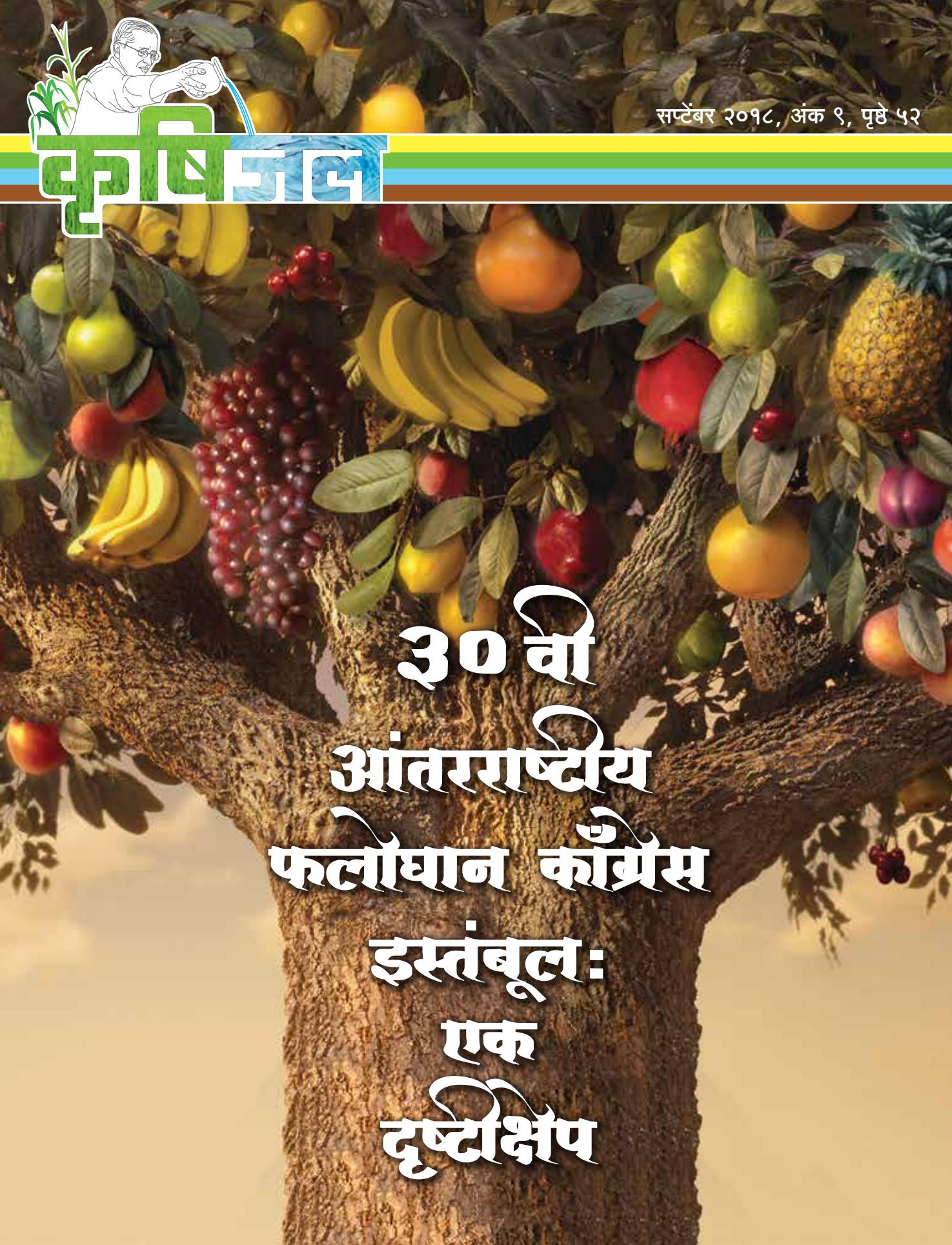




सप्टेंबर २०१८, अंक ९, पृष्ठ ५२

कृषि



३०वीं
आंतरराष्ट्रीय
फलोधान कांग्रेस
इस्तंबूल:
एक
दृष्टिक्षेप

अध्यक्षीय



ऊतीसंवर्धन व ठिबक सिंचन या दोन्ही तंत्रांच्या संयोगातून आम्हाला केळीस लागणाऱ्या एकूण पाण्यापैकी साडेतीन पटीने पाण्याची बचत आम्ही करू शकलो; त्याबरोबरच विजेचाही वापर २०० टक्क्यांनी कमी करू शकलो.



- भवरलाल जैन
(मुरलेलं लोणं - पृ.क्र. ३१)



अशोक जैन

अध्यक्ष, जैन इरिंगेशन सिस्टिम्स लि.

माणसाच्या जीवनात फळांना खूप महत्त्व आहे. आंबा हे मांगल्याचे प्रतिक आहे. शुभकार्याला आंब्याची डहाळी लागते. केळीचा खांब शुभतोरण असतो. श्रीफळाच्या उपयोगाने तर मानवी जीवन आजही संपन्न आहे. नारळाच्या झाडाचे काहीही वाया जात नाही. जवळपास ७५ प्रकारच्या वस्तु त्यापासून बनतात. म्हणून नारळाच्या झाडाला कल्पवृक्ष म्हणतात. केळी व केळाचे झाड पूजेत अग्रभागीच असते. सुपारीत गणपतीचे रूप बघतात. कलशाला पृथक्की समजतात. कलशातील पाणी सर्व नद्यांचे तीर्थ आहे असे कल्पितात. फळे, फुले, पाणी यांच्या वापरातून जीवनाचा सुंदर गोफ विणला जातो. हा गोफ विणण्यासाठी आता प्रयत्नांची पराकाढा करावी लागते. नावीन्यपूर्ण संशोधनाचा व कृतीचा ध्यास धरून तो प्रत्यक्षात उतरवावा लागतो. मनापासून प्रामाणिकपणे केलेले कष्ट व प्रयत्न कधीही वाया जात नाहीत. कधी ना कधी यश भरभराटीची थाप तुमच्या दारावर मारल्याशिवाय राहात नाही. मात्र त्यासाठी अविरत कष्ट व प्रखर धेयवाद लागतो. तो आपल्यापाशी आहे का हे प्रत्येकाने स्वतःला चिमटा घेऊन तपासून पाहावे. हा चिमटाच तुम्हाला प्रगतीची वाट दाखवेल.

‘३० व्या आंतरराष्ट्रीय फलोद्यान काँग्रेसने दाखविलेला नवा प्रकाश’

टर्कीतील इस्तंबूलमध्ये झालेल्या ३०व्या आंतरराष्ट्रीय हॉर्टिकल्चरल काँग्रेसने विश्वातील फळबाग क्षेत्रात घडणाऱ्या घडामोर्डीवर बराच प्रकाश टाकला आहे. अंधाराला दूर करण्याचे सामर्थ्य प्रकाशात असते. फळांच्या उत्पादनात भारत जगात पहिल्या-दुसऱ्या क्रमांकावर असला तरीही उत्पादकता, गुणवत्ता, नवीन तंत्रज्ञानाचा स्वीकार, संशोधन, उत्तम वाणींची निर्मिती, मालाची दर्जेदार बांधधी व हाताळणी, प्रक्रिया व्यवस्था, नवनवीन बाजारपेठांचा शोध व विक्री यात बराच मागे आहे. काही बाबतीत तर अंधारासारखीच स्थिती आहे. प्रकाश जेव्हा उगवतो तेव्हा त्याला उषा म्हणतात. उषा प्रकाशाला आणि तेजाला जन्म देते. हा प्रकाश संपूर्ण विश्वाला प्रकाशित करतो. असा प्रकाश जेव्हा विश्वाला पुलकित करतो तेव्हा तो सूर्याचा गाव होतो. हा प्रकाश आम्हाला समृद्ध करतो. आमचे आरोग्य सुधारतो. आमची बुद्धी वाढवितो. आम्हाला पराक्रमी करतो. आम्ही शक्तिमान व्हावे यासाठी आम्हाला मदत करतो. ३० व्या आंतरराष्ट्रीय फलोद्यान काँग्रेसने शेती क्षेत्रातील नवनवीन संशोधनांचे व उपक्रमांचे बोधामृत पाजून आम्हाला अशीच मदत केली आहे. प्रामुख्याने या काँग्रेसला जगातल्या ९० देशांतील जवळपास १९०० शास्त्रज्ञ उपस्थित होते. त्यांनी जे नवीन ज्ञानाचे दालन खुले केले व विकासाचा नवा सूर्य जो दाखविला त्याची किरणे काही प्रमाणात का होईना पण आपल्यापर्यंत पोहोचावीत म्हणून सप्टेंबरचा संपूर्ण अंक इस्तंबूल मधील हॉर्टिकल्चरल काँग्रेस याच विषयावर काढला आहे. आमची जैन इरिंगेशन कंपनीही सातत्याने नाविन्याचा ध्यास घेऊन नावनवीन उपक्रम उदा. ऊतीसंवर्धन, जैव तंत्रज्ञान, व्हर्टिकल फार्मिंग, नॅनो तंत्रज्ञान, प्रिसीजन फार्मिंग, गॅप, ड्रोनचा वापर, करार शेती, सौरपंप, सिंचनातील ॲटोमेशन वर्गे राबवित असते. शेतकऱ्यांचा याला उत्तम प्रतिसादही आहे. पण आता तेवढ्यावर थांबून जमणार नाही. जग ज्या वेगाने पुढे जाते आहे व ज्या दिशेने आगेकूच करते आहे ती दिशा आणि वेग आम्हालाही पकडावा लागेल. मागे राहिलो तर कुणीतरी दुसरा देश या जीवद्येप्या स्पर्धेत मुसंडी मारून आमचे कायमचे मोठे नुकसान करण्याचा धोका आहे. निर्जलीकरण केलेला कांदा जगाच्या बाजारपेठेत विकताना व त्यास्पर्धेत शिरताना सुरुवातीला आम्हाला जो प्रचंड त्रास झाला त्याची कल्पना आपल्या सर्वांना आहे. शेतकरी, भागधारक, वित्तपुरवठा करणाऱ्या संस्था या सर्वांनी विश्वासाचे पाठबळ आमच्या पाठिशी उभे केले म्हणूनच आंतरराष्ट्रीय बाजारातला प्रवेश काहीसा सुसऱ्या झाला. आता फळांची ताज्या स्वरूपात विक्री, प्रक्रियाकृत पदार्थ व फळांपासून बनविलेले इतर उपपदार्थ, फ्रेश व सुकविलेला भाजीपाला या सर्वांना आंतरराष्ट्रीय बाजारपेठ आपल्याला दाखवायची आहे. कंपनी एकटी हे काम करू शकणार नाही. आपण सर्व शेतकऱ्यांनी या नवीन तंत्रज्ञानाचा स्वीकार करून त्यापद्धतीने मूळापासून काम केले पाहिजे. गुणवत्तेत कोणत्याही प्रकारची तडजोड न करता आम्ही जगाची बाजारपेठ जिकणारच या निर्धाराने आपण सारे जेण उभे राहिलो तर फलोद्यान काँग्रेसपासून भारताने निश्चित चांगला बोध घेतल्यासारखे होईल.



संपादकीय



डॉ. सुधीर भोंगळे

प्रेम व आपलेपणाचा ओतप्रोत भरलेला रस म्हणजे फळे. ही फळे कदाचित नाशवंत असतील, अल्पजिवी असतील पण अखंडपणे माणुसकीचा झरा जपणारी असतात. त्यामुळे फळे सर्वांना हवीहवीशी वाटतात. फळे मी खात नाही आणि ती मला आवडत नाहीत असे म्हणणारा माणूस विरळच. या फळांना उत्पादित करण्याचे नवीन शास्त्र जगभर वेगाने वृद्धीर्गत होत आहे. हरितगृहे आणि शेडनेट व ग्रीनहाऊसमध्येही फळबागा उभ्या केल्या जात आहेत. नैसर्गिक संकटापासून बागा वाचविण्याचे नामी साधन म्हणूनी ही या पॉलिहाऊसकडे पाहिले जात आहे. केळी, द्राक्षे, आंबा, संत्री यासारख्या उंच वाढणाऱ्या झाडावरही त्याच्यापेक्षा जास्त उंचीचे प्लॉस्टिकचे आच्छादन घालून फळांची लहान मुलांसारखी जोपासना केली जात आहे. नेटहाऊस व ग्रीनहाऊसमुळे फळबागांचा चेहरामोहरा बदलण्यास निश्चित मदत होणार आहे. नव्या संशोधित वाणीची लागवड व नसरीच्या अद्यावत तंत्राचा आपण केव्हा वापर करणार असा प्रश्न शेतकरी आता एकमेकांना विचारणार आहे. ती वेळ ३०व्या आंतरराष्ट्रीय फळोद्यान काँगेसने परत एकदा आपल्यावर आणून ठेवली आहे. विज्ञानाची कास धरल्याशिवाय आता आपल्याला पर्याय नाही.



फळांचा जागतिक पूल

सुष्टीचे सगुण सुंदर रूप म्हणजे फळ होय. फळ फक्त झाडापुरतेच नसते. कुठल्याही प्रकल्पाची यशस्वीता समाधानकारक होणे हे ही फळच असते. ईश्वराने पृथ्वीवर जेव्हां पाऊल टाकले तेव्हा फळाकडे पाहून त्याला आनंद झाला. कारण फळातच बी असते आणि बी मध्येच फळ असते. त्याप्रमाणे अर्थपूर्ण जगण्यातच माणसाला फळ असते. आणि ज्याला ते फळ मिळते तो निसर्गाशी एकरूप होतो. म्हणून फळ हे आकाश आणि सृष्टी याला जोडलेला सुंदर पूल आहे. पूल फक्त लोखंड, लाकूड, सिमेंट किंवा कॉक्रीटच्याच असतो असे नाही. प्रवृत्ती आणि निवृत्ती यांना जोडणारे जे विधायक फळ असते तोही विश्वाचा एक सुंदर पूल असतो. वेदकाळापासून फळाने नुसती गोडी निर्माण केली नाही तर माणसातल्या बंधुतेलाही गोडी दिली. एकता अखंड राहावी म्हणूनच कुठल्याही कार्याची सुरुवात श्रीफळ वाढवून करतात. नारळ हे आपले धार्मिक फळ आहे. पूजा, स्तकार प्रसंगी आणि व्याही भेटीत नारळच वापरतात.

आंब्याचे फळ अत्यंत शुभ मानले जाते. आंब्याची उहाळी ही जुनी पिढी आणि नवी पिढी यांना जोडणारा पूल आहे. म्हणून लग्रात केळीचे खांब, आंब्याचे तोरण आधी लावतात. गणपतीच्या पूजेत केळं आवश्यक आहे. ते लक्ष्मीचे प्रतिक आहे. सुपारी हे गणपतीचे प्रतिक आहे. भाद्रपदात घरोघरी जेव्हा गणपती बसतात तेव्हा त्याच्यापुढे केळी, पेरू, सफरचंद, डाळिंब, मोसंबी, सिताफळ, संत्रे ही फळे ठेवली जातात. खिरापत म्हणूनी ही फळांचे तुकडे वाटतात. विड्याचे पान शुभ मानतात. पूजेत पाच फळे ठेवण्याची प्रथा पुरातन काळापासून आहे. त्यामुळे मंगलमय वातावरणाची निर्मिती होते. विधिधर्मात आणि पंथातसुद्धा फळांना असाधारण महत्त्व आहे. चीनमध्ये संत्रे हे धार्मिक फळ आहे. ते देवापुढे, पूजेत ठेवतात. नववर्षाला भेट म्हणून देतात. मुस्लिम धर्मामध्ये उपास सोडताना सूर्यस्तिच्या वेळी जास्तीत जास्त फळांचा वापर केला जातो. यामागे शास्त्रीय कारणे आहेत. कारण उपवास

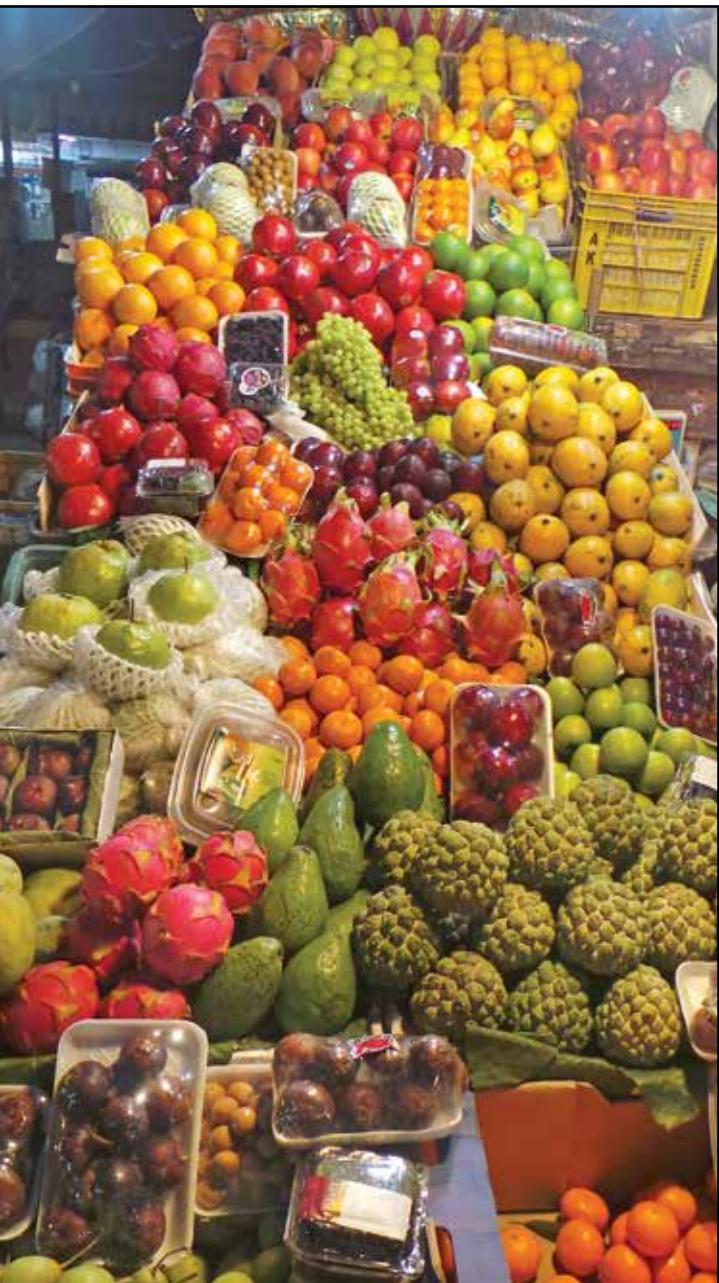
काळात शरीराला सर्वात जास्त कमतरता पाण्याची जाणवत असते. बन्याच फळांमध्ये पाण्याचे प्रमाण अधिक असते. तहानेचे प्रमाण कमी व्हावे, शरीरातील क्षारांचे प्रमाण टिकून राहावे आणि सहनशीलता वाढावी म्हणून रोजा सोडताना प्रथम खजूर खातात. खजूर शक्तीवर्धक असून अशक्तपणा कमी करतो. लोह व क्षाराचे प्रमाण वाढवितो. त्यानंतर पपई, कलिंग, अनन्स, द्राक्षे ही फळे खाली जातात. कोणत्याही देवतेच्या पूजेत नैवैद्याला कुठले तरी फळ असते. जो तो ज्याच्या त्याच्या कुवतीप्रमाणे फळ ठेवतो. कोणताही सार्वजनिक उपवास वा उपोषण सोडताना लिंबूपाणी देतात. ऋषीमुर्नीची साधना फक्त फलहारावर होत असे. माणसाला जेवण जास्त झाले तर ते पचावे म्हणून काही फळेही उपयुक्त ठरतात. म्हणून फळबागा, फळांचे उत्पादन व उत्पादकता वाढविणे देशाच्या विकासात पोषक ठरते. अधिक हातांना काम देण्याचे व बारमाही रोजगार देऊन शेतकऱ्यांची आर्थिक वृद्धी करण्याचे सामर्थ्य फळबागांमध्येच असते. तो समृद्धीचा महारांग आहे. जर उत्तम फळे असतील तर त्यासाठी विदेशातले डॉलर सुद्धा धावत येतात. उत्तम दर्जेदार फळांना जगभर मागणी आहे. ती करणाराही उत्तम पाहिजे हे लक्षात ठेवा. यासाठी काही टीप्स या लेखातून तुमच्यापुढे ठेवणार आहे.

टर्कीतील इस्तंबूल येथे १३ ते १६ ऑगस्ट २०१८ या काळात ३० वी 'इंटरनेशनल हॉटीकल्वरल कॉंग्रेस' झाली. या कॉंग्रेसचा विषय 'फळोद्यान: जगाला जोडणारा पूल' हा होता. माणसांचे फळे खाण्याचे प्रमाण जगभर वाढू लागले आहे. भाजीपाला तर प्रत्येकाच्या रोजच्या भोजनात आवश्यक घटक झाला आहे. किंतीही गरिब माणूस असला तरी रोज किमान एक भाजी तरी

पोली-भाकरी बरोबर त्याला लागतेच. त्यामुळे भाजीपाला, फळे, फुले या सर्वांचा उपभोग दिवसेंदिवस वाढत चालल्यामुळे माणसीही वृद्धीगत होते आहे. नैसर्गिक परिस्थिती, वातावरण, हवामान, माती व पाण्याची उपलब्धता, त्याचे गुणधर्म, माणसाचे कौशल्य व त्याची विकासाची आस, लोकांची आवड, नवनवी संशोधने व प्रयोग आर्थिक विकास व उन्नती, विकसीत तंत्रज्ञान, त्या-त्या देशाच्या सरकारचे धोरण आणि इन्फ्रास्ट्रक्चरची निर्मिती या व तत्सम कारणांचा प्रभाव या फळे-भाजीपाल्याच्या उत्पादन आणि वितरणावर होताना दिसतो. जगभरच्या सर्व ग्राहकांचा चांगला दर्जेदार, नावीन्यपूर्ण माल रास्त किंमतीत मिळावा अशी अपेक्षा असते. या निकषात ज्या देशातले शेतकरी बसतात, त्यांचा माल जगाची बाजारपेठ पाहू शकतो. जागतिक बाजारपेठेत तर स्पर्धा खूप मोठी व जीवदेणी आहे. गॅंट करार, खुली अर्थव्यवस्था व मुक्त बाजारपेठ यामुळे माल विकण्याला संधी प्रदंड आहे. आद्वाने खूप मोठी आहेत. आपण त्यांच्याकडे कसे पाहतो व प्रभावीपणे त्यांचा सामना करण्याची तयारी कशी करतो यावरच जागतिक शेतीमाल बाजारपेठेतील नियर्तीचे युद्ध अवलंबून राहणार आहे. महाराष्ट्राची या युद्धात उत्तरण्याची तयारी कशी व कितपत आहे आणि त्यासाठी कोणते बदल आम्हाला करावे लागणार आहेत याचा संक्षिप्त व धावता आढावा टर्कीतील फलोद्यान कॉंग्रेसच्या निमित्ताने येथे घेतला आहे. ही मांडणी विभागनिहाय केलेली आहे.

कोकणच्या कृषी हवामान विभागानुसार दक्षिण कोकण समुद्रकिनारी विभाग आणि उत्तर कोकण समुद्रकिनारी विभाग असे दोन विभाग पडतात. दक्षिण कोकण झोनमध्ये रत्नगिरी व सिंधुदुर्ग जिल्ह्याचा समावेश होतो. येथली माती लाल रंगाची असून

(लॅटेराईट) ती जांभ्या खडकापासून तयार झालेली आहे. उत्तर कोकण विभागात ठाणे, रायगड आणि बृन्हमुंबई या तीन जिल्ह्यांचा समावेश होतो. या विभागात जांभ्या दगड फारसा सापडत नाही. दक्षिण कोकणात आंबा, काजू, चिकू ही प्रमुख फळे आहेत. उत्तर कोकणात व विशेषत: ठाणे जिल्ह्यात भाजीपाला मोठ्या प्रमाणावर घेतला जात असून डहाणू, पालघरचा परिसर चिकू, लिंगी या फळांसाठी प्रसिद्ध आहे. हापूस आंब्यात बरेच संशोधन करून कोकण कृषी विद्यापीठाने कमी साका असलेल्या, कोय लहान असलेल्या व पल्पचे प्रमाण अधिक असलेल्या बन्याच नवीन जाती



विकसीत केल्या आहेत. त्यांची लागवड शेतकऱ्यांनी करणे गरजेचे आहे. जुन्या ५०-६० वर्षांच्या बागाही खूप मोठ्या प्रमाणावर आहेत. त्यातल्या बन्याच झाडांना नियमितपणे फळे येत नाहीत, आली तर त्यांची संख्या कमी असते. फळाचा आकार लहान असतो. झाडे कमकुवत झालेली आहेत. हापूसमध्ये प्रोनिंग होत नाही. आम्ही करून पाहिले पण झाडांनी प्रतिसाद दिला नाही असा अनुभव डॉ. बी.पी. पाटील यांनी सांगितला. जुन्या बागांचे पुनरुज्जीवन करणे गरजेचे आहे. दर १५ वर्षांनी हे पुनरुज्जीवन केले पाहिजे. नवीन बागा हायडेन्सिटी व अलट्राहायडेन्सिटी यापद्धतीने लावाव्यात. म्हणजे एकरी अधिक झाडे बसतील व उत्पादन आणि उत्पादकताही वाढेल. सेंटर ओपनिंग केले म्हणजे मधली फांदी काढून टाकली तर झाडाच्या आतमध्ये भरपूर सूर्यप्रकाश शिरेल. या प्रकाशामुळे आडव्या समांतर (हॉरिझॉन्टल अँगल) फायावर चांगली फळे येतात. रत्नागिरी व सिंधुदुर्गात हापूसवर तुळतुळ्यांचा (ब्राऊन प्लॅन्ट) मोठा प्रादुर्भाव होतो. त्यासाठी सेंटर ओपन करणे महत्वाचे आहे. हापूस ही पेस्ट सावलीत आणि थिक कॅनॉपीमध्ये जास्त वाढते. ही कीड नवीन पालवीचे रस शोषण करते. कीडा साखरेसारखा पदार्थ बाहेर टाकतो. त्यावर कॅपनोडीयम ही काळ्या प्रकारची बुरशी वाढते. पाने काळी पडतात व चिकट होतात. लांबून चकाकणारी झाडे दिसली की ही कीड ओळखता येते. त्यामुळे फोटोसिन्थेसिसवर परिणाम होतो. फळांची गुणवत्ता खराब होते. कधीकधी मोहोर पूर्णपणे जाऊ शकतो. देवगड परिसरात काताळावर म्हणजे जांभ्या दगडात बन्याच बागा आहेत. तिथे आंबा मध्यम आकाराचा असला तरीही गुणवत्ता चांगली असते. पण त्या भागात काही बागांमध्ये सिट्रसप्रमाणे डायबॅक सारखे प्रश्न निर्माण झाले आहेत. काताळात निचरा न झाल्यामुळे हा डायबॅक वाढत असावा असा अंदाज आहे. मात्र यावर अधिक संशोधन होण्याची गरज आहे.

काजूवरही टी मास्किटो नावाची कीड येते आहे. ती मोहोरावरच हल्ला करते. मोहोराचा रस शोषते. त्यामुळे तो वाळून गळून जातो. परिणामी फळधारणा होत नाही. यावरही अजून काम करण्याची गरज आहे. काही प्रतिकारक जाती तयार करण्याचा प्रयत्न करणे आवश्यक असून प्रोनिंग व छाटणीचे तंत्र काजू पिकात अजून विकसित झालेले नाही. ते कामही हाती घ्यायला हवे.

ठाणे जिल्ह्यातील चिकू बागांवर २० वर्षांपूर्वी पहिल्यांदा सीड बोअर ही कीड आली. ही अळी चिकूच्या बियाच्या आतला गर खाते आणि बाहेर पडताना चिकूला मोठे छिद्रे पडते व ती ज्या भागातून जाते तो आतून लालसर रंगाचा व टणक होतो. हा प्रश्न अजून सुटलेला नाही. डहाणू, पालघर मध्यल्या काही बागा १००-१२५ वर्षांच्या झाल्या आहेत. या जुन्या बागांचे नुतनीकरण व

पुनरुज्जीवन करून त्यांची उत्पादकता कशी वाढविता येईल यादृष्टीने प्रयत्न करण्याची गरज आहे. मुंबई, ठाणे, नवी मुंबई, उल्हासनगर यांसारखी मोठी बाजारपेठ जवळ असल्यामुळे ठाणे जिल्ह्यात भाजीपाल्याचे व विशेषत: मांडवावरचा वेलवर्गीय भाजीपालाही मोठ्या प्रमाणात वाढत आहे. हा भाजीपाला नियर्यात करायल खूप मोठी संधी आहे. त्यादृष्टीने मूलभूत व पायाभूत सोयीसुविधांची उभारणी व मार्गदर्शन होणे गरजेचे आहे. कोकणात करवंद, जांभूळ, फणस, कोकम, गावठी आंबे, काजू बोंड, रामफळ, कवट, छोटी वेलची केळी यासारखी परंपरागत अनेक फळे सापडतात. परंतु त्यांच्यावर प्रक्रियेची चांगली व्यवस्था नसल्याने बरीच फळे वाया जातात. निसर्गत: वाढणाऱ्या या फळांच्या उत्पादनासाठी शेतकऱ्यांना काहीही खर्च येत नाही. काळी मिरी, दालचिनी, जायफळ यासारखी मसाल्याची पिके वाढवायलाही कोकणात खूप संधी आहे. छोट्या शेडखाली बुश पेपरची छान लागवड होऊ शकते. भाटे संशोधन केंद्राने नारळामध्ये खूप चांगले काम केले आहे. मात्र कोकणात अजूनही मसाल्याच्या पिकावर, केळीवर, पारंपरिक जातींवर पोषणमूल्य व औषधी दृष्टीने संशोधन होण्याची गरज आहे. त्या कामात केवळ कृषी विद्यापीठच नव्हे तर इतर अनेकांनी पुढाकार व सहभाग घेतला पाहिजे.

पश्चिम महाराष्ट्रात द्राक्ष, डाळिंब, केळी, लिंबू, अंजिर, सिताफळ, पेरु ही प्रमुख फळपिके आहेत. डाळिंबावर तेल्या आणि मर हे रोग येऊन आता जवळपास २० वर्षे झाली आहेत. या रोगामुळे किती तरी लोकांनी डाळिंबाच्या बागा उपटून टाकल्या. देशभर या रोगावर संशोधन चालू आहे. पण अजून हमखास कारण व औषध कोणालाही सापडलेले नाही. जे भगवा डाळिंब पूर्वी ११० ते १३५ रु. किलो या दराने नियर्यात व्हायचे ते आता ३५ रु. किलोने हातगाडीवर मिळते. जम्मू काश्मीर आणि हिमाचलची सफरचंद देशाच्या कानाकोपच्यातल्या खेडेगावात कुठेही दिसतात. कॅलिफोर्नियातले जाळीतले सफरचंद १५० ते २०० रु. किलोने आमचे लोक घेतात. मग अशी देशभर मार्केटींगची व्यवस्था डाळिंबाची का होत नाही? सोलापूरच्या डाळिंब संशोधन केंद्राने डाळिंबाचा रस काढून झाल्यावर चोथा मृणून जे बारीक दाणे राहतात त्यापासून तेल काढले. ते तेल कॅन्सरवर औषध मृणून उपयुक्त असल्यामुळे अमेरिकेत त्याला प्रचंड मागणी आहे. आपण या संशोधनाचे व्यापारीकरण अद्याप करू शकलेलो नाही. असा प्रकल्प कुणाला का करावासा वाटत नाही? डाळिंबाच्या सालीपासून रंग काढून तो डाय मृणून वापरता येईल असे ३० वर्षांपूर्वी मुंबईतील न्यूझीलंड होस्टेलमध्ये झालेल्या कृषी विभागाच्या महत्वपूर्ण बैठकीत कृषी शास्त्रज्ञांनी सांगितले होते. पुढे काहीच झाले नाही. अजूनही साल उकीरड्यावर खत मृणूनच जाते आहे.

डाळिंबात भरपूर पैसे मिळताहेत मृणून ते लावण्याचा मोठा अतिरेक झाला. चुकीच्या भारी जमिनीत लोकांनी डाळिंब लावले. अंतर जास्त ठेवा (१५ बाय १० फूट) व पाण्याचा ठिबकद्वारे मर्यादित वापर करा असे तज्ज्ञांनी ओरडून सांगितले. पण ऐकतो कोण? कसमा पट्टा (कळवण, सटाणा, मालेगाव) मध्ये पूर्वी शेतकरी मेळावा घ्यायला लोक धजावत नव्हते. डाळिंब हलक्या जमिनीत, कोरडवाहू व माळरानावर लावा असे कृषी विद्यापीठातल्या लोकांनी सांगितले की चांगले, श्रीमंत, मोठे बागायतदार शेतकरी मृणायचे, ''हे गरिब शेतकऱ्यांचाच विचार करून बोलतात. आम्ही भरपूर



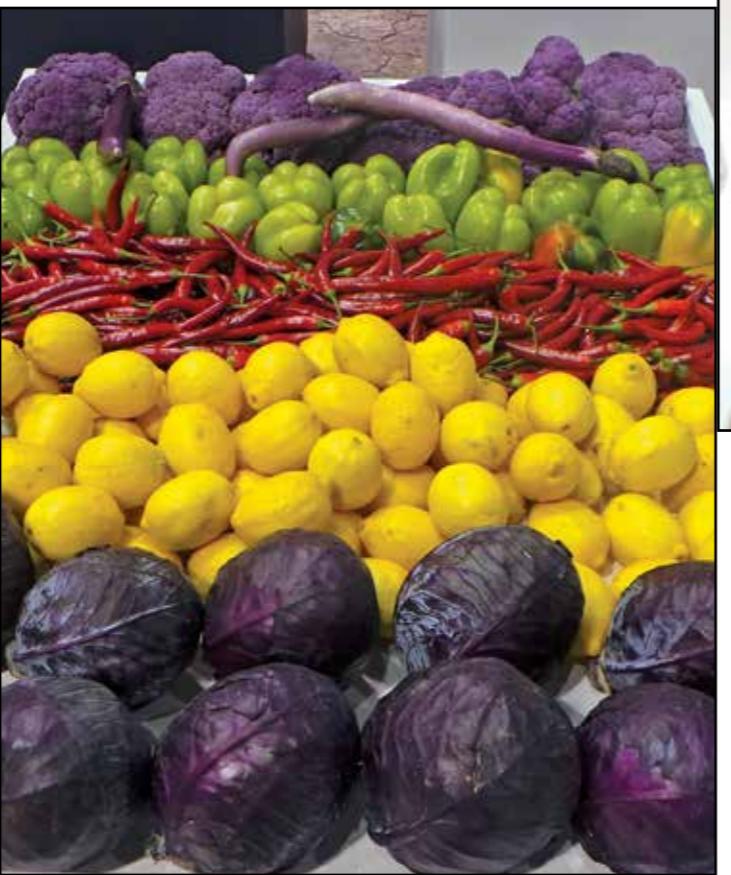
पाणी देऊ. भारी जमिनीत डाळिंब लावू तीन-चार वर्षे बाग ठेवू मग मोळून टाकू.” कमी अंतरावर दाटीवाटीने बाग लावणे ही आत्महत्याच आहे. कृषि विद्यापीठांच्या सूचनेकडे शेतकऱ्यांनी पूर्ण दुर्लक्ष केले. १५ बाय १० फुटावर डाळिंबाची लागवड करा. हेक्टरी ७४० झाडे (साडेचार बाय तीन मिटर) बसवा म्हणजे बाग छानपैकी २०-२५ वर्षे टिकेल असे कृषि विद्यापीठातल्या शास्त्रज्ञांनी सांगितले. पण लोकांनी भारी, निचरा न होणाऱ्या जमिनीत १२ बाय ९ वर लागवडी केल्या. साहजिकच त्याचा परिणाम फळाचे उत्पादन, त्याची गुणवत्ता, रोग व किडीचा प्रादुर्भाव यावर होवून फवारणीचा खर्च वाढला. सूर्यप्रकाशही पुरेसा न मिळाल्याने उत्पादित मालाच्या दर्जावर परिणाम झाला. तीन वर्षे झाल्याशिवाय झाडाला बहार धरू नका म्हणून सांगितले. दीड वर्षातच फळे धरली. प्रतिवर्षी फक्त एकच बहार घ्या. मागच्या वर्षी ज्यावेळी बहार धरला त्याचेळी पुढच्या वर्षाचा बहार धरा. बहाराच्या वेळा इकडेतिकडे सरकवू नका. सेंद्रीय खते, रासायनिक खते व सूक्ष्म अनश्वर्ये यांचा संतुलित वापर करा. बागेची स्वच्छ मशागत असावी. पण लक्षात कोण घेतो?

ड्रायफ्रूटसमध्ये महत्त्व असलेले अंजिराचे पिकही आपल्याकडे फारसे वाढले नाही. त्याचीही उपेक्षाच झाली. वास्तविक त्याला फार पाणी लागत नाही. कोरडवाहू भागात थोड्या पाण्यावर चांगले पीक येते. पण व्हरायटी व त्याच्या संशोधनाची वाणवा आहे. पुनाफिंग आणि दौलताबादी या व्हरायटीच्या अंजिरात साखरेचे प्रमाण फक्त १७ ते १८ टक्के आहे. ती अशी सुकी वाळविली तर चमड्यासारखी लागतात. लवकर तुटत नाहीत. त्यामुळे काबूल, कंदाहर, टर्की येथून सुकविलेली अंजिर आयात करावी लागतात. परदेशातले आख्ये अंजिर जसेच्या तसे सुकविलेले मुंबईच्या क्रॉफर्ड मार्केटमध्ये ६०० ते ८०० रु. किलोने मिळते. टर्कीच्या संशोधन केंद्रात अंजिराच्या ३२५ जाती आहेत. आपल्याकडे ५-६ जाती धड नाहीत. २००९ साली मोरोक्कोला अंजिर परिषद झाली होती. तेव्हा परिषदेच्या अध्यक्षांनी “आम्ही ४० वर्षे अंजिर सुकविण्यावर काम केले” असे सांगितले. परदेशातल्या ३२५ व्हरायटी आपल्याकडे आयात करता आल्या नसत्या का? त्यांच्या अंजिरातील साखरेचे प्रमाण (ब्रिक्स) २६ ते २७ टक्के आहे. झाडावरच ती पिकतात. सुकून गळून पडतात. नंतर सुका मोदक म्हणून विक्रीला पाठवितात. इंटरनेशनल ब्युरो ऑफ प्लॅन्ट जेनेटीक रिसर्चने परदेशातील संस्थांशी करार करून त्या जाती भारतात आणून वाढविल्या पाहिजेत. आज आपल्याकडील अंजिर फारसे टिकत नाही. लगेच खराब होते. तीन चुतुर्थांश परिपक्वता आल्यानंतर ते काढले तर दोन-तीन दिवस टिकते. जास्त साखर असणाऱ्या व कुरकुरीत चव असणाऱ्या व्हरायटी अमेरिकेतही

उपलब्ध आहेत. त्यांच्या देशात अंजिराचे २७ प्रक्रियाकृत पदार्थ बाजारात विक्रीसाठी उपलब्ध आहेत. आपल्याकडे शेतकरी खड्डा आणि मिठा असे दोन बहार धरतात. खड्डा बहार पावसाळ्यात असतो. या अंजिरांना चव नसते. मीठा बहार उन्हाळ्यात असतो. ती फळे गोड असतात. पण त्यावेळेला पुरेसे पाणी शेतकऱ्यांकडे नसते. कसे व्यवस्थापन करणारा?

कोरडवाहू भागात ड्रॅगनफ्रूट हे पीक नव्याने वाढतय. या पिकाला अत्यंत कमी पाणी लागते. फार काळजी घ्यावी लागत नाही. तीन धारी निवडुंगाच्या वर्गातिले हे पीक आहे. त्याच्या खोडाला ताकद नसते. त्यामुळे त्याला आधार घ्यावा लागतो. खाली वाकलेल्या भागात फळे धरतात. वरून लाल व आत पांढरा गर असलेले हे फळ फिकट गोड असून पोटाच्या विकारांवर औषधी आहे. सांगली जिल्ह्याच्या जत भागात येरळा प्रकल्प सोसायटीने ड्रॅगनफ्रूटची १००-१५० एकर क्षेत्रावर लागवड करून त्याला उत्तेजन दिले आहे. मात्र या फळाचे मार्केटींग, प्रोसेसिंग यावर अजून काहीही काम झालेले नाही. व्हीएतनाम आणि कंबोडीयात खूप पिकणारे हे फळ हलक्या जमिनीत चांगले वाढू शकते.

महाराष्ट्रातील द्राक्षे आज जगात नंबर एकची ठरलेली



आहेत. पण निर्यातीत अनंत अडचणी आहेत. या पिकात तंत्रज्ञान खूप विकसीत झालेले आहे. आपल्या शेतकऱ्यांनी ते आम्बसात केलेले आहे. उत्तम गुणवत्तेची द्राक्ष पिकविण्यात आम्ही जगात अग्रेसर असलो तरीही नवीन चांगल्या व्हरायटी, डाऊनीला प्रतिबंधक होतील व कमी पाण्यावर चांगल्या येतील अशा जाती अजून पाहिजे त्या प्रमाणात उपलब्ध झालेल्या नाहीत. रूटस्टॉकचा प्रश्न तर खूप मोठा आहे. परदेशात पाच हजार रूटस्टॉक आहेत. आमचे सर्व काम गेली १०० वर्षे दोनच रूटस्टॉकवर चालू आहे. अवेळी येणारा पाऊस, गारपीट, धुके यांचा सामना दरवर्षी करावा लागतो आहे. तो प्रश्न कसा सोडवायच्या या विचारात शेतकरी

आहे. पूर्ण बाग वरून प्लॉस्टिकने झाकावी तर यासाठी येणारा खर्च प्रचंड आहे. निर्यातीसाठी मांडवाची पद्धत करावी लागते. त्याकरिता एकरी ५ ते ६ लाख रुपयांपेक्षा अधिक खर्च येतो. वायनरींची स्थिती फारशी चांगली नाही. मालाला अपेक्षित मागणी व उठाव नाही. इस्राईल, अमेरिका, ब्राजिल, फ्रान्स, जर्मनी, न्यूझीलंड, दक्षिण आफ्रिका, चीनी द्राक्षामध्ये अनेक चांगल्या व्हरायटी विकसीत केल्या आहेत. पण स्पॅर्धेमुळे ते देश आपल्याला घायला तयार नाहीत. पेटंटचे प्रश्न आहेत. आंतरराष्ट्रीय करार बाकी आहेत. आंतरराष्ट्रीय दर्जाच्या रोपवाटिकांची आवश्यकता आहे. काही नर्सना रूटस्टॉकवरच डोळे भरून पाहिजे ती व्हरायटी घायला तयार आहेत पण त्यांची फी जबरदस्त आहे. इस्राईलने नवीन दहा व्हरायटी विकसीत केल्या आहेत. पण करार व पेटंटच्या प्रश्नामुळे त्या आपल्याला अजून मिळत नाहीत. देण्याची त्यांची तयारी आहे. माल विकण्यासाठी नवनवीन बाजारपेठ शोधण्याची आवश्यकता आहे. त्यासाठी निर्यात धोरणात सातत्य हवे. मांजरी येथील द्राक्ष संशोधन केंद्राने मांजरी मेडीका नावाची जी जात विकसीत केली आहे तिला वैद्यकीय दृष्टीने महत्त्व आहे. ती अंटी ऑक्सिडंट असून कॅन्सरसारख्या रोगावर उपाय करणारी आहे असे सांगितले जाते. जांभळ्या रंगाच्या जातीही त्यांनी बनविल्या आहेत. हे सगळे संशोधन शेतकऱ्याच्या शेतापर्यंत जाणे गरजेचे आहे.

मराठवाडा आणि पूर्व विदर्भ यांची फळबागेतली वाटचाल अंजिबात समाधानकारक नाही. शेतकरी पीकपद्धती बदलून बागा लावायला तयार नाही. फलोद्यान हा जग जोडणारा पूल कसा होणार? सर्वांनी गंभीरपणे विचार करावा असा हा प्रश्न आहे. मराठवाड्यातले ४६ ते ४८ लाख हेक्टर क्षेत्र सोयाबीन, तूर, कापूस, मूग, उडीद, हरभरा, जवारी याच पिकांखाली आहे. नांदेड्या दोन-तीन तालुक्यात केळी आहेत. मोसंबीच्या बागा तर पूर्वीच कोळशीने उद्धवस्त झाल्या आहेत. भरड धान्यावर शेतकऱ्याचे जगणे सुद्धा होत नाही. पण तोही बदलायला तयार नाही. फळबागांसाठी सरकारचा काहीही पाठिंबा नाही. संघटितपणे व एकदिलाने, एकजुटीने काम करण्याची शेतकऱ्यांनाही सवय राहिलेली नाही. १५ ते २० लाख हेक्टर खरीप ज्वारीचे क्षेत्र आहे. दरवर्षी पावसात ही ज्वारी सापडली की काळी पडते. परभणी कृषी विद्यापीठाने परभणी साईनाथ, परभणी श्वेता आणि परभणी-१६४१ हे खरीपासाठी काळे न पडणारे नवीन तीन वाण काढले आहेत. पण लावतो कोण? ज्वारी-बाजरीच्या पिकातून कधीही समृद्धी येणार नाही हे शेतकऱ्याला कळत नाही का? मग तरीही तो बदलून फळबागा, भाजीपाला व नगदीच्या इतर पिकांकडे का जात नाही? याचे उत्तर कोण व कधी शोधणार?

नांदेडच्या रेल्वे स्थानकावरून दररोज ७० आणि परभणीच्या रेल्वे स्थानकावरून रोज ३८ रेल्वे गाड्यांची ये-जा होते. लाखो ग्राहक रोज उपलब्ध आहेत. विकायला शेतकऱ्यांकडे काय माल उपलब्ध आहे? मोसंबीचा ज्यूस अगदी पाण्यासारखा आहे. त्याला काही चव नाही, मागणी नाही. जळगावच्या जैन इरिंगेशन कंपनीने ब्राजीलमधून आणलेल्या व्हॅलेंशिया, नेव्हल, पेरा, हॅमलिन या सायनान्सीस वर्गातल्या स्वीट ऑरेंजच्या चांगल्या जाती मराठवाड्यात लावून वाढवायला हव्यात. बोरं, पेरु, चिंच, करवंद, आवळा या बारक्या फळांना फारसे कुणी विचारीत नाही. त्यांच्या प्रक्रियेची व्यवस्था नाही. कोल्डस्टोअरेजेस, प्रिकूलिंग केंद्रे, रेफ्रिजरेटेड व्हॅन्स, ग्रीन हाऊसेस, शेडनेट, पॉलिहाऊसेस, प्रक्रिया केंद्रे या सर्वांचा किंती कार्यक्षमतेने वापर होतो आहे याचा अभ्यास होण्याची गरज आहे. बन्याच लोकांनी अनुदान मिळाल्यानंतर ही सगळी अद्यावत यंत्रणा परवडत नाही म्हणून बंद ठेवलेली आहे ही वस्तुस्थिती आहे. २०-२५ वर्षांपूर्वी पोस्ट हार्वेस्टचा प्रचंड उदोउदो आपण करीत होते. त्यासाठी कोल्हे समिती नेमली होती. काय झाले त्या समितीच्या अहवालाचे? आज एक माणूस देखील या अहवालाबाबतचा प्रश्न विचारीत नाही. इतकी उदासीनता असेल तर मराठवाडा, विदर्भ शेतीमाल निर्यातीचे युद्ध कसे लढणार? द्राक्षे, मोगरा, चिंच, टोमॅटो हे सगळे एकाच कोल्ड स्टोअरेजमध्ये एकाच तापमानाला ठेवून जमणार आहे का? द्राक्षे झिरो डीग्रीला, टोमॅटो ७ ते ७.५ डीग्रीला ठेवावी लागतात. हे सगळे शास्त्रीय ज्ञान शेतकरी केव्हा आत्मसात करणार आहे? फळबागा हा जागतिक व्यापाराचा पूल व्हायचा असेल तर शेतकरी आणि या क्षेत्रात काम करणारे सारे जण यांची प्रशिक्षण देऊन बांधावी लागेल. व्यापक प्रमाणावर संबंधितांचे प्रबोधन करावे लागेल. त्या कामाला आता तातडीने सुरुवात केली पाहिजे. जगाची



बाजारपेठ खूप मोठी आहे. त्या तुलनेत आपले उत्पादन खूप नगण्य आहे. गाठावयाचा पळा लांबचा आहे पण अशक्य नाही. त्यासाठी फक्त इच्छाशक्ती व मेहनत हवी. ती करण्याचा

कामाला आता आपण लागू या एवढीच अपेक्षा!

उत्पादित होणारी फळे व भाजीपाला हा प्रक्रिया उद्योगासाठी वापरायचा आहे ही भूमिका समोर ठेवून शेतकरी कधीच माल उत्पादित करीत नाही. अधिक उत्पादन झाले, बाजारात खपेनासा झाला, भाव प्रचंड कोसळले, माल सडायला लागला की मग सर्वांना प्रक्रिया उद्योगाची आठवण होते. शेतीमाल प्रक्रिया उद्योग सक्षम

पण

चालविण्यासाठी आपल्याला खात्रीचे व विश्वासू पुरवठादार व्हायचे आहे या भूमि केतून शेतकरी कधीही उभा राहात नाही. तसा तो विचारही करीत



नाही. त्यामुळे प्रक्रियेसाठी आवश्यक असणाऱ्या वाणांची, जातींची लागवड करणे दूरच राहते. शेतकरी प्रक्रियेसाठी पीकच लावत नाही. तो बाजारात ताज्या विक्रीसाठी लावतो. या सगळ्या व्हरायटी जुन्या आहेत.

त्या प्रक्रियेसाठी योग्य नाहीत. आपण जगातले सर्वांत मोठे फळ उत्पादक असा टेंभा मिरवितो. पण प्रक्रियेसाठी माल मिळत नाही. त्यामुळे प्रकल्प अपुन्या क्षमतेने चालतात व आर्थिकदृष्ट्या सक्षम होत नाहीत. उदा. आपण देशात दरवर्षी साधारणपणे १ कोटी ६० लाख मे. टन आंबा उत्पादित करतो. आंब्याच्या चार हजार व्हरायटी देशात आहेत असे सांगतो. पण प्रक्रियेसाठी फक्त ८ ते ९ लाख टन आंबा योग्य असून तेवढाच माल उपलब्ध होतो. व्यापारीदृष्ट्या शंभरपेक्षा जास्त जाती देशात उपलब्ध आहेत. पण प्रक्रियेला योग्य नाहीत. हापूस, रत्ना, तोतापुरी, केशर, बॅगनपल्ली या जाती प्रक्रियेसाठी वापरतात. त्यातही सर्वांत जास्त तोतापुरीच आहे. ब्राजील, दक्षिण अमेरिकेतली राज्ये, फिलिपिन्स, थायलंड, केनिया या देशांमध्ये टॉमिअंटकिन्स, हेडन, मॅकडालिना, पेरा, काराबाऊ, केन्ट, कीट, कॉंगो यासारख्या असंख्य व्हरायटी



प्रक्रियेसाठी उपलब्ध आहेत. एवढेच नव्हे तर, परदेशातले शेतकरी आणि कंपन्या दोघे मिळून वेगवेगळ्या वेळी लागवड करतात व बहार अशा पद्धतीने धरतात की जेणेकरून ९ ते १० महिने वा वर्षभर प्रक्रियेसाठी माल उपलब्ध झाला पाहिजे. प्रक्रिया प्रकल्प आर्थिकदृष्ट्या सक्षम करण्यासाठी तो अधिकाधिक काळ चालला पाहिजे. आपल्याकडे आंबा प्रक्रिया प्रकल्प फक्त ८० दिवस चालतो. त्यानंतर

प्रकल्पाची क्षमता वापरात येत नाही. मग आर्थिक गणित कसे बसणार? ८० ऐवजी १८० दिवस आंबा मिळाला तर सक्षमता खूप वाढेल. भारतातही जवळपास ८ ते ९ महिने



कुठल्या ना कुठल्या बाजारपेठेत आंबा उपलब्ध असतो. पण तो प्रक्रियेच्या कामी येत नाही. यासाठी प्रक्रियेला उपयुक्त ठरतील व पल्पचे प्रमाण अधिक आणि कोयीचा आकार लहान असेल अशा व्हरायटी वाढविल्या पाहिजेत.



आपल्याकडे सगळी फळे, भाजीपाला या लहान हंगाम च्या आहेत. टोमॅटो केचअपला मागणी सातत्याने वाढते आहे. आपण टोमॅटो उत्पादन खूप करतो तरी टोमॅटो पेस्ट चीनमधून आयात करतो. हे केवडे मोठे दुर्देव आहे. एकीकडे आपला शेतकरी टोमॅटोतून काही मिळत नाही, खर्चींची वसूल होत नाही म्हणून उकिरड्यावर टोमॅटो फेकतो. हा फेकला जाणारा टोमॅटो इंडस्ट्रीच्या काही कामाचा नसतो. टोमॅटोमध्ये दोन मुख्य व्हरायटी आहेत. एका व्हरायटीत रस जास्त व थोडा आंबट असतो. दक्षिणेकडील राज्यात रोजच्या जेवणात हा टोमॅटो मोळ्या प्रमाणावर वापरला जातो. दुसऱ्या व्हरायटीत गराचे प्रमाण अधिक हवे आणि रसाचे प्रमाण कमी असावे लागते. ही व्हरायटी प्रक्रियेसाठी योग्य असते. सॅलेडसाठी, प्रक्रियेकरिता टोमॅटो लावा म्हटले तर शेतकरी तो लावित नाही आणि भाव १-२ रु. किलोवर आले की फेकून

देतो नाही तर इंडस्ट्रीने घ्यावा म्हणतो. सरकारही प्रक्रियेसाठी प्रोत्साहन देवू म्हणते पण प्रत्यक्षात काहीच देत नाही. महाराष्ट्र सरकारने आता सध्या 'फार्मर प्रोड्यूसर कंपनी' (एफपीओ) नावाची योजना काढली आहे. अशी कंपनी स्थापन करणाऱ्यांना इन्फ्रास्ट्रक्चरसाठी एक कोटी रुपये अनुदान दिले जाते. पण केव्हा जेव्हा तो गट बाजारपेठेशी जोडला गेला असेल. बहुसंख्य गट आज लिंकेज झालेले नाहीत. त्यामुळे अनुदानाची रकम तशीच पडून आहे. इंडस्ट्रीला टोमॅटो मिळत नाही आणि चीनमधून स्वस्तात मिळते म्हणून आपण टोमॅटो पेस्ट आयात करतो. इटली, टर्की येथूनही पेस्ट मिळू शकते. पण आपला वाहतुक खर्च वाढतो. त्यामुळे त्यांच्याकडून आपण पेस्ट घेत नाही.

खरं तर फळबाग हा जग जोडणारा पूल बनायचा असेल तर आपण निवडक फळे आणि भाजीपाला यावरच निर्यातीच्या दृष्टीने लक्ष केंद्रित केले पाहिजे. आपली सर्व प्रकारची अनुकूलता लक्षात घेऊन पाच फळे आणि पाच प्रकारचा भाजीपाला यावर सर्व ताकद खर्चीं घालून जगातले नं. १ चे उत्पादक व निर्यातदार आणि प्रक्रिया कारखानादार असा त्रिकोण आपल्याला उभारता आला पाहिजे. शंभर वस्तु उत्पादित करणार आणि कशावरच प्रभुत्व नाही. एक ना धड, भाराभर चिंध्या अशी अवस्था आपली झाली आहे. ३० वर्षांपूर्वी चीनमध्ये सफरचंद हे पिक नव्हते. चीन सरकारने ते वाढवायचा निर्णय करून सर्व पातळ्यांवर अथक परिश्रम केले. प्रचंड उत्पादन करून युरोपची इंडस्ट्री बंद करून टाकली. आज सफरचंदाचे जगातील सर्वांत मोठे निर्यातदार हा नावलौकिक त्यांनी मिळविले. असेच यश त्यांनी टोमॅटोतही मिळविले. ५००

टन ताशी प्रक्रिया करणारे प्रकल्प त्यांनी उभे केले. आपण दिवसभरात ५०० टनावर प्रक्रिया करणारा प्रकल्प लावला की स्वतःची पाठ थोपून घेतो. इतकं अल्पसंतुष्ट राहून जमणार नाही. भारतीय फळे व भाजीपाला हा जागतिक



बाजारपेठेत मजबुतीने उभा करायचा असेल तर संघटित प्रयत्नांची आवश्यकता आहे. ते आपण केव्हा सुरु करणार? यावरच समृद्धीची पहाट फुलणे अवलंबून आहे.





रोपवाटिका तंत्रज्ञान : कृषी क्षेत्राला वरदान

डॉ. राजेश पती
डॉ. शाहीद मोहम्मद



लखनौव्या सेंट्रल इन्स्टिट्यूट फॉर सबट्रॉपिकल हॉर्टिकल्चर (सीआयएसएच-आयसीएआर) या संस्थेतून प्लॉन्ट टिश्यूकल्चर या विषयात श्री. राजेश पती यांनी पी.एच.डी. केली असून आग्ना विद्यापीठातून ते बायोटेक्नॉलॉजी या विषयात एम.एस्सी. झाले आहेत. त्यांचे १७ संशोधन निबंध प्रसिद्ध झाले असून पाच पुस्तकांमध्ये त्यांचे लेख समाविष्ट आहेत. नैरोबी, चीन, इस्तंबूल या देशातील व इतर २२ परिषदांमध्ये उपस्थित राहून त्यांनी आपले शोधनिबंध सादर केले आहेत. गेल्या साडे सहा जैन कंपनीत ते दोन वर्षांपासून शास्त्रज्ञ म्हणून काम करीत आहेत.



जळगावच्या उत्तर महाराष्ट्र विद्यापीठातून मधुमेह कमी करण्यात आयुर्वेदिक वनस्पतींचा उपयोग या विषयावर बायोकेमिस्टी अंतर्गत डॉ. व्ही. एल. माहेश्वरी यांच्या मार्गदर्शनाखाली शाहीद मोहम्मद यांनी पी.एच.डी केली असून तेथूनच बायोकेमिस्ट्रीत एम.एस्सी. झाले आहेत. एम.एस्सी.ला विद्यापीठात ते दुसरे आले होते. अंतरराष्ट्रीय जर्नलमध्ये त्यांचे सात शोधनिबंध प्रसिद्ध झाले असून ते नेट-सेट परीक्षा उत्तीर्ण झाले आहेत. जैन कंपनीत ते दोन वर्षांपासून शास्त्रज्ञ म्हणून काम करीत आहेत.



शेतकऱ्याला रोगमुक्त आणि जनुकीय दृष्ट्या सशक्त असे रोपणसाहित्य मिळण्यासाठी उत्तीसंवर्धन हा सर्वोत्तम मार्ग आहे. आंतरराष्ट्रीय फलोउद्यान परिषदेमध्ये इस्तंबूलला भारतीय वैज्ञानिकांना याबाबतीत जागतिक पातळीवरील संशोधनाची जवळून माहिती घेता आली व त्याबरोबरच या क्षेत्रात भारतामध्ये चालू असलेल्या कार्याचीही कल्पना परदेशी प्रतिनिधींना आली.



३० व्या आंतरराष्ट्रीय फलोउद्यान परिषदेच्या निमित्ताने रोपवाटिका तंत्रज्ञानाच्या गरजा आणि वास्तव यावर प्रकाशझोत टाकण्यात आला. भारतीय कृषी संस्कृतीत रोपवाटिका तंत्रज्ञान ही संकल्पना तशी परिवित व वापरात येत असलेली पद्धती आहे. अर्थातच रोपवाटिका तंत्रज्ञानाचे फायदे शेतकरी जाणून आहे. तरी देखील ज्या प्रमाणात रोपवाटिका तंत्रज्ञानाचा प्रसार आणि वापर व्हावयास हवा होता तसा तो झालेला आपणास दिसत नाही. अर्थात गेल्या दोन दशकात तयार रोपांचे महत्त्व शेतकरी वर्गास लक्षात आल्यामुळे आधुनिक रोपवाटिका तंत्रज्ञानाची गरज प्रकर्षणी जाणवत असून शेतकरी वर्गाकडूनही त्यास उत्तम प्रतिसाद मिळत आहे.

फार पूर्वीपासून शेतकरी बियांपासून तयार होणाऱ्या रोपांची आपल्याच शेतात रोपवाटिका तयार करत असत. अशा पद्धतीने जैन इरिगेशन कंपनीत शास्त्रज्ञ म्हणून काम करीत आहेत.

रोपे तयार करून लागवड करण्याचे फायदे वर उल्लेख केल्याप्रमाणे अर्थातच शेतकरी वर्गास माहित होते परंतु ज्या पद्धतीने शेतकरी ह्या रोपवाटिका आपल्या शेतात तयार करत असे त्या पद्धतीमुळे शेतात बी लागवडी ऐवजी रोपे लागवडीचे फायदे शेतकन्यास हवे तसेही दृष्टिपात्रास येत नसत. कदाचित त्यामुळे देखील बियांऐवजी रोपे लागवडीकडे शेतकन्यांचा कल हवा तसा वाढला नाही व रोपवाटिका तंत्रज्ञानात भरीव योगदान दिले गेले नाही हे वास्तव आपणास स्वीकारावेच लागेल.

रोपे लागवडीचे फायदे

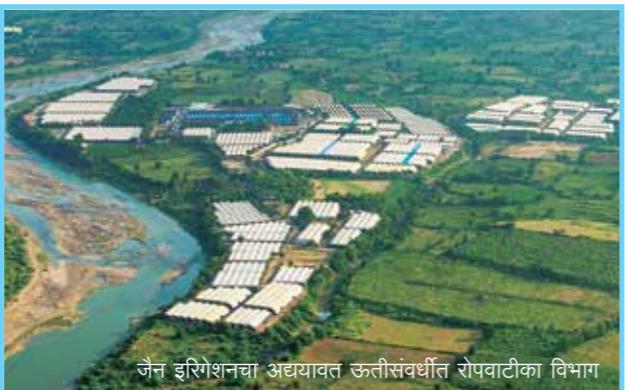
शेतात बीज पेरणी ऐवजी रोपवाटिकेत उत्तम बीजापासून अथवा कलम पद्धतीने तयार केलेल्या रोपांच्या लागवडीचा आढावा घेतल्यास पिकांची अधिक उत्पादकता, फळाची उत्तम गुणवत्ता, पीक कापणीचा कमी कालावधी असे अनेक फायदे आपणास मिळतात. रोपवाटिका तंत्रज्ञानातील महत्त्वाच्या घटकांचा आढावा घेतल्यास या तंत्रज्ञानाचे फायदे आपल्या लक्षात येतील.

मातीविरहित माध्यम

आधुनिक रोपवाटिका तंत्रज्ञानात मातीविरहित माध्यमाचा अविष्कार हा रोपवाटिका तंत्रज्ञानाला कलाटणी देणारा ठरला आहे. पारंपरिक पद्धतीत सरळ बीज शेतात पेरणी केले जात असे किंवा रोपे शेतात वाफे करून तयार केली जात असत. रोपे लागवडीकडे शेतकन्यांचा कल जसा जसा वाढू लागला तस तसा रोपवाटिकेत रोपे तयार करून देणाऱ्या अनेक रोपवाटिका उदयास येऊ लागल्या. परंतु यासर्व ठिकाणी माती हेच माध्यम म्हणून वापरले जाई. मातीच्या जैविक, भौतिक व रासायनिक गुणधर्मांचा परिणाम हा रोपांचे पुढील भविष्य ठरवत असे. मातीमध्ये असणारी रोग व कीड अर्थातच रोपांबोराबर शेतात जात असे त्यामुळे मातीमध्ये रोपे तयार केल्याने रोगराईच्या अनेक समस्या निर्माण होत असत. तसेच मातीच्या भौतिक व रासायनिक अवस्थेचा बीजाच्या उगवण व पुढील वाढीवर परिणाम होत असे. आधुनिक रोपवाटिका तंत्रज्ञानात रोपांच्या प्रकारानुसार मातीविरहित माध्यमे बनवली जातात. या माध्यमात मातीतील रोग व कीड यांचा शिरकाव न झाल्यामुळे रोगराईचा धोका नसतो. या माध्यमात हवा खेळती राहत असल्यामुळे रोपांच्या मुळांची वाढ जोमदार होते परिणामी रोपे शेतात लागवडीनंतर उत्तमरीत्या स्थापित होते व जोमदार वाढते.

बीजाची उत्तम उगवण

बियाणाच्या पेरणी नंतर त्याची योग्य उगवण ही पिकाच्या वाढ व उत्पन्नावर सकारात्मक परिणाम करत असते. ज्या पिकांमध्ये बीजापासून रोपे तयार करून लागवड केल्यास फायद्याची असते अशा पिकांमध्ये बीज सरळ शेतात लागवड केल्यास पाणी, आर्द्रता, सूर्यप्रकाश, हवा, जमिनीचा पोट इ. घटकांची असमतोलता बीज



जैन इरिगेशनची ऊतीसंवर्धीत अद्यावत रोपवाटीका

जैन इरिगेशन कंपनीच्यावतीने दरवर्षी ८ कोटी केळी, १ कोटी डाळिंब, २० लाख स्ट्रॉबेरी आणि ५ लाख जैन स्वीट ऑरेंज अशी एकूण ९ कोटी, २५ लाख रोपे बनविली जातात. ऊतीसंवर्धन (टिश्यूकल्चर) पद्धतीने बनविले ही रोपे अत्यंत शास्त्रशुद्ध, दर्ज दार, गुणवत्तापूर्ण व रोग आणि व्हायरस मुक्त असतात. त्यामुळे संपूर्ण देशातून रोपांना प्रचंड मागणी असते. शेतकन्यांना रोपांसाठी अगोदर नाव नोंदवी (ॲडव्हान्स बुकिंग) करावी लागते. यासर्व रोपांची निर्मिती ८० एकर क्षेत्रावरील नर्सरीवर केली जाते. यासाठी २० एकरावर ग्रीन हाऊस आणि ६० एकरावर पॉलिहाऊसेस उभारण्यात आली आहेत. टिश्यूकल्चर प्रयोगशाळेत रोपे तयार झाल्याबाबोर सर्वप्रथम ती ग्रीनहाऊसमध्ये ३० ते ४५ दिवस ठेवली जातात. जैन स्वीट ऑरेंजची रोपे ४ महिने ठेवली जातात. याला प्रथम दृढीकरण म्हणतात. द्वितीय दृढीकरण पॉलिहाऊसमध्ये केले जाते. तिथे केळीची रोपे ४ ते ६ आठवडे ठेवतात. साधारणपणे ८ ते १२ आठवड्यांचे केळीचे रोप लागवडीसाठी देतात. डाळिंबाचे रोप १२ ते २० आठवड्यांचे, स्वीट ऑरेंजाचे एक वर्षांचे आणि स्ट्रॉबेरीचे आठ आठवड्यांचे रोप प्रत्यक्ष शेतात लावले जाते. माती विरहीत माध्यमात ही रोपे तयार केली जात असल्यामुळे रोग व किंडींचा अजिबात प्रसार होत नाही. रोपांची शेतात उत्तम वाढ व्हावी यासाठी ग्रीनहाऊस व पॉलिहाऊसमध्ये रोपे असतांनाचा प्रकाश, तापमान व आर्द्रता यावर नियंत्रण ठेवले जाऊन ठिबक व तुषार सिंचनामधून रोपांना दररोज द्रवरूप खते दिली जातात. रोपे बनविण्यापूर्वी पेशींची रोग परीक्षण प्रयोग शाळेत जिवाणू, विशाणू, बूरशी व किंडीसंबंधी परीक्षण केले जाते व रोग मुक्त पेशीच फक्त रोपे निर्मितीसाठी वापरल्या जातात. तयार झालेल्या रोपांचे शेतकन्यांना वितरण करण्यापूर्वी पून्हा रोग परीक्षण करून रोपे रोगमुक्त असल्याची खात्री केली जाते. जैन इरिगेशनने यासाठी स्वतःची अद्यावत रोग परिक्षण प्रयोगशाळा स्थापीत केली असून ती भारत सरकारच्या 'प्रयोगशाळा प्रमाणीत संस्थेद्वारा' प्रमाणीत आहे तसेच जैन इरिगेशनची ऊतीसंवर्धन प्रयोगशाळा देखील भारत सरकारच्या जैवतंत्र विभागामार्फत प्रमाणीत आहे. जगातील अद्यावत अशी नर्सरी जैन इरिगेशनने बनविली असून यापुढील काळात आंबा, संत्री, पेरु, कॉफी इत्यादी फळांची देखील दर्जदार रोपे शेतकन्यांना पुरविण्याच्या दृष्टीने नियोजन करण्यात येत आहे.



उगवणीवर विपरीत परिणाम करते. परिणामी पिके असमतोल होतात व पिकांमध्ये वाढीसाठी स्पर्धा निर्माण होते. उशिराने उगवण झालेली रोपे अशक्त राहतात व वाढीच्या स्पर्धेत अर्थातच मागे पडतात. याव्यतिरिक्त शेतात किंवा उघड्यावर बीज पेरणीनंतर बिजास रोग व किंडीचा प्रादुर्भाव होण्याचा मोठ्या प्रमाणात धोका असतो. बुरशीजन्य रोगांचा प्रादुर्भाव हा तर बन्याचदा बीज उगवणीदरम्यानची गंभीर समस्या बनते. रोपवाटिका तंत्रज्ञानात बीज उगवणीसाठी उगवण कक्ष तयार केली जातात. ज्यामध्ये तापमान, प्रकाश, आर्द्रता, अन्नद्रव्ये, पाणी इत्यादी घटक संतुलित प्रमाणात पुरविली जातात त्यामुळे बीजांची उबवण तर उत्तम होतेच त्याच बरोबर रोपांचा जोम देखील अधिक असते. त्यामुळे अशी रोपे शेतात लागवडीनंतर उत्तम विस्थापित होतात व जोमदार वाढतात.

रोपांची प्रतवारी

रोपांची प्रतवारी हा रोपलागवडीत अतिशय महत्त्वाचा घटक असतो. शेतात सरळ बीज पेरणी केल्यास रोपांची प्रतवारी करणे शक्य नसते. आधुनिक रोपवाटिका तंत्रज्ञानात मुळातच बीज पेरणीपासून तर बीज उगवणी, त्याची वाढ या सर्व बाबी ह्या नियंत्रित व संतुलित ठेवल्या जातात त्यामुळे रोपांच्या उंची, जोम, रंग, पाने यामध्ये एकसारखेपणा असतो तसेच रोपे स्वतंत्र कुपीमध्ये वाढवली जात असल्यामुळे लहान, अशक्त रोपे हि वेगळी केली जातात. अर्थात रोपांची प्रतवारी हा अतिशय किंचकट विषय असून त्यास मोठ्या प्रमाणात मनुष्यबळ लागते. या मनुष्यबळाची समस्या लक्षात घेऊन रोपांच्या प्रतवारीसाठी आधुनिक यंत्रे विकसित करण्यात आली आहेत. ही यंत्रे रोपांची अनेक दृश्य काही क्षणात टिपून रोपांची अतिशय गतीने प्रतवारी करतात. त्यामुळे रोपवाटिकेत तयार होणाऱ्या रोपांची आकार, उंची, रंग, जोम इत्यादी महत्त्वाच्या घटकांच्या आधारे प्रतवारी करता येते त्यामुळे एकसमान वयाची व सारखी गुणधर्म असलेली रोपेच लागवडीस पुरवठा केली जाऊ शकतात. अर्थातच, समान वयाच्या रोपांमध्ये वाढीसाठी स्पर्धा निर्माण होत नाही. त्यामुळे उत्पन्न वाढीसाठी मदत होते.

प्रतिकारक्षम खुंटे

फळ पिकांमध्ये खुंटाचा वापर हा तसा आपल्या परिचित विषय आहे. परंतु फुले व भाजीपाला पिकांमध्ये जैविक व अजैविक घटकांना प्रतिकारक खुंटाचा वापर हे रोपवाटिका तंत्रज्ञानातील मोठे यश म्हणता येईल. या तंत्रज्ञानामुळे रोग नियंत्रणसाठी वापरण्यात येणाऱ्या रसायनांचा वापर खूप मोठ्या प्रमाणात कमी तर झालाच पण त्याचबरोबर उत्पादन वाढीसाठीदेखील या तंत्रज्ञानाचा उपयोग झाला. या तंत्रज्ञानाचा वापर २० व्या शतकात युरोप आणि इतर देशात वापर करण्यास सुरुवात करण्यात आली. पुढे या तंत्रज्ञानाचा वापर उत्तर अमेरिकेत सुरु करण्यात आला. विशिष्ट खुंटावरील कलम हे जमिनीतील रोगराई, सूर्यकृमी या कीड व रोगांवर प्रभावी उपाय

प्लास्टिक आच्छादित हरित/छायागृहे

पारंपरिक रोपवाटिका या जाळीच्या आच्छादनाने तयार केलेल्या असत. या पद्धतीच्या हरित/छायागृहांमध्ये रोपांच्या वाढीसाठी सुयोग्य वातावरण निर्मिती करणे अशक्य होत असे. अति पाऊस, गारठा, बर्फवृष्टी, अति शुष्क हवामान इ. प्रकारात जाळीची

छायागृहे ही निरुपयोगी ठरत. प्लास्टिक कापड, प्लास्टिक शिट, काचेची तावदाने आच्छादित हरित/छायागृहांचा वापर आधुनिक रोपवाटिकेत उत्तम गुणवत्तेची रोपे बनविण्यासाठी फायद्याची ठरत आहेत. या प्रकारच्या हरित/छायागृहे आतील वातावरण नियंत्रित करण्यास मदतीची ठरतात. अति थंड हवामानात उष्ण पाण्याला नळीद्वारे संपूर्ण छायागृहामध्ये फिरवून तापमानावर नियंत्रण ठेवले जाते. अशाच पद्धतीने कमी सूर्य प्रकाश असलेल्या देशांमध्ये कृत्रिम प्रकाशपुरवठा करून रोपांना मुबलक प्रकाश पुरविला जातो.



जैन इरिगेशनची ऊतीसंवर्धीत केळी रोपांच्या संवर्धनासाठी उभारलेले प्लास्टीक अच्छादीत छाया गृह

फळ पिकात कलम पद्धतीचा विकास

अशाच पद्धतीने फळ पिकात आधुनिक तंत्रज्ञानाचा उपयोग करून कलम पद्धतीने रोपे तयार करून शेतात लागवडीच्या पद्धती प्रयोगित आहेत. या तंत्रज्ञानात मातृवृक्ष व खुंटाची निवड ही उत्तम गुणवत्तेची रोपे बनविण्यात महत्वाची भूमिका बजावतात. पूर्वी जवळ जवळ सर्वच फळपिकांमध्ये मातृवृक्षांचे संवर्धन हे मोकळ्या पद्धतीने केले जात असे. बदलत्या हवामान व वाढत्या रोगराईमुळे निरोगी रोपे बनविण्यात यापद्धती बेभवश्याच्या ठरतात. या समस्येवर उपाय म्हणून रोपवाटिकेतून निरोगी रोपे उत्पादित करण्यासाठी मातृवृक्षांचे नियंत्रित कक्षात संवर्धन करण्याचे तंत्रज्ञान विकसित करण्यात आले असून मोठ्या प्रमाणात या तंत्रज्ञानाचा वापर केला जात आहे. त्याच पद्धतीने बीजापासून खुंट तयार करण्याच्या पद्धतीत बीजातून संसर्ग होणाऱ्या रोगांचा धोका टाळण्यासाठी उत्तिसंवर्धनसारख्या रोपे उत्पादित करण्याच्या आधुनिक तंत्रज्ञानाचा उपयोग देखील बन्याच पिकांमध्ये केला जात आहे. सफरचंद, ऑरंज या पिकांमध्ये उत्तिसंवर्धन पद्धतीने खुंटाचे उत्पादन यशस्वी झाले असून व्यापारीतत्वावर त्याचा वापर करण्यात येत आहे. मातीविरहित माध्यमाचा वापर हा फळ पिकातील कलम पद्धतीत वरदान ठरला आहे.

नियंत्रित कक्षात मातृवृक्षांचे संगोपन

रोपांच्या गुणवत्ता, रोगमुक्तता यामध्ये रोपांच्या मातृपेशीचा महत्वाचा संबंध येतो. मातृपेशीची निवड ज्या मातृवृक्षांपासून केली जाते त्या मातृवृक्षांचे संवर्धन कक्षापद्धतीने केले जाते यावर



जैन इरिगेशनची जैन स्वीट ऑरेंजची नियंत्रित कक्षातील मातृबाग

मातृवृक्षांपासून बनणाऱ्या रोपांचे भवितव्य अवलंबून असते. पूर्वी ज्या त्रितूत खादी कीड अथवा रोग आढळत नव्हता ती कीड व रोगराई आपणास हवामानाच्या बदलामुळे आता आढळून येतांना दिसते. याचा परिणाम अर्थातच पिकांवर पसरणाऱ्या कीड व रोगांवर झालेला देखील आपणास दिसतो. अशा दृष्टचक्रात उघड्यावर वाढविलेल्या मातृवृक्षाची रोगमुक्ततेसंबंधी कोणतीही हमी देता येत नाही. त्यामुळे रोपे उत्पादन करण्यासाठी वापरण्यात येणाऱ्या मातृवृक्षांचे नियंत्रित कक्षात संवर्धन हाच एकमेव उपाय योग्य ठरतो. या तंत्रज्ञानात मातृवृक्ष रोगमुक्त राहण्यासाठी नवनवीन संशोधने केली जात आहेत. पाणी, हवा, माती, अवजारे, मनुष्य यांच्या संवसगाने रोग पसरू नये यासाठी या प्रत्येक घटकांचे स्वतंत्र कार्यपद्धती विकसित केल्या गेल्या आहेत. रोगराई व्यतिरिक्त मातृपेशीच्या निवडीसाठी मातृवृक्षांचे सुयोग्य संवर्धन व संगोपन हा देखील बनणाऱ्या रोपांच्या गुणवत्तेवर परिणाम करत असतो. पारंपरिक पद्धतीत रोपे बनविण्यासाठी मोकळ्या प्रमाणात मातृवृक्षांची गरज भासते. त्यामुळे गुणवत्तापूर्ण मातृवृक्षांचे मोठ्यासंख्येमध्ये बंदिस्त कक्षेत संवर्धन करणे कठीन ठरते. या समस्येवर उत्तिसंवर्धनसारखे आधुनिक तंत्रज्ञान उपयोगी ठरते.

यांत्रिकीकरण

रोपवाटिका तंत्रज्ञानात यांत्रिकीकरणाच्या वापरामुळे केवळ रोपे उत्पादित होण्याची गती वाढली असे नव्हे तर उत्पादित होणाऱ्या रोपांच्या गुणवत्तेवर देखील याचा सकारात्मक परिणाम



जैन इरिगेशनच्या ऊतीसंवर्धीत केळी रोप लागवड कक्षातील यांत्रिक पद्धतीने रोपांची लागवड

जैन इरीगेशनची अद्यावत फळ व भाजीपाला रोपवाटिका-जैन प्लॅन्ट लॅब®

रोपलागवडीचे महत्व व फायदे लक्षात घेऊन जैन इरिगेशनने फळ व भाजीपाला पिकांच्या रोपांचे अद्यावत तंत्रज्ञानाच्या साहाय्याने उत्पादन सुरु केले आहे. यात रोपांच्या गुणवत्तेला अनन्यसाधारण महत्व देण्यात आले आले आहे. या मध्ये माती वीरहीत पीकनिहाय माध्यम, वाढीसाठीची पात्र, बुम इरीगेशन पद्धतीने पाणी, खते, किटकनाशके व्यवस्थापन केले जाते. बिज उगविण्यासाठी स्वतंत्र उगवण कक्ष तसेच रोपे वाढविण्यासाठी प्लास्टीक अच्छादीत पॉली हाऊसेसची उभारणी केली आहे. रोपांना रोगाचा संसर्ग होऊ नये म्हणून आदर्श रोपवाटीका व्यवस्थापन केले जाते. या रोपवाटीकेतून कांदा, टोमेंटो, कोबी, मिरची, शिमला मिरची, वांगी, टरबूज, पपई, आंबा, पेरु, सीताफळ, आवळा, जांभूळ, चिकू, बोर इत्यादी फळे व भाजीपाला पिके विक्रीसाठी उपलब्ध केली आहेत.

झालेला आपणास दिसून येईल. रोपे वाढविण्यासाठी वापरात येणाऱ्या माध्यमाला कुपी अथवा पात्रात भरताना त्याचा घडूपणा किती असावा इथपासून तर रोपांच्या लागवडीसाठी केला जाणारा खड्डु असेल किंवा रोपांची प्रत्येक लागवड असेल यासर्वच घटकांमध्ये यांत्रिकीकरणमुळे सुसूत्रता तर आलीच परंतु त्यावर प्रखर नियंत्रण देखील आले. या सर्व प्रकारात रोपणानुसार यांत्रिकीकरणमुळे सहज बदल करता येणे शक्य झाले.

उत्तिसंवर्धन : रोपवाटिका तंत्रज्ञानातील यशोशिखर

या परिषदेच्या निमित्ताने वेगवेगळ्या पिकातील उत्तिसंवर्धन तंत्रज्ञान व त्याचे फायदे प्रस्तुत करण्यात आले. पारंपरिक रोपनिर्मिती तंत्रज्ञानाला काही मर्यादा असल्यामुळे मागणी असून देखील गुणवत्तापूर्ण रोपांचा मुबलक पुरवठा करणे अशक्य होत असे. उत्तिसंवर्धन तंत्रज्ञानाने यासर्व मर्यादाना पार करत रोपवाटिका तंत्रज्ञानाद्वारे केवळ रोपांचा मुबलक पुरवठाच नवे तर उत्पादन वाढीच्या अनंत संधी देखील निर्माण केल्या आहेत. या तंत्रज्ञानात अनेक नवनवीन संशोधने पुढे येत आहेत. पेरेंपासून रोपनिर्मिती केली जात असल्यामुळे मोठ्या प्रमाणात मातृवृक्षांची गरज भासत नाही हा या तंत्रज्ञानाचा मोठा फायदा म्हणता येईल. रोपे निर्मितीसाठी निवडक मातृवृक्षांची गरज भासत असल्यामुळे कमी कालावधीत जनुकीयदृष्ट्या उत्तम, असंख्य रोपे बनविता येणे शक्य झाले आहे. या तंत्रज्ञानाने निर्मित रोपांची वाढती मागणी



जैन ऊतीसंवर्धन प्रयोग शाळेतील रोप विच्छेदन कक्ष

लक्षात घेऊन स्वयंचलित यंत्रांचा वापर या तंत्रज्ञानात सुरु झाला आहे त्यामुळे संख्येबोरच रोपांची गुणवत्ता वाढीसाठी देखील मदत होणार आहे. या तंत्रज्ञानाचा आणखी एक फायदा म्हणजे रोगमुक्त रोपांची निर्मिती होय. ऊतिसंवर्धन तंत्रज्ञानात पेशीचे रोपनिर्मिती करण्यापूर्वी रोगपरीक्षण केले जाते त्यामुळे तयार होणाऱ्या रोपांची रोगमुक्ततेबद्दल हमी देता येते. या क्षेत्रात रोगपरीक्षण करण्याच्या अनेक नवनवीन पद्धतीचा विकास करण्यात आला असून रोगमुक्त प्रकाशपुरवठा करून रोपांना मुबलक प्रकाश पुरविला जातो.

केळी पिकातील उत्पादकता, गुणवत्ता, पीक कापणीचा कमी कालावधी व महत्वाचे म्हणजे रोगांपासून बचाव हे ऊतिसंवर्धन तंत्रज्ञानाचे खरे यश म्हणता येईल. भरतात आंब्यानंतर केळी हे सर्वाधिक महत्वाचे फळपीक आहे. या फळाची वर्षभर उपलब्धता, सर्वसामान्यांना परवडेल अशी किंमत, जातींची विविधता, फळाची पौष्टिकता तसेच औषधी गुणधर्म लक्षात घेता केळी हे फळ सर्वच वर्गात आवडीने खाल्ले जाते. केळी पिकावर जिवाणू, बुरशी, विषाणू व अनेक प्रकारच्या किंडींचा प्रादुर्भाव होत असतो. पारंपरिक पद्धतीत एकीचा कंद बीज म्हणून वापरला जात असल्यामुळे कंदासोबत शेतातील सर्वप्रकारची रोगराई नवीन लागवड होणाऱ्या शेतात वाहून नेली जाण्याचा मोठा धोका असतो. गेल्या काही दशकात भौगोलिक परिस्थितीनुसार अनेक जिवाणूजन्य, बुरशीजन्य, विषाणूजन्य रोगांचा उद्रेक नोंदविला गेला आहे. या रोगराईला मोठ्याप्रमाणात आळा घालण्याचे महत्वपूर्ण काम ऊतिसंवर्धन तंत्रज्ञानाच्या माध्यमातून शक्य होऊ शकले. अशाच पद्धतीने केळीतील मर (फ्युस्यरिअम विल्ट) रोगाचा उद्रेक गेल्या काही दशकात नोंदविला गेला आहे. ह्या रोगाला नियंत्रणात ठेवण्यासाठी उपलब्ध तंत्रज्ञान व ह्या रोगाचा परिणाम यांचा आपण विचार केल्यास केळीतील मर रोगाची व्याप्ती व भविष्यातील परिणामांचा आपल्याला अंदाज येईल. केळीतील मर रोग उच्चाटन अथवा नियंत्रण मोहीम केळीच्या सुरक्षित भविष्यासाठी अतिशय महत्वाची आहे. जगात सर्वात जास्त म्हणजेच आठ लक्ष हेक्टर क्षेत्र हे भरतात असतांना आपली केळी पिकाबद्दलची जागरूकता हीच भारतीय केळीच्या शेतीच्या शाश्वतीसाठी निर्णयिक ठेल.

३० व्या आंतरराष्ट्रीय फलोद्यान परिषदेच्या निमित्ताने केळी पिकावर दोन दिवसीय स्वतंत्र सत्राचे आयोजन करण्यात आले होते. जगातील महत्वाच्या केळी संशोधन संस्था व शास्त्रज्य यांची या परिषदेसाठी उपस्थिती व मर रोगावरील नियंत्रण व उच्चाटनासंबंधी उपाययोजनांचा थोडक्यात गोषवारा भारतीय शेतकऱ्यांसाठी प्रस्तुत करीत आहोत.

कैफ्टीवरील फ्युजारीयम विल्ट (टीआर-४) एक जागतिक संकट

के. बी. पाटील

(कैफ्टीपीक विशेषज्ञ, जैन इरिगेशन सिस्टम् लि. जळगाव)



के. बी. पाटील

जगामध्ये अन्न सुरक्षा आणि पोषक आहार म्हणून कैफ्टी पिकाला खुप जास्त महत्त्व आहे. प्रामुख्याने एशिया, आफ्रिका दक्षिण आणि मध्य अमेरिका या खंडामध्ये कैफ्टीचे पिक व्यापारी तत्त्वावर घेतले जाते. भारत, फिलीपिन्स, आस्ट्रेलिया, आफ्रिका, हॉंडुरस, कोस्टारीका, इक्वेडोर, पनामा या देशांमध्ये १९ व्या शतकापासून

कैफ्टीची शेती होत आहे. जगात साधारण ३६ बिलीयन डॉलरचा व्यापार कैफ्टी पिकाचा होतो आणि साधारण एकूण ११३ दशलक्ष टनाच्या उत्पादनामध्ये १३ टक्के वाटा निर्यातीचा असून साधारणपणे ९ बिलीयन डॉलरची निर्यात कैफ्टी पिकाची होते. आफ्रिका खंडामध्ये कैफ्टी हे मुख्य अन्न आहे तर लॅटीन अमेरिका आणि फिलीपीन्स व कॅरेबियन देशांमध्ये कैफ्टी मुख्य व्यापाराचे पिक आहे.

साधारणे गेल्या ३५ ते ३८ वर्षात कैफ्टीचे पिक मोठ्या प्रमाणात अडचणीत आले ते पनामा रोगामुळे आणि कैफ्टीची शेती व पीक जगाच्या पाठीवरून नष्ट होते काय अशा बातम्या आंतरराष्ट्रीय स्थरावरून पसरू लागल्या कारण १९७० आणि १९९० साली पनामा विल्ट ज्याला फ्युजारीयम विल्ट रोग असे म्हणतात. त्याची एसटीआर-४ आणि टीआर-४ ही स्ट्रेथ जेव्हा ऑस्ट्रेलिया, मलेसीया, फिलिपीन्स या देशांमध्ये दिसून आली. त्यानंतर व्यापारी तत्त्वावर होणारी कॅन्हेंडीश कैफ्टीची शेती संकटात सापडली.

पनामा (फ्युजारीयम विल्ट) रोगाचा उगम व विस्तार

पनामा रोगाची पहिली लागण १८७६ साली ऑस्ट्रेलिया

देशामध्ये झाली. परंतु त्याचे खरे उग्र स्वरूप व नुकसानाची पातळी १९५० च्या दरम्यान लॅटीन अमेरिका म्हणजे पनामा, फिजी या देशामध्ये ग्रॉस मिशेल या जातीचा नायनाट केला. तेव्हा कारण ग्रॉस मिशेल जातीची शेती या देशामध्ये अमेरिकेला कैफ्टी पुरविण्यासाठी केली जात होती आणि मोठ्या प्रमाणात कैफ्टीची निर्यात युनायटेड फ्रूट्स् ऑफ अमेरिका या कंपनी मार्फत होत होती. पनामा कोस्टारीका, हॉंडुरस, खाटेमाला, फिजी, जमाइका हे सारे देश मिळून एकूण ३,६४,००० हेक्टर वरील कैफ्टी पनामा रेस १ व पनामा रेस २ या रोगाने नष्ट केली. त्याच वेळेस वेस्ट आफ्रिका आणि मध्य अमेरीकन देशामध्ये रोग पसरला. सध्या स्थितीमध्ये हा रोग जगात मोठ्या प्रमाणात बहूतांश देशामध्ये पसरला आहे. ग्रॉस मिशेल जात रेस-१ व रेस-२ पनामा रोगाला बळी पडणारी होती त्यामुळे कैफ्टी उत्पादक कंपन्यांना ग्रॉस मिशेल ऐवजी कॅन्हेंडीश म्हणजे ग्रॅंड नैन, विल्सम्स, वॅलरी या जातीची लागवड करायला सुरवात केली आणि त्याच दरम्यान ग्रॅंड नैन जातीचा शोध लागला. त्यानंतर ही कैफ्टीची शेती चांगली होत गेली. कैफ्टीची निर्यात मोठ्या प्रमाणात वाढली होती आणि फ्युजारीयम रेस-१ किंवा २ या स्ट्रेन कैफ्टीसाठी घातक ठरल्या नाहीत किंवा हा रोग कैफ्टी नष्ट करू शकेल असेही नव्हते. आफ्रिका देशातील भाजीच्या कैफ्टी, प्लॉन्टेन आणि इतर उंच वाण ह्या रोगास बळी पडत नव्हते परंतु कैफ्टीचे पिक जागतिक स्थरावर मोठ्या प्रमाणात अडचणीत आहे ते खरे म्हणजे पनामा रोगाची सबट्रॉपीकल-४ आणि ट्रॉपीकल-४ म्हणजे टीआर-४ नावाची स्ट्रेन जेव्हा १९९० साली मलेसिया १९९७ ऑस्ट्रेलिया, १९९८ चीन आणि २००० तैवान व १९०५ साली फिलीपिन्समध्ये आढळून आली

तेव्हा मात्र कैफ्टीचे पिक आता नष्ट होते की काय असा प्रश्न निर्माण झाला. कारण ट्रॉपीकल आणि सबट्रॉपीकल वातावरणात आणि सर्व मुख्य कैफ्टी उत्पादक राष्ट्रांमध्ये कॅन्हेंडीश कैफ्टीचे व्यापारी तत्त्वावर उत्पादन घेतले जात आहे आणि या स्ट्रेन कॅन्हेंडीश जातीला नष्ट करणाऱ्या ठरल्या. त्यानंतर मात्र जगातील सर्व शास्त्रज्ञांचे लक्ष या रोगाकडे लागले. सर्व कैफ्टी उत्पादन आणि कैफ्टी निर्यातदार कंपन्या या रोगामुळे अडचणीत आल्या.

आजमितीस फ्युजारीयम विल्ट टीआर-४ या रोगाने इस्त्राईल, ऑस्ट्रेलिया, चीन, फिलीपिन्स, जॉर्डन, मोझांबिक, तैवान, इन्डोनेशिया, ब्राझिल, लेबनान, व्हीएतनाम, ओमान, आफ्रिका, पाकिस्तान आणि मागील पाच वर्षात भारतामध्ये सुद्धा प्रकोप झाल्याचे निर्दर्शनास आले. त्यामुळे एकूण १५ एशियन देशांमध्ये रोगाचा प्रादुर्भाव आढळला आणि अनेक देश आता भितीच्या उंबरठ्यावर आहेत. ऑस्ट्रेलिया देशामध्ये फ्युजारीयम रोगामुळे ८०% कैफ्टी कमी झाली. चीन देशामध्ये १ लाख हेक्टरवर रोपाची लागण असून ब्राझीलमध्ये १०,००० हेक्टर क्षेत्र बाधीत आहे. त्याच प्रमाणे इंडोनेशिया देशामध्ये डोल, डेलमान्टे, चिकिता, नादर इब्राहीम व इतर कंपन्यांनी कैफ्टीची शेती वाढवली. परंतु जवळपास एक लाख टनाची निर्यात येथून होत होती मात्र आज रोजी इंडोनेशिया वरून निर्यात जवळपास बंद झाली.

फिलीपीन्स देशामध्ये मोठ्या प्रमाणात कैफ्टीची शेती कैफ्टी निर्यातीसाठी केली जाते. परंतु आज फिलीपीन्स मध्ये १०,००० हेक्टर क्षेत्रावर पनामा-फ्युजारियम टीआर-४ रोगाचा प्रादुर्भाव आहे. टगुन, पनाबो, डवाव येथे प्रथम रोगाचा प्रादुर्भाव दिसून आला. त्यानंतर नादर इब्राहीम अप्ण हसन व डोल या कंपन्यांनी डवाव पासुन १८० कि.मी म्हणजे जनरल सॅन्टोसा या विभागात नविन जागेवर लागवडी वाढविल्या. परंतु अवजारे, ट्रॉक्टर, ट्रक, मजुर यांच्यामार्फत त्याही परिसरात पाच वर्षात रोगाने उग्र स्वरूप धारण केले.

भारतात रोगाचा उगम

साधारण २०१५ साली बिहार राज्यामध्ये पूर्णिया, कठीहार, चंपारण या जिल्ह्यामध्ये फ्युजारीयम विल्ट टीआर-४ रोगाचा सर्वप्रथम प्रकोप दिसून आला. त्यानंतर गुजरात येथील सुरत, भरुच, मध्यप्रदेशात बन्हाणपूर, उत्तरप्रदेशात बाराबंकी आणि तामिळनाडुमध्ये थेनी या जिल्ह्यामध्ये रेस-१ हा स्ट्रेंथ असल्याचा राष्ट्रीय कैफ्टी संशोधन केंद्र त्रिची यांनी काढला. आपल्या देशामध्ये मोठ्या प्रमाणात ८.३ लाख हेक्टर क्षेत्रावर कैफ्टीची शेती केली जाते आणि साधारण ५० टक्के कैफ्टी ही कॅन्हेंडीश या समुहातील असल्यामुळे आणि कैफ्टीचा मोठा व्यापार देशांतर्गत असल्यामुळे आम्हाला येथून पुढच्या काळात काळजी घेणे अतिशय महत्त्वाचे आहे. शेजारील पाकिस्तान आणि म्यानमार या देशामध्ये टीआर-४



फिजोरियम विल्ट रोगाचा प्रसार टप्प्याटप्प्याने कसा होतो ते दर्शविणारे छायाचित्र

रोगाने ग्रस्त आहे. त्यामुळे या देशातून येणारी वाहने, वाहून येणारे पुराचे पाणी आणि माती याद्वारे आपल्या देशात रोगाची लागण वाढविण्याची शक्यता आहे. तसेच बिहार आणि उत्तर प्रदेश या राज्यांमध्ये शास्त्रोक्त कैफ्टीची शेती होत नाही किंवा मोठ्या प्रमाणात कंदाच्या लागवडी होतात. त्यामुळे या राज्यामध्ये प्रकोप वाढण्याची शक्यता आहे. म्हणून पनामा रोगाबद्दल जनजागृती व कृती आराखडा निर्माण करणे आवश्यक आहे.

रोगाचे जिवन चक्र

फ्युजारीयम रोगाचा पहिला प्रसार लॅटीन अमेरीकन देशामध्ये सिल्क बनाना नावाच्या कैफ्टीच्या कंदा मार्फत वेस्ट इंडीज देशातून झाला असे मानले जाते. त्यानंतर वेगवेगळ्या मार्गाने रोगाचा प्रसार झाला असे मानले जाते.

फ्युजारीयम-८ ही बुरशी मायक्रो कोणीडीया आणि कलॅमेडोस्पोअरची निर्मिती करते. कलॅमेडोस्पोअर प्रतिक्रुल वातावरणात ही तग धरतात आणि जमिनीमध्ये साधारणपणे ३० वर्षे जिवंत राहतात, त्या शेतात कैफ्टी किंवा इतर दुसरे पर्यायी पिक नसतानासुद्धा ही बुरशी जमिनीत जिवंत राहते.

कलॅमेडोस्पोअर किंवा कोणीडीया झाडाच्या मुळाला इजा झाली किंवा मुळात शिरायला जागा मिळाली की मुळाद्वारे कंदामध्ये शिरात. कंदामध्ये काळे करडे दाग दिसायला लागतात. त्यानंतर झायलेम आणि फ्लोयममध्ये मायक्रो कोणीडीह्याची निर्मिती होते आणि झाडाला अन्न आणि पाणी पुरवणारी यंत्रणा रोगग्रस्त होवून चोक होते. रोगाचा विकास होत असताना खोडामधील आतील भागावर निळे, तांबळे आणि पिवळे पट्टे आणि डॉट दिसतात. रोग जेव्हा उग्र स्वरूप धारण करतो तेव्हा झाडाची पाने पिवळी पडतात तसेच खोडाला जमिनीच्यावर तडा पडतात आणि कंद सऱ्हन घाण वास येवू लागतो. पनामग्रस्त झाड जर बाग आपण आकाशातून किंवा एखाद्या झाडावरून बघितलं तर पनामग्रस्त झाड पिवळी झालेले आपणास सहज ओळखता येते.

रोगाचा प्रसार

फ्युजरीयम विल्ट म्हणजे पनामा टीआर-४ हा बुरशीजन्य आणि जमिनीतील रोग असल्यामुळे त्याचा प्रसार वेग-वेगळ्या मार्गाने होतो.

- ◆ सर्व प्रथम रोगग्रस्त बागेतील कंद वापरून लागवड केल्यास.
- ◆ रोगग्रस्त बागेतून पाणी वाहून दुसऱ्या बागेत गेल्यास.
- ◆ रोगग्रस्त झाडापासून काम करणारा मजुर दुसऱ्या झाडाजवळ गेल्यास दुसऱ्या झाडाला रोग लागतो. ◆ रोगग्रस्त बागेतील रोगग्रस्त झाड किंवा त्यांचे कंद बांधावर टाकल्यास त्याद्वारे.
- ◆ बागेत काम करणारे मजुर दुसऱ्या शेतात गेल्यास.
- ◆ शेतीमध्ये काम करणारे ट्रॅक्टरच्या चाकांना माती लागून रोग पसरतो.
- ◆ केळी वाहुतुक करणाऱ्या ट्रकच्या चाकांना माती लागते त्याद्वारे दुसऱ्या जिल्ह्यात किंवा राज्यात रोग पसरतो. ◆ पनामाग्रस्त परिस्थितीत नातेवाईक आपल्या कारने दुसऱ्या जिल्ह्यात किंवा दुसऱ्या गावात जातात त्या कारच्या चाकांना माती लागुन रोगाचे वहन केले जाते. ◆ शेतात काम करणारे मजुर, केळी पैकींगचे साहित्य, अवजारे याद्वारे रोगाचा प्रसार होतो. ◆ रोगग्रस्त बागेस गुरे ढोरे सोडली असल्यास रोगाचा जनावरांमार्फत दुसऱ्या शेतात प्रसार होतो. ◆ जास्त अंतरावर रोगाचा प्रसार म्हणजे झाडाला घड लागलेला असतांना रोगाचा प्रादुर्भाव झाल्यास केळी घडाच्या दांड्यामार्फत रोगाचा प्रसार होवू शकतो असे डॉ. मिगेल डिटा ब्राझील यांनी टर्की येथील हॉर्टिकल्चर कॉर्पसमधील पनामा रोगाच्या कार्यशाळेमध्ये सांगितले. ◆ परंतु केळी फळात पनामा रोग सापडला नाही असेही सांगितले तसेच केळी घडांचे कंटेनर मार्फतसुध्दा रोग पसरू शकतो म्हणून इक्वेडोर देशाने कंटेनरचे निर्जतुकीकरण करणे सुरु केले आहे. ◆ नदी आणि नाल्यातून वाहून जाणारे पावसाचे पाणी वेगाने रोगाचे वहन करते.

पनामा रोगांचे व्यवस्थापन

दि. १३ ते १६ ऑगस्ट २०१८ दरम्यान इस्तंबुल येथे झालेल्या अंतरराष्ट्रीय हॉर्टिकल्चर कॉर्पसमध्ये केळी वरील पनामा रोगावर स्वतंत्र कार्यशाळा आयोजित करण्यात आली होते त्यामध्ये डॉ. मिगेल डिटा ब्राझील, डॉ. चिंग ली चीन व डॉ. फाजल एफएओ तसेच जागतिक अन्न संघटना अमेरीका यांनी रोगाचे महत्त्व लक्षात घेवून पनामा रोगाला जागतिक स्थरावर कशा पद्धतीने रोखला जावू शकतो व जे देश पनामा रोगमुक्त आहे. परंतु रोगाची लागण होण्याची संभावना आहे. जे देश रोगाच्या भितीच्या वाटेवर आहेत. अशा सर्व स्थरावर रोगाचे व्यवस्थापन सर्व समावेशक व एकात्मिक पद्धतीने करणे कसे गरजेचे आहे ह्याची मार्गदर्शक तत्वे सर्वांच्या समोर मांडली त्यातील काही महत्त्वाचे मुद्दे आपण या ठिकाणी चर्चा करून आणि आपल्या देशाच्या पातळीवर कशा उपाययोजना करता येतील याबद्दल सांघीक विचार होणे गरजेचे आहे.

१. सर्व समावेशक व एकात्मिक व्यवस्थापन

रोगाच्या एकात्मिक व्यवस्थापनामध्ये योग्य पद्धतीने फायटोसॅनिटरी पद्धतीचा अवलंब देशाच्या आणि आंतरराष्ट्रीय पातळीवर प्रत्येक बागेमध्ये करावा लागेल. रोगाला आळा घालण्यासाठी लागवडीच्या पद्धती, रोगमुक्त रोपांचा वापर, लोकांची ये-जा, अवजारांची आणि वाहनांची ये-जा थांबविणे किंवा मर्यादित करणे तसेच शेतामध्ये रोगग्रस्त झाडांचे अवशेष बाहेर न जावू देणे, वाहू आणि मशिनरी निर्जतुक करणे त्यावर बुरशी नाशकाची फवारणी करणे. त्याचप्रमाणे शेतामध्ये पाय आणि बुट निर्जतुक करूनच आत प्रवेश करणे किंवा बाहेर येणे असे सर्वस्थरावर एकात्मिक व्यवस्थापन करणे व रोगाला प्रतिकारक वाणाची निर्मिती करणे यातून पनामा रोगाला आळा घालणे असा विचार महत्त्वाचा ठरेल.

२. वेगवेगळ्या संस्थांनी समन्वयाने मार्ग काढणे

केळी पिकाच्या व्यापारात, लागवडीमध्ये संशोधनामध्ये आणि एकंदरीत केळीच्या विकासासाठी काम करणाऱ्या प्रत्येक संस्थेने आपआपसात समन्वयक राखून टीआर-४ रोगाला आळा घालण्यासाठी सामुहीक प्रयत्नांची गरज आहे. रोगांची शास्त्रोक्त जोखीम लक्षात घेवून त्यासाठी संशोधन संस्था, विस्तार कार्य करणाऱ्या संस्था यांनी नियोजन करून दिशा ठरविणे त्यासाठी आंतरराष्ट्रीय स्थरावरून निधी उपलब्ध करून जगभर रोगाच्या निमुलना संदर्भात विविध उपक्रम राबविणे महत्त्वाचे आहे. रोगाचे सर्वेक्षण करून लागवडदार, शेतकरी, केळी लागवड करण्यात आपापसात समन्वय ठेवून कुठे रोग पसरत आहे. कुठे नव्याने पसरण्याची शक्यता आहे. यासंदर्भात वारंवार वातालिप करणे आणि वर्तमानपत्र, इलेक्ट्रोनिक व सोशल मिडियामार्फत जगभर जनजागृती करणे गरजेचे आहे. रोग प्रतिकारक जात निर्माण करण्यासाठी संशोधन संस्थांना निधी उपलब्ध करून देण्याचा विचार होणे महत्त्वाचे आहे.

३. देशाच्या सिमेवर रोगाला आळा घालण्यासाठी तयारी

केळी उत्पादक देशांनी पनामा टीआर-४ रोगाचे केव्हाही अचानक संकट निर्माण होवू शकते. याची जाणीव ठेवून या आपत्तीला समोरे जाण्यासाठी तयार असले पाहिजे. रोगाच्या प्रसारामध्ये रोगग्रस्त लागवडीचे कंद किंवा रोप हा महत्त्वाचा घटक आहे. म्हणून त्यासाठी अतिशय कडक बंधन कुठल्याही प्लॅन्टींग मटेरिअलच्या आयातीवर असणे गरजेचे आहे. देशाच्या बाहेर आणि देशांतर्गत रोगग्रस्त कंद, रोपे जाणार नाही. याची खात्री करणे त्यासाठी कडक नियम करणे गरजेचे आहे. शासकीयस्तरावर नियम कडक करून नियमीत येणाऱ्या हालचालीवर लक्ष असणे महत्त्वाचे आहे. उदा. जर आपल्या देशातील केळी पाकिस्तानमध्ये जात आहे. तर वापर येणारे ट्रकचे पूछ किंवा वाघा सिमेवरच टायर धुण्याची व टायरवर बुरशी नाशक फवारण्याची व्यवस्था असावी जेणे करून रोग पाकिस्तानातुन

भारतात आणि भारतातुन पाकिस्तानात वाहून नेल्या जाणार नाही. सिमेवर व विमानतळावर प्लॅन्ट क्लॉरेनटाईन तपासणी यंत्रणा असली तरीसुध्दा गैरमागाने घोषीत न करता लागवडीचे बियाणे, रोपे, कंद किंवा काड्या देशात आणण्याचा प्रयत्न होत असतो. त्यासाठी कायदा, नियम व यंत्रणा अतिशय कडक करणे गरजेचे आहे.

४. रोपांच्या प्रमाणिकरणाचे बळकटीकरण करणे

देशात येणाऱ्या किंवा देशाच्या बाहेर जाणाऱ्या जैविक घटकांच्या देवाण घेवाण करताना व रोपांची आयात किंवा नियर्तात करताना टीआर-४ मुक्त रोपे निर्मिती करणे व त्यांचे प्रमाणीकरण पद्धतीला बळकटी देणे रोगाच्या प्रसारणाला आळा घालण्यासाठी महत्त्वाचे पाऊल ठरेल. प्रमाणीत केलेले टिश्युकल्चर केळी रोपांचाच वापर बागेच्या लागवडीसाठी करणेस मान्यता देणे महत्त्वाचे आहे. परंतु ज्या गरीब व विकसनशील देशामध्ये शेतकऱ्याला टिश्युकल्चर केळी रोपे घेणे परवडत नाही अशा देशात किंवा विभागात कृषी विस्तार व तंत्रज्ञान संस्थांनी रोगमुक्त बागातुन केळीचे कंद घेण्यासंदर्भात केळी उत्पादकाला मार्गदर्शन करणे महत्त्वाचे ठरेल. सर्वसामान्याने रोग मुक्त रोपांच्या बागांचे महत्त्व, कार्यशाळा, प्रात्यक्षिक आणि प्रशिक्षण देवून उत्पादकाला जागृत करणे अपेक्षित आहे.

५. आदर्श शेती पद्धतीचा अवलंब (गॅप)

एकदा जर का फ्युजरीयम विल्ट टीआर-४ रोगाची लागण बागेत झाली की रोगाला नष्ट करता येत नाही. परंतु रोगाला नियंत्रणात ठेवण्यासाठी आदर्श शेती पद्धतीचा अवलंब करणे महत्त्वाचे आहे. सर्वप्रथम रोगाची झाडे बागेमध्ये दिसताक्षणी त्या झाडांचे निमुलन करणे आणि त्या झाडापासून शेतातल्या शेतामध्ये रोगाचा प्रसार रोगण्यासाठी त्या झाडांना त्वरीत मार्क करणे, त्यांच्या बाजुला दोरी बांधणे किंवा बांबु बांधणे जेणे करून रोगग्रस्त झाडांजवळ काम करणारा माणूस जाणार नाही. आणि त्यांच्या पायाद्वारे बागेत रोग पसवणार नाही. सर्व प्रथम निर्दर्शनास आलेल्या झाडाला तणनाशकाचे इंजेक्शन देवून तिथेच मारणे व त्याच ठिकाणी झाडाला जाळून नष्ट करणे. रोगग्रस्त झाड जिवत राहिले तर त्याच प्रसार झापाट्याने होतो कारण झाडामध्ये रोगाचा विकास चालूच असतो.

बागेत आलेल्या फ्युजरीयम रोगाला नियंत्रीत ठेवण्यासाठी बागेत निचरा निर्माण करणे. बागेभोवती चर खोदणे संपूर्ण बागेला कुंपण घालणे. त्याचप्रमाणे बाग सशक्त ठेवण्यासाठी व रोगाला प्रतिकार करण्यासाठी झाडं सशक्त व सुदृढ ठेवणे त्यासाठी संतुलीत अन्न घटकांचा वापर ठिक रिंचनासे संतुलित पाणी व जमिनीस वाफसा स्थिती ठेवणे महत्त्वाचे आहे. बायोवर्सिटी इंटरनॅशनलचे विभागीय संचालक डॉ. अगस्टीन मोलीनो फिलीपीन्स यांच्या संशोधनाच्या निष्कर्षानुसार पनामा ग्रस्त केळी बागांमध्ये ठिक रिंचनाचा वापर केल्यास बागेत रोगाच्या प्रसाराला आळा बसतो असे दिसून आले. तसेच बागेला ट्रायकोडर्म व्हिरीडी या जैविक बुरशीचा वापर करणे व झिमु या वनस्पतीचा अर्क जमिनीत मिसळल्यास रोगाला आळा

बसतो. हे सगळे करत असताना शेती, अवजार, माणसांची ये-जा आणि वाहनांची ये-जा यावर मर्यादा घालणे. असे अनेक महत्त्वाची कामे गॅप मध्ये अपेक्षित आहे. पिकांची फेरपालट करणे व रोगाचे संभाव्य जोपासना करणारी पिके न घेणे.

६. शेतकरी व अधिकारी यांचे प्रशिक्षण

ज्या देशाला फ्युजरीयम विल्ट म्हणजे पनामाचा प्रादुर्भाव झाला आहे किंवा होण्याचा घोका आहे अशा राज्यात, जिल्ह्यात, परिसरात रोगाची ओळख, रोगाचा प्रसार, जैविक उत्पत्ती रोगाचे व्यवस्थापन या संबंधीचे कौशल्य वारंवार उपलब्ध नसतात. त्यासाठी परिसरातील केळी उत्पादक, कृषी अधिकारी, विस्तार कार्यशाळे अवजारे अधिकारी व शेतीतील काम करणारे मजुर यांना रोगाचे झाड ओळखणे व रोगाच्या व्यवस्थापनासंबंधीचे प्रशिक्षण देवून गाव पातळीवर त्याच जाण वाढवणे हा लांब पल्ल्याचा विचार होवू शकतो. मजुरांचे कौशल्य वाढवून त्यांच्या कडून फ्युजरीयम रोगाचे व्यवस्थापन अपेक्षित आहे.

शासकीय पातळीवर मोहिम राबविणे

◆ देशातील प्रत्येक विमानतळावर आपण पनामाग्रस्त देशातून आला असाल तर काय खबरदारी घ्यावी हे लिहाणे. ◆ या देशात कुठे पनामा हे सांगणे व तशी खबरदारी घेणे. ◆ रोगासंबंधी कार्यशाळा घेवून प्रबोधन करणे. ◆ रोगासंबंधी माहिती प्रक्रेत तयार करून तर करून केळी उत्पादकांना वितरीत करणे



उद्यान विध्या जागृतिक मेळावा

टर्कीमधील इस्तंबूल येथे १३ ते १६ ऑगस्ट २०१८ या कालावधीत ३० वी आंतरराष्ट्रीय उद्यानविद्या परिषद भरली होती. फलोद्यान व उद्यानविद्येमधील अद्यावत संशोधन तसेच समस्या व त्यावरील उपाय यांचा सविस्तर उहापोह त्यानिमित्ताने आंतरराष्ट्रीय ख्यातीच्या संशोधकांकडून करण्यात आला.

- डॉ. पी.व्ही. साने



डॉ. पी.व्ही. साने

लखनौ येथील कौन्सिल ऑफ सायंटिफिक ऑँड इंडस्ट्रीयल रिसर्च या संस्थेच्या नॅशनल बोर्डेनिकल रिसर्च इन्स्टिट्यूटचे १९८४ ते १९९७ अशी तेरा वर्ष डॉ. साने संचालक होते. श्री. साने यांनी १९६० मध्ये नागपूर विद्यापीठातून अग्रेनॅमी विषयात पदव्युत्तर शिक्षण घेतले असून कॅनडातील युनिवर्सिटी फॉर हार्टिकल्चर सायन्स म्हणजेच आंतरराष्ट्रीय उद्यानविद्या विज्ञान संस्थेच्या वर्तीने आयोजित केलेल्या यंदाच्या ३०व्या या आंतरराष्ट्रीय उद्यानविद्या परिषदेचे उद्घाटन परिषदेचे अध्यक्ष विख्यात तुर्की फलोद्यानशास्त्रज्ञ डॉ. युक्सेल तुझेल यांच्या हस्ते पार पडले. दोन महत्वपूर्ण चर्चासत्रे ३१ परिसंवाद तसेच ११ कार्यशाळा असा भरगच कार्यक्रम असलेल्या या परिषदेला जवळजवळ नव्वदहून अधिक देशांमधून सुमारे १९०० वैज्ञानिक, प्राध्यापक, संशोधक व प्रतिनिधी

उपस्थित होते. १३ ते १६ ऑगस्ट २०१८ या कालावधीत, उद्यानविद्येशी संबंधित जवळजवळ सर्व विषय, उपक्रम, अडचणी व उपाययोजना तसेच संशोधन व पुढील दिशा यावर अनेक समांतर अशा वैज्ञानिक सत्रांमध्ये उहापोह केला. जैन इरिगेशन सिस्टिम्स लिमिटेडफे या वैज्ञानिक महायज्ञामध्ये ९ शास्त्रज्ञ व कृषीतज्ज्ञांनी सहभाग घेतला. आपापल्या अभ्यासाच्या चर्चासित्रासाठी हजर राहून त्यामध्ये योगदान करण्याबरोबरच त्यांनी संबंधित तसेच विशेष आस्था असलेल्या चर्चासित्रानाही उपस्थिती लावली. परिषदेच्या निमित्ताने आयोजित केलेल्या विविध भेटींचाही उपयोग करून घेतला. आम्ही नऊ जणांनी आपापली क्षेत्रे व जबाबदाऱ्या विभागून घेतल्या होत्या. माझ्या संशोधन विकास कार्याच्यादृष्टीने मी परिषदेमधील जैवतंत्रज्ञानविषयक घडामोर्डीवर लक्ष केंद्रीत केले होते.

जैवतंत्रज्ञानातील घडामोर्डी

फ्रान्सच्या संशोधिका एव्हलीन कोस्ट यांचे बीजभाषण त्यादृष्टीने महत्वपूर्ण होते. सफरचंदांची सुसावस्था व फुलणे या मधील प्रतिलेखन घटकांबद्दल (टान्स्क्रिप्शन फॅक्टर्स) विवेचन करताना त्यांनी लीस्टचा वापर करून तयार करण्याच्या प्रथिन उत्पादनामधील क्लिष्ट प्रतिलेखन संबंधांमधील संशोधनाची दिशा उलगडून दाखविली. आपण आपल्याकडे कांदे तसेच डाळिंबावरील संशोधनामध्ये वापरत असलेल्या प्रणालीबाबतही अशाच प्रकारे विचार करता येईल असे वाटते. तुर्कस्तानचेच संशोधक बिर्सेन चकीर यांनी द्राक्षवेलीत होणाऱ्या क्षार तणावाबद्दल उपयुक्त भाष्य केले. त्यावरून आपल्याकडील नियोजित असलेल्या आप्रमूलविषयी संशोधनासाठी उपयोग करता येऊ शकेल. तुर्कस्तानच्याच मेहताप साहीन चेविक या लिंबू (सिट्रस) वर्गातील फळांवर संशोधन करीत आहेत. आपल्या निबंध वाचनामध्ये त्यांनी लिंबू-संत्रावर्गीय फळांवरील विविध प्रकारच्या ताण-तणावांबाबतचे त्यांच्या संशोधनामधून पुढे आलेले निष्कर्ष सादर केले. त्यांनी हे दाखवून दिले आहे की सर्व सिट्रस वर्गीय फळांच्या व्यापारीदृष्ट्या अत्यंत महत्वाच्या जाती आणि वाणांवर क्षार, थंडी तसेच जमीन-पाणी इत्यादीमधील क्षारतेमुळे निर्माण झालेल्या ताणाचा परिणाम होतो. अशा प्रकारच्या तणावांना ही फळे अत्यंत संवेदनशील असून त्याचा परिणाम अंतिमतः पिकावर होतो. अशा ताणाचे प्रकटीकरण होण्याच्या प्रकारामध्ये अनेक प्रतिलेखन घटक अंतर्भूत व जबाबदार असतात.

संत्रावर्गीय फळांसाठी

आपल्या कंपनीचा मोठा भर संत्रावर्गीय फळांचा प्रसार आणि लोकप्रियता वाढविण्यावर आहे; त्यामुळे अशा वाणांची गुणवत्ता अधिक वाढविणे गरजेचे आहे. त्यामुळे आपणही अशाच प्रकारे अधिक अभ्यास करण्याची गरज आहे की ज्यामुळे अ-जैव ताणांसाठी अधिकाधिक सहनशील असणारी वाणे आपल्या शेतकऱ्यांसाठी तयार करण्यासाठीची नीती आपण निर्माण करू शकू. फळांच्या सालीची जाडी कमी करण्याबरोबरच त्यांच्या रंगामध्येही सुधारणा करण्याची

संधी आपल्याला उपलब्ध आहे. त्यामुळे याबाबतीमध्ये निर्णय करण्याचा विचार व्यवस्थापनाने करावा. केळी उत्पादनाच्या बाबतीत निर्माण होत असलेल्या अ-जैव ताणावर आमच्या अभ्यासगटाने काम सुरु केले असून काही विशिष्ट प्रतिलेखन घटकांची आम्ही निश्चितीही केली आहे की जे अ-जैव ताणांशी संबंधित आहेत.

अमेरिकन विद्यापीठाशी सहकार्य

अमेरिकेतील नेब्रास्का विद्यापीठामधील आमच्या संयुक्त संशोधन कायमित्ये अशा प्रकारचा अभ्यास सुरु करून समाविष्ट करण्याच्या मोठ्याभाऊंच्या सूचनेप्रमाणे काम सुरु असून या विषयावरचा पहिला निबंध काही किरकोळ दुरुस्त्यांसह प्रसिद्ध करण्यासाठी एका प्रछ्यात आंतरराष्ट्रीय नियतकालिकाने प्रकारशानासाठी स्वीकारलाही आहे. केवळ केळ्यांबाबतच नव्हे, तर ज्यांच्या जनुक-श्रृंखला प्रसिद्ध झाल्या आहेत अशा सिट्रस (वर्गीय) फळांबाबत सविस्तर अभ्यास हाती घेण्यासाठीही आमचा अभ्यासगट अशा प्रकारे आता निश्चितपणे सक्षम आहे. प्रुनसच्या चिनी संशोधन गटाने ताणाला प्रतिसाद देणाऱ्या प्रजातीच्या काही जनुकांचा शोध घेतला असून आमच्या गटातील राकेश चौधरी हे सुद्धा केळ्यांच्या बाबतीमध्ये तशाच प्रकारचा अभ्यास तशाच कार्यपद्धतीमार्फत करत आहेत.

तणाव-प्रतिसादी प्रथिने

फ्रान्समधील संशोधिका रोझिट्झा आतानासोवा यांनी आपल्या बीजभाषणामध्ये एएसआर (ॲब्सिसिक ॲसिड, स्ट्रेस, राइपनिंग) म्हणजेच ॲब्सिकाम्प्ल, तणाव, पिकणे यांच्याशी संबंधित प्रथिनांचा, जी फळजाडाच्या विकासाच्या प्रक्रियेशी संबंधित असतात. ताणांच्या बाबतीतही उहापोह केला. ऑर्ट्रेलियातून प्रा. नीना मितर (त्यांनी आपल्या उदमलपेठच्या कारखान्यालाही भेट दिली होती.) यांच्या नेतृत्वाखाली आलेल्या गटाने ॲब्होकाडोंवर दोन निबंधांचे वाचन केले. तुर्कस्तानच्या गटाने केलेल्या एका निबंध वाचनामध्ये लसूणमधील रेण्यीवा निर्देशकांवर (मॉलेक्युलर मार्कर) चर्चा केली. त्यांच्या म्हणण्यानुसार अचल लक्षणे (फेनोटाइप) यांना चल लक्षणांपासून वेगळे दर्शविण्यासाठी मिटोकांड्रियल जनुकावर आधारित डीएनए निर्देशकाचा उपयोग करता येऊ शकेल.

आपल्याला जरी लसूणच्या प्रजननामध्ये रस नसला, तरी अशा प्रकारची चल लक्षणे भारतीय वाणांमध्ये जर खोरखरच लसूणाच्या भारतीय प्रजातींमध्येही असतील तर त्याच्या आधारे लसूण-प्रजननाचे नवे दालनच उघडले जाईल. काही वर्षांपूर्वी झालेल्या एका आंतरराष्ट्रीय परिषदेमध्ये एका युरोपीय संशोधकाने नियंत्रित वातावरणामध्ये केलेल्या लसूणच्या फुलोन्यावरील संशोधन आम्हाला दाखवले होते. कदाचित या प्रकारचा अधिक शोध घेणेही फायदाचे ठरू शकेल.

अन्नसुरक्षा व मूल्यसाखळी वृद्धीकरीता नाविन्यपूर्ण तंत्रज्ञान

- किशोर रवाळे



जगत आज प्रत्येक क्षेत्रात अतिशय जलद व तीव्र बदल घडत आहे. प्रत्येक क्षेत्र पुढच्या काही वर्षांत होणाऱ्या बदलांचा अंदाज बांधून व येणाऱ्या अडचणी लक्षात घेवून ध्येयात्मक वाटचाल करीत आहे. कृषी व फलोत्पादन क्षेत्रही त्याला अपवाद नाही. वातावरणातील व भौगोलिक बदल, खाण्यापिण्यातील बदल व वाढत्या लोकसंख्येची अन्नाची गरज लक्षात घेवून कृषी व फलोत्पादन क्षेत्रातसुद्धा दररोज नविन संशोधन व सुधारणा होत आहे. हे नविन संशोधन व सुधारणा या जगाच्या प्रत्येक कानाकोप्यात त्यांच्या गरजेप्रमाणे होत असते. जगाच्या एका भागात कृषी व फलोत्पादन क्षेत्रातील होणाऱ्या सुधारणा कदाचित दुसऱ्या भागात किंवा देशात जशाच्या तशा किंवा काही बदल करून अमलात येवू शकतात व तेथील त्या विषयातील अडचणी बचाच अंशी कमी होवू शकतात. अशाप्रकारे जगातील प्रत्येक भागात नवनविन संशोधन व विकास होत असते. जगातील संशोधन व विकास प्रत्येक कानाकोप्यात पोहचावा, त्यावर चर्चा होवून आणखी सुधारणा करता येत असेल तर त्याकरून अन्नसुरक्षा वाढवण्या व मजबूत होण्याकरीता इंटरनेशनल सोसायटी फॉर हॉर्टिकल्चर सायन्स ही जागतिक पातळीवरील फलोत्पादन क्षेत्रातील संस्था दर चार वर्षांनी “जागतिक फलोत्पादन कॉर्प्रेस” चे आयोजन करीत असते. यावर्षी तिसावी जागतिक फलोत्पादन कॉर्प्रेस तुर्कस्थान मधील इस्तंबुल इथे १३ ते १६ ऑगस्ट २०१८ दरम्यान आयोजित करण्यात आली होती. इस्तंबुल शहर हे जगाच्या युरोप व आशिया या दोन खंडांना जोडते तसेच

यापासून आफीका खंडाचे अंतरही कमी आहे. त्यामुळे यावेळीच्या जागतिक फलोत्पादन कॉर्प्रेस २०१८ चे घोषवाक्य/बोधवाक्य हे “फलोत्पादनाच्या माध्यमातून जगाला एकत्रित आणणे” हे होते.

या तिसाव्या जागतिक फलोत्पादन कॉर्प्रेस २०१८ मध्ये जवळजवळ ९० देशांमधील १९०० शास्त्रज्ञ, तंत्रज्ञ, सल्लगार, अभियंते, विस्तार अधिकारी, खासगी कंपन्यांचे अधिकारी, व्यापारी व ग्राहक संस्था, ध्येयधोरणे बनविणारे अधिकारी ज्यांचा फलोत्पादन क्षेत्राशी प्रत्यक्ष किंवा अप्रत्यक्षपणे संबंध येतो, तसेच जे कृषी व



किशोर रवाळे

उदयपुरच्या महाराणा प्रताप कृषी व प्रद्योगिकी विद्यापीठातून प्रक्रिया व अन्न अभियांत्रिकी या विषयात एम.ई. हे पदव्युत्तर शिक्षण घेतल्यानंतर श्री. किशोर रवाळे यांनी अहमदाबाद येथील इंडियन इन्स्टिट्यूट ऑफ मैनेजमेंट येथे साडेपाच वर्ष संशोधन अभियंता व प्रकल्प व्यवस्थापक म्हणुन काम केले. त्यांचे २ मोनोग्राफ, २५ शोध निबंध, लेख राष्ट्रीय व आंतरराष्ट्रीय मासिकात प्रसिद्ध झाले. श्री. रवाळे मार्गील १३ वर्षांपासून जैन इरिंगेशन सिस्टीम्स लि. जळगाव येथे कार्यरत आहेत. जैन इरिंगेशन येथे त्यांनी कृषी, फलोदान, काढणी व काढणी पश्चात तंत्रज्ञान, गुणवत्ता, अन्नसुरक्षा, करारशेती, शाश्वत शेती व पाणी व्यवस्थापन, फळे व भाजी प्रक्रिया, तसेच अन्न, फळे, भाजी पुरवठा व मूल्यसाखळी व्यवस्थापन व केळी निर्यात इत्यादी विषयांसंबंधी काम केले आहे.



उत्पादन व उत्पादकता वाढीसाठी प्लॅन्ट ब्रिटींग व जैविक तंत्रज्ञानाचा वापर

फलोत्पादन पुरवठा साखळीचे भागधारक आहेत ते सर्व सहभागी झाले होते. या कॉर्प्रेसमध्ये फलोत्पादनातील ३९ विषयांवरील सत्रे आयोजित केली होती. त्याचबरोबर आजच्या सर्वच ज्वलनशील विषयांवर १२ कार्यशाळा, जागतिक कीर्तीच्या तज्ज्ञांचे दोन विशेष चर्चासत्र, एक दिवसाचा तुर्कस्थानातील अत्याधुनिक शेती, पॅकहाऊस व प्रक्रिया उद्योग यांना भेटीचा कार्यक्रम आयोजित करण्यात आला होता. या कॉर्प्रेसमध्ये प्रत्येक वक्त्यांने आपल्या चर्चासत्रातून फलोत्पादन क्षेत्रातील विज्ञान, तंत्रज्ञान, व्यवस्थापन विशेष तसेच प्रत्येक विषयातील अद्यावत व इत्यंभूत माहिती प्रस्तुत केली. या कॉर्प्रेसमध्ये प्रत्येकाला ज्याच्या त्याच्या विषयानुसार त्या त्या क्षेत्रातील शास्त्रज्ञांशी चर्चा करण्याची संभी मिळाली. आपले प्रश्न, विचार, माहिती, धोरणे, योजना याबद्दल विचार मांडता आले व त्यावर चर्चा करून फलोत्पादनाचा शाश्वत व संरक्षित वापर कसा करता येईल यावर विचार मंथन केले गेले. व्यापार, खासगी कंपनी व संशोधन यामध्ये तफावत न रहावी म्हणून या फलोत्पादन कॉर्प्रेसमध्ये अतिशय अनुभवी, जागतिक कीर्तीच्या वक्त्यांचे विचार मांडण्याकरीता दोन चर्चासत्रे आयोजित करण्यात आली होती. यामध्ये पहिले “भविष्यातील फलोत्पादन तंत्रज्ञान” ज्यामध्ये आज व भविष्याचा वेध घेवून निर्माण केलेल्या फलोत्पादनातील तंत्रज्ञानावर भाष्य केले गेले तर दुसरा सेमीनार हा “नविन उपक्रमातील चांगल्या पद्धतीचा अवलंब” या विषयावर होता. यामध्ये नविन उपलब्धी कशाप्रकारे अवलंबली जावू शकते व त्यांच्या अंमलबजावणी करीता काय व कशी धोरणे असली पाहिजेत. या विषयांवर भाष्य आयोजित कॉर्प्रेसमध्ये करण्यात आले होते.

या लेखाद्वारे तिसाव्या जागतिक फलोत्पादन कॉर्प्रेसमध्ये वरिल दोन चर्चासत्रातील ठळक बाबी व त्याचबरोबर काढणीपूर्व तंत्रज्ञानातील विविधता, नाविन्यता, फळे व भाजीप्रकारांची गुणवत्ता, सुरक्षा, भविष्यातील आधुनिक शेती, शेती कार्यात सेन्सर्स, कॅमेरा, ड्रोन, रोबोट, रिमोट सेसिंगचा उपयोग, व्हर्टीकल फार्मिंग, एअरोपोनिक, हायड्रोपोनिक तसेच खुल्या वातावरणातील शेतीमध्ये पाणी व खतांचा, सेन्सर्स, कॅमेरा व अटोमेशनद्वारे कार्यक्षम वापर

करून जास्तीत जास्त अन्नसुरक्षितता वाढीकरिता हे सर्व तंत्रज्ञान कसे उपयोगात येवू शकते. नाविन्यपूर्ण काढणीपूर्व तंत्रज्ञान उत्पादन व उत्पादकता वाढवण्यासाठी व अन्नसुरक्षा मजबूत करण्यासाठी व जगातील भुक्कबळी व कुपोषण कमी करण्यास कसे उपयोगी ठरू शकते याबाबत माहिती देण्यात आलेली आहे. ह्याचबरोबर काढणीपूर्व तंत्रज्ञानातील कोणते नाविन्यपूर्ण संशोधन व विकास जागतिक फळे व भाजीप्रकारा उत्पादन व उत्पादकता वाढीसाठी कशी उपयोगात येवू शकते याबद्दल माहिती देण्यात आली आहे.

फुड अॅण्ड ऑर्गेनिकल्चर ऑर्गानियझेशन (FAO) च्या एका अहवालानुसार सध्या जागतिक लोकसंख्या ६८४ करोड असून ती २०५० पर्यंत ३४ टक्क्यांनी वाढून १९० करोड इतकी होईल असा अंदाज आहे. यापैकी बरीचशी लोकसंख्या वाढ ही भारतासारख्या विकसनशील देशात होणार आहे. लोकसंख्या वाढीबरोबर शहरीकरणसुधा वाढेल. बरेच लोकांचे उत्पन्न वाढून त्यांचे खानपानाच्या सवयी, इच्छा व अपेक्षा बदलतील. सद्यपरिस्थितीत जगामध्ये भुक्कबळी व कुपोषणग्रस्त लोकांची संख्या ही १०० कोटीच्याही वर आहे. याहीप्रकार जास्त लोकांना पोषक अन्न मिळत नाही किंवा ते कमी उत्पन्नामुळे घेवू शकत नाही. ही परिस्थिती कालांतराने अधिक गंभीर होत जाईल. त्याचबरोबर जागतिक पातळीवर अन्नाची मागणी जवळ-जवळ ७० टक्क्यांनी वाढेल. ही मागणी पुर्ण करण्याकरीता शेती करण्यायोग्य जमीन वाढवावी लागेल किंवा पीक पद्धतीत आमुलाग्र बदल घडवून आणून अतिघन पद्धतीचा व त्याहीप्रकार वेगव्या परंतु हमखास जास्त उत्पन्न देणाऱ्या व बाहेरील हवामानाचा परिणाम न होण्याचा क्लायेमेट कंट्रोल प्रॉडक्शन सिस्टम व प्रिसिजन कार्मिंग प्रणालीचा अवलंब करावा लागेल. हे सर्व होत असतांना फुड व ऑर्गेनिकल्चर ऑर्गानियझेशनच्या एका अहवालानुसार अन्नधान्य उत्पादन वाढीचा वेग हा ३.२ प्रतिवर्षपासून १.५ टक्के प्रतिवर्ष पर्यंत घसरलेला आहे. आजच्या तंत्रज्ञानाच्या वापरानुसार अन्नसुरक्षा काफी कमी आहे. अरोपेनिक, हायड्रोपोनिक तसेच खुल्या वातावरणातील शेतीमध्ये पाणी व खतांचा, सेन्सर्स, कॅमेरा व अटोमेशनद्वारे कार्यक्षम वापर

शकते, ज्यामध्ये अत्याधुनिक माहितीचा अभाव, विस्तार यंत्रणेचा कुमकुवतपणा, सुखसुविधांचा अभाव, चुकीची व निराशाजनक धोरणे, तसेच नविनतम तंत्रज्ञानाचा जलदतेने अवलंब न करून, कुशलतेने वापर न करणे इ. बाबींचा समावेश असू शकतो व त्यापेकी एक किंवा सर्वच बाबींचा परिणाम उत्पादनातील घटीवर होवू शकतो.

उत्पादनातील घट किंवा फरक बन्याचांशी पिकव्यवस्थापनात बदल करून होवू शकतो. त्यामध्ये प्लांट ब्रिंडिंग (वनस्पतींचे पैदास) चा खूप मोठा वाटा असू शकतो. ब्रिंडिंगद्वारे स्थानिक वातावरणात येणाऱ्या वाणांची निर्मिती करून उत्पादन वाढ होवू शकतात. ब्रिंडिंगद्वारे कीड, रोग यांना बळी न पडणारे किंवा दुष्काळ तसेच पूरे यांनासुधा बळी न पडणारे वाण निर्माण होवू शकते. त्यानुसार उत्पादन वाढ होवू शकतो. एकट्या रोग व किटकांच्या नुकसानामुळे जवळजवळ सर्वच कडधान्यांमध्ये व फळे, भाजीपाल्यामध्ये २३ टक्क्यांनी घट होते. उत्पादनातील तुट भरून काढण्याकरीता, उत्पादन वाढीकरीता तंत्रज्ञान हे सर्व समावेशक असले पाहिजे. ज्यामध्ये वातावरणातील बदलाला सामोरे जावून जास्तीत जास्त उत्पन्न देणारे वाण, पिक/कृषी उत्पादनातील सकारात्मक बदल जसे घनदाट लावणी, वाफ्यावर लावणी, ठिबक, तुषार सिंचन व फटिंगेशन सिस्टमचा वापर, नैसर्गिक स्त्रोतात वाढ व संरक्षण करणारे शाश्वत तंत्रज्ञान, अन्नमुल्य न्हास व नासाडी कमी करणारे तंत्रज्ञान इत्यादिचा समावेश होतो. यामध्ये उत्पादन वाढविणाऱ्या व त्याचबरोबर नैसर्गिक संसाधनांचा न्हास न होवू देता संरक्षित वापर करून प्रिसीजन साध्य करणाऱ्या तंत्रज्ञानाच्या वापरास प्राधान्य घायला हवे. मिलेनियम इकोसिस्टमच्या मुल्यांकनानुसार २४ इको सिस्टिमपैकी १५ इको सिस्टम प्रत्यक्षरित्या न्हास व्हायला लागल्या आहेत. अन्न उत्पादन वाढ करण्याकरीता प्रयत्न तिब्र केले असला मातीची सुपिकता व पोषक द्रव्ये, मातीची धूप, वाळवंटीकरण, पाण्याच्या स्त्रोताचा न्हास, नैसर्गिक साधन संपत्तीचा न्हास, जंगले व जैवविविधतेचा न्हास व्हायला लागला आहे. सद्यपरिस्थितीत पुरक तंत्रज्ञानाचा प्रचार, प्रसार करणे व त्याचा अवलंब करणे हे कठीणाईचे ठरू शकते. परंतु प्रत्येक नैसर्गिक संसाधनाचा संरक्षित वापर करून जर ते वाढीकरिता प्रयत्न केले तर जागतिक उत्पादन व उत्पादकता वाढ शक्य आहे.

भविष्यातील आधुनिक शेती व प्रिसिजन फार्मिंग

अन्नसाखळी व पुरवठा हे प्राचीन काळापासून विकसित होत आहे. बदलत, वाढत व सुधारत आहे. त्याचबरोबर जागतिक लोकसंख्यासुद्धा वाढत आहे. जागतिक अन्नाधान्य, फळे, भाजीपाला यासवर्ची उत्पादन व उत्पादकतासुद्धा वाढत आहे. सद्यस्थितीत सर्वांचा फोकस हा पारंपारिक शेतीपेक्षा उच्च व प्रगत तंत्रज्ञानयुक्त सुधारीत वातावरणाला अनुसरून अचूक व संरक्षित शेतीकडे वळत आहे. त्यात बरेच ग्राहक ज्याप्रकारे अन्न, फळे, भाजीपाला वापरतात. जशी त्यांची मागणी तशी वाणांची ब्रिंडिंग होत आहे. त्याचे व्यवस्थापन,

पाणी व पाण्याच्या स्त्रोतांचे संरक्षण व्यवस्थापन व वाढ, खत व खतांचे व्यवस्थापन व अचूक वापर, उपलब्ध ऑर्गॉनिक कार्बन, मातीचे टेक्चर, वातावरणावर आधारित पिक संरक्षण इ. बाबींवरसुद्धा सर्वांचा फोकस वळत आहे. त्याहीपेक्षा आधुनिक व प्रिसिजन फार्मिंगमध्ये रोबेट, सेंसर, कॅमेरा, मानवविरहीत विमान (ड्रोन) इत्यादिचा वापरबद्दलच्या संशोधन व प्रयोगाचा उपयोग शेतीतील निर्णय घेण्यास सहाय्यक प्रणाली (Decision Support System) निर्माण करण्यास होत आहे. उत्पादन, उत्पादकता वाढीकरीता व गुणवत्ता मिळविण्याकरिता खुल्या वातावरणातील शेतीच्या ऐवजी वातावरण नियंत्रित शेती (Controlled Environment Agriculture) वर भर देण्यात येत आहे. त्यातही Vertical Farming, Arophonic, Hydroponic, Cabinet Farming इत्यादी नविन प्रकारे वातावरण नियंत्रित शेती केली जात आहे. फलोत्पादनाचा उपयोग शहरातील तापमान कमी करून शहरे हिरवी करण्यास होवू शकतो.

शहरातील हॉर्टिकल्चर गार्डन

भविष्यात फलोत्पादनाचा उपयोग शहरात अन्नधान्य, फळे, भाजीपाला उत्पादनासाठी व शहरातील तापमान १ ते २० अंश सेलिसेसने कमी होण्यास होवू शकतो. त्याचबरोबर भविष्यातील शहरे व पार्क, बगीचे यांचे जर फलोत्पादन लक्षात घेवून व्यवस्थित नियोजन केले तर शहरे हिरवीगर होवून तापमान नियंत्रित राहून तेथील लोकांसाठी शाश्वत व गुणवत्तापूर्ण अन्नधान्य, फळे व भाजीपाला उत्पादनाची सोयसुद्धा होवू शकते. त्याचबरोबर शहरातील प्रत्येक बगीच्यात फळे व सावली देणारे झाडे लावले जावू शकतात. भारतातसुद्धा अतिशय नविनतम तंत्रज्ञान वापरून व्हर्टिकल गार्डन उभे करण्याचे तंत्र जैन इरिगेशन सिस्टम्स लि.ने विकसीत केले आहे व ते तंत्रज्ञान व्यावसायिक तत्वावर उपलब्ध असून पंजाबमधील लुधियाना व इतर काही शहरात काही व्हर्टिकल गार्डन विकसितसुद्धा झाले आहे. यामुळे हवेची गुणवत्ता सुधारते



व तापमान कमी होण्यास मदत देखील होवू शकते. त्याही पुढे जावून शहरातील प्रत्येक घरातील सांडपाणी एकत्रित करून त्यावर प्रक्रिया करून तेच पाणी ठिबक सिंचनाद्वारे सर्व व्हर्टिकल गार्डन, पार्क, झाडे व लॉन्स आदीना दिले तर पाण्याच्या शाश्वत वापराला हातभार लागेल व ग्लोबल वार्मिंगचे परिणाम कमी होण्यास मदत होईल. व्हर्टिकल गार्डनमध्ये स्थानिक वातावरणात वाढाण्या रोपांची लागवड करून त्यास सिंचन देण्यासाठी ठिबक सिंचनाचा वापर करून त्यातही पाण्याची बचत केली जावू शकते. व्हर्टिकल गार्डन प्रत्येक ठिकाणी जसे घर, अपार्टमेंट, शाळा, धार्मिक स्थळे, रेल्वे स्टेशन, बसस्थानक, विमानतळ, हॉटेल्स आदी सर्व जागेवरसुद्धा उभारले जावू शकते.

एरोफोनिक प्रणालीत रोपे किंवा पीके ही हवेत वाढविली जातात यात माती किंवा तत्सम माध्यमाचा पिक वाढीकरीता उपयोग करण्यात येत नाही. अन्नद्रव्य पाण्याद्वारेच दिले जाते. एरोफोनिकमध्ये सर्वांत महत्वाचे म्हणजे पिक हे हवेत तरंगत ठेवून नियंत्रित वातावरणात वाढविले जाते. अन्नद्रव्यासह पिकांना पाणी हे धुक्यासारखे स्प्रे (Mist Spray) द्वारे दिले जाते. एरोफोनिक पद्धती कंद व मुळवर्गीय पिक (बटाटे आदी) तसेच पालेभाज्याच्या उत्पादनकरीता फार उत्तम आहे. या पिक पद्धतीमध्ये पिक रोग व कीडमुक्त मिळत असते. त्यामुळे अन्न जैविक व इतर दुषितांपासून मुक्त असते. पिकांचा वाढीचा वेग जास्त असल्याने उत्पादकता वाढते.

हायड्रोफोनिक (Hydroponic)

नियंत्रित वातावरणातील फलोत्पादन
(Controlled Environment Horticulture)

नियंत्रित वातावरणात फलोत्पादन जसे ग्रीनहाऊस, शेड हाऊस, पॉलीहाऊस इत्यादी पद्धती सर्वसाधारण शेतकऱ्याला व ग्राहकाला वर्षभर गुणवत्तापूर्ण उत्पादनाचा पुरवठा करते. माती, जमीन, पाणी, हवामानातील बदल इत्यादी मधील कमतरतेची तमा न बाळगता त्यांचा विशेष अपाय न होवू देता, नियंत्रित वातावरणातील फलोत्पादनमध्ये सर्व संसाधनाचा अतिशय कार्यक्षमपणे उपयोग करून होतो. यात सर्व प्रकारच्या हवामानातील घटक, सिंचन, खतांचे प्रमाण, कीड, रोग, प्रकाश इत्यादी घटक नियंत्रित करून माती विरहीत माध्यमाचा वापर करून मातीतून निर्माण होणारे रोग व कीडींचे नियंत्रण करता येते. जैन इरिगेशन ब्याच दशकापासून नियंत्रित वातावरणातील फलोत्पादनावर व्यावसायिकरित्या कार्य करीत आहे. वेगवेगळ्या हवामानासाठी, पिकांसाठी, प्रत्येक शेतकऱ्यांच्या गरजेप्रमाणे उत्पादनक्षम जमिनीचे होणारे छोटे-छोटे तुकडे लक्षात घेता जैन इरिगेशनने ग्रीन हाऊस, पॉलीहाऊस, शेडहाऊसचे वेगवेगळे मॉडेल्स तसेच व्हर्टिकल फार्मिंग, एरोफोनिक, हायड्रोफोनिक या अत्याधुनिक पीकपद्धतीचे मॉडेल्स विकसित केले असून ते व्यावसायिकदृष्ट्या उभारले आहे.



कमी पाण्यामध्ये व कमीत कमी क्षेत्रात नियंत्रित वातावरणात मका, गहू व बाजरी या बियाण्यांपासून चारा उत्पादन होवू शकते आणि हा चारा मुळांसकट जनावरांना देतो येतो. हायड्रोफोनिक तंत्रज्ञानात कोणत्याही माध्यमाशिवाय कमीत कमीत कमी क्षेत्रात नियंत्रित वातावरणात मका, गहू व बाजरी या बियाण्यांपासून चारा उत्पादन होवू शकते आणि हा चारा मुळांसकट जनावरांना देतो येतो. हायड्रोफोनिक तंत्रज्ञानाचा उन्हाळ्यात, पाणीटंचाईत व दुष्काळसदृश परिस्थितीत खूप मोठा आधार होऊ शकते.

व्हर्टिकल फार्मिंग (Vertical farming)

व्हर्टिकल फार्मिंगमध्ये माती विरहीत माध्यमाचा किंवा हायड्रोफोनिक तंत्राचा उपयोग होतो. वेगवेगळ्या मजल्यांवर पीक घेतले जात असल्याने जागेचा परिपूर्ण उपयोग होत असतो. शिवाय पिक वाढीसाठी कृत्रिम प्रकाशाचा उपयोग केला जातो. यात झाडांची मुळे ही अन्नद्रव्य मिश्रित केलेल्या स्तरध्य किंवा वाहत्या पाण्यामध्ये



रोप वाढीसाठी व्हर्टिकल फार्मिंग

हवेत तरंगत राहतात. स्वयंचलित यंत्रणेद्वारे यातील पाण्याचे पुर्नवापर करता येते. जेथे उत्पादनक्षम जमीन फार महाग असेल अशा ठिकाणी अन्न उत्पादातीत करण्यासाठी व्हर्टिकल फार्मिंगचे फायद्याचे ठरते. यात कमी जागेतही गुणवत्तापूर्ण उत्पादकता वाढविता येते. व्हर्टिकल फार्मिंगमध्ये पाणी व अन्नद्रव्याचा पुर्नवापर होवू शकतो तसेच उत्पादन केलेले अन्न सर्व प्रकारच्या जैविक व इतर प्रदुषकांपासून मुक्त राहू शकते. वाढती लोकसंख्या, शेतीयोग्य क्षेत्राची कमी, नैसर्गिक संसाधनाचा न्हास व अन्नसुरक्षिततेची भविष्यातील जागतिक समस्या असणार आहेत. खुल्या वातावरणातील शेतीमध्ये सर्वात जास्त धोके व अनिश्चितता आहे. भविष्यातील अन्नसुरक्षासंबंधीत असुरक्षितता व अनिश्चिता कमी करायची असेल तर ओपन फिल्डमधील पिके वातावरण नियंत्रित क्षेत्रात जसे ग्रीन हाऊस, व्हर्टिकल फार्मिंग, एरोफोनिक, हायट्रोफोनिक आदी पिकपद्धतींद्वारे घ्यावे लागेल. भविष्यातील अन्नसुरक्षा मजबुत करण्यासाठी व वाढत्या लोकसंख्येची मागणी पूर्ण करण्यासाठी तसेच भुक्कबळी व कुपोषण यावर उपाय म्हणून भविष्यातील व्हर्टिकल फार्मिंगमध्ये नाविन्यपूर्ण कल्पनांना मूर्त स्वरूप घ्यावे लागेल. त्यानुसार भविष्यातील अडचणी दुर करण्याकरीता वेगवेगळे पर्याय शोधणे व त्यावर प्रयोग करणे आवश्यक आहे. खुल्या वातावरणातील शेती किंवा फलोत्पादनातील अनियमितता तसेच उत्पादकता व उत्पादन वाढविण्याकरिता शेतकरी खुल्या वातावरणातील शेतीत साधारणपणे जेवढ्या क्षेत्रावर लागवड करून उत्पन्न घेतो तेवढ्या किंवा त्यापेक्षा थोड्याफार प्रमाणात कमी जास्त क्षेत्रावर वातावरण नियंत्रित उत्पादन व्यवस्था असलेले व्हर्टिकल फार्मिंग करू शकतो काय? असे केल्यास त्याचा खुल्या वातावरणातील शेती व फलोत्पादन व्यवस्थेत काय बदल येईल, एवढे मोठे क्षेत्र असणारे व्हर्टिकल फार्मिंगमुळे इंजिनिअरींग डिझाइन्स तसेच वातावरणातील बदल किंवा वातावरणावर होणारा परिणाम, उर्जा, खते, पाणी, खर्च, कामगार, कार्यपद्धती यांत्रिकीकरण यावर काय परिणाम होईल याचा अभ्यास करणे गरजेचे आहे व त्यादृष्टीने प्रयोग करण्यास

जैन इरिगेशनच्या युकेतील चार मजली व्हर्टिकल फार्मने वेधले जगाचे लक्ष

शेतीशी बांधिलकी असणाऱ्या जैन इरिगेशन कंपनीने युकेतील बर्मिंगहॅम येथे चार मजली व्हर्टिकल फार्मची व्यावसायिक तत्वावर उभारणी केली आहे. शहरांनाही कृषी क्षेत्राची जोड देणारा दुवा म्हणून व्हर्टिकल फार्मिंगकडे पाहिली जाते. युकेतील स्टन, बर्मिंगहॅम येथील व्हर्टिकल अंग्री फार्मसाठी जैन इरिगेशनने अत्याधुनिक फाँगर, फर्टिगेशन, इरिगेशन, मूर्हिंग ट्रे, पॅनल, हॅगर, ऑटोमेशन यंत्रणा आदी सर्व साहित्य पाठवून चार मजली इमारतीत व्हर्टिकल फार्म उभारला आहे. यातील तळम जल्यात कोकोपीटवर बी-बियाण्यांद्वारे रोपे तयार करण्यात येतात. त्यानंतर या रोपांची लावणी वरील तीन मजल्यांत ट्रेमध्ये केली जाते. हा फार्म हायट्रोफोनिक म्हणजेच मातीविरहित आहे. केवळ पाण्यातून पिकांना आवश्यक असलेली अन्नद्रव्ये दिली जातात. कोथिंबीर (धना), पत्ताकोबी, पालक, लेट्युस व इतर पालेभाज्यांचे उत्पादन या फार्ममध्ये घेतले जाते. हा संपूर्ण फार्म ऑटोमेशनवर चालविला जातो. यातील पाण्याचा पुनर्वापर केला जातो, हे विशेष. जैन इरिगेशनच्या तज्जांनी युकेतील हवामानाचा विचार करून या फार्मची रचना केली आहे.

तयारी करणे गरजेचे आहे. ग्रीन हाऊस, व्हर्टिकल फार्मिंग, एरोफोनिक, हायट्रोफोनिक प्रणालीत वेगवेगळ्या प्रकारचे फळे, भाज्या लावल्या जातात. तसेच सेंद्रीय पद्धतीनेसुध्दा उत्पादन घेण्यास चांगला वाव असून यावर काही देशांमध्ये काय यावल्या जालेले आहे. जसे दक्षिण कोरियात बोगद्यामध्ये २५००० चौरस फुट क्षेत्रात व्हर्टिकल फार्म तयार केले आहे. यामध्ये ६० वेगवेगळ्या प्रकारच्या फळे व भाज्या उगवल्या जातात. त्यात ४७ सेंट्रिय प्रकाराची पिके आहेत. सध्या दक्षिण कोरियामध्ये १०,००० हेक्टर क्षेत्रावर स्पार्ट फार्म बनविण्यात आले असून हे फार्म १८,००० हेक्टरवर न्यायचे उद्दिष्ट आहे. जगात सध्यास्थितीत सर्वात मोठे व्हर्टिकल फार्म अमेरिकेतील न्यूजर्सी येथे ७०,००० चौरस फुट क्षेत्रावर आहे. तसेच सिएटल येथे एक लाख चौरस फुट क्षेत्रावर याहूनही मोठे व्हर्टिकल फार्म बनविणे सुरु आहे. येणाऱ्या काळात भारतातसुद्धा असे व्हर्टिकल फार्म अपेक्षित आहेत.

फलोत्पादन मूल्यसाखळीच्या भविष्यातील तंत्रज्ञान

शेतकरी व मूल्यसाखळीतील सर्व भागधारकांना भविष्यातील जागतिक तापमान वाढ (ग्लोबल वॉर्मिंग) व हवामान बदलांना अनुसरून शेतीसुधारक तंत्रज्ञान व वाणांचे संशोधन, विकास व निर्मिती करावी लागेल. त्याचबरोबर हवामानावर आधारीत चपळ, जलद, अचूक व एकत्रित सूक्ष्मसिंचन, खते व्यवस्थापन व पिक संरक्षण, प्रिसिजन फार्मिंग, रिमोट सेन्सिंग तसेच गुणवत्ता व्यवस्थापनाकरीता

सेन्सर्स, कॅमेरा, मानवविरहीत विमान (ड्रोन), रोबोट यांचा उपयोग करून समर्पक माहिती गोळा करून अचूक निर्णय घेण्याकरीता योग्य प्रणाली विकसीत करावी लागेल. भविष्यात कृषी व फलोत्पादन क्षेत्रात प्रत्येक बाबींमध्ये जसे ट्रॅक्टर, खते टाकण्याचे मशिन, फवारणी यंत्र, मातीतील आर्द्रता व ओलावा, सामू, विद्युत वाहकता, मोजण्यासाठी सेन्सर, पाऊस, वारा, तापमान, पानाचे क्षेत्र, पिक निरीक्षण, फळे मोजणी, पिक संरक्षणासाठी सेन्सर व कॅमेरे लागलेले असेल व त्यानुसार योग्य तो निर्णय घेवून शेती व फलोत्पादनाचे कार्य करावे लागेल.

अमेरिकेत झाडाची कॅनोपी मोजण्याकरीता फोटोजॉमेट्री या नविन तंत्रज्ञानाचा प्रायोगिक तत्वावर वापर करण्यात आला आहे. फोटोजॉमेट्री हे हवेतून पुर्ण झाडांचे किंवा पूर्ण शेताचे फोटो घेवून त्यावरून झाडाच्या कॅनोपिचा किंवा पूर्ण शेताची मोजमाप करण्याचे विज्ञान आहे. यावरून पूर्ण शेताची थ्रीडी फोटोग्राफी करता येवून फोटोजॉमेट्रीने हवाई फोटो घेतल्यानंतर त्यावरून कॅनोपीचा घेर, उंची, रुंदी, लांबी इत्यादींचे अचूक मोजमाप करता येते. अश्याप्रकारे फाटोजॉमेट्रीने हवाई फोटो घेतल्यानंतर त्यावरूने शेताचे थ्रीडी व्हर्च्युअल प्रोफाईल बनवता येते व त्याचा उपयोग पाणी व अन्नद्रव्याचे अचूक व्यवस्थापन, अचूक प्रमाणात व वेळेत सिंचन, पूर्ण बागेचे हवाई फोटो निरीक्षण व व्यवस्थापन, उत्पादनाचा अचूक अंदाज बांधणे, रोबोट्ट्स द्वारे झाडाचे प्रुनिंग, फळांचा शोध व मोजणी, अचूक विविध पिकसंरक्षण फवारणी व रोबोटने फळ काढणी इत्यादींबाबत अचूक निर्णय घेणे शक्य होते. त्याचप्रमाणे रिमोट सेन्सिंग, ड्रोन, सॅटेलाईट इंजिनियरिंगचा वापर हा शेतातील उगवण, किड, रोग, निरीक्षण करण्यासाठी व त्यावर योग्य व अचूक निर्णय घेवून फवारणी करणे, पाणी व अन्नद्रव्यांचा झाडावरील ताण, बर्फवृष्टी, वाईट हवामानाने किंवा इतर कारणामुळे खराब झालेली फळे शोधणे, नर्सरीमध्ये रोपांची इन्व्हेंटरी ठेवणे इत्यादिबाबतीत अचूक निर्णय घेण्यासाठी होतो. मानवविरहीत ड्रोन व रिमोट सेन्सिंगचा उपयोग अतिशय तिवरी गतीने व अचूकतेने एकाचवेळेस पूर्ण बागेची माहिती मिळवून त्यात तण, तणनाशकांची उपयुक्तता, पाण्याची कमतरता, अन्नद्रव्याची कमतरता, झाडाची वाढ, झाडावरील रोग, किड शोधण्याकरीता, फळे शोधुन मोजण्याकरीता, उत्पादनाचा अंदाज बांधण्याकरीता करू शकतो. मानवविरहीत ड्रोनचे प्रिसिजन शेतीमध्ये बरेच उपयोग आहे. त्यात मुख्यतो झाडे, रोप व फळे मोजणी, झाडे काढणे, लावणे, फवारणी करणे इत्यादिंचा समावेश होतो. त्याचबरोबर पिकातील तण, त्याचबरील रोग, किड, पिकाची वाढ, आरोग्य, पाणी, अन्नद्रव्य, तणनाशक व्यवस्थापन, याबदल अचूक निर्णय घेण्यास मदत होते. पाणांचे क्षेत्र, लांबी, रुंदी, उंची मोजमाप करणे, प्रूनिंग करण्यासाठी

निर्णय घेणे व तसेच उत्पादनाचा अंदाज काढणे, फळाचा आकार मोजणे यासाठीही ड्रोनचा उपयोग होतो. त्याचप्रमाणे ऑप्टीकल सेन्सर्स मधील मल्टीस्पेक्टरल, हायपर स्पेक्ट्रल, थर्मल इमेजिंग इ. नाविण्यपूर्ण शोधांचाही शेती व फलोत्पादन क्षेत्रातील वापरसुद्धा अमूल्य ठरणार आहे.

सद्यस्थितीत भारतातील शेतकरी कुठल्याही प्रकारच्या शेतीप्रयोगी डेटाबेस पासून थोडा दूरच आहे. सद्यपरिस्थितीत शेतकन्यांना वातावरणातील बदलांची माहिती, पाणी देण्याची वेळ व किंती द्यायचे याबदलची माहिती, खते व सुक्ष्म अन्नद्रव्ये देण्याची वेळ व प्रमाण याबदलची माहिती ही सरकारी किंवा खासगी कंपन्यांच्या कृषीतज्ज्ञ किंवा विस्तार अधिकाऱ्याकडूनच मिळते. जैन इरिगेशन ही सर्व इत्यंभुत माहिती शेतकन्यांच्या बांधावर प्रत्यक्ष संशोधन, प्रात्यक्षिक, प्रशिक्षण, भेट व विस्तार कार्यातून देत असते. पिकांवर आलेला रोग, किड यावर फवारणी केवळा करावी हे सुध्दा शेतात प्रत्यक्ष पाणी केल्यानंतरच कळते. सद्यपरिस्थितीतील बहुतांश शेतकरी पाण्याची, अन्नद्रव्यांची गरज ओळखणारे आधुनिक सेन्सर्स, हवामान वेधशाळा, पिकांवरील येणारे रोग, किड नियंत्रणासाठी उपयुक्त असणारे ऑटोमेशन, सेन्सर्स किंवा कॅमेरे वापरत नाहीत. आपला देश बरेच फळे व भाज्या उत्पादनामध्ये जगत अग्रेसर आहे. परंतु निर्यातील वाटा आपला कमी आहे. याचे मुख्य कारण म्हणजे आंतरराष्ट्रीय बाजारात ज्या गुणवत्तेचा माल हव आहे ते आपण मागणीच्या प्रमाणात उत्पादित करू शकत नाही. परंतु उत्तम गुणवत्तापूर्ण फळे व भाज्यांचे निर्यातीकरीता उत्पादन करावयाचे असेल व जास्तीत जास्त निर्यात उत्पादन घ्यावयाचे असेल तर प्रत्येक शेतकन्याला स्वतःसाठी अचूक निर्णय घेण्यासाठी सक्षकत निर्णय प्रणाली उभी करावीच लागेल. हे अत्याधुनिक सेन्सर्स, कॅमेरे शेतात लावुन डेटाबेस तयार करून होवू शकेल यात शंका नाही.

ड्रोन आणि सेन्सर्सचा भारतीय शेतीत उपयोग

जगामध्ये प्रत्येक ठिकाणी उत्पन्न वाढीसाठी प्रयत्न सुरु आहेत. परंतु लागवडीयोग्य जमीन मर्यादीत असल्यामुळे त्याच जमिनीत उत्पादन वाढ करणे गरजेचे आहे. असे करत असतांना उपलब्ध नैसर्गिक संसाधनांवर जसे उपलब्ध पाणी, जैवविविधता, पाण्याचा कटेकोर वापर, उर्जा, मानवस



पिकांची पाहणी करण्यासाठी ड्रोनचा वापर

आंबा, केळी, डाळींब, संत्रा, मोसंबी यांची ठिक सिंचनावर सधन, अतिधनदाट लागवड व त्यातून परंपरागत लागवडीच्या तुलनेत २.५ ते ३ पटीने जास्त मिळणारे उत्पादन व उत्पन्न हे जैन इरिगेशनचे संस्थापक अध्यक्ष डॉ. भवरलालजी जैन यांच्या दुरदृष्टीचे घोटक आहे. पारंपारिक ऊर्जेवरील भार कमी करण्यास अपारंपारीक ऊर्जेवर चालणारा सौर पंप सुध्दा शश्वत शेतीचाच भाग आहे. धानासारख्या जास्त पाण्यात होणाऱ्या पिकांतसुध्दा ठिक सिंचनामुळे ५० टक्के उत्पादन वाढून, ५० टक्के पाणी बचत झाली आहे. तसेच सूक्ष्मसिंचन, फटिंगेशन, पीकसंरक्षण, हवामानावर आधारीत अचूक निर्णय इत्यादींसाठी जैन इरिगेशनने जैन लॉजिक ॲटोमेशन ही स्वयंचलित यंत्रणा विकसीत करून शेतकऱ्याकरिता व्यावसायिकदृष्ट्या उपलब्ध करून दिली आहे. भारतात जरी सद्यस्थितीत सेन्सर, रिमोट सेन्सिंग, फोटोजॉमेन्ट्री, मानव विरहीत ड्रोनचा वापर मोठ्या प्रमाणात लहान शेतकऱ्यांकरीता होत नसेल तरीसुध्दा या तंत्रज्ञानाचा पुढे भविष्यात किंवा येणाऱ्या काही वर्षातच अतिशय चांगला उपयोग भारतात सुध्दा होवू शकतो. रिमोट सेन्सिंगचा उपयोग तर भारतात सद्यस्थितीत सुध्दा बन्याच क्षेत्रात होत आहे. परंतु तरीसुध्दा प्रत्यक्षित्या लहान व अल्पभूधारक शेतकऱ्याला त्याचा उपयोग होतांना दिसत नाही. परंतु या तंत्रज्ञानामध्ये पारंपारिक शेती, प्रिसिजन शेती अथवा स्मार्ट शेतीमध्ये बदल घडवून आणण्याची क्षमता व ताकद आहे. ड्रोनचा उपयोग गारपीट, वादळ, पुरांमध्ये पीकांच्या झालेल्या नुकसानीचा अंदाज, पूर्वुमान काढण्यासाठी सुद्धा होईल. सद्यपरिस्थितीत हे तंत्रज्ञान जरी नविन असले तरी ते भारतातल्या छोट्या शेतकऱ्यांकरीता वरदान ठरू शकते व खन्या अर्थनि भारतसुध्दा प्रिसिजन शेतीमध्ये महासत्ता ठरू शकतो. हे तंत्रज्ञान विकसित करून त्याचा वापर शेतकऱ्यांनी करावा यासाठी या तंत्रज्ञानाला ॲड्रॉइंड आधारित मोबाईलची जोड दिली आहे. याचेच एक उदाहरण म्हणजे सेन्सर्स व कॅमेरा लावलेल्या भारतातील पहिल्या स्वयंचलित ट्रॅक्टरचे कॉन्सेप्ट मॉडेल व्यावसायिकदृष्ट्या उपलब्ध आहे. चालक विरहित असलेले हे ट्रॅक्टर सॅटेलाईट कनेक्टीव्हीटी आणि जियोसेन्सिंग तंत्रज्ञानावर शेतात काम करता येवू शकते.

ड्रोनद्वारे पिक संरक्षण

जगातील बन्याच देशात हेलिकॉप्टरने फवारणी करणे अतिशय सामान्य कार्य समजले जाते. कारण तिथे शेतांचे क्षेत्रफळ शेकडो हेक्टर असते. त्यामुळे एकात्रित व एकात्मिक किड व रोग नियंत्रण अतिशय जलद व अचूक होते. या पद्धतीमुळे मोठ्या प्रमाणात वेळेचा आणि मनुष्यबळाचा वापर कमी होतो. परंतु भारतासारख्या खंडप्राय देशात जेथे ८२ टक्के शेतकरी हे लहान व अल्पभूधारक आहेत, प्रत्येक शेतात वेगवेगळी पिक लागवड असू शकते, त्यासाठी वेगवेगळ्या पीकसंरक्षकाची गरज असू शकते. त्यामुळे आवश्यकता असूनसुद्धा हेलिकॉप्टरने फवारणी करणे आतापर्यंत शक्य नव्हते. परंतु आता हे काम मानवविरहीत ड्रोनने कमी खर्चात, गाव पातळीवर, एकात्रित व एकात्मिक पद्धतीने शक्य आहे. भारतातही संपूर्णपणे स्वदेशी बनावटीच्या ड्रोनची निर्मिती करून त्याद्वारे पिक फवारणीची चाचणी यशस्वीरित्या करण्यात आली आहे. जी भारतातील पिक संरक्षणातील एक क्रांतीच म्हणावी लागेल. हा ड्रोन स्मार्टफोनच्या माध्यमातून चालवला जातो, यात जीपीएस प्रणालीचा वापर करण्यात आलेला आहे. या ड्रोनमध्ये सर्वच पिकांवर फवारणी करण्याची क्षमता आहे. ड्रोनमुळे फवारणी जलद गतीने होणारच आहे. शिवाय शेतकऱ्यांचे



केबलच्या सहाय्याने टारझन या काल्पनिक पात्राप्रमाणे झुलत झुलत पिकांचे निरीक्षण करताना रोबोट.

पैसेही वाचणार आहेत. त्याशिवाय शेतकऱ्यांना फवारणीसाठी शेतमजुरांवर अवलंबून राहावे लागणार नाही. फवारणी वेळेत होवून कीड नियंत्रण वेळेत करता येईल. ड्रोन हा किडनिरीक्षण करून फवारणी करतो, अनावश्यक ठिकाणी किडनाशकांचा वापर टाळतो व किडीबरोबरच शेतातील नुकसानीची निगराणी करतो. अंदाजे ५ ते १५ लिटर किडनाशके वाहन नेणारा ड्रोन सध्या उपलब्ध आहे. या ड्रोनची किंमत ४ ते ७ लाख इतकी आहे. शेतकरी गटात किंवा एका छोट्या गावांत एक ड्रोन वापरणे शक्य आहे. हे ड्रोन १५ मिनीटांत १ एकर शेतावर फवारणी करू शकते. त्यामुळे ड्रोनने कपाशीवरची बोंड अळी, केळी वरचा करपा, संत्रावरील कोळशी व सोयाबिन वरिल लष्करी अळीचा सामुदायिकरित्या अतिशय अचूक व जलद बंदोबस्त करणे शक्य आहे. ड्रोनने फवारणी केल्याने रोग, कीड यांचे आर्थिक नुकसान पातळीच्या आधीच बंदोबस्तमुळे उत्पादनात वाढ संभविते. त्याचबरोबर गुणवत्तापूर्ण फळे व भाज्यांचे उत्पादन शक्य होवू शकते.

रोबोटचा शेतीकामात उपयोग

सुरवातीस शेतीतील सर्व कामे माणसे स्वतः करायची. त्यानंतर मानवी कष्ट थोडे कमी करण्यासाठी पाळीव जनावरांचा उदा. बैलांचा उपयोग व्हायला लागला. त्याचबरोबर शेती उपयोगी परंतु बैलचलित व मानव नियंत्रित अवजारांची निर्मिती, त्यानंतर विजेवर चालणारी यंत्रे, अवजारे बनविले गेले व त्याचा वापर वाढला. कालांतराने बैलचलित व मानव नियंत्रित अवजारांच्या वापराची जागा ट्रॅक्टरसह सर्वच यंत्रांनी घेतली. ट्रॅक्टरच्या सहाय्याने शेतीची मशागत, फवारणी इत्यादी कामे व्हायला लागली. आता कामाच्या गरजेनुसार वेगवेगळ्या अश्वशक्तीचे ट्रॅक्टर, पॉवर टिलर, रोटरी, एचटीपी, मल्टीबुम फवारणी यंत्रे, थेशर, हार्केस्टर, रोटैवेटर इत्यादी यंत्रनिर्मिती होवून त्यांचा शेतीकामासाठी उपयोग व्हायला लागला. आता त्याहुनी पुढे जावून मानवरहित ड्रोन चा उपयोग फवारणी करीता होवू लागला. त्याचबरोबर संगणक व त्यांशी संलग्नित सॉफ्टवेअर वापरून रोबोट ची निर्मिती करून त्याचा उपयोग फळांचा आकार, संख्या, फवारणी व काढणी करण्याकरिता व्हायला लागला



फळांचा आकार तपासण्यासाठी रोबोटचा वापर

आहे. अमेरिकेमधील याकिमा व्हॅली भागात सफरचंदाचा आकार व संख्या मोजण्याकरीता नविन तंत्रज्ञानासोबतच रोबोट विकसित करण्यात आलेले आहेत. फळांचा आकार व संख्यामोजणारे हे जगातील पहिलेच तंत्रज्ञान म्हटले तर वागवे ठरणार नाही. शेतकरी स्कॅनर लावलेले मशीन दोन झाडांच्या ओळीत चालवून झाडांवरील फळांचा व्हिडीओ घेतो व त्यावरून फळांचा आकार आणि संख्या मोजली जाते. या तंत्रज्ञानाची अचूकता ही जवळजवळ ९५% असून या तंत्रज्ञानाच्या वापराने मजुरावरील खर्च कमी होईल. तसेच उत्पादनाचा अंदाज घेवून त्यातील निर्यातक्षम उत्पादनाचा अंदाज बांधून त्यासंबंधीत बाजारपेठ शोधता येईल. फूड ऑप्ड ऑप्रिकलचर ऑर्गनायझेशन (एफएओ) नुसार एकूण पिकांपैकी ७५ टक्के फळ पिकांमध्ये मधमाशांद्वारे परागीकरणाची आवश्यकता असते. परंतु जैव विधेतील न्हासामुळे मधमाशांचे प्रमाण कमी झाले असून परागीकरण सुरक्षीत होण्याकरिता नैसर्गिक परागीकरण करणाऱ्या मधमाशांना पर्याय म्हणून मानवनिर्मित “रोबो बी” बनविण्याचे संशोधन येणाऱ्या काळात सुरु होणार आहे. रोबो बी ह्या आकाराने नैसर्गिक मधमाश्यांपेक्षा ४ ते ५ पटीने मोठ्या असणार आहेत.

युकेमध्ये शेतात काम करणाऱ्या हांगमी मजुरांच्या तुटवड्याचा प्रश्न सोडविण्याकरीता एक रोबोट विकसित केला आहे. हा रोबोट फळांचे निरीक्षण करून आपल्याला लागणाऱ्या गुणवत्तेनुसार माणसाप्रमाणे दोन्ही हातांनी फळांची काढणी करून पॅकिंग करतो. राबोटद्वारे पानाआडचे अतिशय नाजुक फळांची गुणवत्ता निरीक्षण करून काढणी व व्यवस्थित पॅकिंग करणे शक्य झाले आहे. बाकी रोबोट जमिनीवर चालणारे किंवा एका हायड्रोलिक प्लॅटफॉर्मवरून काम करणारे आहेत. सर्व रोबोट सध्या व्यावसायिकदृष्टीने शेतात कामासाठी उपलब्ध नाही. परंतु भविष्यात शेतातील मानवाने करायची कामे हे रोबोट निश्चित करणार यात शंका नाही. अटलांटा येथे बनविलेला रोबोट शेतात पिकावर टाकलेल्या केबलच्या सहाय्याने टारझन या काल्पनिक पात्राप्रमाणे झुलत झुलत पुढे सरकतो व पिकांवर आपले काम करतो. पुढील काळात रोबोट सेन्सर्स व कॅमेरांच्या साहाय्याने शेताचे निरीक्षण करून, विश्लेषण करून, पाणी देण्याचा, फवारणीचा, माती व्यवस्थापनाचा, खेत व्यवस्थापनाचा, निच्याचा किंवा काढणीसाठीचा अचूक निर्णय घेण्यास मदत करेल यात शंका नाही. न्युझीलंडमध्ये बॅर्टीचलीत पुर्णपणे स्वयंचलित रोबोट विकसीत केले आहे. ह्या रोबोटचा प्रयोग किंवा बागेत केला आहे. हे रोबोट पूर्ण बागेचे एकाचवेळेस निरीक्षण करून पूर्ण बागेच एकात्रित डेटा गोळा करून शेतकऱ्याला पूर्णपणे खन्या डेटानुसार वर नमूद केल्याप्रमाणे प्रत्येक बाबीत अचूक व वेळेनुसार निर्णय घेण्यास मदत करतो. हेच काम शेतकरी पूर्वी पूर्ण बागेचा फेरफटका घेवून एक विशिष्ट सॅम्पल घेवून त्यावरून निर्णय घेत होते. आता या रोबोट तंत्रज्ञानामुळे पूर्ण बागेचा व्हिडीओ किंवा चित्र समोर ठेवून पूर्ण बागेच्या माहितीनुसार अचूक व परिपूर्ण निर्णय घेता येईल.

जैन लॉजिक ऑटोमेशन प्रणाली



जैन लॉजिक स्मार्ट शेतीची गुरुकिळी!

दिवसेंदिवस कमी होत जाणारी शेतजमीन, वाढती लोकसंख्या, पाण्याचे वाढते दुर्भिक्ष्य, हवामानातील बदल इ. समस्या शेतकऱ्यांना भेडसावत आहेत. उपलब्ध शेतजमीनीत जास्तीतजास्त उत्पादन घेण्याचे आव्हान आज शेतकरी बांधवांसमोर आहे. स्मार्ट शेतीकडे वळणे ही काळाची गरज आहे. जैन इरिगेशनकडून अनेक वर्षांच्या संशोधनानंतर, स्मार्ट शेतीसाठी 'जैन लॉजिक' ही संकल्पना आणली आहे. जैन लॉजिकद्वारे आपण प्रिसीजन फार्मिंग करू शकता. यामध्ये पाणी व खाताचे स्वयंचलितरित्या सुयोग व्यवस्थापन शक्य आहे. जैन लॉजिकमध्ये वेगवेगळ्या सेंसर्स व कॅमेन्याद्वारे माहिती संकलित होऊन त्या माहितीचे संगणकाद्वारे पृथःकरण करण्यात येते व शेतकऱ्यांना सिंचन व्यवस्थापन करण्यास मदत होत असते. जैन लॉजिक या संकल्पनेमध्ये चार प्रकार आहेत. यात पहिले जैन लॉजिक निरीक्षण व नियंत्रण तर दुसरे जैन लॉजिक इरिकेअर, तिसरे जैन लॉजिक स्टॅन्डअलॉन सिंचन नियंत्रण तर चौथे न्युट्रीकेअर ॲडव्हान्स फटिर्गेशन मशिन होय. जैन लॉजिकचा उपयोग सहभागी सिंचन योजना, ग्रीनहाऊस पासून तर अगदी लहानात लहान शेतजमीनीसाठी देखील करता येतो. जैन लॉजिक या संकल्पनेवर देश-विदेशात काम करण्याच्या जैन इरिगेशनच्या कंपन्या आहेत. या प्युअरसेन्स, इ. टी. वॉटर, अमेरिका, ऑब्सरव्हेंट-ऑस्ट्रेलिया, गाव्हीश कंट्रोल, इस्त्राईल, ॲगटेक डिव्हीजन, जैन इरिगेशन, भारत आदी ठिकाणी आहे.

भारतातून निर्यातक्षम द्राक्ष उत्पादन करण्याचा शेतकऱ्यांनी अत्याधुनिक सेन्सर्स व कॅमेरे लावून शेतातील बन्याच कार्यासाठी सशक्त निर्णय प्रणाली निर्माण केली आहे. अश्याप्रकारची गरज केळी, डाळींब, संत्रा, कांदा, टोमेंटो व इतर पिकांमधीही आहे. त्याकरीता हवामानाचा अंदाज वर्तविण्याकरीता, पाणी व सिंचन व्यवस्थापन, रोग निदान, किड व किटक निरीक्षण, दुरुस्त शेताचे निरीक्षण करून अन्नद्रव्य व्यवस्थापन इत्यादि करीता जैन इरिगेशनकडे अत्याधुनिक जैन लॉजिक ऑटोमेशन प्रणाली व्यावसायिकदृष्ट्या उपलब्ध आहे. जैन इरिगेशन पुरवठा साखळीतील प्रत्येक भागीदारास संसाधानाचा जपून वापर करण्यास प्रोत्साहित करते त्याचबरोबर ते वाढविण्यासाठीसुद्धा प्रयत्न करते. जैन इरिगेशन शेतकऱ्यांचे उत्पादन व उत्पन्न वाढविण्यास प्रयत्नशिल व नेहमीच तत्पर असताना प्रत्येक सामुद्रीचा वापर, हवामान, पिक, किड, रोग, पाणी इत्यादीचा जाणिवपूर्वक जपून वापर करण्याकरिता जागतिकस्तरावरची सेन्सर्स, कॅमेरा इत्यादीयुक्त जैन लॉजिक ऑटोमेशन प्रणालीसुद्धा विकसित केली आहे. ज्याचा उपयोग प्रिसिजन शेती व शेती विषयक सामुद्रीचा उत्पादन, गुणवत्ता व उत्पन्न वाढीकरिता होतो. जैन लॉजिक ऑटोमेशन प्रणाली शेतकऱ्यांना हवामानातील घटक, पाण्याचा दाब, सूक्ष्म सिंचन व खते व्यवस्थापन याबाबत अचूक निर्णय घेण्यात मदत करते. जैन लॉजिक प्रणालीमध्ये पिकांचे निरीक्षण व नियंत्रण करणारी यंत्रणा, सॉफ्टवेअर व त्यांचे अचूक विश्लेषण करण्याचा घटकांचा समावेश आहे.

१) जैन लॉजिक निरीक्षण व नियंत्रण प्रणाली

जैन लॉजिक निरीक्षण व नियंत्रण प्रणाली ही अचूक निर्णय घेण्यास सहाय्यक ठरणारी प्रणाली असून इंटरनेटवर आधारित आहे. या प्रणालीत शेतात लावलेले सेन्सर्स, एका ठराविक वेळेनुसार हवामानातील घटक, पाण्याच दाब, मातीतील ओलावा, सामू क्षार, विद्युत वाहकता, सूक्ष्मसिंचन व खते व्यवस्थापनांच्या घटकांची माहिती गोळा करून, इंटरनेटद्वारे जोडल्या गेलेल्या मोबाईलला, टॅब्लेटला किंवा संगणकाला पाठविते. मातीतील ओल्याव्यापासून तर इव्हॅपोस्ट्रान्सपरिशेन, सिंचनाचे व खतांचे कार्यक्षम वेळापत्रक बनविण्यापर्यंत सर्वच बाबींचे अचूक व्यवस्थापन, निरीक्षण व नियंत्रण करणारी जैन लॉजिक ही एकमेव प्रणाली आहे. जैन लॉजिक - निरीक्षण व नियंत्रण प्रणालीद्वारे मिळण्याच्या सुविधा

i) मातीतील ओलावा मोजणारे सेन्सर्स: मातीतील ओलावा मोजणे हा जैन लॉजिकचा सर्वात महत्वाचा घटक आहे. ही प्रणाली मुळांच्या प्रक्षेत्रातील पाण्याचे निःसरण दर्शविते व त्यामुळे सिंचन खरच पिकांची पाण्याची व खतांची गरज पूर्ण करीत आहे की नाही त्याबदल विश्वास निर्माण करून अचूक माहिती पुरविते.

ii) ऑग्रेनॉमिक टुल्स व Widgtes : हे शेतातील माहितीवर आधारित बरेच टुल्स व चार्ट्स तयार करतात तसेच अगदी कच्ची माहिती उपयोगी माहितीमध्ये बदलून देते. ज्यामुळे शेतकऱ्यांना निर्णय घेण्यास सोपे जाते. उदा. दिलेल्या सिंचनाचे प्रमाण योग्य होते का?

iii) सिंचनाचे नियोजन (Scheduler) : इरिगेशन शेड्युलर शेतकऱ्याला आठवडाभराचे सिंचनाचे नियोजन करून वेळापत्रक बनविण्यास मदत करते. हे संदेश/नोटिफिकेशन पाठविण्याच्या यंत्रणेशी सरळ जोडले जाते. त्यामुळे शेतकरी हे वेळापत्रक इमेलने किंवा प्रिंट घेवून पाठवू शकतो.

जैन लॉजीक - निरीक्षण व नियंत्रण प्रणालीचे घटक

i) C3 : हे एक कन्ट्रोलर असून जैन लॉजीकच्या माहिती व्यवस्थापन व सिस्टम नियंत्रित करणाऱ्या सॉफ्टवेअर प्रणालीशी जोडलेले असते. याद्वारे शेतात न येता दूरवरुनच मोठ्या प्रमाणाबरील शेती व सिंचनाच्या यंत्रणेचे निरीक्षण व नियंत्रण करते.

ii) SOLO : सोलो ही यंत्रणा मातीतील ओलावा मोजणाऱ्या प्रोब किंवा ओलावा मोजण्याकरिता दाब निरीक्षण करणारे सेन्सर्स किंवा पाण्याच्या टाकीतील लेवल मोजण्याकरिता वापरलेली DIY किट किंवा शेतातील कॅमेरा सोबत जोडली जावू शकते.

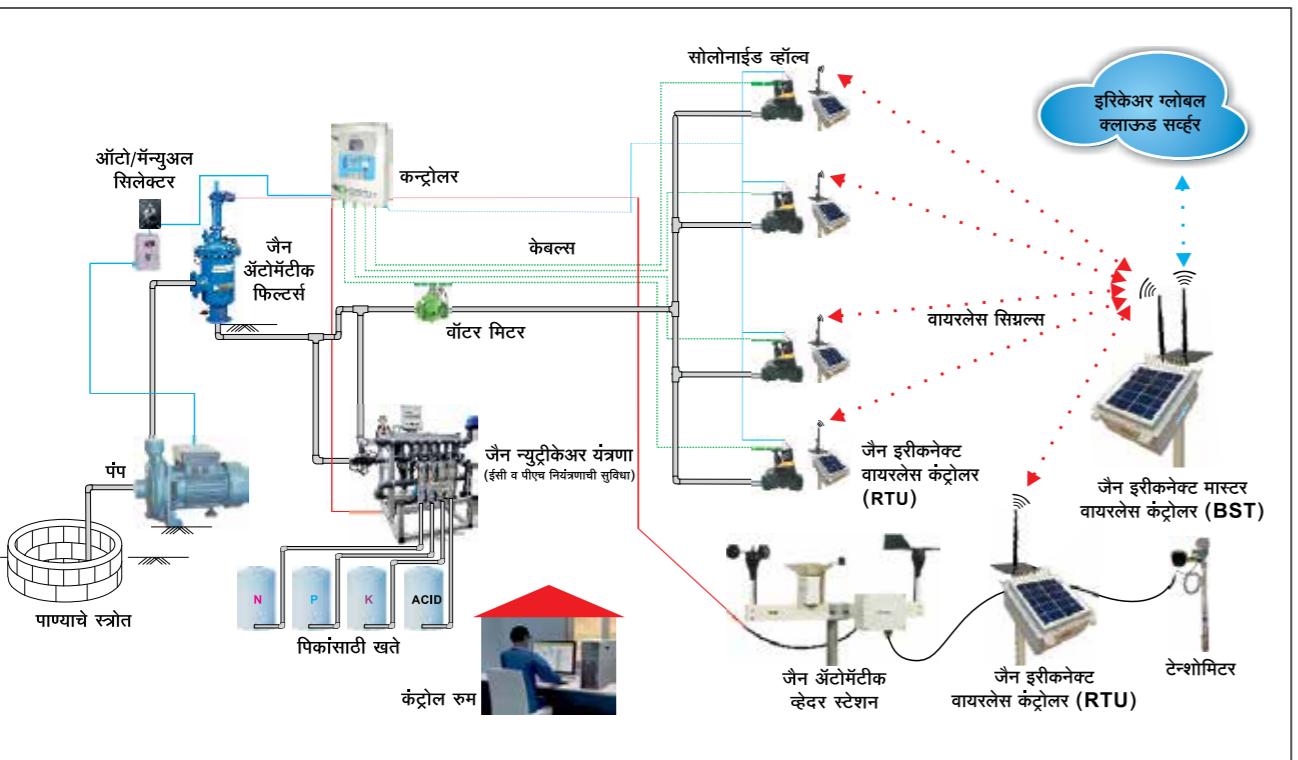
iii) कॅमेरा : V1 कॅमेरा शेताचे व पर्यायाने पिकाचे फोटो घेतो. हे फोटो टायमर लावुन किंवा कंमांड देवून काढू शकतात. या कॅमेरामध्ये फोटो हिस्ट्रीसुद्धा आहे. तसेच बिज उगवण, खतांचा उपयोग, पिकांवर परिणाम पाण्याचा ताण इत्यादी बाबतची अचूक माहीती कॅमेराने घेतलेल्या हाय रिझोल्युशन फोटोद्वारे मिळू शकते. संपूर्ण शेताच्या फोटोमुळे कोणत्या भागास लक्ष द्यावयाचे आहे हे कळते.

iv) सेन्सर्स : शेतकऱ्यांना हवामानातील बदलांशी जुळ्वून घेण्याकरिता तसेच पिकांची वाढ, परिस्थितीचे निरीक्षण करण्यासाठी व डेटा उपलब्ध करून देण्याकरिता सेन्सर्सचा उपयोग प्रिसिज्ञन फार्मिंगमध्ये होतो.

२) इरिकेअर ग्लोबल - मोठ्या सिंचन प्रकल्पाकरिता

एकात्मिक उपाय

इरिकेअर ग्लोबल हे एकात्मिक व एकात्रिक सामुहिक सिंचन प्रकल्पासाठी बनविलेले इंटरनेटवर आधारित सॉफ्टवेअर आहे. ज्यामध्ये इंटरनेटशी जुळलेले हजारो, शेतकरी आपल्या शेतातील सिंचन व्यवस्थापनाचे नियंत्रण व निरीक्षण करू शकतात. या प्रणालीमध्ये शेतातील पाण्याचा दाब, प्रवाह, पाण्याची लेवल इत्यादि सेन्सर्सद्वारे घेतलेल्या माहितीचा वापर करून शेतकरी आपआपल्या शेतातील पंम्पाने पाणी उपसा, व्हॉल्व सुरु व बंद करणे इत्यादि बाबी नियंत्रित करू शकतात. तसेच पंम्प हाऊस मधील SCADA सिस्टमचे निरीक्षण व नियंत्रण करण्यासाठी ही प्रणाली मदत करते. ही प्रणाली पाण्याचा दाब, पाण्याचा प्रवाह, लेवल, मातीचा ओलावा, पर्जन्यमान मोजणाऱ्या सेन्सर्स कडून डेटा घेवून कार्य करते. इरिकेअर ग्लोबलमध्ये प्रकल्प संचालक सिंचनाचे वेळापत्रक बनवू शकतो. सिंचनाचे वेळापत्रक हे नंतर इरिकेनेक्ट मास्टरला ट्रान्सफर केले जाते. इरिकेनेक्ट मास्टर हा संपूर्ण सिस्टमचा मेंदु समजला जातो. इरिकेनेक्ट मास्टर हे वेळापत्रक इरिकेनेक्ट-प्रो या वायरलेस आरटीयू ला पाठवतो. इरिकेनेक्ट-प्रो हा डेटा साठवुन ठेवतो व वेळापत्रकानुसार चालतो. इरिकेअर ग्लोबल शेतकऱ्यांना वेगवेगळे संदेशसुद्धा पाठवू शकतो, उदा. ॲग्रोनामिस्ट पिकांबद्दल शेतकऱ्यांना संदेश पाठवू शकतो, हवामानाबद्दलचे संदेश तसेच



पिकावरील किड व रोगाबद्दलचे संदेशसुद्धा आपण यामधुन पाठवू शकतो. सर्व वापरकर्ते त्यांच्या गरजेप्रमाणे ग्लोबल इरिकेअर वापरू शकतात एखादा अधिकारी पुर्ण प्रकल्प पाहू शकतो तर शेतकरी त्यांच्या शेतातील परिस्थितीचे मोबाईल फोन, टॅब्लेटवर निरीक्षण करू शकतो.

इरिकेअर ग्लोबलचे घटक

i) इरिकेअर मास्टर : इरिकेअर मास्टर हे इरिकेअर ग्लोबलचे हृदयच म्हटले जाते. हे जीएसएमद्वारे इरिकेअर ग्लोबलशी माहितीपूर्ण संवाद साधते. यास इरिकेअर PRO व RTU चालविण्याकरीता वेळापत्रकाची माहिती मिळते. एका इरिकेनेक्ट मास्टरकडून जास्तीत जास्त १०० इरिकेनेक्ट PRO नियंत्रित होवू शकतात. सिंचन प्रकल्पाच्या क्षेत्रफळानुसार आपण कितीही इरिकेनेक्ट मास्टर वापरू शकतो. कुठल्याही घटकाची कमीत कमी मर्यादा ओलांडल्यावर इरिकेअर ग्लोबलमध्ये प्रकल्प संचालक सिंचनाचे वेळापत्रक बनवू शकतो. सिंचनाचे वेळापत्रक हे नंतर इरिकेनेक्ट मास्टरला ट्रान्सफर केले जाते. इरिकेनेक्ट मास्टर हा संपूर्ण सिस्टमचा मेंदु समजला जातो. इरिकेनेक्ट मास्टर हे वेळापत्रक इरिकेनेक्ट-प्रो या वायरलेस आरटीयू ला पाठवतो. इरिकेनेक्ट-प्रो हा डेटा साठवुन ठेवतो व वेळापत्रकानुसार चालतो. इरिकेअर ग्लोबल शेतकऱ्यांना वेगवेगळे संदेशसुद्धा संदेशसुद्धा पाठवू शकतो, उदा. ॲग्रोनामिस्ट पिकांबद्दल शेतकऱ्यांना संदेश पाठवू शकतो, हवामानाबद्दलचे संदेश तसेच

ii) इरिकेनेक्ट PRO : इरिकेनेक्ट मास्टर सोबत वापरले जाणारे इरिकेअर PRO हे प्रोग्रेमेबल रिमोट टर्मिनल युनिट आहे. सर्व वेळापत्रकाची साठवणूक करून ठेवणे हाच याचा सर्वात महत्वाचा गुणधर्म आहे. इरिकेनेक्ट PRO हे वेगवेगळ्या प्रकारात उपलब्ध आहेत.

प्रिसिज्ञन सिंचन- इरिकेअर ग्लोबलची वैशिष्ट्ये : इरिकेअर ग्लोबलने शेतकऱ्यांच्या शेतातील सिंचनाची स्थिती आठवड्याभरातील सातही दिवस व दिवसातल्या २४ तासात केव्हाही पाहू शकता. तसेच जगातील कुठूनही त्याचा वापर करू शकतो. हे तंत्रज्ञान छोट्या व मोठ्या सिंचन प्रकल्पाकरीता विशेषत: विकसीत केले आहे. ह्यामुळे सिंचनाचे निरीक्षण व व्यवस्थापन सोपे होते. ही प्रणाली सिंचनाचे वेळापत्रक, आरटीयू चोरी अथवा कनेक्शन तुटणे याबद्दल संदेश/नोटिफिकेशन पाठविते. त्याचप्रमाणे कमी किंवा जास्त पाण्याच्या प्रवाहाबद्दलही अलार्म वाजविते. यात प्रकल्पाच्या क्षेत्रफळाची काहीही मर्यादा नाही.

३) जैन लॉजिक स्टॅडअलोन सिंचन नियंत्रण प्रणाली

हवामानातील घटक, सिंचन व खाताचे नियंत्रण व निरीक्षण करण्याकरिता ही प्रणाली बनविण्यात आली आहे. यामध्ये एकदम छोट्या ते एकदम मोठ्या व खंडित क्षेत्राकरिता, वायर किंवा वायरलेस प्रणाली उपलब्ध आहे. बहुतांशी कंट्रोलर हे खुल्या वातावरणातील शेती, ग्रीन हाऊस, लॅन्डस्केप कम्युनिटी इरिगेशन इत्यादींच्या गरजा ओळखून त्या पूर्ण करण्याकरीताच विकसित केले आहे. यात फिल्टर बॅकवॉश करण्याचा एक जास्तीचा गुणधर्म आहे.

जैन लॉजिकने वाढवा खतांची कार्यक्षमता

शेतात खतांचे व्यवस्थापन सर्वाधिक महत्वाचे ठरत आहे. मातीतील ओलावा मोजणारे सेन्सर्स आता फक्त ओलावा व मातीतील पाण्याचे प्रमाण आजू तर त्यासोबत शेतकरी त्यांचा उपयोग अन्नद्रव्य व्यवस्थापनासाठी सुद्धा करू शकतात. सेन्सर्सचा उपयोग खते योग्यप्रमाणात दिल्यानंतर त्याचा किंवा उपयोग पिक करून घेत आहे हे मोजण्याकरीता होत आहे. सध्यपरिस्थितीत विद्युत वाहकता मोजणारे सेन्सर्स जास्त लोकप्रिय झाले आहेत. जे सेन्सर्स मातीतील खार (Salinity), मातीतील ओलावा वेगवेगळा मोजू शकते अशा प्रकारच्या सेन्सर्सचा वापर शेतकरी आता मातीतील वेगवेगळ्या ओलाव्याच्या प्रमाणाला खते कसा प्रतिसाद देतात हे समजून घेऊन खतांची पिक व फळे वाढीकरीता अधिकाधिक कार्यक्षमता वाढवू शकतात. मातीतील विद्युत वाहकता मोजून त्यात खार किंवा आहे हे वेगवेगळे ओळखू शकतो. मातीतील ओलाव्याच्या प्रमाणाचा अन्नद्रव्य वाहकतेवर खूप मोठा परिणाम होतो. मातीमध्ये जर खूप मोठ्या प्रमाणात ओलावा असेल व त्यात पाणी ३० सेमी खालपर्यंत पोहचले असेल तर वापरलेली खते सुद्धा पिकांच्या मुळाच्या कक्षेपेक्षा खूप खालपर्यंत पोहचून पिकांना उपलब्ध होत नाही व बरेचाच प्रमाणात वाया जावू जमिनीखालील पाण्यात प्रवाहाबद्दलही अलार्म वाजविते. यात प्रकल्पाच्या क्षेत्रफळाची काहीही मर्यादा नाही.

१) द्रायस्कॅन प्रोफाईल प्रोब : द्रायस्कॅन प्रोफाईल सेन्सर्स मातीतील ओलावा, तापमान व खार मोजते. हे सेन्सर्स मातीतील पाण्याचे प्रमाण व खाराचे प्रमाण यामध्ये फरक करून वेगवेगळे मोजते. त्याचप्रमाणे पिकाद्वारे खतांचा कार्यक्षम वापर करून घेण्यास कारणीभूत असणारे आयन्ससुद्धा मोजते व त्याद्वारे पिकाद्वून किंवा खतांचा वापर झाला याची माहीती शेतकऱ्यास मिळते. हे सेन्सर्स वालुकामय व माती मिश्रीत वाळू यासारख्या जमिनीसाठी योग्य आहे.

२) एनव्हायरो प्रोफाईल प्रोब: हे सेन्सर्स मातीतील ओलावा व तापमान मोजते व त्याच सोबत खार सुद्धा मोजू शकते. हे सेन्सर बरेच प्रकारच्या वार्षिक व बारमाही पिकांकरीता उपयोगी आहे. वरील दोन्ही प्रकारचे सेन्सर्स १० सेमी च्या अंतराने पाण्याचे मातीतील infiltration व पिकाद्वारे पाणी व खतांचा वापर यांचे मोजमाप करते. हे दोन्ही सेन्सर्स ज्यावेळेस जैन लॉजिक अंटोमेशनशी जोडून वापरले असता, ॲग्रोनामिस्ट व शेतकरी दोघेही पिकांच्या मुळाच्या कक्षेत किंवा पाणी दिले व पिकाव्वारे खतांचा किंवा वापर झाला याचे मोजमाप करू शकतात.

शेतातील मातीचा सामूहिक वाहकता, तापमान व वातावरणातील इतर घटक मोजण्यासाठी सेन्सरचा उपयोग



i) **ग्रीन लाईन स्पिरिट कंट्रोलर :** ही वेळ व मात्रा आधारीत सेन्सर कंट्रोलर आहे. हे कंट्रोलर खुल्या वातावरणातील शेती, ग्रीनहाऊस, लॅन्डस्कॅप, कम्युनिटी इरिगेशन इत्यादिसाठी वापरले जाते. हे कंट्रोलर सर्वच प्रकारच्या फर्टिगेशन मशिन सोबत चालते. तसेच हे कंट्रोलर RTU च्या मदतीने वायरलेसद्वारा चालते. हे कंट्रोलर प्रत्येक वापरकर्त्यासाठी हवामानातील विविध घटक, सिंचन व खतांचा वापर नियंत्रित व निरिक्षण करण्यासाठी विकसित केले आहे. यामध्ये विविध सेन्सर्स उपलब्ध आहे.

ii) **Spirit PRO (सिंचन):** हे खुल्या वातावरणातील शेतातील पिक सिंचनासाठी विशेषत: विकसीत केलेले आहे. संगणक नियंत्रित केलेल्या व अत्याधुनिक सॉफ्टवेअर व इन्स्ट्रुमेंटेशन प्रणाली लावलेल्या खते इंजेक्ट करणाऱ्या मशिन सोबत ही प्रणाली लावून येते. यापासून शेतकरी एकाच शेतातील वेगवेगळ्या पिकांसाठी वेगवेगळे फर्टिगेशन निरीक्षण करू शकते.

iii) **Spirit PRO Field :** ही प्रणाली मोठ्या व खंडा-खंडात विखुरलेल्या शेतांसाठी विकसित केली आहे. ही प्रणाली ईरिकनेक्ट RTU शी वायरलेस माध्यमातून जोडल्या गेली आहे.

iv) **Spirit PRO Hybrid :** ही प्रणाली ग्रीन हाऊस मधील हवामान नियंत्रण तसेच सिंचनच्या बाबतीतील गरजा पुरुष करण्याकरीता विकसित करण्यात आली आहे. ही प्रणाली सुद्धा ईरिकनेक्ट RTU शी वायरलेसच्या माध्यमातून जोडल्या गेली आहे.

v) **जैन इरिकेअर HW कंट्रोलर :** हे कंट्रोलर हे वेळेवर आधारीत सिंचनाकरीता विकसित करण्यात आले आहे. कंट्रोलर आहे, हे खुले वातावरणातील शेतीत, ग्रीनहाऊस व लॅन्डस्कॅप सिंचनासाठी वापरतात. हे एक स्मार्ट कंट्रोलर असून आजच्या आधुनिक शेतातील सिंचन व फर्टिगेशनच्या सर्व गरजा पूर्ण करते. तसेच

वेगवेगळ्या ठिकाणी गरजेनुसार कार्य करते. ही आधुनिक पद्धतीची वेळेवर आधारित सिंचन नियंत्रण प्रणाली आहे. यामध्ये एकाचवेळी दोन सिंचन हेडवर काम करण्याची क्षमता आहे.

vi) **फिल्ट ओ विलन (Filt-o-clean) :** हे एक अत्याधुनिक व स्वयंचलित फिल्टर असून बॅकफ्लश करून पाण्याचा अडथळा कमी करते व सूक्ष्मसिंचन प्रणालीची कार्यक्षमता वाढवते. फिल्ट ओ-विलन फिल्टर सर्व मेडीया फिल्टर, डिस्क फिल्टर आणि स्वयंचलित जाळीचे फिल्टर इत्यादीमध्ये काम करण्यास योग्य आहे. हे एक फिल्टर बॅकफ्लश कंट्रोलर असून एकाच वेळेस सहा व जास्तीत जास्त बारा फिल्टर बॅकफ्लश करू शकते.

४) न्युट्रीकेअर ॲडव्हान्स फर्टिगेशन मशिन

झाडांना योग्य वाढीसाठी एका विशिष्ट विद्युत वाहकता व सामुचे अन्नद्रव्य मिळायला पाहिजे, म्हणूनच फर्टिगेशन हे सिंचनाच्या पाण्याची विद्युत वाहकता व सामुच्या प्रमाणात करायला पाहिजे. विद्युत वाहकता व सामुनुसार सिंचन करण्याचा एक फायदा म्हणजे खतांचे पाण्यामध्ये ठेवता येणारे अचूक प्रमाण. फर्टिगेशन मशिन्स खालीलप्रमाणे उपलब्ध आहेत.

i) **Precimix :** ही सर्वात आधुनिक फर्टिगेशनची मशिन असून यामध्ये खतांचे आधीच मिश्रण तयार करून योग्य प्रमाणात जेवढी पाहीजे तेवढीच विद्युत वाहकता व सामुचे प्रमाण राखले जाते. ही प्रणाली अतिशय अचूक, विश्वासार्ह, स्वयंचलित असून प्रिसिजन फार्मिंगसाठी फार उपयुक्त आहे. ही प्रणाली योग्य प्रमाणात विद्युत वाहकता व सामूहिक नियंत्रित करून मिक्सिंग टॅकमध्ये व्हॅच्युरीमधून अन्नद्रव्य पाठविते.

ii) **Nutricare Eco (न्युट्रिकेअर इको):** ही विद्युत वाहकता व सामूहिक नियंत्रित नसणारी फर्टिगेशन मशिन आहे. परंतु ही प्रणाली सर्वात

अचूक व एकसारखे फर्टिगेशन करते. ही मशिन स्वयंचलित तसेच हाताने फर्टिगेशन नियंत्रित करते.

iii) **न्युट्रीकेअर इसी व पीएच :** हे सर्वात अचूक, विश्वासार्ह व स्वयंचलित फर्टिगेशन मशिन आहे. ही मशिन खतांचा सर्वोत्तम वापर करून उत्पादन व उत्पन्न वाढीकरीता वापरण्यासाठी शिफारस केले आहे. न्युट्रीकेअर सोबत इसी (विद्युत वाहकता)

व पीएच (सामूहिक) आणि इसी व पीएच शिवाय न्युट्रीकेअर अशा दोन प्रकारामध्ये हे मशिन उपलब्ध आहे. या मशिनमध्ये विस्तार करायचा असेल तर सर्व मॅनिफोल्ड बदलविण्याची गरज नाही, तर विस्ताराकरीता फक्त व्हॅच्युरी वाढवाव्या लागतात. या मशिनचे वैशिष्ट्य पूर्ण गुणधर्मात, अन्नद्रव्याचे संयुक्त वेळापत्रक व्यवस्थापन करणे, ठिक सिंचन प्रणालीवर व्यवस्थित व सोप्या पद्धतीने कार्य करणे, वापरकर्त्यानुसार खतांचे कार्यक्रम /वेळापत्रकाचे समायोजन करणे, सुरक्षित संचालन व नियंत्रण करणे इत्यादीचा समावेश आहे.

iv) **न्युट्रीकेअर पीएच व ECO :** ह्या मॉड्युलर मशिनला बुस्टर पम्प बसविला असतो. यात खतांचे सर्वात अचूक डोमिंग करून सर्वात एकसारखे व कार्यक्षम वितरण केले जाते. यामध्ये एक व दोन व्हॅच्युरी लावलेले पर्याय आहेत. तसेच न्युट्रीकेअर सोबत बुस्टर पम्प व बुस्टर पंम्पाशिवाय न्युट्रिकेअर मशिन असेही पर्याय उपलब्ध आहे.

५) जैन इरिगेशनचे सुक्ष्म सिंचनातील प्रिसीजन

जागतिक पातळीवर लौकिक प्राप्त केलेल्या जैन इरिगेशन सिस्टिम्स् लि. च्या इरिगेशन इनकॉर्पोरेटेड या अमेरिकेतील उपकंपनीने फ्रेन्सो, कॅलिफोर्निया येथील इटीवॉटर ही स्मार्ट सिंचन तंत्रज्ञान कंपनी अधिग्रहीत केली. इटीवॉटर ही स्मार्ट कंट्रोलर बनविणारी कंपनी असून शेतकऱ्यांचे क्लाऊड बेस्ड प्लॅटफार्मव्हारे सिंचन व्यवस्थापन करून अचूक तेवढेच पाणी पिकाला देवून पाण्याचा अपव्यय टाळते. इटीवॉटर ही कंपनी माहितीशास्त्र, मशिन भाषा, हवामानाचा अंदाज घेवून, विश्लेषण करून, सिंचनाचे वेळापत्रक जुळवून त्याचे व्यवस्थापन करते. इंटरनेटव्हारे जुळणी केल्याने इटीवॉटर मार्फत पाण्याचे स्मार्ट कंट्रोलर्स सुरक्षित सेक्युलर डेटा नेटवर्कव्हारे वेळापत्रक बनविते व त्यामुळे शेतकऱ्यांना मोबाईल किंवा स्मार्टफोनव्हारे त्यावर देखरेख व नियंत्रण करता येते. त्यामुळे सिंचन पाण्याची कार्यक्षमता वाढून पाण्याचे शाश्वत व्यवस्थापन करण्यास मदत होते.



टर्कीतील सफरचंद शेतीस भेट

फले व भाज्या यांच्या निर्यातक्षम गुणवत्तेकरिता शेती कशी असावी व कोणकोणते प्रिसिजन फार्मिंग तंत्रज्ञान वापरावे व जास्तीत जास्त निर्यातक्षम फले कशी उत्पादित करावी यांचे उदाहरण म्हणजे टर्कीतील सफरचंदाची शेती होय. टर्कीमध्ये प्रामुख्याने सफरचंद (हिरवे व लाल), नास्पती, जर्दाळू, चेरी ही फल पिके आहेत. निर्यातीसाठी सर्व क्षेत्र ग्लोबलगॅप प्रमाणित करून सर्व उत्पादन हे रासायनिक अंशापासून मुक्त असायला हवे. आम्ही तिथे सफरचंदाच्या एका बागेस भेट दिली. तिथे सफरचंद हे ४५ सेमी उंच व १०८ मी रुंद बेडवर अतिशय घनदाट पद्धतीने लावलेले होते. यात प्रति एकी २००० ते २६०० झाडे 'व्हर्टिकल शूट पोझिसिनिंग' Vertical Shoot Positioning पद्धतीने ट्रेलिसिंग लावून ३ मी बाय ०.५ मी ते ०.८ मी अंतरावर लावलेले होते. तेथील सर्वात कमी तापमान हिवाळ्यात शून्य अंश सेल्सिअस पर्यंत व उन्हाळ्यात जास्तीत जास्त २५ डिग्री सेल्सिअसपर्यंत असते. परंतु ध्रुव्या (Frost)पासून झाडांचे व फळांचे संरक्षण व्हावे याकरीता पूर्ण क्षेत्र २५% फ्रॉस्ट संरक्षित शेडेनेट ने अच्छादित केले होते. सिंचनासाठी स्वयंचलीत डबल लॅटरल सहीत ठिक सिंचन होते. सिंचनासाठी पाण्याच्या स्त्रोत, कॅनॉल व कुपनलिका होत्या. तेथे माती परिक्षण हे खते व अन्नद्रव्य व्यवस्थापनाचा गाभा मानला जातो. तिथे वर्षातून दोनदा, प्रथम फेब्रुवारी मध्ये म्हणजेच प्रुनिंग झाल्यावर व दुसऱ्यांदा जुन मध्ये मातीपरिक्षण केले जाते. तसेच दरमहिन्याला जमिनीत १ फुट खालून पाण्याचे नमुने घेवून त्याचेसुधा खते व अन्नद्रव्याची गरज किती आहे हे जाणण्याकरीता परिक्षण केले जाते. त्यानुसार झाडाला खते दिली जातात. त्याचप्रमाणे ऑर्सॉनिक कार्बन वाढविण्याकरीता सेंट्रिय खते सुधा दिली जातात. या शेतात मध्यभागी हवामान वेधशाळा आहे. तेथे हवामानाचा अंदाज घेण्यासाठी सर्व घटक जसे वातावरणाचे तापमान, सापेक्ष आर्द्रता, मातीचे तापमान व आर्द्रता, सूर्यप्रकाशाचे तास, वाच्याची गती, सूर्यप्रकाशाची तीव्रता इत्यादीची नोंद होते. त्याचबोरबर पिकांवरील रोग, किड येण्याच्या आधीच त्याचा अंदाज घेणारी व त्यावर अचूक निर्णय घेणारी प्रणाली सुधा आहे. सिंचन किंवा स्मार्टफोनव्हारे त्यावर देखरेख व नियंत्रण करता येते. त्यामुळे सिंचन पाण्याची कार्यक्षमता वाढून पाण्याचे शाश्वत व्यवस्थापन करण्यास मदत होते.

असते. जेणेकरून जमिनीची व मातीची धूप होणार नाही. जिथे शक्य तिथे संरक्षित शेती केली जाते. झाडाच्या पानावरून जास्त बाष्णीभवन होवू नये म्हणून Kaolin किंवा मेणाची फवारणी करतात. झाडाचे पुनिंग करणे अत्यंत आवश्यक असून तेथील प्रत्येक शेतकरी ते करतो.

झाडाला फळधारणा झाल्यानंतर विशिष्ट गुणवत्तेची फळे येण्याकरीता झाडावरची फळे किंतीही असली तरी झाडाच्या वयानुसार, वाढ व झाडाच्या आरोग्यानुसारच ठेवली जातात. त्यामुळे फळे एकसारखी मिळून फळाच्या वजन, आकार, रंग यामध्ये फरक येत नाही. म्हणूनच एकूण उत्पादनाच्या जवळजवळ ८०% फळे ही अमेरिका, युरोप सारख्या देशांमध्ये निर्यात होतात. तर उरलेली देशांतर्गत बाजारात व प्रक्रिया उद्योगात वापरली जातात. अशाच प्रकारच्या निर्यातक्षम गुणवत्तापूरक फळांचे व भाज्यांचे उत्पादन घेण्याकरीता आपल्या देशात सुध्दा खुप वाव आहे. थोड्याफार प्रमाणात निर्यातक्षम द्राक्ष उत्पादन करण्याकरिता अश्याप्रकारे शेती केली जाते. परंतु दुसरी पिके जसे केळी, आंबा, संत्रा, टोमॅटो, कांदा इत्यादि पिकांमध्येही गुणवत्तापूरक उत्पादन प्रणाली रुजवायची नितांत गरज आहे. सद्यस्थितीत भारत बन्याच फळांमध्ये व भाज्यांच्या उत्पादनात अग्रेसर असूनसुध्दा निर्यातीत मागे आहे. याचे मुख्य कारण म्हणजे फळे व भाज्यांची गुणवत्ता निर्यात योग्य नसणे व त्याही पेक्षा शेतकऱ्यांनी निर्यातपूरक उत्पादक प्रणालीचा अवलंब न करणे हे होय. याचेच भारतातील ज्वलंत उदाहरण म्हणजे केळी हे पिक होय. केळी पिकांच्या उत्पादनात भारताचा जगात पहिला क्रमांक लागतो. दुसऱ्या क्रमांकावरील देशाचे उत्पादन भारताच्या फक्त ३० टक्के आहे. परंतु असे असूनसुध्दा भारताचा केळी निर्यातीतील वाटा ०.२ टक्के आहे. इतर देश जसे इव्हेडोर, कोस्टारिका, फिलिपीन्स इत्यादी देशांची निर्यातीची टक्केवारी त्यांच्या उत्पादनाच्या ६० ते ८५ टक्के आहे. याचे मुख्य कारण म्हणजे यादेशात निर्यातीसाठी लागणारी गुणवत्ता उत्पादन प्रणालीचा अवलंब प्रत्येक केळी उत्पादकाने केलेला आहे.

आफ्रिकेतील एकात्मिक शेती

आफ्रिकेत त्यांच्या लोकसंख्येच्या ५६ टक्के लोकसंख्या दारिद्र्याखाली असून ३३ टक्के मुले अतिशय भयानक भुकबळीने ग्रासले असून पाच वर्षाखालील २९ टक्के मुले कुपोषणाने पिडीत आहे व सर्वसाधारण आफ्रिकेतील ३० कोटी जनता पुरेसे अन्न न मिळण्याच्या संकटात आहे. तिथे संशोधनातील उत्पादन, प्रगतीशील शेतकरी व सरासरी शेतकऱ्याच्या उत्पादनात फार मोठी तफावत आहे. त्यामुळे उत्पादन व उत्पादकता फार कमी असून लोकांना पुरेसे अन्न मिळत नाही व त्यामुळे तिथे कुपोषण व भुकबळी जास्त आहे. यासर्वांसाठी तेथील लोकांचे शेतीसंबंधी झान, अपुरी विस्तार यंत्रणा, मातीची असुपिकता, पाण्याची कमतरता, विविध



आफ्रिकेतील सुधारीत भाजीपाल्याची शेती

व योग्य वाणांची कमतरता तसेच पुरेश्या कर्जाची अनुपलब्धता हे सर्व घटक कारणीभूत आहेत. त्याचसोबत पिकव्यवस्थापनातील संबंधीत खतांचा प्रकार व पुरेशी उपलब्धता नसणे, ॲग्रोकेमिकल्सचा अतिवापर, कृषी संबंधित जैवविधतेतील घट, अन्नसुरक्षा व काढणी पश्चात अन्नमुल्याचा न्हास व नासाडी कारणीभूत आहे. म्हणून तेथील उत्पादन प्रणाली मजबूत करण्यासाठी, कार्यक्षम पाणी वापरायची प्रणाली जसे ठिक, तुषार सिंचन, पाण्याचा अभाव व ताण शोधणारी किट, बाष्णीभवन व उत्सर्जन कमी करण्याकरीता जमीन अच्छादन करणारे पिके, संरक्षित कृषी व पिक घेण्यासाठी व वाढीसाठी डाळवर्गीय पिकांचा उपयोग व प्रसार, चाच्यासाठी हायड्रोफोनीक पद्धती, तण व्यवस्थापन, पाण्याची उपलब्धता वाढविणे, किड व रोग व्यवस्थापनासाठी प्लॅट क्लिनिक मॉडेल, ॲग्रो नेटचा वापर, एकात्मिक किड नियंत्रण, शेतकरी प्रशिक्षण, सखोल विस्तार यंत्रणा, बि-बियाणे उगवण क्षमतेत वाढ इत्यादी उपाय आवश्यक आहे. त्याचबरोबर कृषी उत्पादन, उत्पादकता व विक्री वाढविण्याकरीता कृषी माहिती व प्रसारण तंत्रज्ञान वाढविणे, शेतकऱ्यांसाठी व अन्नपुरवठा साखळीतील सर्व भागीदारांसाठी डेटाबेस निर्माण करून सर्वाना तो फुकट उपलब्ध करून देणे. तसेच इन्फॉर्मेशन व कम्युनिकेशन तंत्रज्ञानाचा वापर करून शेतकरी व इतरांना सबळ करणेसुद्धा गरजेचे आहे. त्याचबरोबर डिजिटल प्लॅटफॉर्म निर्माण करून सर्वाना संशोधनातील उपयुक्त माहिती फोनवर उपलब्ध करून देवून त्याबाबत प्रशिक्षणाची आवश्यकता आहे. असे सर्व एकात्मिक पद्धतीने केले तर तिथे कुपोषण, भुकबळी कमी होवून सर्वांसाठी भक्तम अन्नसुरक्षा निर्माण होवू शकते. भारतात सुध्दा सवाशे कोटी ४० लाख लोकसंख्येपैकी १९ कोटी ७० लाख मुले व प्रौढ माणसे कुपोषीत आहत. बरेच लोकांना पौष्टिक व गुणवत्तापूर्ण फळे व भाज्या मिळत नाहीत. याला कारणीभूत अन्न साखळीतील दोष व कुमकुवतपणा आहे. हे सर्व एकात्मिक उपाययोजनांची पुर्ण कार्यक्षमतेने अंमलबजावणी करून दुर होवू शकते. पौष्टिक, सुरक्षित अन्नधान्य, फळे व भाज्या उत्पादन ही काळाची गरज आहे.

भारत जरी जगात केळी उत्पादनात नंबर एक असला तरी इथे निर्यातक्षम केळी उत्पादन करण्याची पद्धत रुजली नाही. अजूनही बरेचसे शेतकरी उतिसंवर्धीत (टिश्युकल्वर) रोपांची लागवड करत नाही. त्याचप्रमाणे उंच बेड वर लागवड सर्वच शेतकरी करीत नाही. तसेच माती व पाणी परिक्षणावर आधारीत खते व अन्नद्रव्य व्यवस्थापन करीत नाही. सिंचनासाठी १०० टक्के ठिककच्या वापर होत असला तरी शेतकरी अजूनही एकच लॅटरल वापरतो आहे. डबल लॅटरल जर वापरली तर नक्कीच केळीच्या गुणवत्तेत लक्षणीय वाढ होते व तसेच पाण्याच्या ताण न बसल्याने घडाचे वजन चांगले येते. काही बोटावर मोजणारे प्रगतीशील शेतकरी सोडले तर बरेच शेतकरी खते व त्यांची मात्रा शिफारशीप्रमाणे देत नाहीत. बरेच जण विद्रव्य खतांचा सुध्दा वापर ठिकद्वारे न करता हाताने देतात. बरेच शेतकरी अजूनही फर्टिंगेशन प्रणालीचा वापर करताना दिसत नाही. तसेच ॲटोमेशन प्रणालीचा अवलंबही फारच कमी प्रमाणात आहे. त्याचप्रमाणे बरेच जण बागेची निगा व स्वच्छता व्यवस्थित राखत नाही. त्यामुळे रोगराई पसरण्यास मदत होते व केळीच्या गुणवत्तेवर फरक पडतो.

केळीचे निर्यातक्षम व गुणवत्तापूर्व उत्पादन घेण्याकरीता वेळोवेळी माती व पाणी परिक्षण करणे गरजेचे आहे व त्यानुसार खते व एकात्मिक अन्नद्रव्य व्यवस्थापन करणे गरजेचे आहे. तसेच झाडांची वाढ, वय, गरज, वातावरणातील बदल, तापमान, सापेक्ष आर्द्रता, बाष्णीभवन व इव्हेंपोट्रान्स्परेशन लक्षात घेवून पाणी द्यायला पाहिजे. मातीचा सेंद्रीय कर्ब कसा वाढेल, याकरीता सेंद्रीय खते टाकायला पाहिजे व हिव्हेलीची खते लावून मातीत गाडायला पाहिजे. त्याचबरोबर पिक संरक्षणासोबतच एकात्मिक किड व्यवस्थापनाचा सुध्दा केळी पिकातील किड व रोग कमीत कमी करण्याकरीता उपयोग करण्यात यावा. फलोरेट व रस्ट थ्रिप्सचा प्रादुर्भाव कमी करण्याकरीता ट्रॅप क्रॉप, झेंडु, मका इत्यादि पिकांची लागवड करायला पाहिजे. यापेक्षा निर्यातक्षम गुणवत्तेकरिता सर्वात महत्वाचे म्हणजे ‘फ्रुट केअर’ होय. यामध्ये घड निसवताना कमळ ५० ते ७५ टक्के

भारतातील निर्यातक्षम केळीची शेती



जैन इरिंगेशनने विकसीत करून फ्रुट केअर केलेली निर्यातक्षम जी-९ केळी

निसवल्यावर (कमळाचा दांडा) त्यांत कॉनफिडरचे इंजेक्शन मारणे हे होय. यामुळे थ्रिप्सचा प्रादुर्भाव कमी होतो. बड इंजेक्शन हे निर्यातक्षम गुणवत्तेकरिता अगदी जरुरीचे आहे. त्याशिवाय थ्रिप्स पूर्णपणे नियत्रणात येतच नाही व पर्यायाने केळीची निर्यातीसाठी गुणवत्ता मिळत नाही. परंतु फक्त बड इंजेक्शनवरच न थांबता त्याचबरोबर बंद घडाला किंवा फण्या निघाल्याने बॅगिंग ही केळीच पाहिजे. त्यामुळे केळीवर डाग येणार नाही व खरचटणार सुध्दा नाही. बॅगेचा आकार घड झाकला जावून वर बांधून खाली जवळ-जवळ ६ ते ८ इंच उरेल एवढा असायला हवा. त्याचप्रमाणे प्रत्येक दोन फण्या निसवल्यानंतर एक फवारणी करायला पाहिजे. एकूण ८ फण्यांच्या वर घडावर फण्या ठेवू नये. त्याचसोबत प्रत्येक फणीचे, त्यांचा सॅप फण्यावर न पडू देता व फळांना काहीही इजा विशेषत: न खरचटता फुले तोडण्यात यावे व शेवटी प्रत्येक घडाला स्कर्टिंग बंग घातलेल्या आठवड्याचा नंबर देवून टॅगिंग करावे जेणेकरून त्या घडाची परिपक्वता इतरांना वातावरणातील तापमान १३ डिग्री सेल्सिअसच्या खाली आल्यास बागेत तापमान वाढीसाठी उपाय योजना करावी व तापमान १३ डिग्रीच्या खाली जाणार नाही याची खबरदारी घ्यावी. तसेच उन्हाळ्यात अतिजास्त तापमानापासून घडाचे संरक्षण व्हावे याकरिता घड स्कर्टिंग बंगच्या वरून पानाने झाकावे. तसेच हिवाळ्यात चिरींग व्हावे यामध्ये म्हणून स्कर्टिंग बंगच्या आतमध्ये चांगल्या प्रकाराच्या वर्तमानपत्राचा कागद घडांभोवती गुंडाळावा. इतक्यावर न थांबता ही सर्व कामे अगदी वेळेत केली तरच त्याचा फायदा गुणवत्ता सुधारण्यास होतो. सर्वात महत्वाचे म्हणजे प्रत्येक घडातील पहिल्या ते आठव्या फणीमध्ये केळीची लांबी, गोलाई व केळीची संख्या आणि प्रत्येक फणीचे वजन २.५ किग्रे ते ३.५ किग्रे एवढे असावे. त्यानुसार जल, खते व अन्नद्रव्य व्यवस्थापन करावे. अशापद्धतीने केळी बागेचे व्यवस्थापन केले तरच भारतात निर्यातक्षम केळीचे उत्पादन वाढेल.

अन्नसुरक्षितता, त्याचे परिणाम, आंतरराष्ट्रीय प्रमाणके व जैन गॅप

पौष्टिकतेची कशीही व्याख्या केली तरी त्याची सुरवात आपण काय खातो यापासूनच होते व सर्व अन्न शेतातुनच तयार होते. अन्न सर्व प्राणीमात्रांची मुलभूत गरज आहे. अन्न पौष्टिक तर असावेच परंतु सुरक्षितसुधा असले पाहिजे. अन्नपदार्थ असुरक्षित व दुषित होण्यामागे अनेक कारणे आहेत. ज्यामध्ये हवा, पाणी, खत, माती, आजुबाजूचा परिसर व वातावरण तसेच रसायनांचे अंश इत्यादिंचा समावेश आहे. पालेभाज्या व फळांना जास्त प्रमाणात रासायनिक खत दिले की त्या लवकर नाशवंत होतात. पालेभाज्यांत नत्राचे प्रमाण जास्त झाले की भाजी हिरवी, ताजी व आकर्षक दिसत असली तरी ती लवकर सुकून जाते.

फळे व भाज्यांमध्ये नत्राचे प्रमाण जास्त झाले की नत्र हे नायट्रेटच्या रूपात आहारातून आपल्या शरिसात येवून प्राणवायू पुरवठ्यात अडथळा निर्माण करते, परिणामी दम लागणे वगैरे असे निदान होऊन औषधाचा भडिमार होवून रुग्णास मानसिक त्रास व शारिरीक हानी होवून आर्थिक बोजा पडतो. भाज्या सुरक्षित व दुषित न होण्याकरीता रासायनिक खतांचा योग्य प्रमाणात वापर होवून इतर दुषित होणाऱ्या घटकांपासून दुर ठेवून आर्थिक बोजा पडतो. भाज्या सुरक्षित व दुषित न होण्याकरीता रासायनिक खतांचा योग्य प्रमाणात वापर होवून इतर दुषित होणाऱ्या घटकांपासून दुर ठेवून योग्य होय. अश्या भाज्या वाहतूकीमध्येही सुरक्षित राहतात. ग्राहकांच्या हातात पडेपर्यंत त्यांची नासाडीही खूप कमी झालेली असते. अन्नाच्या दुषितीकरणामुळे व असुरक्षिततेमुळे आपल्या आहारातून ओमेगा ३ फॅटी असेडचे प्रमाण कमी झाले आहे, त्यामुळे मधुमेह, कर्करोग, मानसिक आजार, रक्तदाब, हृदयरोग इत्यादी आजाराचे प्रमाण वाढले. रासायनिक खतांच्या व इतर रसायनांच्या अतिवापराने महत्वाची खनिजे उदा. कॅल्शियम, पोटॉशियम इत्यादी अतिशय कमी प्रमाणात मिळतात. साठीच्या दशकातील हरितक्रांतीमुळे आपले अन्नधान्य फळे व भाज्या यांचे उत्पादन वाढले व आपण स्वयंपूर्ण तर झालोच परंतु जगामध्ये दुसऱ्या क्रमांकाचे उत्पादक सुधा झालो. हे सर्व संकरीत बियाणे, रासायनिक खतांच्या वाढता वापर व त्याचबरोबर इतर रसायनांचा वापर, सूक्ष्मसिंचन, कीड रोग व नियंत्रण



आंतरराष्ट्रीय मानांकनानुसार सुरक्षित उत्पादन करून प्रतवारी केलेल्या भाज्या

इत्यादींमुळे शक्य झाले. परंतु याचाच परिणाम की काय आपली माती, पाण्याचे स्त्रोत, रासायनिक खतांच्या भरमसाठ वापरामुळे व इतर रसायनांमुळे दुषित झाले व पर्यायाने हे सर्व रसायने फळे व भाज्यांमध्येही आले व त्यामुळे ते खाण्यास असुरक्षित झाले व त्याची पौष्टिकता कमी झाली आहे. पौष्टिकता कमी झाल्यामुळे, फळे व भाज्या दुषित झाल्यामुळे त्याचा शरिसावर दुष्परिणाम जाणवायला लागला व लोकांचा औषधावरील खर्च वाढला व मनस्ताप सुधा.

नैसर्गिक, रसायनविरहीत व सुरक्षित अन्नपदार्थाचा आहारातील उपयोग आपल्याला खरे आरोग्य प्राप्त करून देवू शकतो. पौष्टिक अन्नात अन्टिऑक्सीडिंट्स, पॉलीफीनाल्स व एनझाइम्स भरपूर प्रमाणात असतात. त्यामुळे कदाचित सेंद्रिय शेतीतच आपल्याला पौष्टिक, सुरक्षित, रसायन विरहीत अन्न मिळू शकेल व आपल्याला अनेक रोगांपासून दुर ठेवून आपल्याला निरोगी आयुष्य मिळू शकते.

२०१६ मध्ये जगातील ९.७५ कोटी हेक्टर सेंद्रिय क्षेत्रांपैकी युरोपमध्ये २३ टक्के, लॉटिन अमेरिकेत १२ टक्के, आशियात ९ टक्के, उत्तर अमेरिकेत ६ टक्के व ओशियानात ४७ टक्के क्षेत्र आहे. भारतात जगातील सेंद्रिय क्षेत्रांपैकी ९ व्या क्रमांकाचे क्षेत्र आहे. अॉस्ट्रेलियामध्ये २.७२

कोटी हेक्टर, अर्जेटिना मध्ये ३० लाख हेक्टर, चिन मध्ये २२.८ लाख हेक्टर, इतके क्षेत्र असून हे पहिल्या तीन क्रमांकाचे देश आहेत. त्याचबरोबर सेंद्रिय पदार्थासाठी सर्वात मोठे ९० उपभोक्ता मार्केट अमेरिका, जर्मनी, फ्रान्स, चीन, कॅनडा, इटली, युके, स्वित्झलॅन्ड, स्विडन व स्पेन इत्यादी देशांमध्ये आहे. सेंद्रिय शेतीचे उत्पादन हे परंपरागत शेतीच्या उत्पन्नापैकी ८० टक्के आहे व बरेच शेतातील उत्पादन हे परंपरागत शेतीपेक्षा जास्तही असू शकते, परंतु त्याबाबत काही पुरावे उपलब्ध नाही. सेंद्रिय शेतीतील व परंपरागत शेतीतील उत्पादनातील फरक हा पिक फेरपालट, बहुपीक पद्धती, खते व्यवस्थापन, छाया व प्रुनींग इत्यादीमुळे कमी होवू शकतो. सेंद्रिय अन्नपदार्थाना स्थानिक मार्केटमध्ये एकदम जास्त प्रिमीयम

मिळत नाही. निर्यातक्षम सेंद्रिय पदार्थाना सेंद्रिय/फेयरट्रेड इत्यादि प्रमाणांकांनी प्रमाणित करावे लागते. सेंद्रिय शेतीचे तिसऱ्या पक्षाकडून वेगव्या वेगव्या पद्धतीने ऑडिट होते व नंतरच निर्यात होते. सेंद्रिय शेती उत्पादन प्रणालीमध्ये बायोमासचा पूर्वापर वाढविणे, अन्नद्रव्य उपलब्धतेची कार्यक्षमता जास्तीत जास्त करणे, अन्नद्रव्यांच्या वाहकतेचा समतोल राखणे, माती योग्य परिस्थितीत ठेवणे, पिकाची वाढ योग्यरितीने होण्यासाठी सेंद्रिय पदार्थ व मातीतील जैविक क्रिया वाढवतो, मातीची, सूर्यप्रकाश, हवा, पाणी यामुळे होणारी धूप विशिष्ट मायक्रोकलायमेटचे व्यवस्थापन करून कमी करणे व पर्यायाने थांबविणे, पाण्याचे स्त्रोत वाढवून त्यांचे योग्य व शाश्वत व्यवस्थापन करणे, माती व त्याच्या सुपिकतेचे व्यवस्थापन, मातीची धूप होवू नये म्हणून त्यावरील अच्छादन, वेगवेगव्या व वैविध्यपूर्ण जैवविविधतेचे जेतन करणे, फायदेमंद जैविक क्रिया वाढविणे इत्यादि बाबींचा समावेश होतो. यासर्व क्रियांमुळे कृषी पर्यावरण व संबंधीत जैविक क्रियावाढुन सेंद्रिय कर्ब वाढवून सेंद्रिय शेतीत सुधा परंपरागत शेती एवढे किंबुना त्याहीपेक्षा जास्त गुणवत्तापुरक व पौष्टिक उत्पादकता मिळवता येते. सेंद्रिय कृषी उत्पन्न निर्यातीकरीता काही सेंद्रिय प्रमाणके व मान्यतेची अंमलबजावणी करावी लागते व त्याचे ऑडिट सुधा करावे लागते. त्यामध्ये प्रामुख्याने

१) थर्ड पार्टी प्रमाणित २) शेतकरी गट प्रमाणित शेतकरी गटांची पाहणी प्रमाणित इत्यादिंचा समावेश होतो. ३) सक्षम संस्थेला किंवा व्यक्तिकडून शेतकरी गटांची पाहणी व सतत निरिक्षणे. ४)



टक्कीतील निर्यातक्षम सफरचंद

नवीन तंत्रज्ञानाच्या वापरात आता भारती आघाडीवर

भारतातसुद्धा अत्याधुनिक तंत्रज्ञानाने परिपूर्ण असलेल्या विविध ड्रोन्सची निर्मिती केली आहे. त्यांचा भारतातील शेतीत विविध प्रकारे उपयोग करता येईल. त्यात प्रत्येक हंगामात प्रत्येक पिकाचे पेरक्षेत्र मोजमाप, उत्पादनाचा अंदाज, नॅनोमिस्ट टेक्नोलॉजीचा वापर करून फवारणी करणे, पिकावरील रोगाचे पूर्वानुमान काढणे व त्याला रोखणे, नष्ट होत चाललेली वनस्पती व वनक्षेत्रामध्ये वेगवेगव्या वृक्षाच्या बियाचे रोपण ड्रोनव्यादरे अचूक ठिकाणी करून जंगल क्षेत्र वाढविणे इत्यादिंचा समावेश होतो. अशाप्रकारचा एक प्रयोग बंगलोर पासून ६० किलोमीटर अंतरावर अंधप्रदेशच्या सिमेवरील दहा हजार एकर क्षेत्रावर चिंच, कडुनिंब, जांभुळ, सिताफळ इत्यादी विविध झाडांच्या बियांचे रोपण करून करण्यात आला आहे. यात संगणकीय यंत्रणेव्यादरे कोणते बियाणे कोणत्या स्थानावर टाकायचे हे निश्चित करता येते व त्याचजगांची अचूक रोपण करता येते. कॅमेर्याव्यादरे त्याचे रेकॉर्ड करता येते व पुढे रोपण केलेल्या बियांची वा रोपांची काय परिस्थिती आहे याचा अंदाज घेता येतो. आज शेतीमध्ये बरीच कामे अजूनही शेतमजुर करतात. परंतु शेतावर काम करण्याची तरुणांची तयारी नाही. त्यामुळे शेतीत काम करायला मजुर मिळत नाही. ड्रोनव्यादरे बिया रोवणी, रोप लागवड, फवारणी शक्य आहे व त्यामुळे शेती व्यवसायात शेतमजुर टंचाईची भीषणता कमी होण्यास मदत होईल व तसेच शेती कामात अचूकता येईल, कामे वेळेवर होईल किंबुना कामे पुर्वानुमान किंवा अंदाज घेवून प्रिव्हेटीव्ह उपाययोजना म्हणून सुधा होतील. त्याचप्रमाणे कर्नाटकातील कोलावर भागात ड्रोन तंत्रज्ञानाचा वापर करून पिकपेरा व अपेक्षित उत्पादन सांगणाऱ्या प्रकल्पाच्या चाचण्या घेण्यात येत आहे. त्याचबरोबर केरळ मधील पलकड भागात भात पिकातील रोग निदान प्रमाणाचे पूर्वानुमान लावण्याच्या चाचण्यांचे काम सुरु आहे. शेतीमालाचे उत्पादन व गुणवत्ता वाढावी यासाठी वायरलेस सेन्सर्स विकसीत केले आहे. मातीतील ओलावा विचारात घेऊन ठिकाक व तुषारसंच आपेआप या सेन्सर्स मार्फत चालू व बंद होतात तसेच पाण्याचा पीएच व मातीचा सामू याची माहिती सेन्सर्स मार्फत एसएमएस व्यादे शेतक्याला कळविली जाते.



बैलपौला

मातीचे महाकाव्य

- डॉ. सुधीर भोंगळे

श्रावण वद्य अमावस्येला शेतकरी पोळा सण साजरा करतात. याला पूर्वी संस्कृत काळात वृषभोत्सव म्हणत असत. या दिवशी सृष्टीचा पालक बैल असून बैलाची पूजा करतात. बैलांना रंगवतात. त्यांना शृंगारतात. त्यांची गावातून मिरवणूक काढतात. महाराष्ट्रात हा सण मोठ्या प्रमाणात साजरा केला जातो. सातारा कोलाहापूर जिल्ह्यात आणाढात मूळ नक्षत्राच्या दिवशी हा सण येतो. तो बेंदर या नावाने ओळखला जातो. सोलापूर, दौँड, पुणे प्रांत, कर्नाटक व महाराष्ट्राच्या काही भागात भाद्रपद अमावस्येलाही पोळा करतात. पोळ्याच्या दिवशी शेतकरी बैलांना समर्थ करतो. बैलांच्या शर्याती लावल्या जातात. धृष्टपुष्ट बैलांच्या स्पर्धाही होतात. प्रत्येक शेतकऱ्याला असे वाटते आपले बैल डौळदार असावेत. त्यांना पाहून लोकांना आनंद वाटला पाहिजे. हा संपूर्ण दिवस बैलांबरोबर शेतकरी घालवितात. रात्रीच्या वेळी त्यांची वाजतगाजत मिरवणूक निघते. तो देखावा पाहण्यासाठी गाव जमतो. काही लोक मातीचे बैल घरी आणतात, त्यांची पूजा करतात.

पुराण काळापासून आपल्या देशात गोधनाचे अत्यंत महत्त्व आहे. वेदकाळात तर गोधन हे त्याकाळाचे चलन होते. ज्याच्याकडे जास्त गायी तो श्रीमंत. भगवान गोपालकृष्ण हा नंदाचा मुलगा. नंदाकडे एक लाख गायी होत्या. लाखाच्यावर गायी असणाऱ्यालाच त्या काळी नंद ही पदवी होती. राधेचे वडील वृषपर्व यांच्याकडे दहा लाखाच्यावर गायी होत्या. त्यामुळे गोकुळात राधेचे वडील श्रीमंत समजले जात. महाभारत काळात अनेक ऋषींनी आश्रमात गोपालन केले. जो गोपालन करतो तो गोपाळ होय. गायींना सांभाळण्यासाठी त्या काळात युद्धेही झाली. गाय ही लक्ष्मी आहे. ती पवित्र आहे. ती देवता आहे; असे भारतात मानीत. शंकराचे वाहन नंदी आहे. प्रत्येक शंकराच्या मंदीरात नंदी आहे. फक्त नाशिक येथील कपालेश्वर मंदीरात नंदी नाही. कारण शंकराने येथे नंदीला गुरु मानले आहे. शंकराला ब्रह्मत्येचे पातक लागले. याचे प्रायश्चित म्हणून त्यांनी विविध तीर्थात स्नान केले. तरीही त्यांच्या मनाला शांती मिळेना तेव्हा नंदीने शंकराला सुचविले तुम्ही गोदावरीतील रामतीर्थात स्नान

करा. प्रभु श्री रामांनी सीतेसह गोदावरीची पूजा केली आहे. गोदावरीने प्रभु श्री रामांकडून वर मागून घेतला आहे तो म्हणजे जो कोणी रामतीर्थात स्नान करेल तो पापापासून मुक्त होईल आणि त्याला शांती मिळेल. म्हणून इथल्या महादेवाला कपालेश्वर मानतात. या सान्यातून महत्त्वाचा मुद्दा इतकाच की कृषी संस्कृतीचा रक्षक म्हणून गाय आणि बैल यांचे स्थान श्रेष्ठ मानले गेले आहे. लिंगायतांमध्ये बसव हे प्रिय नाव आहे. बसव याचा अर्थ बैल असा आहे. जैन धर्मामध्ये वृषभ नावाचे एक मोठे तीर्थकर होउन गेले. वृषभ म्हणजे देखील बैल. वृषभ हा संस्कृत शब्द आहे. हे नाव व्यापारातून आले आहे. पूर्वकाली आर्यानी बैलांच्या मदतीने विविध कृषी उद्योग केले, बैलांची चांगली जोपासना केली आणि या देशाची समृद्धी वाढविली. आरोग्यासाठी विविध प्रकारची धान्ये, कडधान्ये आणि शक्तिसाठी दूध दुभते महत्त्वाचे ठरले. यातून राष्ट्राची भावी पिढी समृद्ध होत गेली. तो देशाचा कणा ठरला. बैलांइतकी मेहनत कुठेही नाही. यंत्रांनी कितीही काम केले तरी बैलांच्या खुरांनी मातीला जो गंध येतो त्याची चव कुठे नाही. आपण हली नेहमी वृत्तपत्रात वाचतो पाश्चात्य देशात बैलावर संशोधन होउन त्यांनी आज उत्कृष्ट पांजर पोळ व डेअच्या निर्माण केल्या आहेत. त्यातून ते जगाला दुधाचे पदार्थ पुरवितात. स्थितिज्ञालेंड, डेन्मार्क, न्यूझीलंड, ऑस्ट्रेलिया या सर्व देशात रोज ६० लिटर दूध देणाऱ्या गायी आहेत.

गोपालकृष्णांनी गोकुळात गोवर्धन उत्सव साजरा करण्याची प्रथा निर्माण केली. परंतु त्या कथेतले महत्त्वाचे मुद्दे असे आहेत. गोवर्धन पर्वतामुळे गायांना भरपूर चारा मिळतो. मनासारखा पाऊस पडतो. नद्या सुंदर वाहतात. म्हणून गोकुळातल्या ब्रजांनी सात दिवस हा उत्सव केला. ही गोष्ट इंद्राला कळली. इंद्राला याचा राग आला. आणि त्याने गोकुळावर ढगफुटी केली. कृष्णाने सगळ्या गोपांना बरोबर घेऊन गोवर्धन उचलला आणि त्याच्या आश्रयाने लोकांना सुरक्षित ठेवले. पर्वत, नदी, अरण्य, हिरवीगार शेते हे खरे बैलांचे आश्रयस्थान आहे. हे ओळखून पोळ्याचे महत्त्व पूर्वपासून आजतागायत चालू आहे. यातून एक महत्त्वाचे जीवनाचे सूत्र सापडते आणि ते म्हणजे निष्काम कर्मयोग होय. कर्म करण्यापुरता माणसाचा अधिकार असतो. मी पणाची बोळवण करून आपण विनम्र मनाने जर कर्म केले तर तो योग होतो. कर्मचा त्याग कोणीच करू शकत नाही. तुमची इच्छा असो वा नसो, कर्म करावेच लागते. मात्र त्याविषयी अपेक्षा धरता कामा नये. जो निष्काम मनाने किंवा रागद्वेषापासून मुक्त होतो तो खरा जीवनात यशस्वी होतो. म्हणून माणसाने आपले आपण हितकर्ते आहोत आणि आपलेच आपण शत्रू आहोत हे लक्षात ठेवावे. ज्याने स्वतः विवेकाने आपले मन जिंकले तो आयुष्यात पुढे जातो. अविवेकी अकारण आपल्या भोवती शत्रू गोळा करतात. बैलांचे आयुष्य निष्काम कर्मयोगाच्या दृष्टीने विचार करण्यासारखे आहे. ते



भवरलाल जेन हे बैलाला पुरणपोळी खाऊ घालताना. शेजारी दलिचंद जेन, ज्योती भाभी, निशा भाभी

किती काम करतात याचा हिशेब नसतो. ते किती दमतात, त्यांना किती तहान लागते हेही त्यांना सांगता येत नाही. परंतु त्यांचे मन जर आपण ओळखले तर त्यांच्यातील देवत्व किती श्रेष्ठ आहे याची खात्री पटते.

दिवाळीच्या आधी जे महत्व वसुबारसेचे आहे तेच महत्व पोळ्याचे आहे. काही शेतकऱ्यांच्या घरात सगळेण सकाळपासून संध्याकाळपर्यंत उपवास करतात. रात्री बैलांची पूजा करतात. त्यांना पुरणपोळीचा नैवेद्य दाखवितात आणि नंतर आपण जेवतात. भारतीय संस्कृतीने हे सारे आजही जपले आहे. या अमावस्येला पिठोरी अमावस्या म्हणतात. पिठोरी हे एकव्रत आहे. सौभाग्यवती स्त्रिया हे व्रत योग्य संती प्राप्त व्हावी म्हणून करतात. हे व्रत पार्वतीने

प्रार्थना केली. त्यांच्या आशीर्वादाने पतिला पश्चाताप होऊन तो तिला घरी घेऊन आला. त्यानंतर तिला आठ दीर्घायुषी पुत्र झाले. म्हणून या अमावस्येला पिठोरी अमावस्या असे म्हणतात. अमावस्या अंधःकारमय असल्यामुळे आणि पुर्वी रस्ते चांगले नसल्यामुळे अंधारात रात्री भटकू नये. जनावरे येतात, फिरतात त्यामुळे माणसाचे काही बरेवाईट होऊ शकते. ही भावना असल्यामुळे एक रुढी अशी पडली की अमावस्येला माहेरी जाऊ नये. काहीही शुभ करू नये. त्यामुळे त्यादिवशी आवस घालावी. ही रुढी पडली. आवस म्हणजे तेल, मीठ, मिरची आणि चिंधी घालतात. लक्ष्मी पूजनाला अमावस्या ही तिथी असते. ही अमावस्या शुभ मानतात. कारण गोपालकृष्णांनी आदल्या दिवशी नरकासुराचा वध केला. नरकासुराने प्रजेचे अतोनात

निबंध लिहिला आहे. गार्यांचे विविध उपयोग माणसाला उपकारक आहेत. परंतु गार्यामुळे मानवी जीवनाला जे स्वत्व मिळते ते महत्वाचे आहे. ते आजही सगळ्यांनी जपले पाहिजे. पोळ्यातून बैलांविषयीची ही कृतज्ञता सर्वच प्राण्यांविषयी आपण पाळली पाहिजे. इतर प्राणीही सृष्टी संपन्न करण्यासाठी आपापल्या परीने मदत करतात. यातून माणसाने नेमके काय घ्यायचे हे ठरविणे महत्वाचे असते. जगण्याच्या उपयुक्ततेसाठी समृद्ध सृष्टी जशी आवश्यक आहे तसे विविध प्राणी आवश्यक आहेत. गारी बरोबरच वाघांचा अरण्यातला अधिवास अत्यंत मोलाचा आहे. त्याचा पर्यावरणाला लागणारा हातभार आजही उपयुक्त ठरतो. आपण त्यांची कूरपणे शिकार करतो. त्यांचे अवयव विकतो आणि माणसाचा सर्वनाश करून घेतो आहोत. हत्तीमुळे

मातेची महती भारतीय संस्कृतीने प्राचीन काळापासून गायिली आहे. उपनिषदांची अत्यंत महत्वाची आज्ञा आहे ती म्हणजे मातृ देवो भव. आई संसारासाठी आणि मुलांसाठी जे भोगते त्याची परतफेड कशानेही होऊ शकत नाही. म्हणून कवी यशवंतांनी म्हटले आहे, “स्वामी तिन्ही जगाचा आईविना भिकारी.” आचार्य प्र. के. अत्रे यांनी मातृत्वाचे महन्मंगल स्त्रोत्र म्हणून साने गुरुजींच्या श्यामच्या आईवर अप्रतिम लेख लिहिला आहे. हा लेख म्हणजे मराठी भाषेतले कैलास लेणे आहे. आई या विषयावर शेकडो कविता लिहिल्या गेल्या. प्रत्येकाने आईचा गौरव केला आहे आणि ही आई ज्या वेळेला मातृभूमी म्हणून होते ती आमची जन्मभूमी असते म्हणून एका संस्कृत सुभाषितात म्हटल्याप्रमाणे



केले आहे अशी कथा भविष्योत्तर पुराणात सांगितली आहे. पार्वतीने इंद्रायणीला हा महिंसा सांगितला. ही कथा अशी आहे. पूर्वी श्रीधर या नावाचा एक ब्राह्मण होता. त्याच्या पत्नीचे नाव सुमित्रा होते. त्यांना ज्येष्ठ मुलगा होता. त्याचे नाव शंकर होते आणि सुनेचे नाव विदेहा हे होते. विदेहा श्रावण वद्य अमावस्येला प्रसुत झाली. तिचे मूळ गेळे. या अमावस्येला सासू-सासन्यांचे श्राद्ध होते. त्यामुळे तो दिवस त्यांना पाळता येईना. तेव्हा घरातल्या वडीलधाचांनी सांगितले तू आमच्या घरात राहू नको. असे विदेहाला सांगताच ती नवीन मृत बालकाला घेऊन अरण्यात गेली. तिने मनोभावे अरण्याची प्रार्थना केली. चालताचालता एक देवता भेटली आणि तिने तिला असे सांगितले की या ठिकाणी ६४ देवता येत आहेत त्यांचे तू दर्शन घे. म्हणजे तुझे हेतू पूर्ण होतील. थोडा वेळात ती अरण्यात पुढे गेली तेव्हा तिथे सर्व देवता आलेल्या तिने पाहिल्या. तिने त्याची

हाल केले म्हणून गोपालकृष्णांनी त्याला यमसदनाला पाठविले. दुसऱ्या दिवशी हा आनंदोत्सव केला आणि नरक चतुर्दशीच्या दिवशी भल्या पहाटे गोपालकृष्णांनी सुगंधी उटणे लावून स्नान केले. म्हणून नरक चतुर्दशीला भल्या पहाटे उटून उटण्यांनी स्नान करण्याची प्रथा आहे. वास्तविक अमावस्या अशुभ नाही. तो दिवस उपनिषद काळात ऋषी आत्मविंतनात घालवित. शेतीकामात घालवित. पशु पालनात घालवित. आपण अमावस्येच्या रात्री जर आकाशात नजर टाकली तर आकाश दीपोत्सव साजरे करते आहे असे वाटते. संपूर्ण आकाश ग्रह, तारे नक्षत्रांनी गच्छ भरलेले असते. चंद्राङ्कितका प्रखर प्रकाश नसेल परंतु आकाश नटलेले असते आणि ते आनंद देते. रुढीमुळे अकारण हा दिवस अशुभ मानला गेला आहे.

गोपालनाचे महत्व सगळ्यांनी मान्य केले आहे. स्वातंत्र्यवीर सावरकरांनी गोपालन हवे, गोपूजन नव्हे या नावाचा एक विज्ञानिष्ठ

सृष्टीतील हिरवाई आणि पाणी टिकून राहते हे ध्यानात घेऊनही आम्हाला केरळ राज्य सांभाळता आले नाही ही अत्यंत अर्थपूर्ण शोकांतिका आहे. धरणे बांधण्यास नकार नाही. परंतु योग्यायोग्यतेचा विचार करून आपण पुढे जाणार आहोत मी नाही हे महत्वाचे आहे. नको तीथे खड्हे खोदायचे आणि जिथे पाणी अडवायला पाहिजे तिथे अडवायचे नाही. त्यामुळे प्राण्यांना गारी गुरांना पाणी कसे मिळणार? त्यांना आवड असलेल्या हिरव्या चान्याची निर्मिती कशी करणार? सिंहामुळे पर्वतासभोवतालची वनराजी सतत फुलते. परंतु आता सिंह दुर्मिळ व्हायला लागले आहेत. मध्यंतरी असाच शेकडो गुरांचा मृत्यू झाला. शेकडो पोपट नाहीसे झाले. यामुळे पृथ्वीचा असमतोल वाढतो आहे. लोकांनी अजूनही विचार करावा. ही समृद्ध वसुंधरा लोकांचा भार कितपत पेलू शकेल? तिच्या सहनशीलतेची फार उपेक्षा करू नये. पोळ्याच्या दिवशी भारतीय संस्कृतीत मातृदिन साजरा करतात.

“जननी जन्मभूमिश्च स्वर्गादिपि गरीयसि”

मातीचे आणि प्राण्यांचे अतुट नाते आहे. त्यांना मातीत रमल्याशिवाय होत नाही. किती तरी प्राण्यांच्या जखमा मातीच बरी करते. म्हणून माती ही खरोखर माय आहे. सगळे प्राणी तिच्यात सुखेनैव नांदतात. इतकेच नव्हे तर ते मातीतच विरनिद्रा घेतात. प्राण्यांचे संरक्षण करणे हे माणसाचे नैतिक कर्तव्य आहे. ते त्यांनी पाळलेच पाहिजे. ही गोष्ट सक्तीने कधी होत नाही. ती भक्तीने झाली पाहिजे. आज पांजरपोळांची संख्या सुद्धा अल्प आहे. त्यामुळे मानवाचा हळूहळू विनाश घडतो आहे. प्राण्याला आवश्यक असणारे पाणी, जमीन, हिरव्या या गोष्टी जर नीट मिळाल्या नाही तर ते बिचारे मृत होतात. उन्हाळ्यात पाण्यासाठी वाघ गावात येत आहेत. माणसांवर हळा करताहेत. बिबट्यांची सरर्स हत्या चालू आहे. हे



अतुलभाऊ जैन सजविलेल्या बैलांना व्यासपीठाकडे सन्मानाने होऊन जाताना.

जेव्हा आम्ही उघड्या डोळ्यांनी पाहतो तेव्हा आमच्या संवेदना किती बोथट झाल्या आहेत हे लक्षात येते. जर माणसे प्राण्यांच्या हृदीत घरे बांधायला लागली तर हे प्राणी हळा करणारच. या गोष्टी बंदुकांनी शक्य होत नसतात. याचे एक उपजत शहाणपण माणसात असावे लगते. श्रीमंत राष्ट्रात अमेरिका जरुर आहे पण अमेरिकेने अरण्ये सांभाळली आहेत. आम्ही बन्याच ठिकाणी अरण्यांच्या वाटा लावल्या पण आता माणसे पश्चिम घाटावरच्या जंगलाच्या जिवावर उठली आहेत. असे व्हायला लागल्यावर प्राण्यांनी जायचे कुरेहे? त्यांची परिस्थिती किती केविलवाणी होत असेल? शहरीकरणाच्या नादापायी आम्ही भव्य काँक्रीटवी जंगले निर्माण केली. त्यामुळे पहाटे चिमण्यांची किलबिल हरवली. चिमणीला आम्ही घालविले. मुलांना भाऊचिंडच्या गोष्टी कोण सांगणार? ज्या गोष्टीने भारतीयांच्या अनेक पिढ्या बौद्धीक श्रीमंतीने फुलल्या. संवेदनांच्या सुंदर फळबागा निर्माण केल्या. जागोजागी माणुसकीचे मनोरे निर्माण केले अशामध्ये आता साध्या शुद्ध हवेसाठी आम्ही केविलवाणे होत आहेत. काही दिवसांनी बहुतेक उसना प्राणवायू मागावा लागेल. लोकमाता नद्यांना

तर आम्ही पूर्ण खलास करून टाकले आहे. कुठलेच पाणी शुद्ध नाही. आमचीच शुद्ध हरवली आहे असे वाटते. स्वच्छ पाणी जर मिळाले नाही तर स्वच्छ भारताचा काय उपयोग आहे? तो कसा निर्माण होणार? हिमालयातून वाहणाऱ्या इतक्या सुंदर नद्या ज्या भरत भूमीला लाभल्या आहेत त्या नद्यांच्या गटारी आम्ही करून ठेवल्या आहेत. या सान्याचे काय होणार आहे? दिवसेंदिवस हसरा नाचरा, साजिरा गोजिरा श्रावण आम्ही करपून टाकतो आहेत. बालकर्वींचा श्रावणमास दुष्काळ्वास व्हायला लागला आहे. आताच टँकरने पाणी पुरवठा होतो आहे. पुढले वर्ष कसे काय निभवायचे? माणसाला पाणी प्यायला नाही तर तो प्राण्यांना काय देणार? हे भीषण वास्तव आजच्या ढीजे साऊंडच्या कोलाहलात बहिरे झाले आहे. यासाठी आपण सावध राहिले पाहिजे. जाणीवा बहुश्रुत केल्या पाहिजेत. आकलन चोफेर वाढविले पाहिजे. चांगल्याची संगती धरली पाहिजे. तरच आपल्याला पोळा उत्सव आनंदाने साजरा करता येईल. हे आमच्यासाठी एक मौलिक चितन आहे असे मानून आपण भूमी आणि मातृभूमीसाठी सक्रिय जागरूक राहणे हिताचे आहे.

जैन इरिगेशन कंपनीच्यावरीने दरवर्षी जैन हिल्सवर जो बैलपोळा सण साजरा केला जातो तो अत्यंत देखणा, अवर्णनीय आणि नयनांचे पारणे फेडणारा असतो. जोराने ऊसळी मारीत समोरून जेव्हा बैलाच्या जोड्या पळत येतात आणि त्यांना वर्षभर सांभाळणारे सालकरी एकदम जोराची उंच उडी मारून तोरणाला बांधलेला नारळ क्षणार्धात तोडतात तेव्हा ती विजेसारखी असणारी चपळाई कितीही म्हटले तरी डोळ्यात साठविता येत नाही. पाणी लवते न लवते तोच तोरण तुटलेले असते. बैल उधळून बेभान होऊन व्यासपीठाच्या दिशेने येत असतात. ते वाटेत कुणाला उडवतील की काय अशा भितीने काळजात धर्स्स झालेलं असतं, अंगावर रोमांच उभे राहून कावऱ्याबावच्या नजरेन सभोवतालचे लोक डोळ्यात तेल घालून बघत असतात. बैलांना धरलेला सालकरीही जीव मुठीत धरून, सगळी ताकद पणाला लाऊन त्यांच्या गतीने पळतो आणि गर्दीतून बैलजोडी, ती खिलारी नवी तरणी बांड खोंडे व्यासपीठाच्या उजव्या-डाव्या बाजूला जातात तेव्हा वाद्यांच्या आवाजाने बिथरलेला बेभान झालेला बैलही हरिणासारखा कसा गतिमान होतो याचे दर्शन घडते.

वर्षभर संथगतीने आपण ज्याच्या बरोबर राहतो त्याच्या ताकदीचा व अनावर उर्मीचा साक्षात्कार त्या बैलपोळ्याच्या दिवशी घडतो. हा सोहळा प्रत्यक्ष एकदा तरी प्रत्येकाने पाहिला पाहिजे. आधुनिक आणि जुन्या परंपरागत विचारांचा, चालिरीतींचा, उत्सवांचा, सणांचा, दृष्टीकोनांचा इथे जो सुंदर गोफ विणला जातो तो याची देही याची डोळा पाहण्यासारखा असतो. त्यामुळे हजारो माणसे गर्दी करून दाटीवाटीत उभी राहून आनंदाच्या सहस्रधारामध्ये भिजत असतात. अगदी परदेशी नागरिकही स्वतः नाचून या पोळ्याचा आनंद लुटताना दिसतात. गेली २५ वर्ष हा सोहळा चालू आहे. भवरलाल जैन उर्फ मोठेभाऊ यांच्या संकल्पना व दूरदृष्टीमधून साजरा होणारा हा सण जुन्या-नव्यांचा संगम करणारा आहे. समता प्रस्थापित आणि प्रतिष्ठीत करणारा आहे. मानव आणि प्राणी एकाच पातळीवर आणून अहोरात्र प्रामाणिकपणे कष व मेहनत करणाऱ्यांचा सन्मान करणारा आहे, मायेने व ममतेने आणि अंतःकरणात भरलेल्या वात्सल्य भावनेने प्राण्यांकडे कसे पहावे हे शिकविणाराही आहे. म्हणूनच वर्षभर सारेजण या सणाची वाट बघत असतात.



बैलपोळ्याच्या आदल्या दिवशी बैलांच्या खांद्यांना मसाज करतात. याला खांदेबळ्डी (मळणी) असे म्हणतात. गोडेतेल, दूध आणि हळद यांचे केलेले मिश्रण बैलांच्या खांद्यांना घोळले जाते. दोन दिवस त्याच्या खांद्यावर कोणतेही ओझे ठेवले जात नाही किंवा त्याला बैलगाडीलाही जुंपले जात नाही. वर्षभर मरमरून ओझे वाहिलेल्या त्या खांद्यांना दोन दिवस जी विश्रांती मिळते त्यामुळे बैलांना किती आनंद होत असेल आणि सुख वाटत असेल ते बैल शब्दात सांगू शकत नाही म्हणून आपण कल्पनेनेच त्याचा अंदाज केलेला बरा. माणसांना पाच दिवसांच्या कामानंतर लगेच दोन दिवसांच्या सुट्टीची अपेक्षा असते. बैलाला वर्षातून फक्त दोन दिवस सुट्टी मिळते. माणूस आणि प्राण्यात केवढी विषमता आपण निर्माण केली आहे हे मनोमन जाणले तरी पुरे झाले. बैलपोळ्याच्या दिवशी सकाळी बैलांना नदीवर नेऊन साबण, शाम्पू लावून ब्रशने घासून स्वच्छ केले जाते. आंघोळ झाल्यानंतर त्यांची सजावट करतात. पायात पैंजण घालतात. गव्यात घंटी घोंगर बांधतात. शेपटीचे केस कापून त्यांना गोँड्याचा आकार देतात. नाकात नाथ घालतात. तोंडपासून अध्या भागापर्यंत आकर्षक दिसण्यासाठी मोरखी घालतात. त्यामुळे बैल उठावदार दिसतो. शिंगांना रंगविष्णापूर्वी ती थोडी तासून घेतात. त्यावर आँईलपेन्ट लावला जातो. मग त्यांच्या अंगावर नवी झूल टाकली जाते. दरवर्षी नवीन झूल आणतात. हे आरसे लावलेले विणकाम केलेले नक्षीदार कापड वर्षभर पुरते. ३५०० रु. झूलीची



जोडी मिळते. बैलांची सजावट, मेकअप पूर्ण झाल्यानंतर त्यांना मारुतीच्या मंदीरात दर्शनासाठी नेतात. तेथून नंतर सगळे बैल मिरवणूकीने वाजत गाजत मोठ्याभाऊंच्या समाधीकडे दर्शनासाठी जातात. समाधीला प्रदक्षिणा घालतात. भाऊंचे निधन होऊन आता दोन वर्षे झाली आहेत. आपल्या मूळ मालकाची आठवण मुके प्राणीही ठेवतात. यापासून खरं तर आपण खूप बोध घेण्यासारखे आहे. गोल किंवा उभ्या रिंगणामध्ये माऊलीच्या पालखीचे दर्शन जसे घोडे घेतात तदवतच भाऊंच्या समाधीपुढे बैल आणि त्यांची निगा राखणारे सालकरी जेव्हा झुकतात व लवून वाकून नमस्कार करतात तेव्हा नयनांमध्ये अश्रू उभे राहतात. मुक्या प्राण्याची देखील आपल्या मालकाप्रती किती भक्ती आणि जाज्वल्य निष्ठा असते याचे ते मनोहारी दर्शन असते. नंतर बैलांना जिथे बैलपोळ्याचा कार्यक्रम होणार असतो तिथपर्यंत आणले जाते. कंपनीचे अध्यक्ष मा. अशोकभाऊ जैन झेंडा दाखवितात. सगळे बैल लगेच पळत सुट्टात. सालदार तोरण तोडतात. तोरणाला ११ नारळ बांधलेले असतात. जे सालदार नारळ तोडतील त्यांना प्रत्येकी ५०० रुपयांचे बक्षीस मिळते. खोंडे उधळून वेगाने पुढे निघून जातात. मग भाऊ लोक मानाच्या बैलजोडीचा कासरा हातात धरून त्यांना व्यासपीठापर्यंत सन्मानाने वाजतगाजत घेऊन येतात.

व्यासपीठाच्या समोर खाटा लावलेल्या असतात. त्या खाटांवर सतरंजी अंथरून त्यावर गहू ज्वारी, बाजरी, तांदूळ, मका, बार्ली, रागी यासारखी सप्तधान्य पसरलेली असतात. कुंभाराने बनविलेले शाडुमातीचे बैल तिथे मांडून त्यांची पूजा केली जाते. त्याचबरोबर खाटेवर दुस्सर, ज्योत आणि बैलाला बांधला जाणारा दार ठेवून त्याचीही पूजा केली जाते. सगळे व्यासपीठ झेंडूच्या फुलांच्या माळा आणि आंब्याच्या पानांची तोरणे लावून सजविले जाते. बैलांना खाटेजवळ आणून सप्तधान्य खायला दिले जाते. भाऊ व त्यांचे कुटुंबिय आणि पाहणे हे बैलांच्या शिंगात कणकीचे तळलेले वाळे घालतात. प्रत्येक बैलाला पुरणपोळी खायला घातली जाते. यावर्षी अशोकभाऊ, अनिलभाऊ, अतुलभाऊ, ज्योतीभाभी, निशाभाभी, भावनाभाभी, अथांग आणि अंबिका यांच्या बरोबरच



न्या. चंद्रशेखर धमर्गाधिकारी, डॉ. अनिल काकोडकर आणि डॉ. डी. आर. मेहता जिल्हाधिकारी किंशोर निंबाळकर, कवी. ना. धो. महानोर यांच्यासारख्या मान्यवर पाहृण्यांनी बैलांना पोळी खायला घालून या बैल पोळ्याचा आनंद लुटला. अहिंसेच्या पुजाच्याच्या त्रिवेणी संगमात न्हाऊन निघालेला हा बैलपोळा अविस्मरणीय झाला. सालकंयांचा सकाळी ८ ते दुपारी १२ पर्यंत उपवास असतो. बैलाच्या मुखात पुरणपोळी पडल्यानंतरच ते उपवास सोडतात. यावर्षी बैलपोळा पाहृण्यासाठीही बाहेरून खूप लोक आले होते. शेती व बैलांचे काम सांभाळणारे बरेच सहकारी हे सालकरी व आदिवासी असून त्यांनी सादर केलेले पावरी नृत्य अजूनही प्रत्येकाच्या स्मरणात आहे. पुरुषांनी पातळे नेसून नटून थटून गाणी म्हणत म्हणत त्या सुट्टे. ३३०० लोकांनी या भोजनाचा प्रत्यक्ष आस्वाद घेतला. जेवणानंतर ८९ सालकरी जोड्यांना (तो व त्याची बायका म्हणजे एकूण १७८ लोकांना) अशोकभाऊ व अतुलभाऊ आणि ज्योतीभाभी, निशाभाभी व भावनाभाभींच्या शुभहरते कपडे, भांडी, उपरणे, पादत्राणे, साडीचोळी, टोपी, नारळ, स्टीलच्या सहा प्लेटी भेट देऊन गौरविण्यात आले.



सप्टेंबर २०१८



Controlled Environment Horticulture More than just a greenhouse!



Planning - Planning and Design of different systems - structures, Micro Irrigation, Fertigation, Climate Control, Automation and Crop Support as per requirements.

Structures - Greenhouses/ Poly houses/ Tunnels/ Shade houses/ Net houses.

Frame-works - Hot dipped Galvanized Lipped Channel Structure/ Lipped Channel cum Tubular/ Tubular Structure.

Coverings - Polyethylene/ Polycarbonate Sheet (Multi wall/ Single wall)/ Shading -Thermal Shade Net.

Environment Controls - Cooling System/ Heating System/ Humidification/ PAR Lighting.

Crops & Plants - Floriculture/ Vegetables/ Herbal - Medicinal/ Aromatic/ Exotic/ Seedling Nurseries.

Growing Mediums - Soil/ Soilless Substrate/ Hydroponics/ Aeroponics/ Vertical Farming.

Types of Irrigation - Drip Irrigation for Soil Less Substrate/ Soil Media – Micro Sprinkler – Overhead/ Inverted Sprinklers – Climate Control System – Misters/ Foggers/ Boom Irrigation.

Automation Controls - Automatic Controlling of Irrigation/ Temperature/ Humidity/ Ventilation/ CO₂ Monitoring/ Weather station/ Fertilizer & Nutrition Management etc.

Accessories - Filtration & Fertigation Equipment/ Pipes & Fittings/ Modular Benches/ Trellis/ Soil Sterilizer/ Drainage System etc.

Applications - Horticulture/ Seedlings/ R&D/ Nurseries/ Plant Hardening/ Ripening Chambers/ Pack House.

IN FACT FOR SUCCESSFUL CONTROLLED ENVIRONMENT HORTICULTURE, SOLUTIONS FROM BEGINNING TO COMMISSIONING

More than anyone can offer, anywhere in the world!

Supported by expert customer advice and after sales service from the world's pioneer in Micro Irrigation



Tel: +91-257-2258011; Fax: +91-257-2258111; Toll Free: 1800 599 5000; E-mail: jisl@jains.com; Website: www.jains.com



जैन एकात्मिक स्वयंचलित यंत्रणा

स्वयंचलित यंत्रणा (ऑटोमेशन) म्हणजे आपल्या शेतीतील सिंचन यंत्रणा पूर्णतः मानवी हस्तक्षेपाशिवाय अथवा गरजेपुरत्या मानवी हस्तक्षेपाचा वापर करून चालविणे.

जैन स्वयंचलित यंत्रणा शेतीची दैनंदिन कामे जसे की; पाण्याची मोटर चालविणे, सबमेन वरील व्हॉल्व चालू अथवा बंद करणे, फिल्टर साफ करणे, जमिनीतील ओलावा तपासणे, वेगवेगळी खते संचामार्फत देणे तसेच गीन हाऊस मधील तापमान व आर्द्रता नियंत्रित करणे ही सर्व कामे अत्यंत अचूक आणि शेतक-यांच्या गरजेनुसार पूर्ण करते.

फायदे

- ◆ पाणी, कामगार, ऊर्जा यांची बचत.
- ◆ सिस्टम गरजेनुसार चालविण्याचे पूर्ण स्वातंत्र्य.
- ◆ सिंचन वेळाप्रक्रमांध्ये आवश्यकतेनुसार बदल शक्य.
- ◆ पिक पद्धतीनुसार नविन तंत्रज्ञान अवलंबिणे शक्य आहे.
- ◆ पिकाच्या गरजेप्रमाणे अचूक सिंचन व खते देता येतात.
- ◆ रात्रीच्यावेळी शेतात न जाता सुध्दा जैन स्वयंचलित यंत्रणेद्वारे
- ◆ सिंचन करणे सहज शक्य.

ऑटोमेशनचे प्रकार

- वेळ (टाईम) आधारीत पद्धत
- प्रमाण (व्हॉल्युम) आधारीत पद्धत
- रिअल टाईम (सेन्सर) आधारीत पद्धत



जैन एकात्मिक स्वयंचलित यंत्रणा योजनाबद्द आरेखन

