की, एखाद्या जमिनीच्या पृष्ठभागावर पालापाचोळा कुजविला तर कुजण्याच्या क्रियेत भाग घेणारे सुक्ष्म जिवाणू खालील जमिनीची उत्तम मशागत करून देतात. याला मी जैविक मशागत असे म्हणतो. गेले २० वर्षे माझे शेतीत बैलाची अगर यांत्रिक मशागत बंद आहे. यासाठी कुजणारा पदार्थ थेट रानातच कुजत ठेवणे गरजेचे आहे. प्रथम ऊसाचे पाचट कुजविले, त्याचा फार उपयोग झाला नाही. कुजणारा पदार्थ विकत अगर बाहेरून आणुन वापरावयाचा नाही. या बंधनामुळे ऊस लागण, खोडवे व तिसरे वर्षी फेरपालटाचे भात व परत ऊसाची लावण त्या जुन्या सरी वरंब्यावरच केली. भात व ऊसाचे उत्पादन चांगले मिळाले. जमिनीची सुपिकता वाढत जात आहे. यातून लक्षात आले की, अशी खोडकी कुजत असता जिवाणूंनी केलेली मशागत आज बाजारात उपलब्ध असलेल्या कोणत्याही सुधारित औजाराच्या तुलनेत कित्येक पटीने जास्त चांगली आहे. एक मोठे खर्चिक काम मुळातूनच संपून गेले. बऱ्याच मोठ्या खर्चात बचत झाली.

२) सेंद्रिय खत व्यवस्थापन

अभ्यासातून असे शिकायला मिळाले की दरवर्षी दर पिकाला भरपूर सेंद्रिय खत वापरणे गरजेचे आहे. यापूर्वी मी तीन वर्षातून एकदा भात साली शक्य तितके खत वापरत असे..शास्त्राने सांगितले असे शेणखत, कंपोस्ट तुम्ही कितीही वापरले तरी ते एका तीन-चार महिन्याच्या हंगामी पिकाअखेर संपुन जाते. यामुळे माझे ऊसाचे पिक सेंद्रिय खताअभावी

सेंद्रीय खत

शेतीची अशा प्रकारची पूर्व मशागत मी गेल्या वीस वर्षापासून बंद केली आहे.

निघत होते. उत्पादन घटण्यामागे हे सर्वात महत्त्वाचे कारण होते. प्रचलित मार्गाने ही गरज केव्हाच भागविणे शक्य होणार नाही. अभ्यासातून असे लक्षात आले की कोणतेही पिक कापणीनंतर त्या पिकाचे जमिनीखाली जे अवशेष (बुडखा व मुळांचे जाळे) शिल्लक राहते. ते कोणताही धक्का न लावता जसे आहे, तसे पुढील पिकाचे कालावधीत कुजविले तर पुढील पिकाची सेंद्रिय खताची गरज पूर्णपणे भागू शकते. चार बांधाचे बाहेरून चिमूटभरही खत आणुन न टाकता जमिनीची सुपिकता व सेंद्रिय कर्बाची पातळी एकाच वर्षात उच्च पातळीवर टिकविता येते.

आज कष्ट, वेळ, यंत्र, खर्च, उपलब्धता व मनुष्यबळाअभावी गरजे इतके सेंद्रिय खत वापरणे अवघड झाले आहे. हे काम वरील सर्व खर्च वाचून अगदी फुकटात झाले. जमिनीत दोन प्रकारचे सेंद्रिय कर्ब असतात.

१) स्थिर व २) अस्थिर सेंद्रिय कर्ब.

जमिनीला शाश्वत सुपिकता देतो तर अस्थिर सेंद्रिय कर्ब दररोजच्या वापरासाठी उपयोगी ठरतो. मागील पिकाच्या अवशेषातून स्थिर सेंद्रिय कर्ब मिळाला. अस्थिर कर्ब असाच फुकटात मिळविण्यासाठी रानात आपोआप उगविणाऱ्या तणांचा मुख्य पिकाला त्रास होणार नाही, अशा युक्तिने वाढवून तणनाशकाने मारून त्याचेही अस्थिर गटाचे खत फुकटात मिळविता आले. जमिनीची सुपिकता कशी टिकवून ठेवायची हा जगभरच्या शेतकऱ्यांपुढील सर्वात ज्वलंत प्रश्न असा मुळातूनच संपून गेला.

तण व्यवस्थापन

पूर्वी रानात उगविणारी तणे मानवी कष्टाने मारली जातात. तण निर्मूलनाचे काम सर्वात जास्त वेळ व मजूरबळ खाणारे आहे. त्यावरील खर्च कमी करण्यासाठी तणनाशके आली. ऊसाचे सरीतील अंतर ४.५ ते ५ फूट असते. ऊस उगविल्या उगविल्या त्याला इतकी सर्व जागा लागत नाही. सुरवातीला पिकाचे दोन्ही बाजूला ३० सें. मी. चा पट्टा तण व पिक उगविणे पूर्वी मारण्याची तणनाशक मारून स्वच्छ ठेवला व मधील दोन-तीन फुटांचा पट्यात तण वाढवून मोठे करून एकदा कापावे (ब्रश कटरच्या सहाय्याने) नंतर येणाऱ्या कोवळ्या फुटीवर योग्य वाढ करून तणनाशकाने मारावे. तणापासून सेंद्रिय खत करता येते. जमिनीतील अतिरिक्त नत्र तणांनी खाल्ल्यामुळे पिकाचे संतुलित पोषण होते. यामुळे रोग-किडी कमी येतात. तणांच्या मुळांकडून जमिनीची नांगरणी होते. सुरवातीला पडणारा सर्व सूर्यप्रकाश वापरला जातो. कित्येक जाती-प्रजातींच्या तणांचा बेवड होतो. आज तणाकडे

शत्रुत्वाच्या भावनेने पाहिले जाते. त्याकडे मित्रत्वाच्या भावनेने पहाणे गरजेचे आहे. तणनाशकावर होणारा खर्च निर्मूलन खर्चिक आहे तर तण व्यवस्थापन ही शेतकऱ्याला उत्पन्न देणारी बाब करणे गरजेचे आहे. शेती शास्त्रऊात तण देई धन अशी म्हण वापरली जाते.

रासायनिक खत व्यवस्थापन

सुरवातीला शिफारसी इतके रासायनिक खताचे हप्ते देऊन उत्तम पिक मिळत होते. पुढे हळूहळू ते घटू लागले आहे. समस्त शेतकरी वर्गाने येते रासायनिक खताचे हप्ते वाढवित नेले. पुढे त्याचाही उत्पादन वाढीसाठी उपयोग होईना. इथे पिकाची गरज वाढली की टाकलेल्या खतांचा नाश वाढला असा प्रश्न विचारल्यास पिकाची गरज तितकीच आहे. खतांचा नाश वाढत चालला आहे. असे लक्षात आले आहे. या मागील कारणांचा शोध घेतला असता असे लक्षात आले की रासायनिक खतातील अन्नांश आपण ज्या अवस्थेत टाकतो. त्या अवस्थेत पिक कधीही खात नाही. त्यावर पिकाच्या गरजेप्रमाणे सुक्ष्म जीवांनी प्रक्रिया केल्यानंतरच पिकाकडून त्याचे शोषण केले जाते. हे काम करण्यासाठीच सुक्ष्मजीवाकडून सेंद्रिय कर्बाचा वापर केला जातो. सेंद्रिय कर्बाचा वापर केला जातो. सेंद्रिय कर्ब जर गरजेइतका नसेल तर असे परिवर्तन न झाल्याने गरजेइतके खत टाकूनही पिकाचे योग्य पोषण होऊ शकत नाही.

पिकाच्या केशमुळाभोवती असे जिवाणूचे गट कार्यरत असतात. पिक आपल्या मुळातून जमिनीत काही स्त्राव सोडत असते. या स्त्रावातून जिवाणूंना गरजेच्या अन्नद्रव्यांचा संदेश जातो. नेमके गरजे इतकेच अन्नद्रव्य प्रक्रिया करून खाण्याच्या अवस्थेत आणतात.त्यामुळे पिकाचे पोषण होते. पिकाची बाल्यावस्था, फुटीची, वाढीची व पक्वता अशा चार अवस्था असतात. या अवस्थेप्रमाणे सुक्ष्मजीव अन्नद्रव्यांचा पुरवठा करतात. सुरवातीला सेंद्रिय कर्ब योग्य पातळीत असल्याने हे काम व्यवस्थित झाले व उत्पादन चांगले मिळत होते. पुढे सेंद्रिय कर्ब जितका वापरून संपतो, तितका आपण परत न दिल्याने रासायनिक खत व्यवस्थापन बिघडत गेले व उत्पादन घट लागले. वरीलप्रमाणे सेंद्रिय खत व्यवस्थापन केल्यानंतर केवळ एकाच वर्षात रासायनिक खतांचा अतिरेक न करता उत्पादन पातळी ३०-४० वर्षाप्रमाणे मिळू लागली. आपण टाकलेली रासायनिक खते प्रथम पाण्यात न विरघळणाऱ्या अवस्थेत रूपांतर करून जमिनीत साठविली जातात व गरजेप्रमाणे सुक्ष्मजीवांकडून त्याचे पाण्यात विरघळणाऱ्या अवस्थेत रूपांतर करून पिकाचे संतुलित पोषण केले जाते. शास्त्रीय भाषेत याला स्थिरीकरण व उपलब्धीकरण असे म्हटले जाते. ही बाब भू-

हाताने खते टाकल्याने बऱ्याच खतांचा पूर्णपणे वापर होत नाही. त्यासाठी ठिबक संचातून खते दिली पाहिजेत

ठिबक संचामधून खतांचा कार्यक्षम वापर होऊ शकतो.

सुक्ष्मजीवशास्त्रात येते. जे शास्त्र आज दुर्लक्षित आहे. यामुळे खतांचा अतिरेकी वापर होतो आहे. शेतीचा खर्च वाढत जातो व उत्पादन घटत जाते. कार्यक्षम रासायनिक खत व्यवस्थापन शेतकरी वर्गाने शिकणे गरजेचे आहे. सरकारने रासायनिक खतावरील अनुदान कमी केल्याने यावरील खर्चात मोठ्या प्रमाणात वाढ झाली आहे. वरील शास्त्र शिकविल्यास खतावरील खर्च खूप कमी करणे शक्य आहे.

पाणी व्यवस्थापन

ऊसाच्या उगवण अवस्थेत पाण्याची गरज अतिशय कमी असते. आपण भरपूर मशागत करून जमीन पोकळ करतो. यामुळे पाण्याचा गरजेपेक्षा खूप जास्त वापर होतो. पाणी, वीज फुकट जाते. यंत्रे जास्त झिजतात. या व्यतिरिक्त ऊसाचे उत्पादन घटते, हा भाग महत्त्वाचा. बिना नांगरणी करता जुन्या सरी वरंब्याचाच वापर केल्यास सरीत सोडलेले पाणी आडते, मुरत नाही. सरळ पुढे जाते व कमीत कमी पाण्यात फेर पुरा होतो. कार्यक्षम पाणी व्यवस्थापनाचे सुत्र असे आहे की, कमीत कमी पाण्यात फेर यावा व दोन पाळ्यातही गरजेनुसार योग्य अंतर असावे. आज पाट पाण्यात बरोबर उलट चालू आहे. एका फेरात जास्त पाणी व दोन पाळ्यात कमाल अंतर, यातून पाण्याचा गैरवापर, सखलातील जमिनी क्षारमय अगर पाणथळ बोदाड होतात, असे अनेक बाजूंनी नुकसान होते. पाणी हे अनमोल संसाधन आहे. त्याचा योग्य वापर होणे गरजेचे आहे. यावर ठिबक सिंचन हे सर्वोत्तम उत्तर आहे. परंतु ऊसासारख्या पिकात अनेक कारणाने त्याचा गरजेइतका वापर केला जात नाही.

आम्ल विम्ल निर्देषांक (सामू)

सह्याद्री घाटाकडेला जास्त पावसाच्या प्रदेशात धरणे बांधून त्याचे पाणी अवर्षण प्रवण भागातील क्षेत्रात फिरविले गेल्यामुळे खूप मोठे क्षेत्र बागायतीखाली आले आहे. आता अशी बागायतीची सोय होऊन ३०-४० वर्षाचा काळ लोटला आहे. बहुतेक या क्षेत्रातील जमिनींचा सामू ८ ते ८.५ असा अल्कतेकडे गेलेला आहे. अशा जमिनीत पिकाचे योग्य पोषण होण्यात अनेक अडचणी येतात. शेतीत जी संसाधने वापरली जातात, त्यामध्ये कोठेही अल्कक्षार वापरले जात नाहीत. मग सामू नेमका अल्कतेकडे कसा जातो. मी कित्येक ग्रंथांचा अभ्यास केला. परंतु याचे समर्पक उत्तर काही मिळाले नाही. काही सुक्ष्मजीवशास्त्राच्या ग्रंथात असे संदर्भ मिळतात की, सेंद्रिय पदार्थ कुजविण्याच्या क्रियेतून अनेक सेंद्रिय आम्ले तयार होतात. याचा अर्थ असा की, कुजण्याच्या उलट पिके वाढण्याची क्रिया आहे. कुजण्याच्या क्रियेतून जर आम्ले तयार होत असतील तर वाढण्याच्या क्रियेतून अल्कता निर्माण होत असली पाहिजे.

आपण चांगले कुजलेले खत टाकण्याची शिफारस करतो. कुजण्याची क्रिया जमिनीबाहेर खड्यात अगर ढिगात करतो. तेथे ही आम्ले तयार होतात व काहीही काम नसल्यामुळे कर्बवायू अधिक पाणी अशी संपून जातात. जमिनीत फक्त अल्कधर्मि पिक वाढविण्याचे काम चालते. तेथे मात्र ते साठत जाऊन अल्कता वाढत जाते. सुक्ष्मजीवशास्त्र असे सांगते की, कुजणे व वाढणे ह्या दोन्ही क्रिया एकाच वेळी एकाच ठिकाणी चालू राहिल्या पाहिजेत. तरच आम्ल व अल्काची एकमेकांशी प्रक्रिया होऊन दोन्हीही संपून जातील व जमिनी उदासिन होतील. शुन्य मशागत तंत्रात मागील पिकाचे जमिनीखालील अवशेष कुजविण्याचे काम थेट जमिनीत चालू केल्यापासून जमिनीची सुपिकता वाढून पहिल्याच वर्षी चांगले उत्पादन मिळाले. याला हेही एक कारण असावे. असे काम चालू केल्यानंतर पहिल्याच वर्षी संसाधनांचा शिफारशी इतकाच वापर करून ऊसाचे उत्पादनात ५० टक्के वाढ मिळाली. सुक्ष्मजीवशास्त्र सांगते सेंद्रिय पदार्थ थेट जमिनीतच कुजविले पाहिजेत व ते जास्तीत जास्त काळ कुजत राहणे सुपिकतेसाठी जास्त चांगले ठरतात. या संदर्भातून अप्रत्यक्षपणे वरील क्रियेतील यशाचा संदर्भ मिळतो.

हवेचे व्यवस्थापन

ऊसाची मुळे व केशमुळाभोवती वाढणारी जिवाणू सृष्टी यांना प्राणवायूची गरज असते. फक्त प्राणवायू म्हणजे योग्य प्रमाणात हवेची उपलब्धता होऊ शकली तर उत्पादनात भरपूर फरक पडू शकतो. आता शेतकऱ्यांनी यासाठी काय करणे गरजे आहे, हे पाहणे महत्त्वाचे आहे. बिना नांगरणीची शेती करा. मागील पिकाच्या मुळाचे जमिनीत सर्वदूर जाळे पसरलेले असते. ते तसेच ठेवून तणनाशकाने ऊस मारून टाकल्यास हा मुळांचा पसारा वाढू लागतो. जिवंत मुळात ७० ते ८० टक्के पाणी असते. ते वाळू लागल्यावर मुळे आकसतात व लहान-मोठ्या पोकळ्या तयार होतात. त्यात हवा खेळती राहते. नांगरून आपण हे सर्व जाळे मोडून टाकतो. यामुळे नैसर्गिक हवा खेळविण्याचे तंत्र पैसे खर्च करून आपण मोडून टाकतो. शेतकरी बंधुंनी यावर चिंतन करावे. ती काळाची गरज आहे.

ऊसाची लावण करीत असता घ्यावयाची काळजी

थोडे दिवसात ऊसाच्या लावणीचा नवीन हंगाम सुरू होईल. यावेळी शेतकऱ्यांनी काही काळजी घेणे जरूर आहे. शक्य आहे, तेथे कांडीची लावण करा. पावसाळा अखेरपर्यंत

क्षारपड झालेल्या जमिनी

पावसाळ्यात एक डोळ्याची व थंडीत दोन डोळ्यांची कांडी ऊस लागणीसाठी वापरावी

एक डोळ्याच्या कांड्या वापरा. पुढे थंडीच्या काळात दोन डोळ्यांची कांडी वापरा. बीज प्रक्रिया करून लावण करणे चांगले. ऊसाच्या शेंड्याचे बी तयार केल्यावर दोन-तीन दिवसात पुरले तरी चालते. खालील बाजूच्या कांड्यांची उगवण क्षमता पहिल्या २४ तासात सर्वोत्तम असते. पुढे कमी कमी होत जाते. रोजच्या रोज जितकी कांडी तयार होईल, तितकी २४ तासात मातीत जाणे गरजेचे आहे. यासाठी लावण योग्य खोलीवर करणे गरजेचे असते. उथळ लावणीला बारीक बारीक फुटवे मोठ्या प्रमाणात येतात. तर खोल लावण उगविण्यात अडचणी येतात. थंडीत उथळ लावण करावी व उगवणीनंतर योग्य वेळेत बाळ भरणी करावी. शक्यतो, स्वतःचा बेणेमळा असावा. ऊस बेणेसाठी तोडण्यापूर्वी एक महिना अगोदर त्याला हलका युरियाचा हप्ता दिल्यास उगवण चांगली होते. सरीत बेणे लावत असता डोळे वर अगर खाली बाजूला नकोत. ते बाजूला येणे जास्त चांगले असते.

लागणीवर कांड्यांवर प्रक्रिया करावी

सर्व खर्चात बचत करून उत्पादन वाढविले तरच आपल्याला दोन पैसे मिळू शकतात. अभ्यास करा. ऊसाचे शरीरशास्त्र समजावून घ्या. शेती आता फक्त ढोर मेहनत करण्याची नसून कौशल्याची आहे.

ऊसाच्या अधिक उत्पादनासाठी

कृषी क्षेत्रात तंत्रज्ञानाचा वाढता वापर हे भविष्याचे संकेत आहेत आणि ऊस शेतीसाठी कृत्रिम बुद्धिमत्ता (AI) तंत्रज्ञानाचा वापर हे याच दिशेने एक मोठे पाऊल आहे. यामध्ये ऑक्सफर्ड विद्यापीठ, मायक्रोसॉफ्ट, बिल गेट्स फाऊंडेशन आणि अँग्रिकल्चरल डेव्हलपमेंट ट्रस्ट बारामती यांनी संयुक्तपणे ऊसशेतीतील एक महत्त्वाकांक्षी प्रकल्प सुरु केला आहे. हा प्रकल्प AI तंत्रज्ञानाच्या माध्यमातून ऊसशेतीत उत्पादन, व्यवस्थापन आणि हवामानाशी निगडित विविध समस्यांवर उपाय शोधण्यावर केंद्रित आहे. एआय (आर्टिफिशियल इंटेलिजन्स) अर्थात आता

कृत्रिम बुद्धीमत्ता तंत्राचा वापर

तुषार जाधव
केव्हीके - बारामती
मोबा : ९३०९२४५६४६

केवळ कृत्रिम बुद्धिमत्ता हा विषय चर्चेपुरता मर्यादित राहिला नाही, तर या तंत्रज्ञानाचा व्यापक प्रमाणात वापर सुरू झाला आहे. तसा तो शेतीमध्येही सुरू झाला आहे. बारामती येथील ॲग्रीकल्चर डेव्हलपमेंट ट्रस्टने ऊस शेतीसाठी 'एआय' प्रकल्प यशस्वीपणे राबवला आहे. त्याचे परिणाम थक्क करणारे आहेत. शेतकऱ्यांसाठी ते अत्यंत लाभकारी ठरेल, अशी खात्री पटली आहे. काय आहे हे तंत्रज्ञान, किती आहे त्याची व्याप्ती आणि कसा होत आहे उपयोग आदींबाबत या लेखात उहापोह केलेला आहे.

ॲग्रीकल्चरल डेव्हलपमेंट ट्रस्टचे विश्वस्त आणि 'सकाळ' समूहाचे चेअरमन प्रतापराव पवार यांची इंग्लंड दौऱ्यामध्ये ऑक्सफर्ड विद्यापीठाचे संचालक डॉ. अजित जावकर यांच्याशी भेट झाली होती. हवामानातील बदल व त्याचा पिकांवर होणारा परिणाम या संदर्भात शिक्षण व संशोधनासाठी त्याच काळात ऑक्सफर्डला या क्षेत्रात कार्यरत असलेल्या जागतिक दर्जाच्या संस्थेसमवेत काम करायचे होते. या भेटी दरम्यान प्रतापराव पवार यांनी ॲग्रीकल्चरल डेव्हलपमेंट ट्रस्टची माहिती डॉ. जावकर व त्यांच्या टीमला दिली. ट्रस्टच्या कामाची सविस्तर माहिती घेतल्यानंतर समक्ष त्यांनी येऊन सगळे कामकाज पाहिल्यानंतर ऑक्सफर्ड विद्यापीठाने ॲग्रीकल्चरल डेव्हलपमेंट ट्रस्ट सोबत सामंजस्य करार करण्याची भूमिका स्वीकारली. सन २०२२ मध्ये इंग्लंडचे तत्कालीन पंतप्रधान बोरिस जॉन्सन यांनी भारत आणि इंग्लंड यांच्यात करार करताना सहा ठळक बार्बीची यादी तयार केली होती, यात दुसऱ्याकमांकावर ऑक्सफर्ड विद्यापीठ व ॲग्रीकल्चरल डेव्हलपमेंट ट्रस्ट यांच्यातील या कराराअंतर्गत डॉ. अजित जावकर व प्रतापराव पवार यांच्या पुढाकारातून मायकोसॉफ्ट व बिल गेटस् फांउडेशन यांच्या सहभागातून व बिल गेटस् यांच्या संकल्पनेतून वॉशिंग्टन नंतर जगातील दुसरे सेंटर ऑफ एक्सलन्स फार्म वाइब्स याची निर्मिती अॅग्रीकल्चरल डेव्हलपमेंट ट्रस्ट येथे करण्याची घोषणा ३ जानेवारी २०२३ रोजी मायकोसॉफ्टचे कार्यकारी संचालक डॉ. रणवीर चंद्रा यांनी केली होती.

काय आहे सेंटर ऑफ एक्सलेन्स फार्म वाइब्स

कीड

ट्रस्टच्या प्रक्षेत्रावर आर्टिफिशियल इन्टेलिजन्स (AI), मशिन लर्निंग, IOT, AR, VR, या सारख्या अत्याधुनिक तंत्रज्ञानाचा कृषी क्षेत्रात वापर करता येईल. Farm of the Future हा प्रात्यक्षिक प्रकल्प उभारण्याचे काम गेटस् फांउडेशन, मायकोसॉफ्ट, ऑक्सफर्ड यांच्या संयुक्त विद्यमाने होत आहे. या तंत्रज्ञानाचा वापर करून शेतकरी त्यांच्या शेतात योग्य प्रमाणात खत, पाणी व्यवस्थापन, व रोग व्यवस्थापन, उत्पादनाची गुणवत्ता वाढवणे, सुयोग्य काढणी पश्चात तंत्रज्ञान, उत्पनाचा अंदाज हवामान बदलानुसार पीक पद्धतीचे नियोजन, बाजार भावाचा अंदाज बांधणे, जमिनीची उत्पादकता वाढवणे, मातीची गुणवत्ता वाढवणे, रासायनिक

AI उपकरणांचा ऊस शेतीत वापर

ऊस लागवडीसाठी तयार करण्यात आलेली रोपे

खतांचा कमी वापर करणे यासांठी जमिनीतील NPK, Soil EC & pH, Soil Moisture इत्यादी सेन्सर, स्वयंचलित हवामान केंद्र, ड्रोन, रोबॉट, व सेटेलाईटद्वारे संपूर्ण प्रक्षेत्राचे नियोजन केले जात आहे.

ऊसासाठीही वरदान ठरण्याची शक्यता...

राज्यातील महत्वाचे पीक म्हणजे ऊस..... या पिकासाठी आर्टिफिशियल इंटेलिजन्स व मशिन लर्निंगचा वापर करून मातीच्या गुणवत्तेनुसार खत व पाणी व्यवस्थापन करण्यासाठी अद्ययावत सेन्सर आणि उपग्रहाचा वापर करून ऊस उत्पादकाचा एकरी उत्पादनाच्या टनेजचा अंदाज येणार आहे. साखर उताऱ्याचा अंदाज व तोडणीसाठी कालावधी निश्चित करण्यासाठी या तंत्रज्ञानाचा वापर करण्यात येत आहे. यातून शेतकऱ्याची उत्पादकता वाढेल. पर्यायाने उत्पन्नात वाढ होईल. जमिनीचा पोत सुधारेल, खताचा मर्यादित वापर झाल्याने त्याचा फायदा होईल, क्षारयुक्त जमिनीतून शेतकरी चांगले उत्पादन मिळवू शकतील. साखर कारखान्यात ऊस तोडणीचा कार्यक्रम साखर उताऱ्याशी निगडित केल्याने या क्षेत्रात क्रांतिकारक बदल होतील, अशी अपेक्षा आहे.

ऊस लागवडीचे महत्व व फायदे

ऊस या पिकाला जागतिक दर्जाचे पीक म्हणून संबोधल जाते. या पिकाची लागवड अगदी एक एकर क्षेत्र असणाराही शेतकरी करू शकतो. ऊस हे पीक साखर उत्पादनाचा मुख्य स्रोत म्हणून मानले जाते. ऊस या पिकामधून जास्तीत जास्त रोजगार निर्मिती झालेली आपल्याला पाहायला मिळत आहे. तसेच ऊस हे पीक वातावरणातील कार्बन-डाय- ऑक्साईड शोषून घेण्याचे मुख्य कार्य करत असतो. यामुळे वातावरण चांगले राहण्यास मदत होते.

ऊस रोपवाटिकेमधील मुख्य समस्या

वातावरणातील बदल यामध्ये तापमान, आर्द्रता, सूर्यप्रकाश, पावसाचे प्रमाण इत्यादी घटकांचा ऊस रोपांच्या वाढीवरती विपरीत परिणाम होत असताना दिसून येत आहे. ऊस रोपे तयार करण्यासाठी लागणारे माध्यम यामध्ये कमी क्षारता तसेच सामू व पाणी धारण क्षमता इत्यादी घटक नियंत्रित न केल्यामुळे रोपांच्या वाढीवर होतो.

ऊस पिकात बसविलेले सेंन्सर्स

कृत्रिम बुद्धीमत्ता तंत्रज्ञानाचा वापर करून घेण्यात येणाऱ्या ऊस पिकात बसविलेले व्हेदर स्टेशन

पाणी व अन्नद्रव्य व्यवस्थापन

पाण्याचा अतिरिक्त वापर तसेच चुकीच्या पद्धतीने खतांचे व्यवस्थापन केल्यामुळे रोपांची वाढ योग्य दिसून येत नाही.

कीड व रोग नियंत्रण

ऊसाची रोपे विविध कीड व रोगांना बळी पडत असल्याचे दिसून येत आहे. यामध्ये रोग व किडींची योग्य वेळी ओळख तसेच नियंत्रणाकरिता वापरण्यात येणाऱ्या औषधांची अपुरी माहिती.

दर्जेदार ऊस रोपवाटिका व्यवस्थापन करण्याकरिता A. I. आधारित उपाय योजना

१) **नियंत्रित ऊस रोप वाटिका :** यामध्ये स्वयंचलित हवामान केंद्राचा वापर करून ऊस रोपांसाठी लागणारे वातावरण नियंत्रित केले जाते. मागील हवामानाची माहिती, सद्यः स्थितीतील हवामान, पुढील सात दिवसांचे हवामान याचा संपूर्ण अभ्यास करून रोपवाटिकेमधील व्यवस्थापन केले जाते.

ब) **माध्यम निवड व गुणवत्ता :** माध्यम तपासणी करून कमी अथवा जास्त असलेले गुणधर्म नियंत्रित केले जातात यामुळे रोपांचा दर्जा उत्तम राहण्यास मदत होते.

क) **बियाणे प्रक्रिया :** योग्य निविष्ठा यांची माहिती मिळाल्यामुळे ऊस बेणे प्रक्रिया चांगली होत आहे.

ड) **नियंत्रित खत व अन्नद्रव्य व्यवस्थापन :** NPK व इतर सेन्सॉरचा वापर करून कमी असणारे अन्नद्रव्य देण्यास मदत होत असून योग्य वेळी रोपांना खते मिळाल्यामुळे रोपांची गुणवत्ता चांगली दिसून येत आहे.

इ) **कीड व रोगांचे अचूक निदान व नियंत्रण :** A. I. आधारित इमेज प्रोसेसिंग करून कीड व रोगांचे अचूक निदान केले जाते. यामुळे रोग येण्यापूर्वी योग्य ती काळजी घेतली जाते..

ऊस रोपवाटिकेमधील AI तंत्रज्ञानाचे फायदे

अ) **ऑप्टिमाइज्ड ग्रोईंग कंडिशन :** AI प्रणाली मुळे वातावरणातील घटकांची योग्य माहिती मिळाल्यामुळे ऊस रोपांची गुणवत्ता वाढवण्यास मदत मिळते.

ब) **कीड व रोग नियंत्रणाचा अचूक अंदाज :** A१ अल्गोरिदम मागील माहितीच्या आधारे कीड व रोगांचे प्रादुर्भाव ओळखून कीड व रोगांचे अंदाज योग्य वेळेत मिळाल्यामुळे चांगल्या रोपांची निर्मिती करणे शक्य झाले आहे.

क) **अंदाज अचूक :** खत व पाणी नियंत्रणाचा AI अल्गोरिदम रोपांचा अभ्यास करून योग्य पाणी नियोजन तसेच वाढीनुसार लागणाऱ्या खताचे संपूर्ण नियोजन मिळाल्यामुळे गुणावत्ता पूर्ण रोपे मिळण्यास मदत होत आहे.

ड) **मनुष्यबळ कार्यक्षमता :** AI प्रणाली पूर्ण नर्सरी मधील रोपांची गुणवत्ता, पाणी व्यवस्थापन, कीड व रोग नियंत्रण तसेच उपलब्ध स्रोत इत्यादी घटकांचे रिअल टाइम निरीक्षण करून जास्तीत जास्त ऊस रोपवाटिकेची कार्यक्षमता वाढवण्यास मदत करत आहे.

नैसर्गिक संकटांवर मात करण्यासाठी उपाययोजना

ऊसात आंतरपिके

डॉ.बी.पी.पाटील
निवृत्त शेती अभ्यासक, कोल्हापूर
मोबा : ९३०९२४५६४६

दिपक वांगीकर,
प्रयोगशील शेतकरी, मौजे तळसंदे,
जिल्हा कोल्हापूर

अलीकडे हवामान बदल अधिक तीव्र झाले असले तरी भारतीय शेती आणि शेतकरी शतकानुशतके निसर्गाच्या आणि हवामान बदलाच्या आधीन आहे. पूर्ण सौर मंडल,पृथ्वी आणि पृथ्वी चे वातावरण अत्यंत गतिमान आहे.सहाजीकच पृथ्वी तलावरील सर्व सूक्ष्म जीव, वनस्पती, प्राणी अशा भौतीक गतीमानतेला जुळवून घेत स्वतः गतीशील होऊन सातत्याने उत्क्रांत होत गेले. ज्यांना उत्क्रांत होता आले नाही ते लोप पावले व गतिमान भवतालाशी जुळवून घेणारे जीव जंतू टीकून पुढील आकस्मित येणाऱ्या बदलाला तोंड देण्यासाठी सज्ज झाले.

हवामान बदल आणि एक पीक जोखीम

त्यामुळे हवामान बदल आणि आकस्मित नैसर्गिक आपदा जोखीम शेतीमध्ये सतत आहे व ती अधिक तीव्र आणि अधिक वारंवार होत राहील याची खूणगाठ बांधून शेतीमध्ये नवीन विज्ञान व तंत्रज्ञाना सोबतच शहाणपणा (व्हीज्डम) ची सांगड घालून संभाव्य जोखीम टाळण्यासाठी किंवा कमी करण्यासाठी सातत्याने प्रयत्न करणे म्हणजेच क्लायमेट रेझीलीयंट एग्रीकल्चर(शेती) होय. एक पीक अवलंबन आणि पीक वैविध्यता अभाव सर्वाधिक जोखमीचे असते.

जोखीम कमी करण्यासाठी तंत्रज्ञान आणि शहाणपणा यांची सांगड घालणे

त्या अनुषंगाने शेतावरच समस्या पूर्ती करुन अल्प भूधारक आणि सिमांत शेतकऱ्यांचे अर्थिक उत्पन्न आणि जीवनमान उंचावण्यासाठी ध्येय असले पाहिजे. दुष्काळ, पूर, अवकाळी आणि अतिवृष्टी, वादळे, गारपीट, थंड व उष्ण तापमान लाटा अशा टोकाच्या घटनांचा छोट्या,नेहमी एकच पीक अवलंबीत आणि पूर्णपणे वर्षावलंबी शेती करणाऱ्या उत्पादकांच्या अन्न सुरक्षेवर दूरगामी परीणाम घडवतात. अशा घटना ३० टक्के व त्याहून जास्त उत्पादन घटीस कारणीभूत ठरतात. म्हणून सतत जागरुक आणि सतर्क राहून शहाणपणाने शेती नियोजन आणि व्यवस्थापन आवश्यक ठरते. त्यामध्ये प्रामुख्याने लागण वेळ,वाण,लागण पध्दत,निचरा, ओलावा संवर्धन, सेंद्रिय, जैविक व रासायनिक खते, किड, बुरशी नाशके आणि संजीवके यांच्या संयुक्त फवारण्या, संरक्षणात्मक पाणी,पीक वैविध्य, पारंपारिक भरड धान्ये (मिलेट्स), अनेक बदलात स्थीर अशी स्थानिक पीके व वाण आणि फेरपालट व आंतरपिके यांचा विचार आवश्यक ठरतो.विपरीत परिस्थितीला तोंड देण्यासाठी शेतकऱ्यांचे संघर्षातून आणि विपरीत परिस्थितीत निर्माण झालेले तंत्रज्ञान ओळखून, अभ्यास करून इतर शेतकऱ्यांना वितरण करणे, पूर, वादळे, गारपीट यासाठी आगावू उपाय योजनांची तयारी करणे आणि तसे धोरण आखणे, त्याच प्रमाणे क्लायमेट स्मार्ट शेतकरी व गावे ओळखून शेती साठी अंगभूत पाठपुरावा तसेच सहभाग असणारी एकमेकांना सहाय्य भूत अशी अर्थपूर्ण अभियान प्रणाली विकसित करणे काळाची गरज आहे.अल्प भूधारक आकस्मित आपत्ती मध्ये अधिक बाधीत होत असल्याने पीक वैविध्यावर आणि पीक + पशुसंवर्धन शेती पध्दतीवर भर देवून टोकाच्या आकस्मित हवामान घटनांची पर्यावरण व आर्थिक जोखीम कमी करणे गरजेचे आहे.

शेतीमधील जोखीम व आर्थिक आवक वैविध्य संबंध

पीक वैविध्य आणि पीके अधिक पूरक व्यवसाय अशा वैविध्यपूर्ण एकात्मिक शेती पद्धती मधून आर्थिक आवक वैविध्य साधून जोखीम कमी करणे शक्य आहे.अशाप्रकारे एकाच पीका- वरील अवलंबित्व न राहता परस्परांना पूरक व एकात्मिक प्रणालीला प्रोत्साहन देता येईल.त्यातून उत्पादन वाढ होऊन नुकसान कमी होईल. टोकाच्या घटनांच्या विपरीत परिणामांना बळी पडणे कमी होऊन शेतकऱ्यांचे जीवनमान सुधारणा साधता येईल.अर्थात एका ठिकाणी केलेली समस्या पूर्ती सगळ्या ठीकाणी जशाच्या तशा लागू होत नाहीत.त्या समस्या पूर्ती व पर्यावरण पूरक निष्पत्ती साठी आर्थिक फायद्याशी समझोता न करता साधन हेतूने वापर करता येईल.

ऊसात कोबीचे आंतरपीक

वादळाने ऊस पडणे

दुष्काळाने ऊस वाळणे

अतिवृष्टीने ऊसात पाणी साचून राहणे

एक हंगाम व क्षेत्र बहूपीक आवक स्रोत अभ्यास परीणती

वरील विवेचनाची अल्प भूधारक शेतकरी श्री दिपक वांगीकर या प्रयोगशील शेतकऱ्यांचे शेतावरच अनुभूती घेणेचे हेतूने सन २०२३-२४ पूर्व हंगामी ऊसाचे पीकात कोबी १२ गुंठे व बूटका वाल घेवडा पाच गुंठे पीक लागवड या दोन आंतरपीकांचा ऊसा शिवाय दुसरा अल्प कालावधीत खर्चाला परतावा देणारा आर्थीक आवक स्रोत म्हणून अभ्यास करणेत आला. ऊसाच्या व्ही एस आय १८१२१ हा वाण सतरा गुंठे क्षेत्रावर ४.२५ फूट अंतरावरील सरी वरंबा पद्धतीने २ नोव्हेंबरला ४ इंच अंतर ठेवून दोन डोळ्यांच्या कांड्यानी लागण करणेत आली. कोबीची एव्हरग्रीन वाणाची ४००० रोपे वरंब्यावर १.५ बाय १.५ फूट अंतरावर १२ गुंठे क्षेत्रात ५ नोव्हेंबरला लावली आणि उरलेल्या पाच गुंठे क्षेत्रावर त्याच अंतरावर बुटका वाल घेवडा वरंब्यावर पेरणेत आला. ऊस+कोबी+घेवडा एकूण खर्च रु ६२२२०/- झाला तर सर्व पिका पासून एकूण आर्थिक आवक, २८ टन ऊसा पासून रुपये ९२४००/- + कोबी पासून रुपये २८०००/- + घेवड्या पासून रुपये ३५००/- अशी एकूण आवक रु १२३९००/- झाली. ऊस पीकास हंगाम अनुकूल असलेने सतरा गुंठे क्षेत्रात एकूण रुपये ६१६८०/- निव्वळ फायदा मिळाला. म्हणजेच ऊस या एकाच पीकाच्या आर्थिक स्रोतापेक्षा कोबी आणि घेवडा आंतर पिकामुळे ७० टक्के अतिरीक्त फायदा झाला.

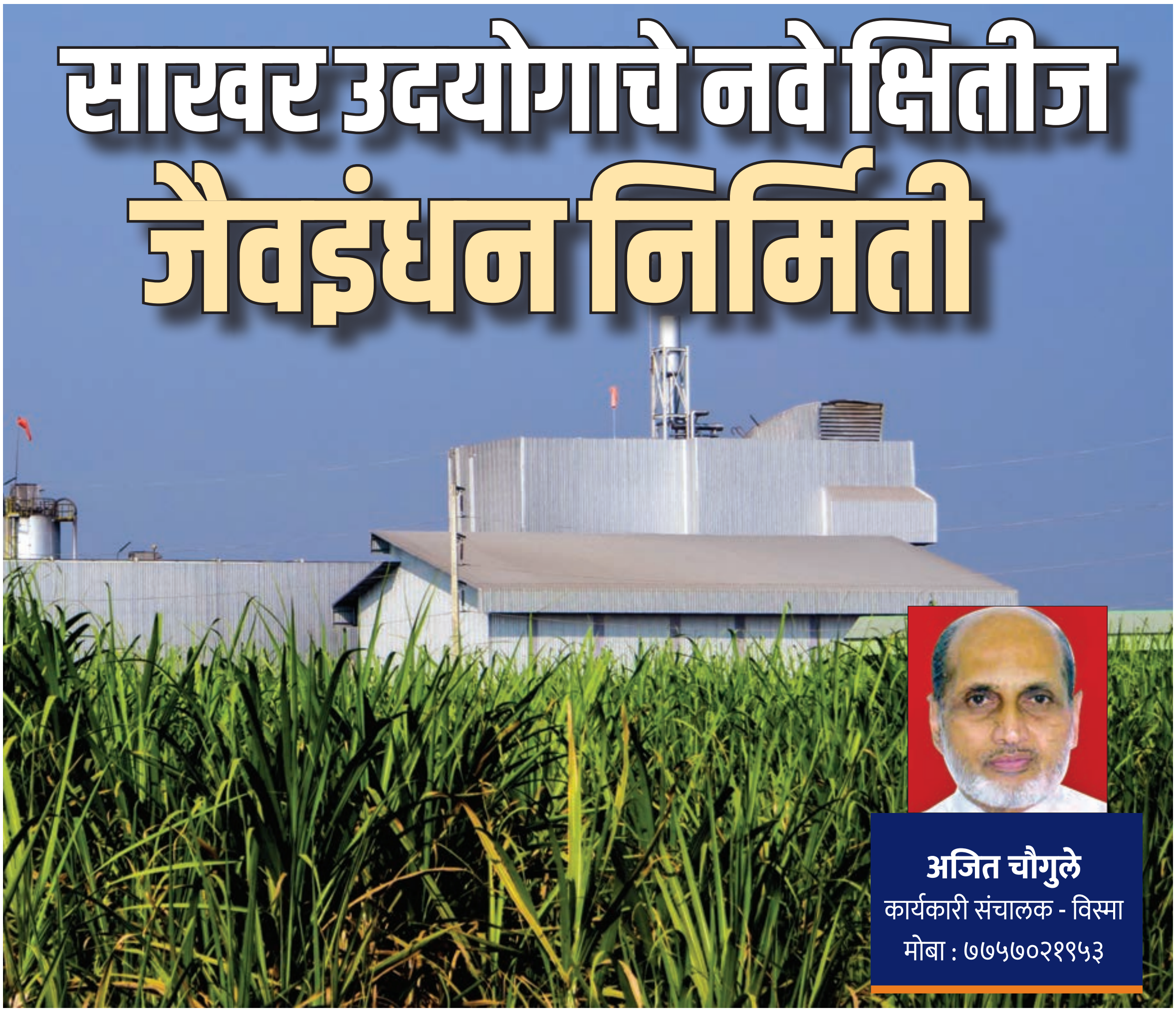
प्रतिकूल परिस्थिती आणि आवक स्रोत वैविध्य

परंतू अशी अनुकूल परिस्थिती ऊसा सारख्या दीर्घकालीन पीकास नेहमी मिळत नाही. जोमदार वाढीचे

अतितापमानाने ऊस पिकास आग लागणे

काळात आणि पीक पक्व होत असताना अलीकडे अती वृष्टी,अती ओलावा तसेच आकाश सतत ढगाळ राहील्याने कमी झालेला सूर्य प्रकाश, यामुळे सन २०२४-२५ गळीत हंगामात एकरी १५ ते २० टन ऊस उत्पादन घटले आणि साखर कारखाने केवळ १०० दिवस सुद्धा चालले नाहीत. हे ताजे उदाहरण घेऊन अशा प्रतिकूल परिस्थितीमध्ये ऊस उत्पादन ५०टक्के घटल्याने केवळ ऊस आणि ऊस+कोबी व घेवडा याचा ऊसा व्यतीरीक्त आर्थिक आवक स्रोत धरुन तुलनात्मक मुल्यमापन केले असता प्रतिकूल परिस्थिती मध्ये केवळ ऊस पिकाची आर्थिक आवक ३७ टक्के घटली आणि आर्थिक फायदा शून्य झाला. परंतु प्रतिकूल परिस्थिती असताना ऊस पीकाचे उत्पादन घटले असताना कोबी आणि घेवडा आंतरपिका मुळे आर्थिक स्रोत वृध्दी होऊन रुपये १५४८०/- फायदा मिळतो.आपदा परिस्थिती मध्ये खर्च तोच राहत असलेने उत्पादन घटून आर्थिक फायदा कमी होतो. पण शून्य होत नाही. ही खऱ्या अर्थी काळ आणि क्षेत्र बहूपीक आवक स्रोतांची जोखीम कमी करण्याची किमया आणि हवामान बदलांशी जुळवून (क्लायमेट रेझीलीयंट क्रापींग) घेण्याचे गम्य म्हणता येईल.

साखर उदयोगाचे नवे क्षितीज
जैवइंधन निर्मिती



अजित चौगुले
कार्यकारी संचालक - विस्मा
मोबा : ७७५७०२१९५३

भारतातील साखर उद्योग हा त्याच्या कृषी क्षेत्राचा एक महत्त्वाचा भाग आहे, जो ५५ दशलक्षाहून अधिक शेतकऱ्यांच्या उपजीविकेवर परिणाम करतो. गेल्या चार दशकांत या उद्योगात लक्षणीयरीत्या विकास झाला आहे, ज्यामुळे भारत जागतिक स्तरावर दुसऱ्या क्रमांकाचा साखर उत्पादक देश बनला आहे. हे परिवर्तन तांत्रिक प्रगती, शाश्वत पद्धती आणि जैवइंधन एकत्रीकरणाला प्रोत्साहन देण्यासाठी सरकारी धोरणांमुळे घडले आहे. या पेपरमध्ये भारताच्या साखर उद्योगाच्या व्यापक वाढीचा मार्ग, आव्हाने, तांत्रिक नवोपक्रम आणि भविष्यातील शक्यतांचा अधिक तपशीलवार अभ्यास केला आहे.

साखर उद्योग आणि पीक ऊस हा नेहमीच भारताच्या ग्रामीण अर्थव्यवस्थेचा आणि ऊर्जा क्षेत्राचा केंद्रबिंदू राहिला आहे. आज, हवामान बदल, संसाधनांच्या मर्यादा आणि शाश्वत पद्धतींची वाढती मागणी यासारख्या आव्हानांना तोंड देत असताना, नवोपक्रम केवळ एक पर्याय नाही तर एक गरज बनली आहे. या आवृत्तीतील लेख लाखो शेतकऱ्यांचे जीवनमान जपताना अत्याधुनिक उपाय स्वीकारण्याच्या उद्योगाच्या सामूहिक मोहिमेचे प्रतिबिंबित करतात.

ऊस शेतीतील प्रमुख नवकल्पनांचा शोध घेण्यात आला आहे, ज्यामध्ये सुक्रोजचे प्रमाण वाढविण्यासाठी कापणीनंतरच्या कार्यक्षम व्यवस्थापनावर लक्ष केंद्रित केले आहे, सिलिकॉन ॲप्लिकेशन आणि फर्टिगेशन सिस्टमद्वारे हवामान-स्मार्ट शेती आणि मातीचे आरोग्य सुधारण्यासाठी पीक अवशेष व्यवस्थापन यासारख्या शाश्वत पद्धतींचा समावेश आहे. हे रोग आणि कीटकांच्या सततच्या आव्हानांना

देखील संबोधित करते, संशोधन- चलित उपायांवर प्रकाश टाकते आणि उत्पादकता वाढविण्यासाठी रोग-प्रतिरोधक वाणांचा विकास करते. लागवड क्षेत्रांचा विस्तार न करता देशाचे जैव ऊर्जा लक्ष्य साध्य करण्यासाठी हवामान - लवचिक वाण, प्रगत सिंचन तंत्र आणि एआय-चलित अचूक शेतीद्वारे उत्पादनातील तफावत भरून काढणे महत्त्वाचे आहे यावर भर देण्यात आला आहे.

भारतीय साखर उद्योगाची ऐतिहासिक वाढ :

१९८० च्या दशकापासून भारतीय साखर उद्योगात झपाट्याने वाढ झाली आहे. ऊसाचे उत्पादन सुमारे १५० दशलक्ष टनांवरून सुमारे ४५० दशलक्ष टनांपर्यंत वाढले आहे, जे २००% वाढ दर्शवते. ही उल्लेखनीय वाढ अनेक प्रमुख घटकांमुळे झाली आहे

१) **सुधारित वाण :** संशोधन संस्थांनी शेतकऱ्यांशी सहकार्य करून उच्च उत्पन्न देणाऱ्या, रोगप्रतिकारक ऊसाच्या जाती सादर केल्या.

२) **तांत्रिक प्रगती :** कृषी प्रक्रियांचे यांत्रिकीकरण आणि आधुनिक सिंचन तंत्रांमुळे उत्पादकता वाढली आहे.

३) **सरकारी मदत:** सक्रिय धोरणे आणि इथेनॉल मिश्रण कार्यक्रमामुळे उद्योगाच्या वाढीला चालना मिळाली आहे.

४) **संशोधनात गुंतवणूक:** साखर पुनर्प्राप्ती दर आणि पीक लवचिकता सुधारण्यासाठी ISMA आणि कृषी संस्थांनी संशोधनात सक्रियपणे गुंतवणूक केली आहे.

महाराष्ट्र राज्य हे देशातील १२ प्रमुख राज्यांपैकी ऊस उत्पादन, गाळप, साखर निर्मिती आणि त्यापासून प्राप्त होणाऱ्या उपपदार्थांचे मुल्यवर्धन करणारे प्रथम दोन राज्यात समाविष्ट होते. देशातील साखर उद्योगाच्या एकुण उलाढाली मध्ये महाराष्ट्राचा साधारणपणे ३३% वाटा असतो. राज्यात उत्पादित होणारे कापूस, सोयाबीन, भात, ज्वारी, बाजरी व इतर तृणधान्ये; तुर मुग, उडीद, हरभरा व इतर कडधान्ये भुईमुग, करडी व इतर तेल बिया पिके आणि भाजीपाला व फळबागा पिके यांच्या सोबत ऊस पिक हे देखिल अत्यंत महत्वाचे नगदी पिक घेतले जाते. त्यावर एक शाश्वत ग्रामिण अर्थ-व्यवस्थेचा उद्योग उभा असून शेतकऱ्यांना हमखास उत्पन्नाचे स्रोत, ग्रामिण जनतेकरीता नोकऱ्यांची संधी, पुरक उद्योगांना वाव आणि ग्रामिण सिंचन, रस्ते, शिक्षण संस्था, आरोग्य सुविधा, आर्थिक सेवा इत्यादी मुलभुत व अत्यावश्यक बाबींची गुणात्मक उपलब्धता निर्माण झाली आहे. साखर उद्योग राज्य शासनाकरीता अंदाजे रु.५,००० हजार कोटींचे उत्पन्न स्रोत आहे. त्यामुळे राज्याच्या विकासात साखर उद्योगाचे महत्वाचे योगदान असून शेतकऱ्यांचा

तक्ता क्र. १ : गाळप हंगाम २०२४-२५ मधील अंतिम ऊस गाळप अहवाल

अ. क्र.	विभाग	हंगाम सुरु झालेले कारखाने			दै. गाळप क्षमता (मे.टन)	एकूण ऊस गाळप, साखर उत्पादन व साखर उतारा			बंद कारखाने संख्या
		सहकारी	खाजगी	एकूण		ऊस गाळप (लाख में. टन)	साखर उत्पादन (लाख क्विंटल	निव्वळ साखर उतारा (%)	
१	कोल्हापूर	२६	१४	४०	२२७८००	२०२.७४	२२४.६	११.०८	४०
२	पुणे	१८	१३	३१	२०९९५०	२०८.७८	२०१.७७	९.६६	३१
३	सोलापूर	१७	२८	४५	२१०७५०	१३२.३४	१०७.५७	८.१३	४५
४	अहिल्यानगर	१४	१२	२६	११५००	११४.३८	१०२.१६	८.९३	२६
५	छ. संभाजी नगर	१३	९	२२	९३६५०	८१.२४	६५.२५	८.०३	२२
६	नांदेड	१०	१९	२९	१०३७५०	९८.७४	९५.४६	९.६७	२९
७	अमरावती	१	३	४	८३००	११.९७	१०.७४	८.९७	४
८	नागपूर	०	३	३	४३५०	३.७७	१.९३	५.१२	३
एकूण		**९९**	**१०१**	**२००**	**९७००५००**	**८५३.९६**	**८०९.४८**	**९.४८**	**२००**
मागील हंगामाचा तुलनात्मक अहवाल		**१०४**	**१०४**	**२०८**	**९५११५०**	**१०७६.१३**	**११०४.४२**	**१०.२७**	**२०८**

त्याकडे नैसर्गिक कल राहतो.

महाराष्ट्र राज्य हे उष्ण कटीबंधीय क्षेत्रात समाविष्ट असल्याने हवामानातील बदलांमुळे ऊस पिक उत्पादनावर त्याचा लक्षणिय प्रभाव पडुन पिक उत्पादन, उत्पादकता, पिक लागवडीचे क्षेत्र, साखर उतारा इत्यादी बाबी नियमित व शाश्वत न राहता त्यामध्ये बरेच चढउतार अनाकलनीयपणे अनुभवास येतात. या सर्व परिस्थितींचा व्यापक परिणाम साखर उद्योगावर होवून अर्थकारण व इतर तत्सम बाबी अस्थिर होवून शेतकरी, उद्योग व इतर तमाम घटकांना अनिश्चितेस सामोर जाण्याची पाळी वारंवार उद्भवत आहे. विशेषतः शेतकऱ्यांना खालील नमुद अडचणींचा सामना करावा लागतो :-

- योग्य लागवड आणि योग्य वाण निवडण्यात अडचणी.
- जमिनीची सुपीकता आणि उत्पादन क्षमता दिवसेंदिवस कमी होणे.
- रासायनिक खते आणि कीटकनाशकांचा अवाजवी प्रमाणावर अधिक वापर. ऊस शेतीत पाण्याचा अवाजवी जास्तीचा वापर.
- कीड आणि रोगांचे वाढते प्रमाण.
- जमिनीच्या गुणवत्तेत घट विशेषतः जमिनीतील अत्य अल्प कार्बचे प्रमाण.
- ऊसात साखरेचे प्रमाण कमी असणे.
- काढणीची योग्य वेळ निश्चित करण्यात अडचणी.
- प्रति एकर उत्पादन खर्चामध्ये वाढ.
- निसर्गावर आधारीत शेती आणि आधुनिक तंत्रज्ञानाचा अभाव.
- स्थानिक शेतकऱ्यांमध्ये हवामान स्मार्ट शेती ज्ञानाचा अभाव.
- कमी क्षेत्र व उपलब्ध भांडवलामध्ये न्यूनतम घटकांच्या (Resources) शास्त्रोक्त व शास्त्रीय दृष्टिने वापर करून कमी खर्चात अधिकतम उत्पादनाचे उदिष्ट साध्य करणे.

साखर उत्पादन निर्देशन आणि अंदाज

२०२४ - २५ मध्ये, इंडियन शुगर मिल्स अँड बायोएनर्जी मॅनुफॅक्चरर्स असोसिएशन (इस्मा) नवी दिल्ली ने सुमारे २९.९ दशलक्ष टन साखर उत्पादनाचा अंदाज वर्तविला आहे, ज्यामध्ये सुमारे ३.५ दशलक्ष टन इथेनॉल उत्पादनाकडे वळवले गेले आहे, ज्यामुळे निव्वळ साखर उत्पादन सुमारे २६.४ दशलक्ष टन होईल. साखरेचा वापर सुमारे २८ दशलक्ष टन इतका आहे आणि १ दशलक्ष टन निर्यातीसह, सुमारे ५.४ दशलक्ष टन हंगामाच्या अखेरीस शिल्लक अंदाज आहे. अशी शिल्लक देशांतर्गत वापरासाठी, इथेनॉल मिश्रणासाठी आणि निर्यात बाजारपेठेसाठी पुरेशी साखर उपलब्धता सुनिश्चित करते.

साखर हंगाम २०२५-२६ ची आशादायक वाटचाल

२०२४ मध्ये अनुकूल नैऋत्य मान्सूनमुळे, २०२५ - २६ हंगामासाठी महाराष्ट्र आणि कर्नाटकमध्ये लागवडीत या वर्षीच्या तुलनेत वाढ झाली आहे. परिणामी, २०२५-२६ चा गाळप हंगाम ऑक्टोबर २०२५ मध्ये वेळेवर सुरू होणार आहे, हंगामाच्या अखेरीस अंदाजे ५४ लाख टन गाळपाचा साठा असेल, जो पुरेशा प्रमाणात असण्याची अपेक्षा आहे

याव्यतिरिक्त, उत्तर प्रदेश आणि इतर उत्तर भारतीय राज्यांमध्ये वाण बदलण्याच्या प्रयत्नांमध्ये लक्षणीय सुधारणा झाली आहे, ज्यामुळे २०२५-२६ हंगामात उत्पादन आणि पुनप्राप्ती वाढण्याची अपेक्षा आहे. साखर हंगाम २०२४-२५ साखर उत्पादन आकडेवारी (तक्ता क्र. १ पहा)- महाराष्ट्र.

राज्यात अंदाजे २०० ते २१० साखर कारखाने मागील ७-८ वर्षांपासून नियमितपणे गाळप हाती घेत आहेत. राज्यात आता त्यांची गाळप क्षमता ९९४००० प्रती दिन असून पूर्ण १५० दिवस आवश्यक गाळप हंगाम राबविण्याकरीता १४९१ ते १५०० लाख टन ऊसाची उपलब्धता अत्यावश्यक आहे. गुळ, खांडसरी, बेणे, पशुखाद्य इतर तत्सम उपयोगांकरीता १५% ते २०% ऊसाची गरज लक्षात घेता एकुण ऊसाची उपलब्धता जवळपास १८७५ लाख टन लागते. तथापि राज्यात २०१८ पासून आतापर्यंत साखर कारखान्यांच्या गाळपाकरीता ६२५ ते १३२१ लाख टन ऊस उपलब्ध झाला आहे. त्यामुळे कारखान्यांचे गाळप दिवस ८० ते १६० यामध्ये फिरत राहून सरासरी गाळप दिवस ११५ ते १२५ दिवसांवर सिमित झाले आहेत. राज्यात सरासरी ऊस क्षेत्र १२.७५ लाख हेक्टर असून जास्तीत जास्त क्षेत्र अंदाजे १३.७५ लाख हेक्टर पेरीत झाले आहे. राज्याची सरासरी ऊस उत्पादकता ८८ टन

प्रती हेक्टर असून त्यामध्ये बरेच चढउतार होत राहून ७२ ते १०५ टन प्रती हेक्टर या दरम्यान काटा झुलत राहतो. या वर्षी उत्पादकता निच्चांकी ७२ टन प्रती हेक्टर किंवा त्यापेक्षा ही कमी असण्याची शक्यता दिसते. कारण कारखाने जेमतेम ८० ते ९० दिवसच चालू राहीले.

या प्रकल्पाला सर्वसमावेशक बनवून, खालील उद्दिष्टांवर आधारीत महाराष्ट्रातील शेतकऱ्यांसाठी फायदेशीर ठरणारे ऊस शेती करीता कृत्रिम बुध्दिमत्ता आणि मशिन लर्निंग तंत्रज्ञान शेतकऱ्यांच्या दारापर्यंत पोहोच करण्याचे उद्दिष्ट आहे.

मध्यवर्ती ऊस संशोधन केंद्र, पाडेगाव यांनी विकसीत केलेल्या ऊसाच्या जाती

फुले ऊस १३००७ (एम.एस.१४०८२)

जनक/संकर	कोएम ०२६५ x कोएम ०२५४		
प्रसारित वर्ष	मध्यम (१२-१४ महिने)		
विशेष गुणधर्म	पाण्याचा ताण सहन करणारा, उत्तम खोडवास तुरा कमी प्रमाणात, गाळपालायक ऊस संख्या जास्त		
हंगाम	**सुरू**	**पूर्वहंगाम**	**आडसाली**
ऊस उत्पादन (टन/हे)	१२८.६०	१३६.९३	१४७.१०
साखर उत्पादन (टन/हे)	१७.५८	१९.४०	२१.४०
सी.सी.एस (%)	१३.७२	१४.१९	१४.५८
तोडणी	१२ महिने	१४ महिने	१६ महिने

फुले ऊस १५००६ (एम.एस.१६०८१)

जनक/संकर	कोएम ०२६५ x कोएम ९४०१२			
प्रसारित वर्ष	२०२४			
पक्वता	मध्यम			
विशेष गुणधर्म	अधिक ऊस व साखर उत्पादन, जाड व उंच ऊस, न लोळणारा, पाचट सहज निघते, पाचटावर कुस नाही, काणी व पिवळ्या पानाच्या रोगास प्रतिकारक, चोपण जमिनीत चांगली उगवण व पाण्याचा ताण सहन करते.			
हंगाम	**सुरू**	**पूर्वहंगाम**	**आडसाली**	**खोडवा**
ऊस उत्पादन (टन/हे)	१३५.०७	१४७.२०	१६३.८२	१२४.१५
साखर उत्पादन (टन/हे)	१८.९४	२०.९८	२३.९२	१७.५८
सी.सी.एस (%)	१४.०४	१४.२४	१४.६२	१४.१६
तोडणी	१२ महिने	१४ महिने	१६ महिने	१२ महिने

फुले ऊस १५०१२ (एम.एस.१७०८२)

जनक/संकर	कोएम ०२६५ x कोएम ९४००८		
प्रसारित वर्ष	२०२२		
पक्वता	मध्यम (१२ ते १४ महिने)		
विशेष गुणधर्म	फुले २६५साठी पुरक वाण व रसवंतीसाठी उत्तम आणि पाण्याचा ताण सहन करणारा		
हंगाम	**सुरू**	**पूर्वहंगाम**	**आडसाली**
ऊस उत्पादन (टन/हे)	१३०.३८	१५६.१३	१६४.१४
साखर उत्पादन (टन/हे)	१८.७७	२१.६४	२३.६६
सी.सी.एस (%)	१४.३६	१४.१८	१४.६४
तोडणी	१२ महिने	१४ महिने	१६ महिने

अरे वा!

ऊसासाठी जैन ठिबक

आता फक्त प्रती बंडल ₹१३९०*/- रूपयात उपलब्ध!

जैन ठिबकचा ऊसासाठी ५ फूट सरीतील व १.२५ अंतरावरील ठिबक करिता २७०० मीटर इनलाईन गृहीत धरून अंदाजे एकरी खर्च (जीएसटी अतिरिक्त)

जैन ठिबक संचाचे विविध पर्याय	#अंदाजे एकरी खर्च
टर्बो स्लिम १२ मिमी., ०.१५मिमी., ४० सेमी	₹ १८,८६६
टर्बो स्लिम १६ मिमी., ०.१५मिमी., ४० सेमी	₹ २०,५८६
टर्बो स्लिम १२ मिमी., ०.२ मिमी., ४० सेमी	₹ २०,११७
टर्बो स्लिम १६ मिमी., ०.२ मिमी., ४० सेमी	₹ २२,४२९
टर्बो स्लिम १२ मिमी., ०.३ मिमी. , ४० सेमी	₹ २२,७५९
टर्बो स्लिम १६ मिमी., ०.३ मिमी. , ४० सेमी	₹ २४,९८१
टर्बो एक्सेल १२ मिमी., ०.४ मिमी, ४० सेमी	₹ २३,२०१
टर्बो एक्सेल १६ मिमी., ०.४ मिमी., ४० सेमी	₹ २६,५४०
टर्बो एक्सेल १२ मिमी., क्लास १, ४० सेमी	₹ २३,७६८
टर्बो एक्सेल १६ मिमी., क्लास १, ४० सेमी	₹ २९,९४२

मॉडेल डिझाईनवर आधारित

* एका विशिष्ट मॉडेलसाठी अटी व शर्ती लागू

- शुद्ध दर्जेदार मालापासून बनलेली
- दीर्घकाळ टिकणारी
- उच्च कार्यक्षमता असलेली
- ५ स्टार रेटींग आयएसआय ड्रिपरचा वापर केलेली जैन इनलाईन

जैन ठिबक®
अस्सल माल, अस्सल माणसं!

पिकांच्या पाण्याच्या गरजेनुसार, विविध प्रवाह व साईजमध्ये तसेच दोन ड्रिपर्स मधील वेगवेगळ्या अंतरासह उपलब्ध !

०२५७-२२५८०११; ६६००८०० **टोल फ्री** १८०० ५९९ ५००० jisl@jains.com; www.jains.com

सावधान! नक्कल करून ठिबक बनविणा-या व नकली ठिबक विकणा-या कंपन्या व वितरक यांचेपासून सतर्क रहा!

Post Regn. No.: JAL/४१७/२०२५-२०२७
Published on १९th of every month, posted on २८th of every month at Jalgaon-४२५००१

RNI NO. MAHMAR/२०१८/७६९४४

पीक कोणतेही असो सिंचनासाठी पर्याय एकच !

जैन ठिबक!

हवं तेव्हा, हवं तिथं, हवं तितकच पाणी व खते देणार !

जैन इरिगेशन सिस्टीम्स् लि.
कल्पना कणापरी. ब्रह्मांडाचा भेद करी. ®

दूरध्वनी: ०२५७-२२५८०११; ६६००८००;
टोल फ्री : १८०० ५९९ ५०००;
ई-मेल: jisl@jains.com; **वेबसाईट:** www.jains.com

कृषीतीर्थ मासिकाची डिजीटल आवृत्तीसाठी कोड स्कॅन करा