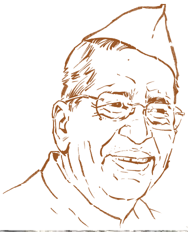


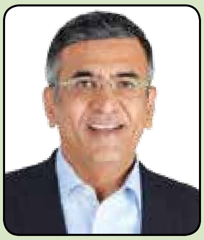
कृषितीर्थ

जून २०२० • वर्ष २ • अंक ५ • जळगाव • पृष्ठे ५२ • मूल्य १० रू

कपाशीचे भाग्य, ठिबकच्या हाती
बोंडे फुटली, जमिनीच्या पोटी

ठिबक सिंचनाच्या तंत्रज्ञानानेच शेती मालाच्या उत्पादन व उत्पादकतेत
अमूलाग्र क्रांती घडविली असून या क्रांतीचे प्रवर्तक म्हणून
संपूर्ण देशभर आज जैन इरिगेशनचे संस्थापक असलेल्या
डॉ. भवरलाल जैन यांचा आदराने उल्लेख होतो.

तंत्रज्ञानच करु शकेल संकटांशी सामना



अशोक जैन
अध्यक्ष, जैन इरिगेशन सिस्टिम्स् लि.

अध्यक्षीय

उत्पादकतेचे अंतिम टोक गाठून उत्पादन खर्च अत्यंत कमी केल्याशिवाय शेती किफायतशीर व फायद्याची होणार नाही किंबहुना देशांतर्गत आणि आंतरराष्ट्रीय बाजारपेठेतील शेतीमाल निर्यात व विक्रीचे युद्धही सक्षमपणे लढून जिंकता येणार नाही. कोणताही शेतकरी शेती करतो ती उत्पन्नासाठी, फायद्यासाठी आणि कष्टाची व घामाची रास्त किंमत मिळावी यासाठी. समाजसेवा किंवा टाईमपास म्हणून कोणीही शेती करीत नाही. शेतकऱ्याला रोज अनंत अडचणी येतात. त्या संकटांवर मात करण्यासाठी निरनिराळे उपाय योजतो. अनेक युक्त्या लढवतो. प्रयोग करतो. या सर्वांमध्ये अत्यंत प्रभावी उपाय आहे तो म्हणजे ज्ञान विज्ञान आणि तंत्रज्ञानाचा वापर करणे. या त्रिमूर्तींच्या एकात्मिक वापराचे नियोजन हाच संकटांवर मात करण्याचा नामी उपाय आहे. शेती व शेतकऱ्यांपुढील संकटे ही दिवसेंदिवस वाढतच जाणार आहेत. त्यांना घाबरुन जमणार नाही तंत्रज्ञानाचा आधार व वापर हाच समस्यांना दूर सारण्याचा प्रभावी उपाय आहे. त्याची कास धरणे अगत्याचे आहे.

संकटे कधी एकेकटी येत नाहीत (Calamaties never come alone) अशी एक प्रसिद्ध म्हण आहे. या म्हणीचा अनुभव प्रत्येक माणसाला रोजच्या जीवनात येत असतो. या संकटांवर मात करून, त्यांच्याशी दोन हात करून प्रत्येकाला पुढे जावे लागते. आपले जीवन जगावे लागते. अस्मानी आणि सुलतानी अशा दोन प्रकारची संकटे असतात. अस्मानी म्हणजे निसर्गाने निर्माण केलेली आणि सुलतानी म्हणजे मनुष्याने वाढून ठेवलेली. शेतकऱ्याला या दोन्ही संकटांचा पहिला फटका बसतो. त्यामुळे आपले 'नुकसान पाहिले म्या डोळा' अशी शेतकऱ्यांची दैनंदिन स्थिती असते.

कोरोना कोविड १९ हा व्हायरस गेल्या चार महिन्यांपासून आपण अनुभवतो आहोत. अर्थव्यवस्थेचे आणि प्रत्येकाचे फार मोठे नुकसान या कोरोनाने केले आहे. अजूनही तो चालू आहे. जो स्वतःच्या जीवाची काटेकोरपणे काळजी घेणार आहे, तोच या महामारीशी समर्थपणे मुकाबला करू शकणार आहे. मागील ३-४ महिन्यापासून शेतकऱ्यांचे मोठे नुकसान झाले आहे. त्यांनी उत्पादित केलेल्या मालाला ग्राहक नाही. वाहतुकीसाठी साधने नाहीत. बाजारात ग्राहक नाही. घाऊक व्यापारी माल घ्यायला तयार नाहीत. गाडीतून माल उतरवायला व तोलायला हमाल आणि वाराई कामगार नाहीत. कोरोनाशी लढाई चालू असतानाच अवेळी पाऊस आला. गारपीट झाली. मध्येच वादळ आले. ग्लोबल वार्मिंगमुळे अचानक तापमान प्रचंड वाढले. रोज हवामान बदलत राहिले. मजूर वर्ग काम सोडून निघून गेला. शेतात कामाला माणसे मिळेनात. आपली स्वतःची काम करण्याची सवय मोडली. अशा वेळी शेतीतली कामे आपली आपल्यालाच करावी लागणार आहेत. भविष्यात आणखीनच काही समस्या उद्भवल्या तर नवल वाटायला नको.

ही सगळी पार्श्वभूमी जर शेतकऱ्याने नीट समजून घेतली तर आपल्या शेतीपद्धतीत नेमका काय बदल केला पाहिजे हे त्याच्या लक्षात येऊ शकेल. ज्ञान, विज्ञान आणि तंत्रज्ञान यांची कास धरून यापुढच्या काळात शेती करावी लागेल. ठिबक-तुषार सिंचन, छोट्या-मोठ्या अवजारांचा वापर, यांत्रिकीकरण, ऑटोमेशन (स्वयंचलित यंत्रणा), झाडांच्या व पिकांच्या मुळांना पाणी देणे (रिर्सोस टू रूट) प्रिसिजन फार्मिंग (अचूक शेती), फर्टिगेशन (ठिबक संचामधून द्रवरूप खते देणे), बाष्पीभवन कमी करण्यासाठी व तण वाढू नये म्हणून मल्चिंगचा वापर करणे, टनेल्स, शेडनेट, पॉलिहाऊस व ग्रीन हाऊसमध्ये शेतीमालाचे उत्पादन करणे व फळबागाही लावणे ही सर्व तंत्रे स्वीकारावी लागतील. फळबाग लागवडीसाठी सघन व अतिसघन लागवड पद्धत (हायडेन्सिटी आणि अल्ट्रा हायडेन्सिटी) अंमलात आणावी लागेल. टिशूकल्चर पद्धतीने तयार केलेली रोपे ही रोगमुक्त व व्हायरस फ्री असल्यामुळे ती लावणे शेतकऱ्यांच्या जास्त हिताचे आहे.

या सर्व समस्यांवर प्रभावीपणे मात करण्यासाठी यांत्रिकीकरण स्वयंचलित यंत्रणा (ऑटोमायझेशन) आणि विज्ञान यांच्याशी दोस्ती करून उच्च मूल्य असलेली नकदीची पिके वाढविण्याकडे जास्तीत जास्त लक्ष द्यावे लागेल. अधिकाधिक उत्पादन कमीत कमी मनुष्यशक्तीचा वापर करून काढावे लागेल. हवामान बदल, जागतिक तपमान वाढ, नैसर्गिक संकटे, पाण्याचा तुटवडा या सर्व गोष्टी लक्षात घेऊन शाश्वत शेतीच्या दिशेने पाऊले टाकायची असतील तर तंत्रज्ञानाशिवाय पर्याय नाही. तंत्रज्ञान हेच संकटांशी सामना करण्याचे प्रभावी हत्यार आहे. त्याकडे दुर्लक्ष करून आपण शेतीमाल उत्पादन, विक्री व निर्यातीचे युद्ध जिंकू शकणार नाही.

कपाशीची उत्पादकता ठिबकनेच वाढेल

डॉ. सुधीर भोंगळे
संपादक

संपादकीय

कपाशी आणि सोयाबीन ही खरीप हंगामातील महत्त्वाची पिके आहेत. दोन्ही पिकांचे बहुतांश क्षेत्र कोरडवाहू व पूर्णपणे पावसावर अवलंबून आहे. तशी दोन्ही पिकांची पाण्याची गरज फार मोठी आहे अशातला भाग नाही. परंतु त्यांना पिकाच्या प्रत्येक टप्प्याच्या अवस्थेत पुरेसे व गरजेइतके पाणी मिळणे आवश्यक आहे. ठिबक सिंचनाची सोय शेतकरी जर या पिकांसाठी करु शकला तर उत्पादन व उत्पादकता कितीतरी पटीने वाढू शकते. या उत्पादन वाढीमधून पहिल्या वर्षीच ठिबक सिंचनासाठी केलेला संपूर्ण खर्च वसूल होऊ शकतो. शेतकऱ्याने आता परंपरागत पद्धतीने पिके घेण्यापेक्षा नवीन तंत्रज्ञान वापरुन शेती करण्याची आवश्यकता आहे. शेतीतली प्रत्येक गोष्ट अचूकपणे, वेळेत व पिकांशी संवाद करुन केली तर येणाऱ्या सर्व अडचणी व संकटे सहज दूर करता येतात. पिके आपल्याशी संवाद करायला इच्छुक असतात. आपण त्यांच्यासाठी किती वेळ देतो आणि कोणत्या भावनेतून देतो यावरुन पीकही आपण किती वाढायचे व किती उत्पादन द्यायचे याचा निर्णय करते.

कापूस हे मराठवाडा, विदर्भ आणि खानदेशातील नकदीचे पीक आहे. लाखों शेतकऱ्यांचा संसार या पिकाशी निगडीत आहे. 'पांढरे सोने' म्हणून ओळखले जाणाऱ्या या पिकाने केवळ शेतकऱ्यांची उन्नती केली आहे अशातला भाग नाही. कापसावरील आधारित सर्व उद्योगधंदे उदा. जिनिंग-प्रेसिंग, सूतगिरण्या, कापडगिरण्या, कपडे तयार करणाऱ्या फॅक्टरीज, टेलरिंग व्यवसायातील लोक, कापड दुकानदार, रेडिमेड गारमेंट ची दुकाने, रफू व आल्टर करणारे वगैरे कोट्यावधी लोकांना या कपाशीच्या पिकाने रोजगार व रोजीरोटी दिलेली असल्यामुळे आर्थिकदृष्ट्या या पिकाला खूप महत्त्व आहे. पण त्यादृष्टीने आपण त्याच्याकडे पाहिले आहे का हा प्रश्न स्वतः शेतकऱ्यांनीच त्यांच्या मनाला विचारुन पहावा. ब्रिटीशांना या पिकाचे महत्व कळले म्हणून त्यांनी प्रथम मुंबई ते विदर्भ अशी रेल्वे लाईन टाकली ती कापूस मुंबई बंदरापर्यंत वाहून आणण्यासाठी. या करीता त्यांनी कालव्यांपेक्षा रेल्वेला प्राधान्य दिले. इतकेच नव्हे तर १८३३ मध्ये खान्देशचा कलेक्टर असलेला कर्नल वाईड याने परदेशातून लांब धाग्यांच्या अमेरिकन बनावटीच्या परनाम्बुको, बुरबोन, इजिप्शियन यासारख्या जातींचे बियाणे मागवून त्याची लागवड केली व ६० हजार रुपयांचा कापूस १८३४ -३५ च्या सुमारास इंग्लंडला निर्यात केला. कापसाचे अधिक उत्पादन व्हावे यासाठी ओलिताची व्यवस्था करण्याचा प्रयत्न केला. या सर्व प्रयत्नांचे व प्रयोगांचे वर्णन खानदेश गॅझेटियरमध्ये आजही आपल्याला वाचायला मिळते. आपण त्याकडे कधी डोळे उघडे ठेवून पाहिले आहे का? जवळपास गेली दोनशे वर्षे कापसाचे उत्पादन वाढावे म्हणून प्रयत्न चालू आहेत आणि शेतकरी मात्र निष्क्रिय, उदास, निष्प्रभ, अगतिक आणि हतबल झाल्यासारखा या सगळ्या गोष्टींकडे पाहतो आहे हे दुर्दैव आहे. शेतकऱ्याने स्वतः होऊन सुधारण्याचे व त्यासाठी पाऊले टाकल्याशिवाय त्याची प्रगती होणार नाही ही काळया दगडावरची रेघ आहे.

कपाशी ओलिताखाली न्या

महाराष्ट्रातील कपाशीचे क्षेत्र गेली १५० वर्षे जवळपास २७ ते ५१ लाख हेक्टरच्या दरम्यान राहिले आहे. यातले ५४ टक्के क्षेत्र मुख्यत्वे पश्चिम विदर्भातील

अमरावती महसूल विभागात म्हणजे अकोला, अमरावती, बुलढाणा, यवतमाळ, वाशीम या जिल्ह्यांमध्ये आहे. खान्देशातील धुळे, जळगाव, नंदुरबार येथे कपाशीचे मोठे क्षेत्र आहे. खरिपात सुरुवातीला पाऊस चांगला झाला तर संपूर्ण मराठवाड्यात कपाशी ची लागण होते. कपाशी पिकाची लागण मुख्यत्वे खरीप हंगामातील जुन जुलै या काळात कसा पाऊस होतो यावरच अवलंबून आहे. बहुतांश शेतकरी कोरडवाहू कापूस करतात. निसर्गाच्या कृपेवर पिकांसाठी अवलंबून राहतात. स्वतः होऊन सिंचनाची काहीही सोय करीत नाहीत. त्यामुळे आज जेमतेम दोन ते तीन टक्के क्षेत्र ओलिताखाली आहे. वास्तविक कपाशीच्या पिकाला जर ठिबक सिंचनाखाली नेले तर उत्पादन व उत्पादकता कितीतरी पटीने वाढू शकते हे आता सिद्ध झालेले आहे. शेतकऱ्याला हे माहिती नाही अशातला काही भाग नाही. आज कोरडवाहू व पूर्णपणे पावसावर अवलंबून असलेल्या कपाशीची सरासरी एकरी उत्पादकता ९६ किलो ते १ क्विंटलच्या आसपास आहे. बाजारात कापसाचा भाव साडे चार हजार रुपये क्विंटल आहे. कोरडवाहू जमिनीतून एकरी एक ते दोन क्विंटलच्या पलिकडे म्हणजे फक्त आठ ते नऊ हजार रुपयांचा कापूस निघणार असेल तर शेती आपण कशासाठी आणि कुणासाठी करतो? हा प्रश्न शेतकऱ्यांनी स्वतःच्या मनाला विचारुन पाहिला पाहिजे. कपाशीच्या पिकाला ठिबक सिंचनाची सोय केली तर एकरी उत्पादन ३७ ते ४० क्विंटलपर्यंत निघू शकते हे प्रामाणिकपणे कष्ट करणाऱ्या व जमिनीला स्वतःचे पायखत देणाऱ्या शेतकऱ्यांनी दाखवून दिले आहे. त्यामुळे जिरायतीचा दहा ते वीस एकर कापूस करण्यापेक्षा बागायतीतला व त्यातही मुख्यत्वे ठिबक सिंचनाखालचा दोन ते पाच एकर चा कापूस करा तो जिरायती पेक्षा जास्त पैसे मिळवून देईल आणि वाचलेले क्षेत्र तूर, सोयाबीन, मूग, मटकी, उडीद किंवा वाटाणा, भेंडी, श्रावण घेवडा यासारख्या भाजीपाल्याच्या पिकासाठी नेता येईल.

ठिबकच्या खर्चाची वसुली

कपाशीच्या पिकाला आपण ठिबक संच कशा प्रकारचा बसवतो, नळ्या कशा टाकतो, ड्रीपर किती लावतो, सिस्टीम कशी तयार करतो, संचाचा आराखडा कसा बनवतो यावर खर्चाचे गणित अवलंबून असते. कपाशीसाठी ठिबक संचाकरिता १७ हजारापासून ३४ हजार पर्यंत एकरी खर्च येतो. अगदी स्वस्तातले ठिबक संच ही जैन इरिगेशनमध्ये उपलब्ध आहेत. स्वस्त आहेत याचा अर्थ मालाची गुणवत्ता अगदी खालच्या प्रतीची आहे असे समजू नका. जैनचा कपाशीसाठी ठिबक संच बसविलेले लोक अगदी वीस वर्षांपर्यंत संच वापरीत आहेत. व्यवस्थितपणे साहित्य वापरले आणि काम झाल्यानंतर ते योग्य पद्धतीने सुरक्षित जागी गुंडाळून ठेवले तर दरवर्षी नवीन साहित्य घेण्याची काहीही गरज

थेंबाचे उगवण शक्तीतले सामर्थ्य

शेतकऱ्यांना ठिबक सिंचन साहित्याची बऱ्यापैकी माहिती आहे. त्यांची नावे, त्याची देखभाल-दुरुस्ती, हाताळणी, फिल्टरचे कार्य, वैशिष्ट्ये, कोणत्या कंपनीचा माल काय किमतीला मिळतो. सबसिडी किती मिळते या सगळ्यांबाबत शेतकरी धडाधड बोलेल आणि बोलतोही. पण ठिबक संचाच्या नळीतून पाण्याचा एकेक थेंब पडतो त्या थेंबाचे महत्त्व काय? त्याची वैशिष्ट्ये काय? त्याची ताकद काय? याबाबत शेतकऱ्याकडे विचारणा केली तर फार प्रभावीपणे तो त्याबद्दल बोलत नाही. कारण ज्या थेंबाने शेतीत क्रांती केली त्याचा मुळातून खोलवर जाऊन विचार केलेला नाही. साहित्यापेक्षा उत्पादनाचे अधिक सामर्थ्य नळीतून पडणाऱ्या पाण्याच्या एका थेंबात आहे. कपाशीची लागवड पूर्व हंगामी म्हणजे २० मे नंतर आणि मान्सूनचा पाऊस येण्याच्या अगोदर ठिबक संचाच्या आधाराने केली व रोज पाच मिनिटे संच चालवून बियाणे उगवण केली तर येणारे कपाशीचे पीक निश्चित अधिक जोमदार असते. पूर्वहंगामी लागवड आणि पाऊस पडल्यानंतरची लागवड यातील फरकाचा शेतकऱ्यांनी अभ्यास व निरीक्षण करणे गरजेचे आहे. ठिबकचे तंत्रज्ञान वापरून उगवून (जर्मिनेशन) आणलेली कपाशी अधिक उत्पादन तर देईलच पण झाडही जोमदार व जोरकसपणे उभे राहील. तेव्हां थेंबातून होणाऱ्या उगवणी'कडे यापुढील काळात अधिक लक्ष दिले पाहिजे व जास्तीत जास्त लागवड प्री-मान्सूनची कशी होईल ते पाहिले पाहिजे.

नाही. तेल्हारा तालुक्यातील श्री. विजयराव इंगळे हे गेल्या वीस वर्षांपासून जवळपास ४०-५० एकर कपाशी ला एकच ठिबक संच वापरीत आहेत. त्यांना उत्कृष्ट तंत्रज्ञानाच्या वापराबद्दल जैन इरिगेशनने डॉक्टर आप्पासाहेब पवार सूक्ष्म सिंचन तंत्रज्ञान पुरस्कार देऊन गौरविले आहे. शेतकऱ्यांनी इंगळे यांच्याकडे जाऊन ते संच कसा वापरतात, त्याची काळजी कशी घेतात ते पाहिले पाहिजे. याबाबत माहिती घेतली पाहिजे. नको तिथे हिंडायला आपल्याला पुष्कळ वेळ आहे. पण शेतीची माहिती घेण्याची विजिगीषा नाही, इच्छा नाही, कशी उन्नती होणार? कपाशीला ठिबक संच बसवून समजा गृहीत धरा की सरासरी २५ ते ३० क्विंटल कापसाचे उत्पादन आले. पाच हजार रुपये भाव मिळाला तरी एकरी १.२५ ते १.५० लाख रुपये होतील. ठिबक संचाचा खर्च अगदी सर्वोच्च पातळीवरचा म्हणजे एकरी ३४ हजार रुपये धरला. तरी पहिल्या वर्षी ठिबक संचाचा सर्व खर्च निघून गेला.वसूल झाला. पुढची जेवढी म्हणून वर्षे तुम्ही तो संच वापराल सगळा तुमचा नफा आहे.

आधी स्वतः शहाणे व्हा

क्षणिक विचार करून आय एस आय शिक्का नसलेले निकृष्ट प्रतीचे साहित्य आपण का खरेदी करतो? ते किती दिवस टिकते? दरवर्षी हा खर्च करणे व नवीन ठिबक संच घेणे कितपत योग्य आहे? या शास्त्रीयदृष्ट्या प्रमाणित न केलेल्या साहित्यामधून सगळ्या ठिकाणी सारख्या प्रमाणात पाणी पडणार आहे का? न पडल्यास त्याचा पिकांच्या उत्पादनावर काय परिणाम होणार? उत्पादन व उत्पादकता त्यामुळे कमी होणार नाही का? यात नुकसान कुणाचे? ते किती होणार? या सर्व प्रश्नांचा विचार शेतकऱ्याने डोळे उघडे ठेवून केला पाहिजे. ठिबक-तुषार सिंचनाचे साहित्य निर्माण करणाऱ्या कंपन्यांचे आपल्या राज्यात पेव फुटले आहे. कुणीही उठतो, तुकडे गोळा करतो, ते जोडतो आणि नळ्या म्हणून विकतो. भंगार साहित्य आणतो ते वितळतो व त्यातून ड्रीपर, नळ्या बनवितो. असे साहित्य वापरून आपण कोणाची फसवणूक करतोय याचा संबंधितांनी डोळे उघडे ठेवून विचार केला पाहिजे. आज बाजारात शेतकऱ्याला लुटायला आणि

फसवायला अनेक कंपन्या व विक्रेते टपून बसले आहेत. आपण का फसायचे हा प्रश्न शेतकऱ्याने आपल्या स्वतःच्या मनाला प्रथम विचारला पाहिजे. आपणच त्याच्या दारात जाऊन दर्जा नसलेले टाकाऊ साहित्य खरेदी करून त्यात काही गरजा भागवायच्या मागे लागून क्षणिक मलमपट्ट्या लावतो. त्यातून आपण आपलेच नुकसान करीत आहोत हे जोपर्यंत शेतकऱ्यांच्या लक्षात येत नाही तोवर विक्रेत्यांना नावे ठेवून किंवा दोषाबद्दल त्यांच्याकडे अंगुलीनिर्देश करून उपयोग नाही. यासाठी आधी शेतकऱ्याने स्वतः शहाणे झाले पाहिजे. निकृष्ट प्रतीचा माल मी कधीही वापरणार नाही या निर्धाराने त्यांनी उभे राहिले पाहिजे. चुकांबद्दल दुसऱ्यांकडे एक बोट दाखवताना तीन बोटे आपल्या स्वतःकडे वळलेली असतात हे शेतकऱ्यांनी लक्षात घेतले पाहिजे. तो स्वतः नित्कृष्ट साहित्य मी वापरणारच नाही आणि किमान दहा ते वीस वर्षे टिकणारे साहित्य मी वापरेन अशी भूमिका घेऊन उभा राहिला तर त्याला फसवण्याची ताकद कोणत्याच उत्पादकांमध्ये उरणार नाही.

निकृष्ट साहित्य वापरु नका

शेतकऱ्यांने उत्पादन खर्च कमी करून नफा वाढविण्याचा प्रयत्न केला तर त्यात चुकीचे काही नाही. कमीत कमी पाणी वापरून जास्तीत जास्त उत्पादन काढा हाच संदेश पंतप्रधानांपासून सगळेजण देत आहेत. याचा अर्थ कमी गुणवत्तेचा माल वापरा, निकृष्ट साहित्य वापरून तडजोड करा असा जर कोणी लावत असेल तर ते चुकीचे आहे. निकृष्ट साहित्याने व कमी दर्जाचा माल वापरल्याने आपल्या खर्चात बचत होणार नाही. कारण या निकृष्ट साहित्याचा विपरीत परिणाम उत्पादनावर निश्चित झाल्याशिवाय राहणार नाही. सर्व ठिकाणी सारख्या प्रमाणात नियमित पाणी तर मिळणारच नाही पण फर्टिगेशन, खते, औषधेही त्यांना पुरेशा प्रमाणात व गरजेइतकी मिळू शकणार नाहीत. बरीचशी वाया जातील आणि तो निविष्ठांचा वरील खर्च वाया गेल्याशिवाय राहणार नाही. उत्पादन व उत्पादकतेवर होणारा विपरीत परिणाम आणि निविष्ठांवरील खर्च यांचे गणित मांडले तर उत्पादन खर्च निकृष्ट साहित्यामुळे व मालाच्या गुणवत्तेत तडजोड केल्यामुळे वाढलेलाच दिसेल. अशा उठवळ व शेतकऱ्यांना लुटणाऱ्या कंपन्यांचा मात्र फायदा होईल आणि शेतकऱ्यांची शेती तोट्यात जाईल. तेव्हा शेतकऱ्यांनी अगोदर सावध होण्याची गरज आहे.

ठिबक संचामुळे रिसोर्स टू रूट हे तंत्र वापरले तर थेट कपाशीच्या मुळालाच पाणी दिले जाईल. पाणी इतरत्र न पसरल्यामुळे तण वाढणार नाही. साहजिकच त्यामुळे तण काढण्यासाठी लागणाऱ्या मजुरीत व तणनाशकाच्या खर्चात बचत होईल. प्रदूषणही होणार नाही. पाण्याचे बाष्पीभवन कमी होईल. त्यामुळे उपलब्ध पाण्यातून जास्त क्षेत्र भिजविता येईल.

विक्रमी कापूस उत्पादनाचा महामंत्र जैन ठिबक सिंचन तंत्र

श्री. बी.डी. जडे
वरिष्ठ कृषी विद्या शास्त्रज्ञ, जैन इरिगेशन सिस्टिम्स लि.

कापूस हे महाराष्ट्रातील प्रमुख नगदी पिक आहे. देशात कापूस पिकाचे १२२.०० लाख हेक्टर क्षेत्र असून महाराष्ट्रात ते ४२.२० लाख हेक्टर आहे. राज्याची उत्पादकता ३४५.०० कि. रूई/हे.एवढी आहे. महाराष्ट्रातील उत्पादकता कमी असण्याच्या प्रमुख कारणांमध्ये सिंचनाचा अभाव, असंतुलित पोषण, अयोग्य वेळी व हलक्या जमिनीत लागवड ही आहेत. राज्यातील एकूण कापूस लागवडीच्या क्षेत्रापैकी फक्त ३ ते ५ टक्के क्षेत्र बागायती कापसाखाली असून उर्वरित ९७ ते ९५ टक्के कोरडवाहू पिक घेतले जाते. पाटपाणी (मोकाट सिंचन) पद्धतीमुळे पाण्याचा वापर भरपूर होऊनही जमिनीत कायम वाफसा राहात नाही. जमिनीतील कमी - जादा ओलाव्यामुळे कापसाच्या पिकाच्या वाढीवर विपरीत परिणाम होतो. पात्या, फुले, मोठ्या प्रमाणावर होत असते. बोंडे वाढण्याच्या अवस्थेत पुरेसा ओलावा नसल्यामुळे ही बोंडांचे वजन कमी भरते. बरेच कापूस उत्पादक पूर्व हंगामी कापसाचे ठिबक सिंचन पद्धतीवर दुप्पट उत्पादन घेत आहेत. पूर्व हंगामी कापूस लागवड जुन च्या पहिल्या आठवड्यात करावी. त्यावेळी काळ्या जमिनीला भेगा पडलेल्या असतात. तापमान वाढलेले असते. पाणी भेगातून झिरपते, काळ्या जमिनीत पाणी पुढे सरकत नाही. मोकाट सिंचन पद्धतीवर पूर्व हंगामी कापूस लागवड कमी पाण्यात शक्य होत नाही. पूर्व हंगामी कापूस लागवड करतांना कापसाच्या उगवणीसाठी खूप कमी पाणी लागते. फक्त बशीच्या आकाराचा ओलावाची आवश्यकता असते. कापूस उगवणीसाठी अर्धा ते एक लिटर पाणी पुरेसे असते.

कापूस लागवड - पाण्याची आवश्यकता

साधारणपणे उन्हाळ्यात मे अखेरीस विहिरीत खुपच कमी पाणी असते, अशावेळी पूर्व हंगामी कापसाची लागवड मोकाट सिंचन पद्धतीने करणे शक्य होत नाही. कापसाचे विक्रमी उत्पादन मिळविण्यासाठी कापसाची पूर्व हंगामी लागवड करणे गरजेचे

असते. एक तास (६० मिनीटे) ५ अश्वशक्तीचा पंप सर्वसाधारणपणे ताशी १८००० ते २२००० लीटर पाणी देतो. एवढ्या पाण्यात कमीत कमी ३ ते ४ एकर क्षेत्रावर उन्हाळी कापूस जुनच्या पहिल्या आठवड्यात लागवड जैन ठिबक पद्धतीने शक्य आहे. कारण शेतकरी संकरीत कापूस लागवडीमध्ये एकरी ४००० ते ६००० झाडे ठेवतात. प्रती झाड पहिल्या ३० दिवसांपर्यत (केवळ १ ते १.२५ लीटर पाणी लागते.) पूर्व हंगामी कापूस लागवडीसाठी बशीच्या आकाराचा ओलावा पुरेसा असतो. ते फक्त जैन सिंचनपध्दतीवर शक्य आहे. पूर्व हंगामी कापूस ठिबक सिंचन पद्धतीवर लागवड केल्याने कापसाची मुळे अधिक खोलवर जावून पिकांची वाढ जोमाने होते आणि पिक लवकर फुलावर येते व वेचणीस तयार होते.

जमीन

पूर्व हंगामी कापूस लागवडीसाठी जमिन उत्तम निचरा होणारी मध्यम ते काळी कसदार असावी. त्यात भरपूर सेंद्रीय पदार्थ असावेत. अधिक चूनखडीची अथवा पाणी दीर्घ काळ साचून राहणारी जमिन नसावी. अथवा खूपच हलकी नसावी.

पूर्व मशागत

जमिनीची पूर्वमशागत काळजीपूर्वक करावी. उभी व आडवी खोल नांगरटीच्या पाळीनंतर वखराच्या उभ्या व आडव्या पाळ्या द्याव्यात. जमिनीतील ढेकळे फोडून घ्यावेत. जमिन अधिक भुसभुसीत होण्याकरीता रोटॉवेटरचा वापर करावा. शेवटच्या वखराच्या पाळी आधी १५ ते २० गाड्या कुजलेले शेणखत जमिनीत मिसळून घ्यावे. जमीन भुसभुसीत झाल्याने माती रवेदार बनते. त्यामुळे ठिबकव्दारे जमिनीत पाणी उत्तमरित्या पसरते.

ठिबक सिंचन संचाची उभारणी

पूर्व मशागत झाल्यानंतर ठिबक सिंचनासाठी शेताचा सर्व्हे करून आराखडा तयार करावा. नंतर आराखड्यानुसार ठिबक सिंचन संचाची उभारणी करून घ्यावी. ठिबक सिंचन संचाची निवड करताना तडजोड करू नये. पाण्याचा स्त्रोत आणि पाण्याच्या गुणवत्तेनुसार फिल्टरची निवड करावी. कापूस पिकासाठी इनलाईन (जैन टर्बो एक्सेल, ठिबक संचामधील घटकांची गुणवत्ता उत्तम असावी, जैन टर्बो लाईन सुपर, जैन क्लास वन, जैन टर्बो स्लिम) ठिबक पध्दतीचा अवलंब करावा. इनलाईन नळी १२, १६ आणि २० मि.मी. मध्ये उपलब्ध आहे. इनलाईन नळीमध्ये ड्रिपर नळी कारखान्यात तयार होताना आत बसविलेले असतात. दोन ड्रीपर मधील अंतर जमिनीच्या प्रकारानुसार निवड करावे. कापूस पिकासाठी मध्यम प्रकारच्या जमिनीकरिता दोन ड्रिपरमधील अंतर ४० ते ५० सें.मी. आणि ड्रिपरचा प्रवाह ४ लीटर प्रती तास असलेली १२ मि.मि. अथवा १६ मि.मि. इनलाईन नळीची निवड करावी. अलिकडे विजेची फार मोठी समस्या शेतकऱ्यांच्या समोर आहे. लोडशेडींगच्या ज्वलंत प्रश्नामध्ये कमी प्रवाहाच्या ड्रिपरपेक्षा अधिक प्रवाहाचे ड्रिपर अधिक उपयुक्त ठरतात. कमी वेळेमध्ये अधिक क्षेत्र भिजू शकते. शिवाय उन्हाळ्यात तापमान जास्त असल्याने

बाष्पीभवन मोठ्या प्रमाणावर होत असते. अशावेळी कमी प्रवाहाचे ड्रिपर्स जास्त फायदेशीर ठरत नाहीत.

जाती

पूर्व हंगामी कापसाची ठिबक सिंचन पध्दतीवर जातीची निवड करताना अधिक उत्पादन देणाऱ्या संकरीत जातीची निवड करावी. अलिकडे बी. टी. कापसाच्या अधिक उत्पादन देणाऱ्या जाती बाजारात उपलब्ध झाल्या आहेत त्यांची निवड करावी. जास्त फळफांद्या असणारी तसेच पुनर्बहार चांगला येणारी, बोंडे लवकर व सहज उमलणाऱ्या जातीची निवड करावी.

लागवडीचे अंतर

संकरीत कापूस पिकाची लागवड टोकण पध्दतीने करावयाची असल्याने योग्य अंतराची निवड करणे महत्त्वाचे असते. पसरणाऱ्या जातीसाठी दोन रोपांमध्ये अंतर अधिक असावे आणि उभट वाढणाऱ्या जातीसाठी दोन रोपांतील अंतर कमी ठेवावे.

लागवडीचे अंतर(फूट)	एकरी झाडे	ठिबकच्या दोन इनलाईन नळ्यातील अंतर (फूट)	दोन ड्रीपरमधील अंतर (सेमी)
४ x २	५४४५	४	५० ते ६०
४.५ x २	४८४०	४.५	५० ते ६०
५ x २	४३५६	५	५० ते ६०
५ x १.२५	६९६९	५	४० ते ५०
५ x १.५०	५८०८	५	४० ते ५०

जमिनीचा प्रकार, जातीचे गुणधर्म या बाबींचा विचार करून अंतराची निवड करावी. एकरी झाडांची संख्या ४००० पेक्षा कमी असू देऊ नये.

लागवड

निवड केलेल्या अंतरावर उदा. ५' x २' ठिबक सिंचनाची इनलाईन नळी सरळ पसरावी व कापसाची लागवड करताना मुठभर चांगले कुजलेले शेणखताचा वापर जरूर करावा. पूर्व हंगामी कापसाची लागवड करण्यापूर्वी संच कमीत कमी १५ ते २० मिनीटे चालू करावा जेणेकरून १ ते १.२५ ली. पाणी पडेल व ज्या ठिकाणी ड्रिपरचे पाणी पडले त्या ठिकाणी बियाणे २ ते ३ सेमी खोल टोकावे. जमीन नेहमी वाफसा अवस्थेत राहिल याची काळजी घ्यावी. लागवड करताना एकच बियाणे लावावे. उगवणी नंतर गॅप पडलेल्या ठिकाणी बियाणे टोकुन घ्यावे

फर्टिगेशन

पाण्याची आणि खतांची उपयोगिता वाढविण्याकरीता विद्राव्य खतांचा वापर ठिबक सिंचन मधून करणे अधिक फायद्याचे ठरते. या तंत्रज्ञानास फर्टीगेशन तंत्रज्ञान संबोधले जाते. युरीया आणि पांढरा पोटॅश पाण्यात संपूर्ण विरघळत असल्यामुळे ठिबक सिंचनातून त्यांचा वापर करता येऊ शकतो. फर्टिगेशनसाठी फर्टिलायझर टँक किंवा व्हेंचुरीचा उपयोग करावा.

कापूस लागवडीवेळी बेसल डोस १०:२६:२६ - २५ किलो/एकर, झिंक सल्फेट ५ किलो, फेरस सल्फेट ५ किलो, बोरॅक्स २ किलो आणि मॅग्नेशियम सल्फेट १५ किलो एकरी एकत्र मिसळून लागवडी वेळी कापूस बियाणे पासून ४ इंच दूर रिंग करून द्यावे. खते मातीने व्यवस्थित झाकावे. सुक्ष्म अन्नद्रव्ये दुय्यम अन्नघटक गांडूळ खत, निंबोळी पेंड अथवा शेणखतामध्ये मिसळून वापरावीत. फर्टिगेशन कपाशीची पूर्ण उगवण झाल्यावर सुरू करावे.

कापूस पिकासाठी विद्राव्य खतांचा वापर

खत देण्याचा कालावधी	खताची ग्रेड	खताची एकूण मात्रा (किलो/एकर)	दर चौथ्या दिवशी खते देण्याची मात्रा (किलो/एकर/दिवस)
लागवडीनंतर ७ ते २२ दिवस	१२:६१:०	८.३३	१.६६५
	युरीया	१०.००	१.९९८
२३ ते ६० दिवस	युरिया	४०.७२	३.३००
	१२:६१:०	२६.२२	२.१२४
	पांढरा पोटॅश	१०.३६	०.८४०
६१ ते १०० दिवस	युरिया	४५.००	३.३७५
	१२:६१:०	१२.००	०.९००
	पांढरा पोटॅश	१३.३६	१.००२
१०१ ते १२५ दिवस	पांढरा पोटॅश	१९.७०	२.३६४
	युरिया	२०.००	२.४००

टीप : वरील विद्राव्य खतांचे वेळापत्रक मार्गदर्शनास्तव आहे. त्यात माती परीक्षण अहवाल, पिकांची अवस्था यानुसार बदल करावेत

स्वयंचलित ठिबक सिंचन पद्धती (ऑटोमेशन)

स्वयंचलित ठिबक सिंचन यंत्रणेत वेळ, प्रमाण अथवा सेन्सर आधारीत पद्धतीचा वापर करता येतो. विद्राव्य खते ठराविक पी.एच व इसी नुसार निश्चित करून योग्य प्रकारे देता येते. या आधुनिक सिंचन यंत्रणेमुळे रात्री व्हॉल्वस बदलण्यास जाण्याची गरज नाही. ह्या प्रणालीमुळे पिकास काटेकोरपणे सिंचन केले जाते. वीज, पैसा आणि मजूर ह्यांची तर बचत होते.

फर्टिगेशन करताना घ्यावयाची काळजी

विद्राव्य खते ही ठिबक सिंचनाद्वारे द्यावयाची असल्यामुळे ठिबक सिंचन काळजीपूर्वक देखभाल करणे हे महत्वाचे ठरते. ठिबक सिंचन संचाची मांडणी ही आराखड्यानुसार असावी.

सर्वप्रथम ठिबक सिंचन संचातील फिल्टर्स (सँड फिल्टर, स्क्रिन फिल्टर) मेन लाईन, सबमेन लाईन, लॅटरल, फिटींग्ज, व्हॉल्वस् व फ्लश व्हॉल्व इत्यादी ठिकाणाहून होणाऱ्या गळती (लिकेजेस) पूर्णपणे बंद कराव्यात. ठिबक सिंचन संचाच्या नळ्यांतील ड्रिपर मधून (ऑनलाईन / इनलाईन) सारखा प्रवाह तपासून बघावा. ठिबक सिंचनाची नळी झाडाजवळ सरळ ठेवावी व नळीच्या शेवटी खुंटी बांधावी. सँड फिल्टर सबमेन नियमितपणे साफ (फ्लश) करणे गरजेचे असते. लॅटरल नळ्यांची तोंडे उघडून दर महिन्याला पाण्याने दाब देऊन साफ करून घ्याव्यात.

पाण्याचा स्त्रोत विहीर, कालवा, धरण, नदी किंवा तलाव असेल व त्यात शेवाळे, गाळ, कचरा असेल अशा ठिकाणी ठिबक सिंचन संच दीर्घकाळ सुरळीत कार्यान्वित राहण्याकरिता स्क्रिन फिल्टर सोबत सँड फिल्टरची आवश्यकता असते. जमीन ही रोज वाफसा अवस्थेत राहील एवढेच पाणी झाडांना दिले पाहिजे. कारण वाफसा स्थितीतच वनस्पती, हवा, पाणी अन्नद्रव्ये चांगल्या रीतीने शोषण करू शकते. एकदा पाण्याची मात्रा निश्चित केल्यावर विद्राव्य खते देण्याचा कालावधी निश्चित करावा. खते देण्याचा काळ व कालावधी खते देण्याच्या साधनांनुसार बदलत असतो. विद्राव्य खतांचा वापर एकूण सिंचनाच्या कालावधीच्या मधल्या कालावधीत करावयाचा असतो.

खतांची संपूर्ण मात्रा झाडांच्या मुळापर्यंत पोहोचेल. खते देण्याची साधने कोणतीही असो किंवा कालावधी कितीही असला तरी खतांची तीव्रता १००० ते १२०० पीपीएम एवढी असावी. खते दिल्यानंतर पिकांना जास्त पाणी देऊ नये अन्यथा पाण्याबरोबर खतांचाही निचरा होऊन जाईल. म्हणूनच पिकांना गरजेइतकेच पाणी देणे महत्वाचे असते.

जैन ठिबक सिंचनच का?

पिकांना फक्त पाण्याची गरज नसते तर पाण्याचे कार्यक्षम शोषण होण्यासाठी मुळांच्या कार्यक्षेत्रामध्ये पाणी आणि हवेचे संतुलन असणे गरजेचे असते. ठिबक सिंचनाद्वारे कमी दराने पाणी दिले जात असल्यामुळे पिकांच्या मुळांजवळ पाणी साचून राहत नाही तर सातत्याने वाफसा अवस्था ठेवली जाते. त्यामुळे पिकाच्या वाढीसाठी ठिबक उत्तम परिस्थिती निर्माण करते. ठिबक सिंचन रासायनिक खतांचा अधिक कार्यक्षमपणे उपयोग होण्याकरितासुद्धा मदत करते. जैन इरिगेशन सिस्टीम्स् लि. कंपनी ठिबक सिंचन प्रसार करण्यात भारतातील अग्रगण्य कंपनी आहे. जैन जगातील एकमेव अशी कंपनी आहे की सूक्ष्म सिंचन पद्धतीसाठी लागणाऱ्या सर्व सुट्या घटकांची निर्मिती एकाच छताखाली करते. जैन ठिबक सिंचन संचामधिल सर्व घटकांची गुणवत्ता उच्चतम दर्जाची आहे. जैन इरिगेशन शेतकऱ्यांना ठिबक सिंचनाविषयी तसेच पिकांविषयी वेळोवेळी सविस्तर मार्गदर्शन करीत असते.

कापूस पिकामध्ये जैन ठिबक सिंचन पध्दतीचे फायदे

- जैन ठिबक सिंचन पध्दतीमुळे उत्पादनात दुपटीपेक्षा अधिक वाढ होते, जैन ठिबक सिंचन पद्धतीवर बऱ्याच शेतकऱ्यांनी एकरी २५ क्विंटल पर्यंत यशस्वी उत्पादन घेतले आहेत. श्री.नारायण ठाकुर शहादा ह्यांनी एकरी ४९.३३ क्विंटल उत्पादन घेतले.
- ठिबक सिंचन पध्दतीमुळे पाणी वापरामध्ये ५० - ६० % पर्यंत बचत होते.
- कमी पाण्यात, कमी वेळेत, कमी विजेत अधिक क्षेत्रातील पिकास सिंचन करता येते.
- ठिबक सिंचन पध्दतीच्या वापरामुळे खते व पाण्याचा पुरेपुर उपयोग होतो व दर्जेदार कापसाचे उत्पादन मिळते.
- ठिबक सिंचन पध्दतीमुळे जमिनीत कायम वाफसा राहत असल्याने पात्या, फुले, बोंडांची गळ होत नाही, बोंडे चांगली पोसली जातात.
- ठिबक सिंचन पध्दतीमुळे खते देण्यासाठी, निंदणी करण्यासाठी, सिंचनासाठी लागणाऱ्या मजुरी खर्चात बचत होते.
- ठिबक सिंचन पध्दतीमधून विद्राव्य खतांचा वापर करता येतो.
- कापूस वेचणीस लवकर सुरूवात होते.

ठिबक सिंचन पद्धतीचे गुणधर्म

१) पाणी हे जमिनीस न देता पिकांना दिले जाते.

२) मुळांच्या कार्यक्षेत्रात, पाणी, माती आणि हवा यांचा नेहमी समन्वय साधला जातो.

३) वाफसा स्थिती कायम राहात असल्यामुळे पिकाची सतत व जोमदार वाढ होते.

४) पिकास पाणी दररोज अथवा गरजेप्रमाणे एक दिवसाआड दिले जाते.

५) पाणी कमीत कमी वेगाने दिले जाते.

विद्राव्य खते द्यावयाची साधने

ठिबक सिंचन पद्धती मधून व्हेंचूरी किंवा फर्टिलायझर टँक किंवा इंजेक्शन पंपाव्दारे विद्राव्य खतांचा वापर करता येतो.

1) व्हेंचुरी

हे पाण्याचा दाबामधील फरकावर चालणारे साधन आहे. व्हेंचुरीद्वारे विद्राव्य खते पाण्याच्या प्रवाहाबरोबर झाडांच्या मुळांच्या कक्षेत दिली जातात. व्हेंच्यूरीच्या शोषणाचा दर ४० ते २००० लीटर प्रती तास असतो. मुख्य वाहिनीवरील, व्हॉल्व द्वारे कमी जास्त करता येतो. व्हेंचुरी १.०, १.२५, १.५, २.० इंच साईजमध्ये उपलब्ध आहेत.

2) फर्टिलायझर टँक

ही एक प्लॅस्टिक टाकी असून मुख्य जलवाहिनीस इनलेट व आऊटलेट जोडलेले असते. खतांचे प्रमाण सिंचनाबरोबरच पिकांना दिले जाते. टँक ३०, ६०, ९०, १२०, १६० लीटरमध्ये उपलब्ध आहेत.

3) न्यूट्रीकेअर

- न्यूट्रीकेअर मशीनद्वारा स्वयंचलित पद्धतीने खते देण्याकरीता उपयोगी आहे. या मशीनद्वारा खते खात्रीशीर व अचूकपणे देता येते. न्युट्रीकेअर मशीन ईसी व पीएचचे नियमन करून खते मेनलाईन मध्ये विशेष व्हेंचुरी द्वारा सोडले जाते.
- न्युट्रीकेअर मशीनमुळे पिकांना ठिबक मधून खते अचूक दिली जातात. त्यामुळे कापूस पिकाच्या उत्पादनात वाढ होते.

कापूस पिकासाठी पारंपारिक खतांचा वापर

ज्या शेतकऱ्यांना विद्राव्य खतांचा वापर करणे शक्य नसेल त्यांनी पारंपारिक रासायनिक खतांचा खालीलप्रमाणे वापर करावा.

खताची मात्रा

माती परिक्षणानुसार खतांचा वापर करणे अधिक योग्य असते. बागायती कापसासाठी ६० किलो नत्र: ३० किलो स्फुरद : ३० किलो पालाश एकरी वापर करावा. लागवडीवेळी मॅग्नेशियम सल्फेट १५ किलो व सुक्ष्म अन्नद्रव्ये ५ किलो एकरी वापर केल्याने

उत्पादनात वाढ होते. ७० ते ८० दिवसानंतर मॅगनेशियम सल्फेट १५ किलो व सुक्ष्म अन्नद्रव्य ५ किलो प्रती एकर युरीया खताच्या डोस सोबत वापर करावा.

खते देण्याची कालावधी	खताची ग्रेड	खताची मात्रा (किलो) / एकर
लागवड वेळी	युरीया	१०
	१०:२६:२६	२५
लागवडीनंतर २५ ते ३० दिवसांनी	युरीया,	२५
	१०:२६:२६	२५
लागवडीनंतर ६० दिवसांनी	युरीया,	३५
	१०:२६:२६	५०
लागवडीनंतर ८०-९० दिवसांनी	युरीया	३३
	१०:२६:२६	२५

कापूस पिकांचा पुनबर्हार/फरदड घेऊ नये

कापूस पिकामध्ये पाणी व्यवस्थापनाचे महत्व

साधारणपणे कापूस पिकासाठी एकुण १००० ते १२०० मिमी. पाण्याची गरज असते. महाराष्ट्रासाठी सर्वसाधारणपणे ८५० मिमी. पाण्याची गरज आहे. पावसाचे ५०० ते ६०० मि. मि. पाणी वजा करता उर्वरित ३०० ते ४०० मिमी. पाणी ठिबक सिंचनाद्वारे द्यावे.

साधारणपणे पावसाळा हंगाम सप्टेंबर अखेर असतो. कापूस पिकाची वाढ जोमाने होत असते. अशावेळी कापूस पिकाची पाण्याची गरज वाढत जाते आणि पावसाळा संपल्याने जमिनीतील ओलाव्याचे प्रमाण कमी कमी होत जाते. त्यामुळे बोंडांची अपेक्षित वाढ मिळत नाही. पाटपाणी पद्धतीने संरक्षित पाणी देऊनही जमीन वाफसा अवस्थेत कायम ठेवता येत नाही. ठिबक सिंचन पध्दतीच्या वापरामुळे जमिनीत कायम वाफसा अवस्था ठेवल्याने पिकास अजिबात पाण्याचा ताण बसत नाही.

पूर्व हंगामी कापूस पिकासाठी ठिबक सिंचनाद्वारे सिंचनाचे वेळापत्रक

लागवड ५ x २	
महिना	**पाण्याची गरज झाड / दिवस / लिटर**
मे. (लागवड)	१.१५०
जून	१.६००
जुलै	२.२२५
ऑगस्ट	३.६००
सप्टेंबर	५.५००
ऑक्टोबर	७.१००
नोव्हेंबर	४.७५०
डिंसेबर	३.२६०
जानेवारी	३.३२५

टिप: सिंचनाचे वरील वेळापत्रक केवळ आपल्या मार्गदर्शनास्तव आहे. जमिनीचा प्रकार, हवामान, पिकांची अवस्था ह्या नुसार वरील बदल करावेत. जमीन नेहमी वाफसा अवस्थेत ठेवावी, पिकास पाण्याचा ताण पडू देऊ नये, पाऊस सुरू असेल, जमिनीत पुरेशी ओल असेल तर ठिबक संचाव्दारे पाणी देऊ नये. इनलाईन ठिबक सबमेनच्या शेवटी योग्य (१ किलो/ चौ.सें.मी.) दाबावरच चालवावे. कापूस पिक डिसेंबर/जानेवारी अखेरीस संपवावे. कापूस पिकाचा पूर्नबहार/फरदड घेऊ नये.

आंतरमशागत

पिक नेहमी तण विरहीत ठेवावे. सुरूवातीच्या काळात वखराच्या अथवा कोळप्याच्या उभ्या आणि आडव्या पाळया द्याव्यात. रोपांजवळील तणांची मजुरांव्दारे निंदणी करावी. ठिबक सिंचनाच्या नळ्या सरळ ठेवून शेवटी खुंटी ठोकावी. तणनाशकांचा वापर काळजीपूर्वक करावा. त्या करीता तज्ञांचे मार्गदर्शन घ्यावे.

विद्राव्य खतांची फवारणी

सुरूवातीला वाढीच्या अवस्थेत १९:१९:१९ तसेच फुले येताना अथवा बोंडे वाढीच्या अवस्थेत ०:५२:३४ आणि बोंडाची पक्वता होण्याच्या अवस्थेत १३:०:४५ ह्या विद्राव्य खतांच्या २-२ फवारण्या कराव्यात. विद्राव्य खतांच्या फवारणीत कापूस पिकाच्या उत्पादनात वाढ होण्यास मदत होते.

संजीवकांची फवारणी

फुले व पात्या यांची गळ होऊ नये म्हणून एन.ए.ए.संजीवकांची ५ मिली, १५ लिटर पाण्यातून फवारणी करावी. कापूस पिकाची उत्तम वाढ होण्यासाठी कोणत्याही एन्झाईमची फवारणी करावी. पिक ८० ते ८५ दिवसाचे असताना जादा कायिक वाढ झाली असल्यास लिहोसिन १० ते १२ मिली, १०० लिटर पाण्यातून फवारणी करावी.

उत्पादन

कापूस पिकाची ठिबक सिंचन पद्धतीवर लागवड करून योग्य काळजी घेतल्यास मुख्य पिक आणि खोडवा मिळून हेक्टरी ४० ते ५० क्विंटल उत्पादन सहज मिळू शकते असा अनुभव आहे. श्री. अनंत गणेश चंद्रवंशी (नागापूर, ता.उमरखेड, जि.यवतमाळ) यांनी जैन ठिबक पद्धतीवर एकरी ४४.५४ क्विंटल उत्पादन घेऊन देशात विक्रम स्थापित केलेला आहे.

अधिक उत्पादनासाठी ठिबक सिंचन आवश्यकच

जे शेतकरी निव्वळ पावसाच्या भरवश्यावर कापूस पिकाची शेती करतात त्यांना फक्त एकरी ३ ते ४ क्विंटल उत्पादन मिळते. तर जैन ठिबक सिंचन पद्धतीवर कापूस लागवड करून विक्रमी एकरी १५ क्विंटल पासून तर ३० क्विंटल उत्पादन मिळवीत आहेत. शेतकऱ्यांना आता पूर्ण माहित झालेले आहे की ठिबक सिंचनाच्या वापराशिवाय कापूस पिकाचे अधिक उत्पादन मिळत नाही. कापूस पिकासाठी ठिबक सिंचनाच्या वापराकरीता जैन इरिगेशनकडे जैन टर्बो एक्सेल १२, १६, २० मिमी व्यासामध्ये उपलब्ध आहेत. तर ज्यांना कमी खर्चाच्या इनलाईन हवे असेल तर त्यांच्या करीता जैन टर्बो स्लिम, जैन टर्बो क्लास वन इनलाईन १२,

१६ मिमी व्यासामध्ये उपलब्ध आहेत. जैन टर्बो स्लिम आणि क्लास वन ह्या कमी खर्चाच्या उत्तम गुणवत्ता असलेल्या इनलाईन आहेत.

साधारणपणे कापूस पिकासाठी ठिबक वापरताना जैन टर्बो एक्सेल १६ मिमी व्यासाच्या क्लास-२ इनलाईनचा उपयोग ५' फूट अंतरावर व ड्रिपर ५० सेमी अंतरावर असेल तर त्याकरीता साधारणपणे हेक्टरी १ लाख रू. पर्यंत अंदाज खर्च येऊ शकतो. तर १२ मिमी व्यासाची इनलाईन ५' फूट अंतरावर आणि ड्रिपर ५० सेमी अंतरावर वापर करावयाची असल्यास हेक्टरी ७०,००० रू खर्च अंदाजे येऊ शकतो.

शेतामध्ये प्रत्यक्ष मोजमाप, सर्वेक्षण केल्यानंतर ठिबक सिंचनाचा कमी खर्च कमी अधिक होऊ शकतो.

कापूस पिक व्यवस्थापनातील बाबी

संतुलित पोषण: कापूस पिकासाठी ठिबक सिंचनाचा वापर करणाऱ्या शेतकऱ्यांनी ठिबक सिंचनासोबत पाण्यात विरघळणाऱ्या खतांचा अवलंब करावा. ही खते दररोज वा आठवड्यातून दोन

वेळा व्हेंचुरी किंवा फर्टिलायझर टँक मधून देता येतात. मॅग्नेशियम सल्फेट, सुक्ष्म अन्नद्रव्ये सुद्धा ठिबक मधून देण्यासाठी बाजारात उपलब्ध आहेत.

विद्राव्य खतांची फवारणी: उत्तम वाढीसाठी १९:१९:१९ विद्राव्य खतांची ४५ ग्रॅम खत १५ लिटर पाण्यातून फवारणी करावी. कापसाची बोंडे मोठी होण्यासाठी ०:५२:३४ ची ६० ग्रॅम १५ लिटर पाण्यातून आणि बोंड परिपक्व होत असताना बोंडे वजनदार व्हावीत याकरीता १३:०:४५ ची ७५ ग्रॅम खत १५ लिटर पाण्यातून फवारणी करावी. विद्राव्य खतांच्या दोन-दोन फवारण्या कराव्यात.

रासायनिक खतांची आळवणी: पाऊस अधिक असल्यास सर्व प्रथम शेतातून पाण्याचा निचरा करावा. ठिबक सिंचनामधून पाण्यात विरघळणारी खते शिफारशीप्रमाणे द्यावी. ठिबक सिंचनाचा वापर नसल्यास युरीया - २०० ग्रॅम व पांढरा पोटॅश २०० ग्रॅम १५ लिटर पाण्यात विरघळून पंपाचे नोझल काढून झाडाच्या मुळांजवळ खतांचे १२५ ते १५० मिली द्रावण टाकून आळवणी करावी. यामुळे आकस्मित रोगाचा प्रादुर्भाव होणार नाही.

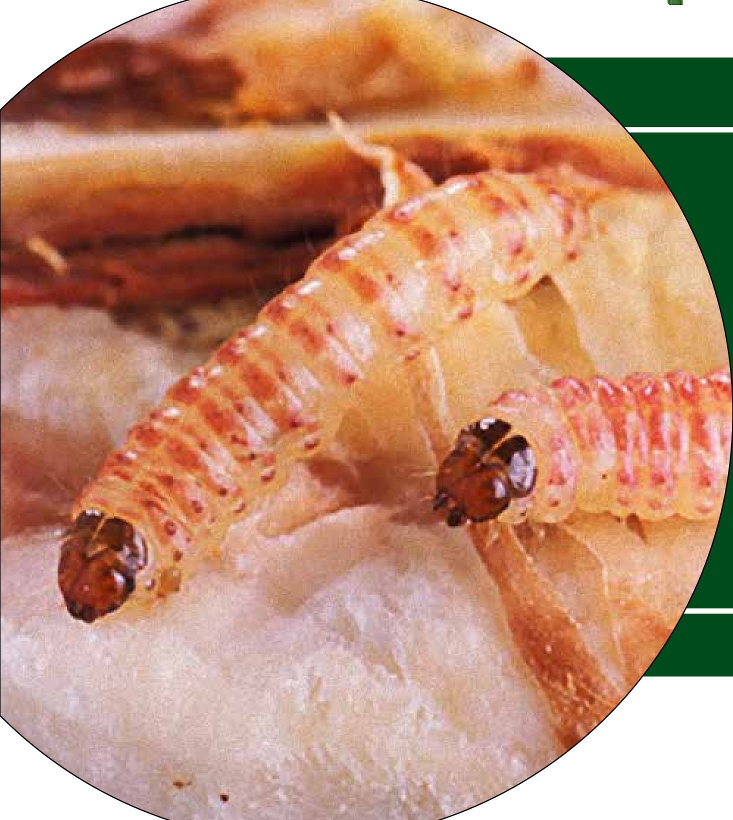
कापूस पिकामध्ये मूळ कुज रोग: शेतात पाणी साचल्याने मूळ कुज रोगाचा प्रादूर्भाव होऊ शकतो. उपाय म्हणून झाडाच्या मूळांजवळ कॉपर ऑक्सीक्लोराईड ३० ग्रॅम १५ लिटर पाण्यात मिसळून प्रत्येक झाडास मुळांजवळ १२० ते १२५ मिलीची आळवणी (ड्रेंचींग) करावी.

कापूस पिकामध्ये २, ४-डी ह्या तण नाशकाच्या विकृतीने कापसाच्या झाडाची पाने लांब झालेली आढळल्यास ठिबक सिंचन मधून युरीया खताचा वापर करावा आणि १९:१९:१९ किवा युरीयाची फवारणी करावी.

रस शोषण करणाऱ्या किडींचे नियंत्रण: मावा, तुडतुडे, फूलकिडे, पांढरी माशी, पिठ्या ढेकूणचा प्रादुर्भाव असल्यास खालीलपैकी फक्त एका किटकनाशकाची आलटून पालटून फवारणी करावी. बुरशीयुक्त रोग आढळून आल्यास बुरशीनाशकाची फवारणी करता येऊ शकते.

अ.	किटकनाशकांचे नांव	किटकनाशक औषधींचे प्रमाण (15 लिटर पाणी)
१	इमीडाक्लोप्रीड (कॉफीडोर)	५ मिली १५ लिटर पाणी
२	प्राईड	३ ग्रॅम
३	ॲसीटॅप्रीमीड	४ ग्रॅम
४	डायमेथोएट (रोगोर)	१५ मिली
५	ॲसीफेट	२० ग्रॅम
६	थायोमेथोक्झाम	४ ग्रॅम
७	ट्रायझोफॉस	२० मिली
८	ॲक्टारा	५ ग्रॅम
९	मेथील डेमेटॉन	१५ मिली
१०	क्लोरोपायरीफॉस	१५ मिली
११	क्विनालफॉस	१५ मिली
१२	ॲडमायर	६ ग्रॅम

क्लोरोपायरीफॉस किंवा क्विनालफॉसच्या वापरामुळे कापूस पिकामधील पाने खाणारी अळी, हिरवी अळी नियंत्रीत करता येते. फवारणी करतांना सोबत १० ते १२ मिली स्टिकरचा उपयोग करावा. फवारणी सोबत निंबोळी अर्काचाही उपयोग करावा.



गुलाबी बोंड अळीचे व्यवस्थापन

कापूस पिकावरील गुलाबी बोंड अळी ही अत्यंत महत्वाची किड आहे. तीचे नियंत्रण करणे अत्यंत गरजेचे आहे अन्यथा कापूस पिकाचे मोठे नुकसान होते व शेतकऱ्याचे ही आर्थिक नुकसान होते. गुलाबी बोंड अळी व्यवस्थापना करीता खालील उपाय योजना कराव्यात.

१) कापूस पिक लागवडी नंतर २८ ते ३० दिवसानंतर एकरी ८ कात्रगंध सापळे (फेरोमोन ट्रॅप्स) चा कापूस पिका मध्ये उपयोग करावा. झाडांजवळ ट्रप लावताना कापसाच्या झाडापेक्षा १० ते १२ इंच उंच असावा.

२) कापूस पिकावर ५% निंबोळी अर्काची पात्या लागण्या वेळी फवारणी करावी.

३) कापूस पिक फुलांवर असतांना कापूस पिकामधील डोमकळ्या (रोझेटी फ्लार्वस) पिशवींमध्ये तोडुन नष्ठ कराव्यात.

४) प्रकाश सापळे (लाईट ट्रॅप) लावुन घ्यावेत

५) खालील किटक नाशकांची फवारणी करवी

अ) प्रोफेनोफॉस - २मिली प्रती लिटर पाणी

ब) थाथोडीकार्ब - २ ग्रॅम प्रती लिटर पाणी

क)क्विनॉलफॉस - २ मिली प्रति लिटर पाणी

ड) लॅम्ब्डासायलोहेथ्रीन - १ मिली प्रती लिटर पाणी

प्रत्येक फवारणी करताना सोबत १ मिली प्रती लिटर पाणी स्टिकरचा उपयोग करावा.

गुलाबी बोंड अळी ही जास्वंदाची फूले आणि भेंडी पिकाला येणारी पिवळी फूले याकडे लवकर आकर्षित होते. त्यामुळे कपाशीच्या पिकात जास्वंद आणि भेंडी यांची लागवड करणे शेतकऱ्यांच्या जास्त हिताचे आहे. या दोन्हीचे दोन - तीन तास (ओळी) बाजूने लावल्यास त्याचा चांगला फायदा होऊ शकतो.

तसेच देशी कपाशीचे बाजूने वाण लावल्यास त्यावरही गुलाबी बोंड अळी प्रथम जाते. परंतू बऱ्याच शेतकऱ्यांची देशी कापूस लावण्याची तयारी नसते. परंतू आता बीटी बियाण्यातच देशी बियाणे मिसळलेले असल्यामुळे आपोआपच देशी कपाशीची लागवड होते. सध्या गुजरात मधून सरकारी मान्यता नसलेले बीटी बियाणे चोरून आणून त्याची मोठ्या प्रमाणावर लागवड करण्यात येत आहे. त्याला एचटीबीटी असे म्हणतात. सरकारची ज्या तण नाशकाला अद्याप परवानगी नाही त्या तणनाशकाचा कपाशीवर काहीही विपरित परिणाम होत नाही. पण ते फवारल्याने तण मात्र नाश पावते.

बुरशीयक्त रोगाचे नियंत्रण

मर रोग : रोको २५ ग्रॅम किंवा रिडोमिल २५ ग्रॅम १५ लिटर पाण्यातून रोगग्रस्त झाडाला आळवणी करावी.

दहिया: थायोवीट २० ग्रॅम १५ लिटर पाण्यातून फवारणी करावी.

बुरशीयुक्त करपा: कॉपर ऑक्सीक्लोराईड ३० ग्रॅम १५ लिटर पाण्यातून फवारणी करावी.

जिवाणू करपा: स्ट्रेप्टोसायक्लीन २ ग्रॅम १५ लिटर पाण्यातून फवारणी. बुरशीयुक्त रोगाचे नियंत्रणाकरीता बावीस्टीन, डायथेन एम-४५.

कापूस पिकाची कायीक वाढ अधिक झाल्यास: कापूस पिकाची कायीक वाढ अधिक होऊ नये म्हणून नत्र खतांचा वापर हा माती परिक्षण अहवाल अथवा शिफारसीनुसार करावा. कायीक वाढ अधिक झाल्यास ३० ते ३५ दिवसांनी चमत्कार या वाढ विरोधक संजीवकाची १५ मिली १५ लिटर पाण्यातून फवारणी करावी. कायीक वाढ अधिक होत असल्यास ८० दिवसांनी लिहोसीन या वाढ विरोधकाची २ मिली १५ लिटर पाण्यातून अथवा लिहोसीन १० ते १२ मिली १०० लिटर पाण्यातून फवारणी करावी. संजीवकांची फवारणी करतांना जमीनीत ओल असावी.

पात्या आणि फूलांची गळ होत असल्यास: जमिनीमध्ये ओलाव्याचे प्रमाण कमी-अधिक झाल्यास अथवा तापमानामध्ये अचानक बदल झाल्यास पात्या-फुलांची गळ होऊ शकते. पात्या-फुलांची गळ होऊ नये म्हणून प्लॅनोफिक्स (एन.ए.ए.) ह्या संजीवकाची ५ मिली १५ लिटर पाण्यामधून फवारणी करावी. ठिबक सिंचनाद्वारे जमीन कायम वाफसा अवस्थेत ठेवावी.

पाने लाल पडणे (लाल्या): पाने लाल पडणे ही कापूस पिकामधील रोग नसून विकृती आहे. नत्र खताची उणीव, तापमानात बदल, मॅग्नेशियमची उणीव झाल्यास कापसाची पाने लाल होऊ लागतात. ह्या करीता ठिबक सिंचनासोबत शिफारशीनुसार खतांचा वापर करावा. दुय्यम अन्नद्रव्ये व सुक्ष्म अन्नद्रव्यांचाही वापर करावा. जमिनीतून लागवडीवेळी व ६० व्या दिवशी मॅग्नेशियम सल्फेट एकरी १० किलो द्यावे. मॅग्नेशियम सल्फेटची ६० ग्रॅम १५ लिटर पाण्यातून फवारणी करावी. १९:१९:१९ ची फवारणी करावी अथवा डीएपी दोन टक्के द्रावणाची फवारणी करावी.

टिप : पिकाचे उत्पादन हे जमिनीचा प्रकार व पोत, पाण्याची मात्रा, हवामानातील बदल, लागवडीची पद्धत, बियाणे, जाती, खते, किड, रोग तसेच योग्य व्यवस्थापन यावर अवलंबून असते.

कपाशीला ठिबक सिंचन वापरण्याबाबत विदर्भ एवढा उदासीन कशामुळे?

महाराष्ट्रात कपाशीचे क्षेत्र सुरुवातीपासून विदर्भात अधिक होते. त्यामुळे 'ब्लॅक कॉटल सॉईल' असे नामकरण विदर्भातल्या कापूस पिकाचे झाले. अगदी ब्रिटिशांनी सुद्धा त्यांच्या स्वार्थाकरिता का असेना पण विदर्भातल्या कापूस या पिकाकडे जाणीवपूर्वक लक्ष दिले होते. अर्थात त्या वेळी ठिबक सिंचनाचे तंत्रज्ञान विकसित झालेले नव्हते. हे तंत्रज्ञान १९६० च्या सुमारास इस्राईलमध्ये आणि १९८६-८७ पासून महाराष्ट्रात वापरायला प्रारंभ झाला. गेल्या ३३-३४ वर्षात द्राक्षे, केळी ही महत्त्वाची नकदीची पिके पूर्णपणे ठिबकखाली गेली. खानदेशातल्या बऱ्याच शेतकऱ्यांनी कपाशीचे पिकही ठिबकखाली नेऊन उत्पादकता ३-४ पटीने वाढवली. ठिबकमधून फर्टिगेशन करण्यास, खते देण्यास, औषधे सोडण्यास प्रारंभ करूनही आता १०-१५ वर्षे होऊन गेली आहेत. ठिबकच्या वापरामुळे रोगराई कमी होऊन कपाशीतला मजुरीचा खर्चही कमी झाला आहे. शिवाय या २-३ वेचण्यांचे नियोजन करून सर्व कापूस एकावेळी गोळा करणे शक्य झाले आहे. एवढे असंख्य फायदे ठिबक सिंचन पद्धतीचे असतानाही विदर्भातला शेतकरी हे तंत्र स्वीकार करण्यात मागे का राहतो आहे, हा प्रश्न अनुत्तरीत आहे. एकेकाळी महाराष्ट्रात कपाशीचे जेवढे क्षेत्र होते त्यातले ५४ टक्के क्षेत्र एकट्या अमरावती महसूल विभागात होते. आज या विभागाची कापूस, सोयाबीन या पिकांची उत्पादकता किती आहे? हा विभाग उत्पादनात खाली का गेला आहे? याचा विचार दुसऱ्या कोणी करण्यापेक्षा शेतकऱ्यांनी आधी करणे गरजेचे आहे. शेतकरी स्वतःच्या हिमतीवर शेती करतो, सरकारच्या जीवावर नाही. तेव्हा शेतकऱ्यांनी आधी स्वतः बदलून सगळी कपाशी ठिबक सिंचनाखाली नेली पाहिजे. ठिबकनेच कपाशीची उत्पादकता वाढणार आहे हे अंतिम सत्य आहे.

जगाचे वाढते तापमान आणि जागतिक तसेच विभागीय आणि स्थानिक हवामानबदल व तदनुषंगिक विपरीत परिणाम ही आता केवळ वैज्ञानिक विश्वातील घटना किंवा काल्पनिक इशारा राहिलेला नसून त्याचे वाढते परिणाम दृश्य स्वरुपात दिसत आहेत. जागोजागी व पदोपदी जाणवत आहेत. भारतीय कृषीक्षेत्र आणि त्यामध्येही बटाटा उत्पादकांनी या बदलांची वेळीच दखल घ्यायला हवी!

हवामान बदलाचा बटाटा पिकावर परिणाम

डॉ. प्रकाश पंचभाई

पर्यावरणतज्ज्ञ आणि हवामानशास्त्रज्ञांनी केलेल्या अंदाजानुसार वातावरणातील कर्बद्विप्राणील (कार्बन डाय ऑक्साईड) वायूचे प्रमाण यापुढेही सतत वाढतच जाणार असून २१०० सालपर्यंत ते ७९४ ते ११४२ पीपीएम(पार्टस पर मिलियन) इतके धोकादायक होऊ शकले. वातावरणशास्त्रज्ञांनी पुढे असाही इशारा दिला आहे की हवेच्या दर दशलक्षामागे ७९४ ते ११४२ इतक्या होणा-या या कर्ब-द्वि-प्राणील वायूच्या प्रमाणामुळे याच कालावधीत हवामानाच्या सरासरी तापमानामध्येही १ ते ४ डिग्री सेल्सियसइतकी वाढ होऊ शकेल. त्यामुळे जगात अनेक ठिकाणी उष्ण

हवामान आणखी उष्ण होईल तर ठिकठिकाणी पावसाचे प्रमाणही वाढेल. अर्थात हवापाण्यातले हे बदल अंतराव सर्व ठिकाणी समान होणार नसून प्रत्येक विभाग तसेच उपविभागामध्ये ते वेगवेगळ्या स्वरुपात दिसून येतील.

हवेतले वाढू शकणारे कर्ब-द्वि-प्राणील वायूचे प्रमाण कदाचित बटाट्याच्या पिकाला उपयोगीही ठरू शकेल परंतू त्याचवेळी तापमानातही होणारी वाढ ही बटाट्याच्या पिकाच्या वाढीला आणि त्याच्या (हेक्टरी) उत्पादनालाही मारक ठरु शकेल. त्यामुळेच पर्यावरण शास्त्रज्ञांनी इशारा देऊन ठेवलाय की जर भारतातील शेतकऱ्यांनी हवामानातील या बदलांची वेळीच दखल घेतली नाही

आणि त्यानुसार उपाययोजना केली नाही तर २०८०-२१०० सालापर्यंत भारतीय बटाटा उत्पादकांना उत्पादनामध्ये १० ते ४० टक्के इतकी हानी सहन करावी लागेल.

तापमानामध्ये वाढ होण्याचे दुष्परिणाम बटाटा पिकावर अनेक प्रकारे व अनेक स्वरुपात दिसून येतात. फुटव्यांमधील कमतरता, रोपाची व मुळांची अपुरी वाढ तसेच नंतरच्या वाढीमध्ये निर्माण होणाऱ्या विकृती व निकृष्टपणा, रंगातील फरक इ. त्याचवेळी तीव्र थंडीमुळेही पिकाच्या वाढीवर विपरीत परिणाम होतो व पुरेसे पोषणही होत नाही. थोडक्यात म्हणजे असे की जेव्हा हंगामाच्या काळातील सरासरी तापमानामधील फरक १५ ते २० डिग्री सेल्सियसच्या पलीकडे जातो, तेव्हा पिकावर वाईट परिणाम होतो. विशेषतः भारतात जिथे बटाटा सर्वाधिक पिकवला जातो तिथे म्हणजे गंगा नदीच्या खोऱ्यात हे जास्त जाणवते. थोडक्यात म्हणजे हे तापमानामधील सर्वच बदल बटाटा पिकाचे उत्पादन घटविण्यासाठीच कारणीभूत ठरतात!

हवामान बदलांचा अभ्यास

देशातील ८५ टक्के बटाटा उत्पादन घेणाऱ्या गंगानदीच्या खोऱ्यामधील विविध विभागांमधील बटाटा पिकावर व त्याच्या उत्पादनशक्तीवर काय परिणाम होऊ शकतील यांचा अभ्यास गेल्या काही वर्षांत करण्यात आला आहे. संगणकाच्या सहाय्याने आभासीकरण व सादृशीकरण करुन या परिसरामध्ये २०५० साली तशा प्रकारचे हवामान व परिस्थिती राहील याबाबतचे संशोधन यावेळी करण्यात आले.

या अभ्यासांतील निष्कर्षांमधून असे ध्यानात आले की हवामानात येत्या तीन दशकांत होणारे बदल व तापमानातील वाढीचा फटका सर्वाधिक प्रमाणामध्ये पश्चिम बंगाल या राज्याला बसेल. जरी हे परिणाम गंगेच्या खोऱ्यातील विविध राज्ये व भौगोलिक विभाग यांमध्ये वेगवेगळ्या स्वरुपात जाणवणार असले तरीही पश्चिम बंगालमध्ये बटाट्याचे उत्पादन मोठ्या प्रमाणात घटण्याची भिती आहे. तर पंजाबसारख्या एखाद्या राज्यामध्ये याच

तापमानवाढीमुळे धुके, हिम व तीव्र थंडीमध्ये घट झाल्यामुळे बटाटा उत्पादनाला त्याचा फायदा मिळण्याचीही शक्यता आहे. मात्र हे सर्व संशोधन या विभागातील सरासरी तापमानातील प्रक्षेपित बदलांच्या अंदाजांवर अवलंबून असेल तरी २०५० सालानंतरच्या विविध विभागातील वातावरणीय तसेच हवामान परिस्थितीची सादृशीकरण व त्यांचा अभ्यास अद्याप केला गेलेला नाही असेच खेदाने नमूद करावे लागते.

टोकाचे हवामानबदल निर्माण झाल्यास कोणती परिस्थिती निर्माण होईल व त्याचे (वाईट) परिणाम बटाटा पिकावर काय होऊ शकतील याचा सविस्तर अभ्यास विभागावर व यापुढच्या काळाचाही अजून तरी जवळजवळ झालेलाच नाही. तोही

ताबडतोब हाती द्यावा लागेल. आतापर्यंत असे हवामानबदल झाले तर ? अशी शक्यता गृहीत धरुन संशोधन केले जात होते. आता ते बदल निश्चितपणे होणार हेच गृहीत धरुन काम करायला हवे. हवामानबदलाचा दुष्परिणाम कमीतकमी करुन व त्यातील उपयुक्त घटकांचा फायदा उठवून बटाट्याच्या पिकासाठी कोणते बदल स्वीकारावे लागतील, कोणती वाणे तयार करावी लागतील व तसेच कोणकोणती नवी तंत्रे, प्रक्रिया व पद्धती अंगीकाराव्या लागतील हे समजून घेऊन त्यांच्या प्रत्यक्ष वापर करण्यासाठी कंबर कसून कामाला लागावे लागेल !

जागतिक संशोधनाची दिशा

हवामानबदलाला तोंड कसे द्यायचे या समस्येबद्दल संशोधन साऱ्या जगभरच सुरु आहे, परंतु तरीही शास्त्रज्ञांच्या अभ्यासाचे प्रमुख विषय बटाट्याच्या पिकाला पोषक घटक (न्यूट्रियंटस्) आणि पाणी यांच्या वापराची परिणामकता वाढविणे यावरच केंद्रीत झाले आहेत. तापमानवाढ आणि बटाटा उत्पादक प्रदेशांचे जागतिक वैविध्य लक्षात घेता जगभरातील विविक्षित भूभाग व हवामानप्रदेश

यांच्याशी (वैयक्तिकरित्या) निगडीत व त्या त्या विभागापुरतेच संबंधित असे पोषक घटक व पाणीव्यवस्थापन परिणामकारक कसे करता येईल व बदलत्या पर्यावरणामध्ये त्यामध्ये अधिक अनुकूल व उपयुक्त असे बदल कोणत्या प्रकारे घडवून आणता येतील याबाबतीमधील संशोधनावर जगभरच्या शास्त्रज्ञांचा भर आहे.

बटाट्याच्या रोपाच्या संवर्धनासाठी व त्यातील पोषणमूल्यांना बळकटी देण्यासाठी उपयुक्त ठरणारे नायट्रोजन (नत्र) तसेच पोटॅशियम (पलाश) सारखे घटक कमीतकमी प्रमाणात परंतु अधिकाधिक परिणामकारक व विक्रीस उपयुक्त कसे ठरु शकतील, अशा प्रकारे कसे घेता येतील, हे बदलत्या पर्यावरणीय परिस्थितीमध्ये शास्त्रज्ञांपुढे व पीकव्यवस्थापकांपुढे मोठेच आव्हान ठरणार आहे. कारण तापमानातील वाढ तसेच वाढती आर्द्रता या दोन्हींचा परिणाम बटाटा पिकावर होणार आहे. त्यामुळे

बटाट्याचे नत्रीकरण (नायट्रीफिकेशन) तसेच विनत्रीकरण (डी. नायट्रीफिकेशन) या दोन्ही क्रियांचा वेग वाढून नत्रवायूविमोचन व द्विनत्रप्रणील (नायट्रोजन ऑक्साइट)चे उत्पादन हे दोन घटकही वाढणार आहेत. त्याचीही दखल बदलत्या परिस्थितीमध्ये घेऊन संशोधकांना योग्य ती उपाययोजना सुचवावी लागणार आहे.

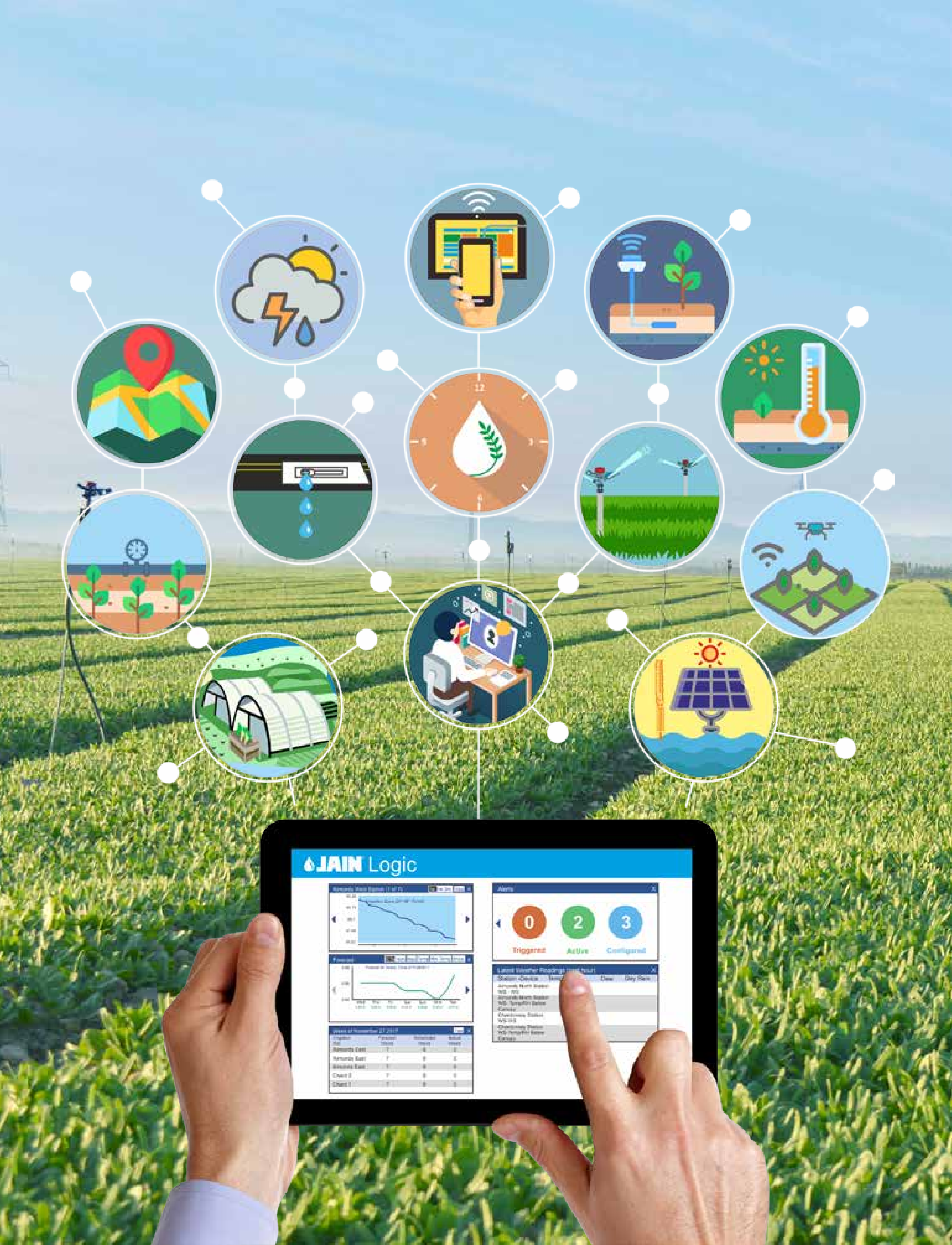
भारतातील पोटॅशियम विसंवाद

बटाट्याचे पीक घेतल्या जाणाऱ्या प्रदेशांतील जमीन व मातीचा जेव्हा सूक्ष्म अभ्यास करण्यात आला तेव्हा शास्त्रज्ञांना एक वेगळाच विसंवाद दृष्टिक्षेत्रात आला. रोपाला खताच्या स्वरुपात दिले जाणारे पोटॅशियम आणि रोपाने प्रत्यक्ष वापरलेले पोटॅशियम यांच्यामध्येच तो विसंवाद होता. भारतामधील बटाटा उत्पादक शेतकऱ्यांकडून वापरल्या जाणाऱ्या खतांच्या बाबतीत तर हा विसंवाद अधिकच प्रकर्षाने जाणवण्याइतका होता.

भारतातील बटाटा उत्पादक शेतकरी कोणकोणती खते वापरतात आणि कोणत्या वेळी कोणत्या हंगामामध्ये याची पाहणी जेव्हा संशोधक संस्थांकडून केली गेली तेव्हा एक धक्कादायक

बाब समोर आली. भारतीय शेतकऱ्यांचा कल पोटॅशियमचा समावेश असणाऱ्या खतांपेक्षा फॉस्फरसचा (स्फुरद) समावेश असणारी खते खूपच जास्त प्रमाणात आहे, असे दिसून आले. त्यातही डायअमोनियम फॉस्फेट सारखी फॉस्फरसयुक्त खते सर्वाधिक प्रमाणात भारतीय शेतकरी बटाटा पिकांसाठी वापरतात. हेही सत्य अधोरेखित झाले. ही फॉस्फरसयुक्त खते भारतीय शेतकरी बटाट्याच्या पिकाला त्या पिकाची गरज असल्यापेक्षा कितीतरी जास्त प्रमाणात देतो, ही आपल्या बळीराजाची सवयही या पाहणीमध्ये दिसून आली. याचीही दखल बदलत्या काळात घेणे आवश्यक आहे.

पिकाकडून पोषक घटक योग्य प्रमाणात शोषून घेण्याच्या पद्धतीवर जसा दुष्काळी हवामानाचा विपरीत परिणाम होतो तसाच अतिरिक्त पावसाच्या परिस्थितीनेही. संगणकीय अभ्यासातून हे दिसून आले आहे की गंगेच्या खोऱ्यात तापमानवाढीमुळे पावसाचे प्रमाण तर वाढेलच, पण त्यामुळे बटाट्याच्या पिकाला मिळणारा कालावधीही प्रत्येकी एक डिग्री सेल्सियस तापमानवाढीमुळे पावणेतीन दिवसांनी कमी होऊन पिकाला पोषणासाठी व पूर्ण वाढीसाठीही तेवढा कमी काळ मिळेल. या अशा परिणामांचा विचारही अत्यावश्यक आहे.


JAIN Logic
0
Triggered
2
Active
3
Configured

श्री. अशोक जैन
अध्यक्ष, जैन इरिगेशन सिस्टिम्स लि.

तंत्रज्ञानाची धरिता कास शेतीचा होईल विकास

ज्ञान, विज्ञान आणि तंत्रज्ञानाच्या आधारे आपण आपल्या कल्पनेतून नवीन विश्व निर्माण करू शकतो हा आत्मविश्वास नवीन भारतीय पिढीमध्ये वाढीला लागला आहे. त्यामुळे जगावर अधिराज्य गाजविण्याचे सामर्थ्य आपल्यात उत्पन्न होऊन कुणाकडेही भीक मागण्याची गरज पडणार नाही या विश्वासापर्यंत आपला देश जाऊन पोहोचला आहे. त्यामुळे ज्ञान, विज्ञान आणि तंत्रज्ञान याच्या जोडीला समर्थ कल्पनाशक्ती, अदम्य उत्साह, जगण्याचा सकारात्मक दृष्टीकोन आणि हसत खेळत अथक प्रयत्न करणे हे नव्या जगाचे आणि विशेषतः भारतातल्या तरुण शेतकऱ्यांचे ब्रीदवाक्य बनले आहे. ज्ञान या शब्दामध्ये ज्ञान हा धातू आहे. ज्ञा म्हणजे जाणणे किंवा जाणून घेण्याची आस्था वाटणे. पुरातन काळापासून या अवस्थेतूनच नवनवीन ज्ञान उदयाला आले. कोणत्याही विषयाची केवळ माहिती असली म्हणजे त्याचे ज्ञान झाले असे होत नाही. विषयाची सखोल जाणीव अभ्यासपूर्ण रीतीने व समर्पक उदाहरणांनी स्पष्ट करणे याला ज्ञान म्हणतात. कालांतराने ज्ञानाचे दोन विभाग जन्माला आले. (१) आत्मज्ञानाची स्वतंत्र शाखा निर्माण झाली आणि (२) सृष्टीच्या सखोल निरीक्षणांच्या प्रयोगशाळा निर्माण झाल्यापासून विज्ञान निर्माण झाले. अल्बर्ट आईन्स्टाइनने निर्माण केलेली काळाची संकल्पना विलक्षण प्रगत ठरली. काळ धावू लागला तसे विज्ञान प्रगत होऊ लागले. प्रत्येक गोष्ट विज्ञानाच्या निकषावर तपासली जाऊ लागली. यामध्ये हजार वर्षांपूर्वीचे ज्ञानही विज्ञानाने काही बाबतीत कालबाह्य ठरविले. भूगोलामुळे विविध मानवशास्त्राचा इतिहास ही बदलत गेला. सर्वत्र विज्ञानाने काही एक वर्तमानाला दृष्टी दिली त्यामुळे विज्ञानाच्या विविध प्रयोगशाळेतून तंत्रज्ञान निर्माण झाले आणि माहिती तंत्रज्ञानाचे (आय.टी.) नवे पर्व जगात जन्माला आले. तंत्रज्ञानाने नुसतेच तंत्र आणले नाही तर, विशिष्ट तंत्रातून अनेक तंत्र उकलत गेली. ज्याला आपण आज टेक्नॉलॉजी म्हणू त्याने नवनवी वळणे घेतली. तंत्रज्ञानाने नुसता बदल घडविला आहे असे नाही तर तंत्रज्ञानाने जगण्यातल्या किरटेपणाला मूठमाती दिली. कितीतरी रुढी आणि मानवी संकल्पना नाहीश्या झाल्या. जवळपास सगळी राष्ट्रे एका मोबाईलने जोडली गेली. रोबो तयार झाले. विज्ञान आणि तंत्रज्ञानाने शेतीतही कितीतरी बदल केले. त्यामुळे शेती क्षेत्रात मोठी क्रांती झाली आहे. किंबहुना **"दुसऱ्या हरितक्रांतीची नांदी केवळ तंत्रज्ञान असेल. भरपूर रासायनिक खते, भरपूर पाणी आणि निव्वळ ढोर मेहनत करून चालणार नाही. त्याकरिता तांत्रिक व बौद्धिक क्षमतेचा वापर आवश्यक आहे आणि येत्या ८ ते १० वर्षात ही क्रांती होईल,"** असे भाकीत आमच्या कंपनीचे

संस्थापक भूमिपुत्र डॉ. भवरलाल जैन यांनी १० फेब्रुवारी २००० रोजीच विकसनशील देशांच्या सूक्ष्मसिंचन तंत्रज्ञान परिषदेत केले होते. आज ते प्रत्यक्षात उतरले आहे.

अल्बर्ट आईन्स्टाईनच्या शब्दात सांगायचे तर, "ज्ञानापेक्षा कल्पनाशक्ती महत्त्वाची आहे. ज्ञानाला मर्यादा असतात. कल्पनेतून आपण आपले नवीन आकाश निर्माण करतो." ज्ञान खूप आहे. ते अस्ताव्यस्त पसरलेले आहे. जिकडे पाहाल तिकडे ते दिसेल. पण ते करायचे काय आणि ते कसे वापरात आणायचे हे जर माहीत नसेल तर त्याचा काय उपयोग? एक वेळ ज्ञान थोडे कमी असले तरी चालेल पण वर्तमानाला पुढे नेणारी कल्पनाशक्ती अत्यंत आवश्यक आहे. कल्पनाशक्तीचे मुक्तपण ज्याची मातीशी ओळख आहे त्यालाच कळते. मातीच खरे सृजनाचे नवेनवे विविध अंकुर निर्माण करते आणि पाण्यातून विविध रस जन्माला येतात.

त्रिमूर्तींनी केली क्रांती

जैवतंत्रज्ञान, ठिबक सिंचन आणि बंदिस्त वातावरणातली ग्रीनहाऊस किंवा पॉलीहाऊसमधली शेती या तीन गोष्टींनी भारतातच काय पण जगभराच्या शेतीत क्रांतीकारी बदल घडवून आणले आहेत. किंबहुना या त्रिमूर्तींमुळेच भारतीय व जागतिक शेतीचा तोंडवळा बदलला आहे. आपल्यापुरते आणि त्यातही जैन इरिगेशन पुरते बोलायचे झाले तर जैवतंत्रज्ञानाचा वापर करून देशातली अत्यंत अद्ययावत अशी बायोटेक्नॉलॉजी लॅब आम्ही जळगावात उभी केली आणि या क्षेत्रातले जगातले संपूर्ण तंत्रज्ञान आणून टिश्यूकल्चर पद्धतीने दर्जेदार व श्रेष्ठ गुणवत्ता असलेल्या रोगमुक्त व व्हायरस फ्री रोपांची निर्मिती केली. यामुळे उत्पादन व उत्पादकता तर वाढलीच पण काही पिकांमध्ये जगातले नंबर १ चे उत्पादक आपण ठरलो आहोत.

अगदी साधे पहिले उदाहरण ग्रँडनैन टिश्यूकल्चर केळीचे घेऊ. २५ वर्षांपूर्वी जेव्हा आपल्याकडे टिश्यूकल्चरची रोपे नव्हती आणि ठिबक सिंचन व फर्टिगेशन चे तंत्रज्ञानही नव्हते तेव्हा जळगाव जिल्ह्यात शेतकरी ५ बाय ५ फुटावर एकरी केळीची १७४२ रोपे लावायचे. ६० ते ६५ टक्के झाडांवरचे घड कापायला यायचे आणि ३० ते ३५ टक्के झाडे वांझ निघायची. सरासरी ९ ते १० किलोचा घड पडायचा आणि एकरी १० ते ११टन उत्पादन यायचे. आमचे परमपूज्य पिताजी आणि जैन इरिगेशनचे संस्थापक भवरलालजी जैन अर्थात श्रद्धेय मोठेभाऊ यांनी १९८७ मध्ये देशात पहिल्यांदा ठिबक सिंचनाचे तंत्रज्ञान आणले. तेव्हा थेंब थेंब पाण्यावर कुठे केळी येतात का? असे म्हणून लोकं या तंत्रज्ञानाला हसायचे. पण पहिल्यांदा लोकांनी जेंव्हा ठिबकवरचे सरासरी २५ किलोचे घड पाहिले आणि १०० टक्के झाडे कापायला येतात हे चित्र पाहिले तेव्हा त्यांचा तंत्रज्ञानावरचा विश्वास वाढत गेला. ३७ ते ३८ टन प्रतिएकर उत्पादन आले.

अमेरिकेची ग्रँडनैन ही केळीची निर्यातक्षम व प्रक्रियेलाही योग्य होईल अशी जात आणून आमच्या जैन इरिगेशन कंपनीने उती संवर्धन (टिश्यूकल्चर) पद्धतीने रोपे तयार करून शेतकऱ्यांना पुरवायला सुरुवात केली याला ही पंचवीस वर्षे आता झाली आहेत. जैन इरिगेशन कंपनी दरवर्षी केळीची जवळपास दहा कोटी रोपे टिश्यूकल्चर पद्धतीने बनवीत असून या क्षेत्रातली जगातील नंबर १ ची कंपनी बनली आहे. ठिबक सिंचन, टिश्यूकल्चर रोपे आणि फर्टिगेशन यांची अचूक गाठ मारून कंपनीने केळी पिकात जे तंत्रज्ञान विकसीत केले त्यामुळे आता ९० ते ९५ टक्के झाडांवरचे घड कापायला येतात. सरासरी घड २९ ते ३० किलोचा पडतो आणि एकरी उत्पादन ४०-४१ टनांपर्यंत जाते. काही शेतकऱ्यांकडे तर ७० ते ७५ किलोचे घड पडले आहेत आणि जळगाव जिल्ह्यातील हेक्टरी उत्पादकतेचा उच्चांक १२७ ते १३१ टनापर्यंत जाऊन पोहोचला आहे. विशेष म्हणजे शेतकऱ्यांनी हे नवे तंत्रज्ञान तर पूर्णपणे स्विकारलेच पण पूर्वीपेक्षा एकरी रोपांची संख्या ४०० ने कमी होऊनही उत्पादकता व उत्पादन वाढले आहे. ही सगळी तंत्रज्ञानाची किमया आहे. आज शेतकरी ६ बाय ६ किंवा ६ बाय ५.५ फूट अंतरावर जास्तीत जास्त १३०० ते १३५० केळीची रोपे लावतो आहे.

असेच टिश्यूकल्चरचे तंत्रज्ञान पेरू, मोसंबी, पपई, स्ट्रॉबेरी, डाळिंब, ऊस, शोभिवंत फुलझाडे, भाजीपाल्याची रोपे यातही विकसीत झाले आहे. काही कंपन्यांनी टॉमेटो, ढोबळी मिरची, काकडी यासारख्या भाजीपाल्याबरोबरच गुलाब, जरबेरा, कार्नेशन, शेवंती, ग्लॅडिओली, झेंडू, जास्वंद, कमळ यांसारख्या फुलांची रोपेही टिश्यूकल्चर तंत्रज्ञानाने बनविलेली आहेत. त्यामुळे अनंत रंगी व अत्यंत आकर्षक, लांब दांड्याची व फ्लॉवरपॉटमध्ये एक-दोन आठवडे सहज टिकू शकणारी फुले आपल्या देशांतर्गत बाजारपेठेत तर उपलब्ध होतातच पण परदेशीही जाऊ लागली आहेत. दरवर्षी १४ फेब्रुवारीला व्हॅलेंन्टाईन डे मोठ्या उत्साहाने जगभर साजरा होतो. त्यासाठी आता आपल्या महाराष्ट्रातूनही लाखो गुलाबाची फुले नेदरलँड, युरोप, जपान, ऑस्ट्रेलिया, सिंगापूर येथे जात आहेत. ही नवीन तंत्रज्ञानाने दाखविलेली विकासाची पहाट आहे.

आंब्याचे जगातले पहिले टिश्यूकल्चर

जैव तंत्रज्ञानाचा शोध लागल्यापासून संपूर्ण जगभर आंब्याचे टिश्यूकल्चर वा अन्य ट्रान्सजिनीक तंत्रज्ञान वापरून रोपे बनविण्यासंबंधी संशोधन चालू आहे. खालचा रुटस्टॉक काय ठेवायचा (खुंट) आणि वरचे

सायन (कलम) कशाचे करायचे? नवरा-बायकोचा हा जोडा मॅच कसा होईल असा सगळ्या जगाला प्रश्न पडलाय. सारेजण त्यासाठी धडपडताहेत. पण अद्याप कोणालाही त्यात यश आलेले नाही. पण या लेखात नमूद करताना मला विशेष आनंद असा होतो आहे की जैन इरिगेशनने जळगावात राहून आणि जगभरच्या सर्व प्रकारच्या तंत्रज्ञानाचा वापर करुन आंब्यात टिश्यूकल्चर तंत्रज्ञानाचा वापर करुन रोपे बनविण्याचा जगातला पहिला मान पटकावला आहे. जगभरच्या शास्त्रज्ञांना जे जमले नाही ते जळगावातील जैन इरिगेशनच्या शास्त्रज्ञांनी सिद्ध करुन दाखविले. आज ही टिश्यूकल्चर आंब्याची रोपे जैन हिल्सवर दिमाखाने उभी आहेत. हे तंत्रज्ञानाच्या विकासामध्ये नव्याने खोवले गेलेले मानाचे मोरपीस आहे. इतकेच नव्हे तर या आंब्यांच्या झाडाला यावर्षी पहिल्यांदा ७०० ग्रॅमचे आंबे लागले व रंगही सुंदर आला.

सघन व अतिसघन लागवडीचे तंत्रज्ञान सघन

नैसर्गिक संसाधनांचा पुरेपूर वापर करुन (उदा. सूर्यप्रकाश, कार्बनडाय ऑक्साईड वायू, परागीभवन वगैरे) कमीत कमी क्षेत्रातून जास्तीत जास्त उत्पादन घ्यावयाचे असेल तर सघन व अतिसघन पद्धतिने पिके घेण्याचे आणि विशेषतः फळबागा उभ्या करण्याचे नवीन तंत्रज्ञान जगभर वेगाने व जोमाने प्रसारीत होताना दिसते आहे. हे तंत्रज्ञान जितक्या जलद गतीने व मोठ्या प्रमाणात स्विकारले जाईल तितक्या वेगाने शेतकऱ्याची आर्थिक उन्नती होण्यास हातभार लागणार आहे. अर्थात नुसती झाडांची संख्या वाढवून उपयोग नाही. सघन व अतिसघन लागवडीचे तंत्रज्ञान यशस्वी होण्यासाठी आवश्यक असलेली तदनुषंगिक तंत्रज्ञानेही शेतकऱ्यांनी स्विकारून ती तंतोतंतपणे कृतीत उतरविणे गरजेचे आहे. उदा. झाडे बुटकी ठेवणे. ती ६ ते ७ फुटाच्यावर वाढू न देणे, झाडांची नियमितपणे छाटणी (प्रोनिंग) करणे, फांद्यांना आकार देणे, जास्तीत जास्त सूर्यप्रकाश झाडांना मिळून फोटोसिंन्थेसेसची प्रक्रिया चांगली होणे, दक्षिणोत्तर दिशने झाडाची लागवड करणे, पूर्व-पश्चिम दिशेनेच झाडावर फळे धरणे, याच दिशेने दोन झाडांमधले अंतर वाढवित नेणे. झाडाचे वय लक्षात घेऊन मोजून फळे धरणे, फळांची विरळणी करणे, मोहोर नियमित व लवकर यावा म्हणून पॅक्लोब्युट्रॉझॉल सारख्या संजीवकांचा वापर करणे, संजीवकाच्या मात्रेप्रमाणे सेंद्रीय व रासायनिक खताची मात्रा देणे, झाडांना ठिबक संचामधून बारमाही पाणी देणे व द्रवरुप खते आणि स्लरी, दशपर्णी यांचे अर्क देणे, बाष्पीभवन रोखणे व तण आणि किडींचा बंदोबस्त करण्यासाठी मल्चिंगचा मग ते प्लॅस्टिक किंवा काडीकचरा कशाचेही असो, त्याचा वापर करणे, वादळवारा, गारपीट यापासून संरक्षणासाठी प्रसंगी शेडनेट किंवा

कागद अंथरणे, ग्लोबल गॅप, जैन गॅप, प्रिसीजन फार्मिंग यासारख्या तंत्रज्ञानाचा वापर करणे गरजेचे झाले आहे. मोठी आनंदाची गोष्ट ही आहे की शेतकरीही हे नवीन तंत्रज्ञान आवडीने व स्वखुषीने स्विकारतो आहे. तो स्वतःही यात नवनवीन प्रयोग करण्याचा प्रयत्न करतो आहे.

पूर्वी आपल्या विद्यापीठांची शिफारस १० बाय १० मिटर लागवडीची होती. म्हणजे एकरी ४० झाडे बसायची. आता सघन लागवड पद्धतीमध्ये ४ बाय २ मिटर अंतरावर एकरी ५०० आणि अतिसघन पद्धतीमध्ये ४ बाय १ मिटर अंतरावर एकरी आंब्याची १००० (एक हजार) झाडे लोक लावित आहेत. सांगली जिल्ह्यात अशा

अतिसघन लागवडीच्या आंबा बागा मोठ्या प्रमाणावर उभ्या राहिल्या आहेत. द्राक्ष, पेरू, सिताफळ, डाळिंब, पपई, अंजिर, बोर, जांभूळ, मोसंबी, संत्री या फळपिकातही हे तंत्रज्ञान यशस्वी झाले आहे. या तंत्रज्ञान पद्धतीमध्ये सुरुवातीला रोपा-कलमांचा व प्रोनिंग-मजुरीचा खर्च अधिक असला तरी पुढे तो कमी होत जातो आणि खर्चाच्या तुलनेत मिळणारे उत्पादन व उत्पन्न कितीतरी अधिक असते. डाळिंब उत्पादक शेतकरी गेली जवळपास २० वर्षे तेल्या आणि मर रोगाचा सामना करतो आहे. या रोगांचा बंदोबस्त करण्यासाठी सगळेजण संशोधन व प्रयत्नांना पराकाष्ठा करताहेत. पण अजून हाती ठोस उपाय लागत नाही. त्यामुळे डाळिंब

उत्पादक शेतकऱ्यांनी २० वर्षे बाग टिकविण्यापेक्षा सघन व अतिसघन पद्धतिने लागवड करून ९ ते १० वर्षांची बाग ठेवायची आणि नंतर काढून टाकायची अशा पद्धतिने बागा उभारण्यास सुरुवात केली आहे.

बंदिस्त वातावरणात उत्पादन

उघड्या रानात उत्पादन घेताना ज्या अडचणी व मर्यादा येतात त्यांच्यावर मात करण्यासाठी पिकांना आवश्यक असेल ते वातावरण व तपमान बंदिस्तपणे तयार करुन उदा. पॉलिहाऊस, शेडनेट, टनेल्स, ग्रीनहाऊस, ग्लासहाऊस वगैरे उत्पादन घेण्याचे तंत्रज्ञान आता जगभर आणि आपल्याकडेही मोठ्या प्रमाणात विकसीत झाले आहे. या बंदिस्त वातावरणात मातीशिवाय रॉकवूल, कोकोपीट, परलाईट, व्हर्मिक्युलाईट, पीट, वाळू व विटा आणि दगडांचे

बारीक तुकडे, लाकडाचा भुस्सा अशी निरनिराळी माध्यमे पिके वाढविण्यासाठी वापरली जात आहेत. हायड्रोपोनिक्स, एरोपोनिक्स तंत्रज्ञानही जगभर वापरून निरनिराळ्या पिकांचे उत्पादन घेतले जात आहे. या तंत्रज्ञानामुळे कोणत्याही हंगामात कोणत्याही पिकाचे वर्षभर उत्पादन आपण काढू शकतो. त्यामुळे हंगाम आणि ऋतुचे बंधन राहिलेले नाही. ग्रीनहाऊस तंत्रज्ञानाच्या वापराने तर उत्पादन व उत्पादकतेचे उच्चांक मोडले गेले आहेत. आपण कल्पनाही करु शकत नाही इतके विक्रमी उत्पादन या तंत्रज्ञानामुळे होत आहे. १९९३ मध्ये इस्राईलचे ग्रीनहाऊस मधील टॉमटोचे उत्पादन एकरी ३०० टन होते

आज ते ४०० टनावर आहे. पण इस्राईलला मागे टाकून आज नेदरलँड हा देश त्याच्यापुढे गेला आहे. त्यांचे टॉमेटोचे उत्पादन ६०० टनावर गेले आहे.

सौर उर्जेचा वापर

ही ग्रीनहाऊसेस आतून गरम ठेवण्यासाठी सौर उर्जेचा वापर मोठ्या प्रमाणात करण्यात येत आहे. जैन इरिगेशननेही सौर कृषि पंप, सौर उर्जा, सूर्य शक्तीवर चालणारे दिवे, गरम पाणी मिळण्यासाठी व्यवस्था या सर्व क्षेत्रात मोठे संशोधन करुन ते तंत्रज्ञान लोकांना उपलब्ध करुन दिले आहे. शिवाय ऑटोमेशन, न्यूट्रीकेअर, ईसी व पीएच नियंत्रीत करणे, पेरणी यंत्रे, फवारणी मशिन्स, कांदा रोपे लागण यंत्र व विविध पद्धतीची अवजारे विकसीत करुन शेतकऱ्याला आर्थिक उन्नतीच्या दिशेने नेण्याचा प्रयत्न चालविलेला आहे. आता नव्याने ड्रोन कॅमेरे, सेन्सर्स, रोबो, जीआयएस, सॅटेलाईट वरून चित्रे व नकाशे मिळविणे, इंटरनेट, गुगल, फेसबुक, संगणक, आयपॅड यांचाही वापर होतो आहे. तो दिवसेंदिवस वाढतो आहे.

हवामान बदलाचे आव्हान

गेल्या शतकामध्ये जे काही वैज्ञानिक विषय विशेष लक्ष वेधून घेणारे ठरले त्यातलाच एक गुंतागुंतीचा आणि अजूनही पूर्ण उलगडा न झालेला विषय म्हणजे हवामानात होणारे बदल. या बदलाचा प्रमुख लक्षणीय परिणाम म्हणजे पृथ्वीचे सरासरी तपमान गेल्या शंभर वर्षात ०.७४ शतांश सेंटीग्रेडने वाढले आहे आणि पुढील दोन दशकांमध्ये साधारणतः दर दशकात ०.२ दशांश सेंटीग्रेड इतके वाढत जाईल असे दिसते.

परिणामी वातावरणामध्ये जे एक जलीय चक्र १०० वर्षांपूर्वी ज्या अवस्थेत विद्यमान होते त्यात आता बदल होऊन नवी जल चक्रीय प्रक्रिया उदयास येऊ घातली आहे. याचा पहिला फटका शेती व शेतकऱ्यांना बसणार आहे. त्यामुळे तंत्रज्ञानाचा वापर करुन या समस्येला तोंड कसे द्यायचे याचा गंभीरपणे विचार करावा लागणार आहे. या दृष्टीने संभाव्य हवामान बदलांमध्ये जो एक वेगळेपणा राहणार आहे त्यात पावसाच्या दोन सरींमधले किंवा पावसाच्या दिवसांमधले अंतर (ड्रायस्पेल) वाढणे हा एक महत्वाचा नवा अडसर विशेषतः पावसावर अवलंबून असलेल्या शेतीला तयार होणार आहे. त्यासाठी ठिबक सिंचन आणि शेततळ्यांची गरज ही आजच्यापेक्षाही अधिक वाढणार आहे. म्हणून ज्या प्रमाणात आत्तापासूनच आपण शेततळ्यांचा वापर हा शेती पद्धतीत लोकप्रिय आणि सुदृढ करु शकू त्याप्रमाणात पावसाळ्यातील शेतीचे उत्पन्न हे अधिक विश्वासार्हतेचे होणार आहे.

जैन लॉजिक हे आधुनिक पद्धतीने शेती करू इच्छिणाऱ्या शेतकरी बांधवांसाठी जणू वरदानच!

जैन लॉजिक हे आपल्या ठिबक सिंचन यंत्रणेचे स्वयंचलित नियंत्रण व निरीक्षण करण्यास मदत करते.
जैन लॉजिकमध्ये खालील प्रकार अंतर्भूत आहेत

१) इरिकेअर स्मार्ट – ही यंत्रणा आपल्या शेतातील सिंचन व खतांचे आधुनिक पद्धतीने सेन्सरद्वारे नियंत्रण करण्याकरीता वापरली जाते.

२) ग्रीनलाईन स्पीरीट प्रो – आपल्या ग्रीनहाऊस मधील सिंचन, खते तसेच वातावरण नियंत्रण यासाठीची ही अत्याधुनिक प्रणाली आहे.

३) इरिकेअर ग्लोबल – सामुहिक सिंचन योजनांच्या नियंत्रणासाठी उपयुक्त अशी ही इंटरनेटद्वारे चालणारी प्रणाली आहे.

४) इटी वॉटर मॅनेजमेंट – पिकांची पाण्याची गरज (इव्हॅपोट्रान्सपीरेशन) ओळखून, हवे तितकेच सिंचन या यंत्रणेद्वारे करता येते. भविष्यातील हवामानाचा अभ्यास करून आजच्या सिंचनाचे व्यवस्थापन करणे शक्य आहे.

५) मॉनीटरींग व कन्ट्रोल – मातीच्या आर्द्रतेचे निरीक्षण करून कृत्रीम बुद्धीमत्तेचा वापर करून या तंत्रज्ञानाद्वारे केंव्हा व किती प्रमाणात सिंचनाची आवश्यकता आहे याचे मार्गदर्शन केले जाते.

टोल फ्री – १८०० ५९९ ५००० ई-मेल: jisl@jains.com वेब: www.jains.com

खरीप हंगामातील पिकांचे नियोजन

श्री. बी.डी. जडे
कृषी विद्याशास्त्रज्ञ, जैन इरिगेशन सिस्टिम्स लि.

सध्या शेतकरी खरीप हंगामाच्या नियोजनामध्ये व्यस्त आहेत. मागील वर्षी पाऊस उशीरा सुरु झाला आणि नंतरचा जो पाऊस अपेक्षित होता तो न आल्याने व हंगामाच्या शेवटी जादा पाऊस झाल्याने खरीप पिकाच्या उत्पादनात मोठी घट आली, हवामानामध्ये सारखे बदल झाले, ढगाळ वातावरणामुळे पुरेसा सूर्यप्रकाश कापूस पिकाला मिळाला नाही. तापमानात कमी अधिक बदल झाले, पावसाळ्यातील प्रत्येक महिन्यात अपेक्षित पाऊस न झाल्याने कापूस पिकास वारंवार पाण्याचा ताण पडला. हवामानात ही वारंवार बदल झाल्याने कापूस, सोयाबीन पिकाची जोमदार वाढ न झाल्याने कापूस पिकाचे अपेक्षित उत्पादन मिळाले नाही. शेतकऱ्यांनी कापूस पिकासाठी खर्च ही अधिक केला होता. कापूस, सोयाबीन पिकाचे उत्पादन कमी झाले, उत्पादन खर्च वाढला त्यात भर कापूस पिकास दर कमी मिळाल्याने शेतकऱ्यांना कापूस पिकापासून नफा मिळाला नाही तर आर्थिक नुकसान झाले. कोरडवाहू कापूस उत्पादकांना एकरी 3 ते 4 क्विंटल कापूस झाला तर ठिबक सिंचनावरील कापूस उत्पादकांना एकरी १२ ते १६ क्विंटल उत्पादन मिळाले. काहींनी २० - २२ क्विंटल पर्यंत मजल मारली.

राज्यात मराठवाडा, विदर्भ आणि खान्देशातील बऱ्याच शेतकऱ्यांना कोरडवाहू कापूस पिकाचे उत्पादन अतिशय कमी आले. राज्यात ग्रामीण भागात ठिबक सिंचन पद्धतीवर पूर्व हंगामी कापूस लागवडीच्या तंत्राबाबत मार्गदर्शन करताना, शेतकऱ्यांशी चर्चा करताना कापूस पिकाशिवाय कोण कोणती पिके लागवडीबाबत शेतकरी विचार करीत आहेत. ह्याचा मागोवा घेताना मका, तूर, सोयाबीन काहींनी ज्वारी लागवडीबाबत कल दर्शवीला हे सांगताना मात्र कापूस बाबतीतचे प्रेम ते लपवू शकले नाहीत. तूर, मका, सोयाबीन, कडधान्ये आणि ज्वारीच्या खर्चा बाबत मिळणाऱ्या उत्पादन आणि आर्थिक नफा बाबतीत ही त्यांच्या सोबत विस्तृतपणे चर्चा केली. ती येथे नमूद केली आहे.

साधारणपणे मका हे पिक खरीप, रब्बी आणि उन्हाळी ह्या तिन्ही हगामांमध्ये घेतले जाते. खरीप हंगामातील मका पिकाचे उत्पादन साधारणपणे एकरी १० ते १५ क्विंटल तर रब्बी हंगाममध्ये एकरी सरासरी २० ते २५ क्विंटल उत्पादन मिळते. खरीप हंगामात पावसाळी मका पिकाचे जेव्हा शेतकरी विचार करीत आहेत त्यावेळी मका पिकासाठी येणाऱ्या खर्चाचा विचार करावा. बऱ्याच शेतकऱ्यांसोबत चर्चा केल्यानंतर मका पिकासाठी १५ ते २० क्विंटल उत्पादन घेणाऱ्या शेतकऱ्यांना एकरी १५००० ते १८,००० रू खर्च येतो. तर २० ते २५ क्विटंल उत्पादन घेणाऱ्या शेतकऱ्यांना १८,००० ते २२,००० रु. एकरी खर्च येतो. साधारणपणे खरीपाचा मका निघाल्यानंतर बाजारात सध्या १५०० रू प्रती क्विटंल दर मिळत आहे.

सामान्य शेतकऱ्यास एकरी १५ क्विंटल उत्पादन मिळाले आणि दर १५०० रू प्रती क्विंटल मिळाल्यानंतर २२,५०० रू ढोबळ उत्पन्न मिळते, त्यातील १५,००० रू लागवडीचा खर्च वजा केल्यास खरीप मका पासून ७,५०० ते ८,५०० रू. एकरी निव्वळ नफा मिळेल, आणि चारा पासून ३००० ते ३५०० रूपयांचे उत्पन्न मिळते. असे एकूण १०५०० ते १२००० रू. एकरी नफा मिळेल. त्यामुळे खरीप मकाचे पारंपारीक पद्धतीच्या लागवडी पासून खुप आर्थिक फायदा होईल असे चित्र दिसत नाही. खरीप हंगामातील मका पीक पावसावर अवलंबून असल्याने ह्या पिकास फुलोऱ्यावर असताना, दोन पावसामध्ये मोठा खंड पडल्यास दाणे भरताना, दाणे पक्व होताना पाण्याचा ताण पडल्यास उत्पादनांवर मोठा परिणाम होतो. त्यामुळे मका लागवड करताना प्रगत तंत्राचा वापर करावा. ठिबक सिंचन तंत्राच्या वापराने जमिनीत कायम वाफसा राहून पिकास पाण्याचा अजिबात ताण पडत नाही त्यामुळे विक्रमी उत्पादन मिळते.

ज्या शेतकऱ्यांकडे विहीर, बोअर अथवा तत्सम पाण्याचा स्त्रोत असल्यास त्या शेतकऱ्यांनी मका पिकाची पारंपारिक पद्धतीने न लागवड करता गादीवाफा तयार करून गादीवाफ्यावर मक्याच्या दोन ओळी लावाव्यात आणि दोन ओळींच्यामध्ये इनलाईन ठिबक सिंचनाची नळी ठेवावी. गादीवाफा करतांना गादी वाफ्याची रूंदी ७५ सेंमी ठेवावी, उंची १ फूट ठेवावी. वाफा तयार करताना रोटॅवेटरचा उपयोग करून नंतरच गादीवाफे बनवावेत. ठिबक सिंचन पद्धतीचा वापर करताना इनलाईन ठिबक पद्धतीचा वापर करावा. मका पिक खादाड असल्याने त्यास संतुलित पोषण द्यावे. लागवडीपूर्वी गादी वाफे तयार करताना एकरी १०:२६:२६ च्या दोन गोण्या, १० किलो झिंक सल्फेट, २५ किलो मॅग्नेशियम सल्फेट, ३ किलो बोरॅक्स जमिनीत मिसळावे. खते विभागून द्यावीत. गादी वाफ्यावर मक्याच्या दोन ओळी टोकण पद्धतीने लावताना दोन ओळीत ३०-४० सेंमी अंतर ठेवावे. तर दोन रोपांमध्ये २० ते २५ सेंमी अंतर ठेवावे. गादी वाफ्यावर ठिबक सिंचन पद्धतीने लागवड

स्वावलंबनाचा मंत्र - ठिबकवर तूर

महाराष्ट्रात तुरीचे पीक हे शेतकऱ्याला चांगले पैसे मिळवून देणारे म्हणून नकदीचे पीक या नावाने ओळखले जाते. महाराष्ट्रात या तुरीच्या पिकाखालील क्षेत्र जवळपास १९.२७ लाख हेक्टर आहे. परंतु हे पीक बहुतेक शेतकरी कापूस, सोयाबीन आणि मूग, मटकी, उडीद यात आंतरपिक म्हणून घेतात. स्वतंत्रपणे फक्त तुरीची लागवड करणारे शेतकरी खूप कमी आहेत. मुख्यत्वे पावसावर हे पीक अवलंबून आहे. त्यामुळे त्याची हेक्टरी उत्पादकता खूप कमी आहे. महाराष्ट्रात हेक्टरी २५ ते ३० क्विंटल तुरीचे (दाणे) उत्पादन होते. ५० ते ६० क्विंटल शेंगांचे उत्पादन होते आणि हेक्टरी १० क्विंटल भुस्सा किंवा वाळलेली पाने मिळतात. हा भुस्सा जनावरांना चारा म्हणून उपयोगी पडतो. तुरीच्या पिकाची जर स्वतंत्रपणे ठिबक संचावर लागवड केली तर उत्पादनात ३ ते ४ पटीने फरक पडतो. दाणे तर जास्त मिळतातच पण पालाही अधिक मिळतो. दाणा चांगला पोसून मोठा टपोरा राहतो. भारतात जवळपास सहा हजार डाळमिल आहेत. त्या देशात उत्पादित होणाऱ्या आणि परदेशातून आयात केल्या जाणाऱ्या तुरीवर प्रक्रिया करून डाळ बनवितात. ठिबक तंत्राद्वारे तुरीचे उत्पादन वाढवू शकलो तर आगामी काळात आयात कमी होईल. हळूहळू आपण तूरडाळीच्या उत्पादनात देश म्हणून स्वयंपूर्ण होण्याची गरज आहे. ठिबकवर तूर लावली तर उत्पादन व उत्पादकता वाढेलच पण रोगराई, तण देखील कमी होईल. मजुरीचा खर्च कमी होईल. ठिबकवर तूर हा स्वावलंबी होण्याचा मंत्र आहे. तो जितक्या लवकर शेतकरी स्वीकारतील तेवढे दोघांचीही वेगाने प्रगती होईल.

केल्यास पिकास कोणत्याही अवस्थेत पाण्याचा अजिबात ताण पडणार नाही. मक्याच्या कणसामध्ये दाणे चांगले भरले जातील त्यामुळे विक्रमी उत्पादन मिळेल. गादी वाफ्यावर लागवड केल्याने पाऊस अधिक झाल्यास पाण्याचा निचरा लगेच होण्यास मदत होईल. खरीप हंगाममध्ये मका लागवड करण्याचा मनात विचार असल्यास मक्याची गादीवाफा आणि ठिबक सिंचन पद्धतीवर लागवड करणे अधिक फायदेशीर ठरेल. ठिबक सिंचनामधून पाण्यात विरघळणाऱ्या रासायनिक खतांचा वापर ही करता येईल, त्यामुळे मक्याचे विक्रमी उत्पादन मिळेल व त्यातून चांगला नफा मिळेल. जैन ठिबक पध्दतीवर लागवड करून शेतकऱ्यांनी रब्बी हंगामात एकरी ४० ते ६० क्विंटल मक्याचे उत्पादन मिळविले आहे. एकलग्न गावातील श्री. गयभू दादा ह्यांनी एकरी ६८.५ क्विंटल उत्पादन मिळविले आहे. ठिबक सिंचन पध्दतीवर खरीपातील मक्याचे एकरी ३० ते ४० क्विंटल उत्पादन मिळू शकते. सरासरी

१५०० रू. क्विंटल दराने एकरी ४५,००० ते ६०,००० रू. ढोबळ उत्पन्न मिळेल त्यातून १८००० रू. खर्च वजा केल्यास एकरी २७००० अधिक चाऱ्याचे चार ते पाच हजार मिळून एकरी ३१००० ते ३२००० निव्वळ नफा मिळेल.

कापूस पिकाशिवाय तूर पिकापासून ही अधिक आर्थिक नफा मिळू शकतो. राज्यात खरीप हंगाममध्ये तूर पीकाची मोठ्या प्रमाणात लागवड होते. राज्यात खरीप हंगाममध्ये तूर पिकाची ही मोठ्या प्रमाणावर लागवड होते. राज्यात तूरीचे एकरी सरासरी ३ ते ४ क्विंटल उत्पादन मिळते. पारंपारीक पध्दतीने तूर लागवडीमध्ये एकरी ४ क्विंटल उत्पादन मिळण्यासाठी १२,००० रू खर्च येतो. बाजारभाव ५,५०० रू प्रति क्विंटल मिळाल्यास एकरी २२,००० रू. ढोबळ उत्पन्न मिळेल. त्यातून खर्च एकरी १२,००० रू. वजा केल्यास १०,००० रू. एकरी निव्वळ नफा मिळेल. राज्यात तूरीचे उत्पादन वाढण्यासाठी कृषी विभागाकडून गेल्या २/३ वर्षापासून गतीमान कडधान्य विकास कार्यक्रम राबविला जात आहे. तूर पिकाचे अधिक उत्पादन मिळण्यासाठी पारंपारीक पध्दतीने तुरीची लागवड न करता तुरीसाठी प्रगत तंत्रज्ञानाचा अवलंब करणे गरजेचे आहे. ज्याप्रमाणे कापूस पिकाची ठिबक सिंचन पध्दतीवर २५ मे पासून पूर्व हंगामी कापसांची लागवड केली जाते त्याचप्रमाणे तूर पिकाचीही पूर्व हंगामी लागवड ठिबक सिंचन पध्दतीवर केल्याने बऱ्याच शेतकऱ्यांनी एकरी २० ते २५ क्विंटल उत्पादन मिळविले आहे.

तूर पिकाची लागवड २५ मे पासून सुरुवात करावी. तूरीच्या दोनओळी मध्ये अंतर ८ ते ९ फूट ठेवावे. दोन रोपांमध्ये अंतर १ ते १.५ फूट ठेवावे. तूरीच्या प्रत्येक ओळीस स्वतंत्र इनलाईन ठिबकचा वापर करावा. ४ लिटर प्रति तास प्रवाहाचा ड्रिपर वापरावा. दोन ड्रिपरमधील अंतर १ ते १.५ फूट ठेवावे. तूर पिकास १०:२६:२६ आणि सुक्ष्म अन्नद्रव्याचा बेसल डोस जरूर घ्यावा. ठिबक मधून पाणी आणि रासायनिक खतांचे व्यवस्थापन करावे. विद्राव्य खते, सुक्ष्म अन्नद्रव्ये, संजीवकांची फवारणी करावी. अशा पद्धतीने तूर पिकापासून मुख्य पीक आणि पुनर्बहाराचे पीक मिळून एकरी १५ ते २० क्विंटल उत्पादन मिळणे सहज शक्य आहे व त्यापासून चांगला नफा शिल्लक राहू शकतो. रिसोड जि. वाशिम येथील श्री. ओंकारमल तोष्णीवाल हे गेल्या ७ ते ८ वर्षापासून जैन ठिबकवर एकरी २४ ते २८ क्विंटल तूरीचे उत्पादन घेतले आहेत. कंडारी ता. नांदूरा, जि. बुलढाणा येथील बाळकृष्ण पाटील हे सुध्दा सातत्याने एकरी १४ ते १९ क्विंटल तूरीचे उत्पादन घेत आहेत. श्री. सत्यनारायण खंडेलवाल, राहणार बोदवड ह्यांनी सुद्धा मागील ३ वर्षापासून एकरी २४ ते २५ क्विंटल उत्पादन घेत आहेत.

ठिबक सिंचन पध्दतीवर तूरीचे एकरी १५ क्विंटल उत्पादन सहज मिळू शकते. तूरीचे सरासरी दर ५५०० रू. क्विंटल ने ८२,५०० रू. एकरी ढोबळ उत्पन्न मिळेल. त्यातून तूरीचा लागवडीचा ख़र्च २५००० रू. एकरी वजा केल्यास तूरीपासून एकरी ५७,००० ते ५८,००० रू. निव्वळ नफा मिळू शकतो.

खरीप हंगामामध्ये मका, तूर नंतर सोयाबीन लागवडीचा विचार मनात असेल तर सोयाबीनचे राज्यात एकरी सरासरी ४

ते ५ क्विंटल उत्पादन मिळते. सोयाबीनचा उत्पादन खर्च एकरी १२,००० ते १४,००० रुपये खर्च येतो. सोयाबीन पिकाचे उत्पादन पिक फांद्या फुटण्याची अवस्था, फुलोऱ्यावर असताना, शेंगा लागताना, शेंगात दाणे भरतांना, दाणे पक्व होताना पाण्याचा ताण पडल्यास उत्पादनात मोठी घट येते. सोयाबीनचे एकरी ५ क्विंटल उत्पादन मिळाल्यास आणि सोयाबीनचे सरासरी दर ३३०० रु क्विंटलने एकूण १६,५०० रु ढोबळ उत्पन्न मिळेल त्यातून लागवडीचा एकरी १२,००० रू. खर्च नफा वजा केल्यास सोयाबीन पिकापासून एकरी ४,५०० ते ५,००० रु. निव्वळ नफा मिळेल. सोयाबीन पिकाचे अधिक उत्पादन मिळविण्यासाठी ह्या पिकांच्या महत्वाच्या अवस्थांमध्ये पाण्याचा ताण पडणार नाही याची काळजी घ्यावी. त्यासाठी ठिबक अथवा तुषार सिंचन पध्दतीचा अवलंब करावा. संतुलित पोषणाचा अवलंब करावा आणि पिकाचे पिक संरक्षण करताना काळजी घ्यावी. विशेषत: तांबेरा रोग, चक्रीभूंगा, तंबाखु खाणाऱ्या अळ्यांचे योग्य वेळी नियंत्रण करावे. सोयाबीनच्या अधिक उत्पादनासाठी अधिक उत्पादन देणाऱ्या, किडी-रोगास बळी न पडणाऱ्या जातीची निवड करावी. बियाण्याची गुणवत्ता उत्तम असावी. बियाण्यास बुरशीनाशके आणि जिवाणू खतांची बीज प्रक्रिया अवश्य करावी. पाण्याचा ताण पडू नये म्हणून सुक्ष्म सिंचन, तुषार सिंचन पद्धतीचा अवलंब करावा, त्यामुळे उत्पादनात वाढ होऊन नफ्यात वाढ होईल. सोयाबीनसाठीही मक्याप्रमाणे ठिबक सिंचन पध्दतीचा अवलंब करता येऊ शकतो. रिसोड येथील प्रगतशील शेतकरी श्री. ओंकारमल तोष्णीवाल ह्या शेतकऱ्याने सोयाबीनची गादी वाफ्यावर जैन ठिबक सिंचन पध्दतीचा अवलंब करून एकरी १९ क्विंटल सोयाबीनचे उत्पादन मिळविले आहे. श्री. प्रशांत पाटील, राहणार पलूस, जि. सांगली ह्यांनी सुद्धा गादीवाफ्यावर लागवड करून जैन ठिबक पद्धतीवर एकरी २८ क्विंटल उत्पादन घेतले आहे.

सोयाबीनची लागवड सपाट जमिनीवर न करता गादी वाफ्यावर केली गेली तर उत्पादन वाढते. ह्या करीता कृषिविभागामार्फत

सोयाबीन पिकात मध्यप्रदेश देशात प्रथम क्रमांकावर

भारतात सोयाबीन पिकाच्या लागवडीस १९७०-७१ पासून प्रारंभ झाला. म्हणजे आता जवळपास पन्नास वर्षे या पिकाला पूर्ण झाले आहेत. १९७०-७१ ते २०१६-१७ पर्यंत देशातील सोयाबीनचे क्षेत्र दरवर्षी सुमारे १३.३ टक्के दराने वाढत होते. २०००-०१ पासून ही वाढ ४.५ टक्क्यांवर आली. देशातील ९ राज्यांमध्ये सोयाबीनचे पीक घेत असले तरी जास्त क्षेत्र मुख्यत्वे मध्यप्रदेश, महाराष्ट्र आणि राजस्थान या तीन राज्यातच आहे. गेल्या पन्नास वर्षात सोयाबीनचे उत्पादन साधारणपणे १४.९ टक्क्यांनी वाढत राहिले. १९७०-७१ ला सोयाबीनची हेक्टरी उत्पादकता ४२६ होती. ती आता १३५३ किलोवर गेली. म्हणजे जवळपास तिपटीने वाढली. हे पीक मुख्यत्वे कोरडवाहू व पावसावर अवलंबून असलेल्या जमिनीवर घेतले जाते. मध्यप्रदेश हे राज्य सोयाबिनच्या उत्पादनात मागील काही वर्षांपासून प्रथम क्रमांकावर आहे. त्यांनी ही प्रगती कशी केली हे आम्ही डोळे उघडून कधी बघणार की नाही? २०१६ मध्ये मध्यप्रदेशात सोयाबीनचे क्षेत्र ५४ लाख हेक्टर आणि २०१७ मध्ये ५० लाख हेक्टर होते. याच वेळी महाराष्ट्रातले क्षेत्र अनुक्रमे ३९ आणि ३८ लाख हेक्टर होते. पावसाचा कमी-जास्तपणा या पिकावर अनिष्ट परिणाम करतो. जेव्हां पावसाचा ताण पडतो तेव्हा ठिबक तुषार संचाद्वारे जर पाणी शेतकरी पिकाला देऊ शकला तर पीक तर वाचतेच. पण त्याची उत्पादकता वाढते. मध्यप्रदेशातील बहुतांश शेतकरी आता सोयाबीन हे पीक देखील ठिबक तुषार संचावर घेत आहे. महाराष्ट्रातला शेतकरी मात्र अजूनही सोयाबीनच्या पिकाला हे तंत्रज्ञान फारसे वापरताना दिसत नाही. काळाप्रमाणे सोयाबीन उत्पादक शेतकऱ्यांनीही आता बदलले पाहिजे. नाहीतर तो मागे पडेल आणि मध्यप्रदेश, राजस्थान यासारखी शेजारील राज्य आपल्या पुढे जातील. मग महाराष्ट्र प्रगतशील आणि पहिल्या क्रमांकावर आहे असा दावा आपल्याला कसा करता येईल?

बी.बी.एफ मेकर (गादी वाफे तयार करण्याचे यंत्र) उपलब्ध करून देण्यात येत आहे. गादीवाफ्यावर ठिबक अथवा तुषार सिंचनाचा अवलंब करून सोयाबीन चे उत्पादनात वाढ करता येईल. सोयाबीन पिकासाठी आधुनिक सिंचन पध्दतीचा अवलंब केल्यास एकरी १४ ते १५ क्विंटल उत्पादन सहज मिळू शकते. एकरी १५ क्विंटल उत्पादन आणि सोयाबीनचा विक्री दर ३३०० रू. प्रति क्विंटलने एकरी ४९,५०० रू. ढोबळ उत्पन्न मिळेल. त्यातून सोयाबीन लागवडीचा एकरी २०,००० रू खर्च वजा केल्यास २९,५०० रू. एकरी निव्वळ उत्पन्न सोयाबीनपासून मिळू शकेल.

पारंपारीक पध्दतीनेच मका आणि सोयाबीन ह्या पिकांची लागवड केल्यास ह्या पिकांपासून अधिक आर्थिक नफा मिळणे शक्य होणार नाही. त्यामुळे ही पिके कापूस पिकांसाठी पर्याय होऊ शकणार नाही. ह्या पिकामध्ये अधिक आर्थिक नफा मिळणार नसल्याचे लक्षात आल्यास कापूस पिकाची लागवड करताना असलेल्या पाण्याच्या स्त्रोत विहीर किंवा बोअरमध्ये अगदी कमी जरी पाणी असेल तर त्या शेतकऱ्यांनी हंगामी कापूस न लागवड करता पूर्व हंगामी कापूस लागवडीच जूनच्या पहिल्या आठवड्यात नियोजन करावे. सभोवतालचे तपमान बघून १ जून पासून लागवडीचे जूनच्या पहिल्या आठवड्यात नियोजन करावे. विहिरीत किंवा बोअरवेल मधील उपलब्ध पाण्यावर ५ हॉर्सपॉवरचा पंप जरी एक तास चालत असला तेवढ्या पाण्यावर पाटपाणी पद्धतीने पाव एकर (१० गुंठे) ही कापूस लागवड शक्य नाही, तेथे ठिबक सिंचनाने तेवढ्याच पाण्यावर ३ ते ४ एकर कापूस लागवड करणे सहज शक्य होते. लागवड करताना जातीनुसार पसरणाऱ्या जातीसाठी ५' x २ किंवा ४.५' x २' फूट तर सरळ (उभट) वाढणाऱ्या जातीसाठी ५ x १.५ फूट किंवा ४.५ x १.५ फूट अंतर ठेवावे. ठिबक सिंचन पध्दतीचा वापर करताना इनलाईन ठिबक (जैन टर्बो एक्सेल, जैन टर्बो स्लिम) पध्दतीचा वापर करावा. जमिनीची पूर्वमशागत झाल्यानंतर रोटॅवेटरच्या पाळीनंतर जमीन भूसभूशीत झाल्यानंतर ठिबकच्या इनलाईन नळ्या सरळ पसरवून घ्याव्यात, नळ्यांची शेवटची टोके खुंटीला बांधावीत. आणि ठिबक सिंचन संच १५ मिनिटे चालवून बशीच्या आकाराचा ओलावा तयार करुन त्या ओलाव्यात वाफसा अवस्थेत टोकण पध्दतीने एक एक बियाण्यांची लागवड करावी. लागवडी वेळी १० किलो यूरीया, २५ किलो १०:२६:२६, ५ किलो झिंक सल्फेट, २ किलो बोरॅक्स आणि १५ किलो मॅग्नेशिअम सल्फेटचा जरूर वापर बशीच्या आकाराच्या ओलाव्या बाहेर रिंग पद्धतीने खते झाकून द्यावीत.

ठिबक सिंचन पध्दतीवर कापूस लागवड केल्याने तसेच पाणी आणि रासायनिक खतांचा ठिबक मधून वापर केल्याने कापूस पिकास पाण्याची आणि अन्नद्रव्याची उणीव भासत नाही, पात्या, फुलांची गळ होत नाही. बोडांची वाढ चांगली होते. बोंडे वजनदार भरली जातात. बीटी तंत्रज्ञान येण्यापूर्वी कापसाच्या पात्या, फुलांची बोंडांची बोंड अळ्यांमुळे मोठी गळ होत असे परंतु वर्ष २००२ नंतर राज्यात बीटी तंत्रज्ञाने विकसीत केलेल्या जाती उपलब्ध झाल्यामुळे बोंड अळ्यांच्या समस्येवर मात केली. त्यामुळे पात्या, फुलांची गळ कमी झाल्याने कापसाच्या झाडांवर पात्या, फुले बोंडे अधिक संख्येने टिकत असल्याने त्यासाठी पिकाच्या अवस्थेनुसार संतुलित पोषण देणे व जमिनीत ओलावा असणे गरजेचे आहे हे लक्षात ठेवावे. त्यामुळे ठिबक सिंचन पध्दतीवर कापूस मुख्य पिकाचे नोव्हेंबर-डिसेंबर अखेरपर्यंत एकरी १५ ते २० क्विंटल उत्पादन मिळते.

मुख्य पिकापासून डिसेंबर अखेर जरी एकरी १६ क्विंटल सरासरी उत्पादन मिळाल्यास सरासरी ५५०० रु प्रती क्विंटल दराने कापूस पिकाचे एकूण ८८,००० रु ढोबळ उत्पादन मिळेल. १६ क्विंटल साठी ३५००० रु एकरी लागवडीचा खर्च वजा केल्यास नोव्हेंबर अखेर पर्यंत ५३,००० रु निव्वळ नफा राहणार आहे. मका आणि सोयाबीन पिकाच्या तुलनेमध्ये तूर आणि कापूस पिकांपासून अधिक आर्थिक नफा मिळणार आहे. पारंपारीक पध्दतीनं खरीप हंगामात मकापासून १०,५०० रू. सोयाबीन पासून ५००० रू. एकरी नफा मिळेल, कोरडवाहू कापूस पिकाचे नोव्हेंबर पर्यंत ४ क्विंटल उत्पादन मिळाल्यास एकरी ७ ते ८ हजार निव्वळ नफा मिळू शकतो. कोरडवाहू कापसाचे एकरी ३ ते ४ क्विंटल उत्पादन मिळते, ऑक्टोबर, नोव्हेंबर महिन्यामध्ये १ ते २ संरक्षित पाणी देणाऱ्या शेतकऱ्यांना एकरी ७ ते ८ क्विंटल उत्पादन मिळते. एकरी ८ क्विंटल उत्पादन मिळाल्यास ५,५०० रू. प्रति क्विंटल दराने ४४,००० रू. एकरी ढोबळ उत्पन्न मिळेल. त्यातून कापूस लागवडीचा खर्च एकरी २४,००० रू. वजा केल्यास एकरी २०,००० रू. निव्वळ नफा मिळेल.

तूरीला बाजारभाव जास्त असल्याने खरीप हंगामात तूर हे अधिक निव्वळ नफा मिळवून देणारे पिक आहे. ठिबक सिंचनावरच तूरीचे अधिक उत्पादन मिळते. कोरडवाहू तूरीचे उत्पादन खूपच कमी मिळते. त्यामुळे खरीप हंगामात तूर आणि कापूस पिकाशिवाय इतर पिकांचा सशक्त पर्याय समोर दिसत नाही. तूर आणि कापूस हे अधिक उत्पादन व नफा देणारे असे शाश्वत व नगदी पिक आहे.

जर सिंचनाची व्यवस्था नसेल तर कृषी विभागाच्या शेततळ्याची योजना राबवून कापूस पिकास संरक्षीत पाणी जरी देऊ शकले तरी ही कापूस पिकाच्या उत्पादनात मोठी वाढ मिळेल. त्यामुळे ह्या योजनेचा फायदा घ्यावा. शेततळ्यावर सौर पंपाचा वापर करुन ठिबक सिंचन तंत्राचा वापर करणे अधिक फायदेशीर ठरेल. कोरडवाहू कापूस उत्पादक शेतकऱ्यांनी कापसाचे अधिक उत्पादन मिळण्याकरीता एकरी झाडांची संख्या वाढविणे गरजेचे आहे. सरळ वाढणाऱ्या जातीसाठी ४' x १.२५', ४.५ x १.२५' फूट अंतर ठेवावे. पसरणाऱ्या जातीसाठी ४.५' x २', किंवा ५' x १.५', ५' x २' फूट अंतर ठेवावे. एकरी झाडांची संख्या वाढल्याने सुध्दा कोरडवाहू कापूस पिकाच्या उत्पादनात वाढ होईल. कोरडवाहू शेतकऱ्यांनी जातीनुसार अंतर निवडावे. हे लक्षात ठेवणे अत्यंत महत्वाचे आहे. झाडांची संख्या वाढविण्यास ही मर्यादा आहेत. पिकांच्या अवस्थेनुसार पोषण, संजीवकांची आणि विद्राव्य खतांची फवारणी उत्पादन वाढीसाठी गरजेचे आहे. बी.टी. तंत्रज्ञानाने विकसित केलेल्या जातींना बोंडांची चांगली वाढ होण्यासाठी बोंडे वजनदार मिळण्यासाठी संतुलित पोषण आवश्यक आहे. खतांची मात्रा जास्तीत जास्त विभागून दिल्याने त्याची उपलब्धता आणि कार्यक्षमता जास्त मिळेल. कोरडवाहू शेतकऱ्यांनी कापसाच्या जातीची निवड करताना लवकर ते मध्यम कालावधीत पक्व होणाऱ्या जातीची निवड करावी. कडधान्ये, ज्वारी इतर पिकांची खरीप हंगाममध्ये पेरणी करतानाही अधिक उत्पादन देणाऱ्या जातीचा उपयोग करावा, संतुलित पोषणचा वापर करावा.संरक्षित पाणी देण्याची सोय असेल तर तुषार सिंचन पध्दतीने सिंचन करावे. त्यामुळे उत्पादनात वाढ होण्यास मदत होईल.

खरीप पिकातील एकरी सरासरी नफ्याचा आढावा. (रूपयात)

पीक	पारंपारीक पध्दतीने लागवड	प्रगत तंत्रज्ञानावर लागवड
मका	१०,००० ते १२,०००	३०,००० ते ३२,०००
सोयाबीन	४,००० ते ६,०००	२५,००० ते ३०,०००
तूर	१०,००० ते १२,०००	५५००० ते ६०,०००
कापूस (बागायती)	१८,००० ते २०,०००	५०,००० ते ५५,०००

टिप - स्थानिक परिस्थितीनुसार उत्पादन आणि लागवडीचा खर्चामध्ये बदल होऊ शकतो त्याप्रमाणे मिळणाऱ्या नफ्यात सुध्दा बदल होऊ शकतो.

येणाऱ्या खरीप हंगामामध्ये कापूस, मका, तूर, सोयाबीन पिकांपासून अधिक आर्थिक नफा मिळवायचा असल्यास ह्या पिकांची पारंपारिक पध्दतीने लागवड करुन चालणार नाही. ह्या पिकांमध्ये सुध्दा प्रगत तंत्रज्ञानाचा अवलंब करणे काळाची गरज आहे. ह्या पिकामध्ये ही प्रगत तंत्राचा वापर केल्यास पिकाची काळजीपूर्वक पेरणी, संतुलीत पोषण, गरजेनुसार सुक्ष्म सिंचन पद्धतीने पाणी व्यवस्थापन, तण नियंत्रण तसेच किडी रोगांचे योग्य वेळीच नियंत्रण केल्यास ह्या पिकांपासून ही अधिक उत्पादन मिळू शकते. त्याशिवाय ही पिके आर्थिकदृष्ट्या फायदेशीर ठरु शकणार नाहीत.

खरीप हंगामात कोरडवाहू जमिनीत मुख्यत्वे मूग, मटकी, उडीद या पिकांबरोबरच भुईमूग, वाटाणा, श्रावण घेवडा, भेंडी या सारखी भुरभुर व हलक्या पावसावर येणारी भाजीपाल्याची पिके ही मोठ्या प्रमाणावर घेतली जातात. अति पावसाच्या प्रदेशात भात हे प्रमुख पिक असते आणि ते मुख्यत्वे खाचरांमधून घेतले जाते.

रसरशीत संत्र्यांसाठी

सुंदर गोल, रसरशीत संत्रे हे एक खास भारतीय फळ. इथल्याच मातीत वाढणारे, साऱ्या जगाला आवडणारे संत्रे हे त्याची आंबटगोड सुरेख चव मनाला भावणारा स्वाद, शरीराच्या पोषणासाठी आवश्यक असलेल्या अनेक द्रव्यांची आणि जीवनसत्त्वांची खाण आणि मुख्य म्हणजे फळ, रस, मुरंबे, जेली अशा विविध स्वरुपांत टिकवून ठेवण्याची क्षमता यामुळे लोकप्रिय व उपयुक्त आहे. त्याचबरोबर त्यांच्या औषधी गुणधर्मामुळे त्याची मागणी ही दिवसेंदिवस वाढतेच आहे.

-डॉ. ज्ञानेश्वर पाटील
कृषी विद्याशास्त्रज्ञ, जैन इरिगेशन सिस्टिम्स लि.

टवटवीत, गरगरीत, रसाळ असे संत्र्याचे फळ पाहताच पहिली आठवण येते ती नागपूर - विदर्भाची! खरंच आहे ते. वऱ्हाडमधले हे ट्रेडमार्क फळ केवळ महाराष्ट्रात आणि देशभर प्रसिद्ध आणि आवडते आहे. एवढेच नाही तर या लिंबूवर्गीय (सायट्रस ग्रुप) फळाची महती व आवड आता सा-या जगभर पसरली आहे. मूळच्या भारतामध्ये उगण असलेल्या संत्रा या फळाची निर्यात आता सुदूर जगभरात होते आहे आणि ती अधिकच वाढून संत्रे व त्याची उत्पादने हा देशाच्या परकी चलनाचा एक मोठा आणि महत्त्वपूर्ण स्रोत बनण्यासाठी उत्पादन-व्यवस्थापन-विपणन-निर्यात या प्रत्येक व सर्व पायऱ्यांमध्ये काटेकोर देखरेख व देखभालीची आवश्यकता आहे.

संत्र्याची एक छोटेखानी आवृत्ती ईशान्य व उत्तर भारतामध्ये पिकविली जाते. 'खासी मँडरीन'संत्रे हे तिचे नाव. 'सायट्रस रेटिक्युलाटाब्लँको'या लॅटिन भाषेतील भारदस्त वैज्ञानिक नावाने ती ओळखली जाते. नागालँड विश्व विद्यालयातील, दिमापूर

इथल्या कृषिविज्ञान महाविद्यालयामधील दोन शास्त्रज्ञ प्रा. पॉलीन ऑलीला आणि प्रा. अॅवुन्दुंग रानगुली (उद्यानविद्या विभाग) हे संत्र्यांवर संशोधन करत आहेत. विशेषतः संत्र्यांची गुणवत्ता व ताजेपणा टिकवून राखणे आणि त्यांचे साठवणूकीचे आयुष्य (स्टोअरेज लाईफ) वाढविणे, याबाबीमध्ये त्यांनी केलेले विविध प्रयोग व कार्य वाखाणले गेले आहे. आपले संशोधन व प्रकल्प यासंदर्भात त्यांनी काही महत्त्वपूर्ण निष्कर्ष काढले आहेतः

संत्र्यांचे आयुष्य वाढण्यासाठी आधुनिक तंत्रे व उपाय

नागालँड विद्यापीठातील या दोघा शास्त्रज्ञांनी संत्र्यांचे साठवणुकीचे आयुष्य वाढावे म्हणून काही अभिनव तंत्रे वापरली आणि उपाय केले. त्यासाठी संत्र्यावर स्थानिक स्वरुपात उपलब्ध असणारे विविध अर्क आणि रस यांचीच प्रक्रिया त्यांनी वापरली आणि नियंत्रित वातावरणामध्ये खालील प्रयोग केले; त्यामध्ये या स्थानिक उपाययोजनांची परिणामकता आणि दर्जात सुधारणा घडवून आणण्याची क्षमता याचेही मूल्यमापन करण्याचा उद्देश होता.

या संशोधकांनी यानी यासाठी महानीम फळांचा (मेलिया) अर्क, लसणीचा अर्क, वॅक्सिंग, गरम पाण्याचा वापर अशा अनेक माध्यमांचा संत्र्यांवर व त्याच्या दर्जावर टिकून राहण्याच्या गुणधर्मावर काय परिणाम होतो व कसा, याचा अभ्यास केला. त्यामध्ये संत्र्यांवर थंडगार पाण्यामध्ये बुचकाळण्याच्या क्रियेचाही समावेश होता. महानीम अर्कः ५ टक्के, लसणीचा अर्कः १० टक्के, पॅरामिनने वॅक्सिंगः ०.२ टक्के, ५० अंश सेल्सियस

ठिबकच्या डबल लाईनची जादू

विदर्भातील संत्रा लागवडीला ही जवळपास दोनशे वर्षे झाली आहेत. संत्र्याची बाग किती एकरची आहे, यावरच आजपर्यंत संत्रा बागायतदारांची श्रीमंती मोजली गेली. पण त्याची खरी श्रीमंती मोजायला पाहिजे होती, ती दर एकरी तो संत्र्याचे किती उत्पादन घेतो आणि प्रत्येक झाडावर किती संत्री धरतो यावरून. भूगर्भातील पाण्याचा प्रचंड उपसा करून मोर्शी, वरुड भागातल्या शेतकऱ्यांनी येथला पाणलोट डार्क झोनमध्ये घालविला आहे. १०००-१२०० फुटावरही बोरवेल्सला पाणी लागत नाही, अशी परिस्थिती आहे. याचे कारण जेव्हां भूगर्भात चांगला पाणीसाठा होतो तेव्हां दिवसरात्र उपसा करून पाटाने संत्रा बागांना प्रचंड पाणी भरले. डुबक सिंचन केले. जमिनी पांढरट, क्षारपड व खराब होईपर्यंत पाणी भरत राहिले. अजूनही विदर्भातला संत्रा बागायतदार जागा होत नाही. फार थोडे शेतकरी संत्र्याच्या झाडाला आजही ठिबकने पाणी देत आहेत. ठिबकच्या पाण्यानेच संत्र्याची उत्पादकता वाढणार आहे. आता यापुढे मोठ्या झाडांना (१० वर्षाच्या पुढील) ठिबकच्या चार नळ्यांनी आणि तीन वर्षं वयाच्या झाडांना किमान दोन ठिबकच्या नळ्या टाकून पाणीपुरवठा केला पाहिजे. झाडाच्या कॅनोपीचा व मुळांचा विस्तार लक्षात घेऊन मुळांना पाणी देण्याचे गणित पक्के लक्षात ठेवले पाहिजे. फळबागेत ८०% खेळ हा पाण्यावर अवलंबून आहे. निदान यापुढे तरी शेतकऱ्यांनी प्रवाही पद्धतीने व पाटाने पाणी देणे बंद करून संत्रा झाडासाठी ठिबकची डबल लाईन लावली पाहिजे. या डबल लाईन उत्पादनाची जादू किती मोठी असेल याचा एकदा अनुभव घेऊन पहा.

तापमानाच्या गरम पाण्याची प्रक्रिया या पद्धतीने व प्रमाणात वापरून हे प्रयोग केले गेले.

या प्रयोगांच्या नंतर केलेल्या तपासणीअंती हे लक्षात आले की साठवणीच्या कालावधीमध्ये वजनात झालेली घट ही वॅक्सिंग केलेल्या संत्र्यांमध्ये सर्वात कमी झाली होती आणि तीसुद्धा तब्बल पन्नास दिवस म्हणजे जवळजवळ पावणे दोन महिन्यांच्या कालावधीमध्ये मात्र गरम पाणी आणि ५ टक्के महानीम अर्क यांची प्रक्रिया केलेल्या वॅक्सिंगच्या संत्र्यांमध्ये रसाळपणा जास्तीत जास्त काळ टिकून राहण्याचे प्रमाण सर्वाधिक होते. महानीम अर्काची प्रक्रिया केलेल्या फळामध्ये शर्करेचे प्रमाण तसेच आम्लाचे प्रमाण (टायट्रेबल ॲसिडिटी) जास्त असल्याचे दिसून आले.

आपल्या संशोधनानंतर ॲलिला आणि एनगुली या दोन्ही शास्त्रज्ञांनी पुढील निष्कर्ष काढला आहे की योग्य व्यवस्थापन देखरेख आणि भारतातच स्थानिक स्वरूपात उपलब्ध असलेल्या घटकांची योग्य त्या प्रकारे प्रक्रिया करून संत्र्यांची गुणवत्ता वाढवता येते व तसेच त्यांचा ताजेपणा व साठवणुकीचे आयुष्यही दीर्घकाळ टिकवता येते. संत्र्यांचे 'पिकणे' दिर्घकाळ लांबवून त्याचे वजन व रसाळपणा हे दोन्ही टिकवून धरण्यासाठी वॅक्सिंग आणि जैविक अर्कांचा चांगलाच उपयोग होऊ शकतो; तर संत्र्याचे साठवणुकीचे आयुष्यही त्यामुळे किमान तीन आठवड्यांनी वाढू शकण्यासाठी महानीम अर्क वापरण्याची शिफारस त्यांनी केली आहे. याहीपुढे (३ आठवड्यांपेक्षाही जास्त) साठवणुकीचे आयुष्य जर वाढवून हवे असेल, तर ०.२ टक्के इतके वॅक्सिंग आवश्यक आहे, असे प्रतिपादनही ते दोघे करतात.

स्पर्धा व संशोधन जागतिक स्तरावर

रोजच्या खाण्याचा एक भाग तसेच इतर खाद्य जीवनाचे फळ, ज्यूस, अर्क, मिसळण्याचे पेय इत्यादी स्वरुपातील एक महत्त्वाचे अंग आणि त्याचबरोबर आरोग्यविषयक व औषधी उपयोग यासाठी साऱ्या जगामध्ये संत्र्याला कायमस्वरुपी मागणी असते, साऱ्या वर्षभर व ती सतत वाढणारी अशीच आहे. त्यामुळेच संत्र्याची नवनवीन, रूचकर, पौष्टीक व गुणवत्तापूर्ण वाणे शोधून वा तयार करून त्याची चव, दर्जा, आकर्षकपणा तसेच टिकाऊपणा यात वाढ करण्यासाठीच्या संशोधनामध्ये ते साऱ्या जगभरचे संशोधन व शास्त्रज्ञ गढून गेलेले आहेत.

दक्षिण युरोप आणि भूमध्य समुद्राच्या परिसरातील देशांमध्ये लिंबूवर्गीय फळांना जास्तच महत्व आणि त्यातही संत्र्यांना कारण

संत्रा भेट अन् हिमालयाची निर्मिती

आपले जसे नारळ हे धार्मिक फळ आहे तसे चिनी लोकांचे संत्रे हे धार्मिक फळ आहे. देवाच्या पुढे आपण नारळ फोडतो. स्वागत व सत्कार समारंभात नारळ म्हणजे श्रीफळ देतो. तसे चिनी लोक नववर्षाच्या प्रारंभी एकमेकांना भेट म्हणून संत्री देतात. जेव्हा आवर्जून घरी भेटायला जातात तेव्हा संत्री बरोबर घेऊन जातात व ती भेट म्हणून देतात. भेट या शब्दाला अतिशय वेगळा अर्थ आहे. भेट म्हणजे विशिष्ट हेतूंनी केलेले अनुभवांचे प्रकटीकरण. भेट म्हणजे मनापासूनच्या कृतज्ञतेची वाक् पूजा. भेट म्हणजे चिरंजीव अनुभव. भेटीतून लाभते नवे चैतन्य. अशी भेट जगण्याचे जीवनसत्व असते. ती एकदा जरी घडली तरी ती उजळून आपण पुन्हा पुन्हा सांगतो. ती मनाच्या अत्तरकुपीत जपून ठेवतो. भेटीत भक्ती असते; सक्ती नसते. काही भेटी उगमासारख्या स्वाभाविक नि सुंदर असतात. त्यांना संत्र्याची साथ लाभली तर भेटीला जी चव व सुगंध प्राप्त होतो तो जगण्याचे हिमालय निर्माण करतो. आपणही एकदा अशी सुंदर संत्री जवळच्या कुणाला तरी भेट देऊन अवश्य याचा अनुभव घ्या.

तिथला जवळजवळ प्रत्येक देश या फळांचे भरपूर उत्पादन, निर्यात करतो, त्याचप्रमाणे रोजच्या खाण्यापिण्यात वापरही. त्यामुळेच फक्त संत्रीच नाहीत, तर अनेक लिंबूवर्गीय फळांची वेगवेगळी वाणे तिथे पिकवली जातात, तर त्यावर सातत्याने संशोधनही केले जात असते. स्पेनसारखा भारतातल्या (महाराष्ट्रासारख्या) एखाद्या राज्यपेक्षाही आकाराने लहान असलेला देश जगातील सहावा सर्वात मोठा संत्री उत्पादक देश आहे आणि स्पेनमधील एकूण फलोत्पादनापैकी तब्बल ४५ टक्के उत्पादन एकट्या संत्र्यांचे असते. त्यामुळेच स्पेनचे कृषिउत्पादन निर्यात आणि एकंदरीत अर्थ व्यवस्थेतच संत्र्याच्या उत्पादनाला अनन्य साधारण स्थान आहे. युरोपीय राष्ट्रसंघाचा (युरोपियन युनियनः ई.यू.) एक महत्वपूर्ण सदस्य असल्यामुळे स्पेनला राष्ट्रसंघांतर्गत असलेल्या कर सवलतींचा भारतासकट इतर स्पर्धक देशांपेक्षा

अधिक फायदा जसा निश्चितपणे मिळतो. त्याचप्रमाणे राष्ट्रसंघाच्या अत्यंत कडक पात्रताप्रमाणांच्या कसोट्यांनाही स्पेनच्या संत्र्यांना पात्र ठरावे लागते. सहाजिकच स्पेनची संत्री ही दर्जा व गुणवत्ता याबाबतीत खूपच वरच्या श्रेणींमधील समजली जातात. स्पेनचे सरकार, संशोधनसंस्था आणि संत्रा उत्पादक शेतकरी या सर्वांनी मिळून एकत्रितपणे गेली २० वर्षे केलेल्या प्रयत्नांचा आणि तांत्रिक व व्यवस्थापन-वाहतुकीत केलेल्या सुधारणांचाही हा परिणाम आहे. त्यामुळेच आजच्या घडीला युरोपीय राष्ट्रसंघाकडून केल्या जाणाऱ्या संत्र्यांच्या आयातीमध्ये सिंहाचा वाटा स्पेनचाच आहे.

इतर देशही शर्यतीमध्ये

मात्र गुणवत्तावाढ व निर्यातीच्या या शर्यतीमध्ये इतर देश, विशेषतः भूमध्यसमुद्री हवामानाचे इतर प्रदेशही थोडेच मागे राहणार

आहेत. सतत नवीन संशोधन, तंत्रज्ञान, सुरक्षाप्रणाली व व्यवस्थापन व साठवण प्रणालींचा वापर करून तेही आपले संत्र्यांचे वाण, गुणवत्ता व दर्जात्मक आयुष्य वाढविण्याचा निदिध्यास घेऊनच काम करताहेत.

तुर्कस्थानसारखा युरोपचा शेजारी व भूमध्य समुद्री हवामानाच असलेला देश संत्र्यांचे साठवणुकीचे आयुष्य वाढविण्यासाठी परंपरागत बुरशी व इतर कृषीनाशकांच्याऐवजी इतर उपायांच्या वापरावर मोठा भर देतो आहे. अंताल्या येथील बाती आकदेनीझ संशोधन संस्थेच्या शास्त्रज्ञांनी पोटॅशियम सोर्बेट या नेहमी वापरल्या जाणाऱ्या रसायनावरती काही प्रयोग केले. काही फळे २ टक्के पोटॅशियम सोर्बेटमध्ये बुडवली, तर काही त्याबरोबर इम्बाझलील व पायरीमेंथॅनील या मिश्रणात, बुरशीनाशकात काहींवर थंड पाण्याची प्रक्रिया केली, काहींवर गरम पाण्याची, तर काही तोटीच्या सर्वसाधारण तापमानाच्या पाण्यात बुडवून ठेवली, ८५-९० टक्के सापेक्ष आर्द्रतेसह!

साधारणपणे ५ महिने याप्रकारे प्रयोग केल्यावर केलेल्या तपासणीतून असे दिसून आले की संत्र्यांच्या कापणीनंतर होणारी दर्जात्मक हानी रोखण्यासाठी नेहमी वापरल्या जाणाऱ्या बुरशीनाशक व इतर रसायनांचे प्रमाण निम्म्याने कमी केल्यानंतर संत्र्यांची गुणवत्ता जास्त काळापर्यंत टिकून राहण्यास मोठ्या प्रमाणात मदत होत होती.

गलगल ऐवजी टिशूची रोपे वापरा

कोणत्याही प्रकारच्या फळबागेसाठी रुटस्टॉकची निवड अत्यंत महत्त्वाची आहे. हा रूटस्टॉक (खुंट) जितका चांगला, मजबूत, टणक व दर्जेदार असेल तितके झाडाचे आयुष्य आणि प्रतिकारशक्ती वाढणार आहे. विदर्भातील संत्र्याची रोपे तयार करणाऱ्या बऱ्याच रोपवाटिका या हिमाचल व पंजाब मधील गलगल या लिंबूवर्गीय फळांचा रूटस्टॉक वापरतात. गलगल हा रूटस्टॉक त्यांच्या प्रदेशात चांगला चालत असला तरीही आपल्या विदर्भाच्या काळ्यामातीत तो फार प्रभावीपणे व उत्कृष्ट रीतीने काम करताना दिसत नाही. गलगलच्या बागा ८ ते ९ वर्षांपर्यंत ठीक राहतात. परंतु त्यापुढे फारशा टिकत नाहीत. यासाठी टिश्यूकल्चर पद्धतीने तयार केलेली रोपे लावणे शेतकऱ्यांच्या जास्त हिताचे आहे. कारण टिश्यूकल्चरची रोपे रोगमुक्त आणि व्हायरस फ्री असतात. ती बंदिस्त अशा ग्रीनहाऊसमध्ये वाढविलेल्या मातृवृक्षापासून तयार केलेली असतात. आज विदर्भातली एकही रोपवाटिका रोगमुक्त व व्हायरस फ्री आहे असे छातीठोकपणे कुणीही सांगू शकणार नाही. तेव्हा शेतकऱ्यांनी अशी गलगलपासून बनविलेली कलमे वापरण्यापेक्षा टिश्यूकल्चर तंत्राद्वारे बनवलेली व्हॅलेंशिया, नेव्हल, नटाल, पेरा, हॅम्लिन यांसारख्या दर्जेदार स्वीट ऑरेंजची रोपे लावावीत. या टिश्यूच्या बागा दीर्घकाळ तर चालतीलच, पण उत्पादनही दर्जेदार अधिक मिळेल.

जैन स्वीट ऑरेंज संबंधी शेतकऱ्यांचे अनुभव

जैन इरिगेशन कंपनीने महाराष्ट्रातील अनेक शेतकऱ्याला जैन स्वीट ऑरेंजच्या पाचही व्हरायटींची कलमे रोपे मोठ्या प्रमाणावर उपलब्ध करून दिले. त्यातील श्री. शिवाजीराव ओंकारराव चव्हाण (रा. ममदाबाद, ता. जि. जालना). श्री. भाऊसिंग बुधा परदेशी (रा. वाडे ता. भडगाव, जि. जळगाव.) आणि अॅड. हेमचंद्र दगाजी पाटील (रा. पंचक, ता. चोपडा जि. जळगाव) या शेतकऱ्यांनी आपले जैन स्वीट ऑरेंज लागवडी संबंधीचे अनुभव आम्हाला कळविले आहेत. या अनुभवांचे संक्षिप्त संकलन करून येथे देत आहोत.

१) जैन इरिगेशनकडे स्वत:ची जैन स्वीट ऑरेंज मातृवृक्षाची बाग ही नियंत्रित वातावरणातील (हरितगृहात) असल्यामुळे त्यांनी त्यापासून खात्रीशीर रोग व कीड विरहीत रोपे बनविली आहेत. जैन स्वीट ऑरेंज रोपे नियंत्रित वातावरणात म्हणजेच ग्रीन हाऊसमध्ये बनविल्यामुळे काटक, जोमदार व निरोगी रोपे आम्हास मिळाली.

२) जैन स्वीट ऑरेंजची रोपे विशिष्ट रुट ट्रेनर कपात माती विरहीत मिडीयामध्ये बनविली असल्याने त्याची मुळांची वाढ एकसमान झाली त्याचा फायदा रोपे शेतात लावल्यानंतर जोमाने वाढली.

३) जैन स्वीट ऑरेंज रोपे निरोगी व अधिक उत्पादनक्षम आहेत. रोपे अप्रतिम असून रोपांची पाने मोठ्या आकाराची असून रोपे रूट ट्रेनर कपांमध्ये वाढविल्याने सोटमुळ जमिनीत खोल वाढते. त्यामुळे झाडाची वाढ जोमदार होते.

४) संत्रा (नारंगी), स्वीट लाईम (मोसंबी), स्वीट ऑरेंज या फळातील वैशिष्टपूर्ण फरक खालील प्रमाणे आहे.

५) जैन स्वीट ऑरेंज यात एकूण ५ जाती आहेत. लागवड करतांना लवकर, मध्यम व उशीरा असा जातींचा क्रमाने प्लॉट ठेवला, आंबिया बहारातील काढणी ऑगस्ट महिन्यात सुरू होऊन उशीरा फळ काढणीची जात नोव्हेंबर अखेरपर्यंत काढल्याने फळ काढणीस पुरेसा वेळ मिळाला या तीन जातींची लागवड करून नैसर्गिक जोखिम (जसे जास्त पाऊस, गारपीठ, वादळ) विभागली गेली. तसेच फळ काढणीचा कालावधी ९०-१२० दिवस मिळाला आणि बाजारभावातील चढ-उताराचा फायदा झाला.

६) जैन स्वीट ऑरेंज बाग ही घनदाट लागवडीसाठी योग्य आहे. एकरी झाडांची संख्या वाढल्याने आहे त्या क्षेत्रात जास्त उत्पादन देणाऱ्या जाती लावून उत्पादन दुप्पट होण्यास मदत झाली. (पारंपारिक पद्धतीत शेतात एकरी १११ ते १३० झाडे लागत होती, घनदाट लागवड पद्धतीमध्ये ३३३ इतकी एकरी झाडे लावली)

गुणधर्ण	संतरा (नारंगी)	मोसंबी (स्वीट लाईम)	स्वीट ऑरेंज
साल	सैल आणि साल सहज काढता येते.	खुप घट्ट, काढायला कठीण	घट्ट साल आणि काढायला कठीण
फळाची विभागणी	सहज करता येते	सहज करता येत नाही	सहज करता येत नाही
चव	गोड	सामान्य चव	गोड - आंबट
टीएसएस (घनता)	१०-१२	६-८	११-१४
ऑसिडीटी	कमी	खूप कमी	सामान्य
फळातील बिया (संख्या)	१८-२०	१५-१८	२-४
ज्युस कंटेन्ट	२५ ते ३५ %	३५ ते ४५ %	५५ ते ६५ %
ज्युस रंग	नारंगी	फिक्कट पांढरा	पिवळसर नारंगी
व्हरायटीज	नागपूर, कुर्ग, खाशी	न्यूसेलर, काटोल गोल्ड, सातगुडी	व्हॅलेंशिया, हॅमलिन, पेरा, वेस्टिन, नटाल

जैन स्विट ऑरेंज 1 हॅमलीन

५ वर्षातील उत्पन्न: ३९ किग्रॅ/झाड (१३.२१ टन/एकर)
अंतर : ४ मी. x ३मी. (३३३ झाडे / एकर)

जैन स्विट ऑरेंज 2

५ वर्षातील उत्पन्न: ३२ किग्रॅ/झाड (१०.७१ टन/एकर)
अंतर : ४ मी. x ३मी. (३३३ झाडे / एकर)

जैन स्विट ऑरेंज 3 नटाल

५ वर्षातील उत्पन्न: ४५ किग्रॅ/झाड (१५.१४ टन/एकर)
अंतर : ४ मी. x ३मी. (३३३ झाडे / एकर)

जैन स्विट ऑरेंज 5 व्हॅलेंशिया

५ वर्षातील उत्पन्न: ३५ किग्रॅ/झाड (११.३४ टन/एकर)
अंतर : ४ मी. x ३मी. (३३३ झाडे / एकर)

जैन स्विट ऑरेंज 4 पेरा

५ वर्षातील उत्पन्न: २६ किग्रॅ/झाड (८.८० टन/एकर)
अंतर : ४ मी. x ३मी. (३३३ झाडे / एकर)

७) आम्ही जैन स्विट ऑरेंजच्या पाचही जातींची लागवड केलेली आहे. त्यांचे पारिंपारिक मोसंबीच्या जातींपेक्षा अधिक - दुपटीपर्यंत उत्पादन मिळाले.

८) जैन स्वीट ऑरेंजची लागवड केल्यानंतर रोपे काटक, जोमदार असल्याने झाडांची / बागेची वाढ जोमात झालेली असल्याने पहिला बहार तिसऱ्या वर्षीच घेणे सुलभ झाले, ऐरवी पारंपारिक बागेत ५व्या वर्षी आम्हाला बहाराची सुरुवात होत होती.

९) जैन स्वीट ऑरेंजच्या सर्व जातीच्या झाडांची पाने गर्द हिरवी व मोठी असल्याने प्रकाश संश्लेषणाची क्रिया अधिक चांगल्या रितीने झाल्याने फळे चांगली पोसली गेली.

१०) जैन स्वीट ऑरेंजची बाग ही जैन ठिबक सिंचनावर फर्टिगेशन केल्याने आम्हास फळे आकाराने एकसारखे, आकर्षक रंग व चकाकीमुळे बाजारपेठेत जास्त भाव मिळून एकरी नफ्यामध्ये वाढ झाली.

११) जैन स्वीट ऑरेंजची रोपे नियंत्रित वातावरणातील, निरोगी, काटक व जोमदार असल्याने शेतात लागवडीनंतर रोपांमध्ये मर येत नाही.

१२) जैन स्वीट ऑरेंज लागवड उंच गादीवाफ्यावर आणि जैन ठिबक सिंचन पद्धतिवर केल्याने बागेत मोकाट पाण्यामुळे खोडापाशी होणारे रोग जसे मूळकुज, फायटोप्थोरा, डिंक्या यासारख्या रोगांचा प्रादूर्भाव आढळून आला नाही.

१३) जैन स्वीट ऑरेंज ची फळे आकाराने मोठी, आकर्षक रंग व चकाकीमुळे तसेच फळ प्रक्रिया आणि खाण्यास योग्य असल्याने ग्राहक व व्यापाऱ्यांची पहिली पसंती.

१४) जैन स्वीट ऑरेंजची फळे रसाळ व बियांचे प्रमाण नगण्य आहे.

१५) जैन स्वीट ऑरेंजच्या झाडाची वाढ, झाडांवर एवढ्या मोठ्या फळांची संख्या, फळांचा मोठा आकार, आकर्षक रंग, चकाकी याआधी मोसंबीमध्ये आम्ही बघितली नाही.

१६) आम्हास जैन स्वीट ऑरेंज लागवडीबाबत, ठिबकद्वारे पाणी व्यवस्थापन, खतांचे व्यवस्थापन, पिक संरक्षणाबाबत जैन इरिगेशनच्या कृषी तंज्ञाकडून वेळोवेळी मार्गदर्शन लाभले. त्यामुळे आमचा आत्मविश्वास वाढला व उच्चतम गुणवत्तेचे विक्रमी उत्पादन घेवू शकलो.

१७) जैन इरिगेशन कंपनी फळप्रक्रिया उद्योगात सक्रीय असल्याने आम्ही जैन स्वीट ऑरेंज उत्पादक शेतकऱ्यांना येत्या काळात हमीची बाजारपेठ कंपनीकडून उपलब्ध होणार असल्याने आम्हाला बाजारपेठेची चिंता नाही.

१८) आम्ही, जैन स्वीट ऑरेंज उत्पादक शेतकऱ्यांना मिळालेली दर्जेदार जातीवंत रोपांसोबत, जैन ठिबक तंत्रज्ञान व लागवड तंत्रज्ञान पॅकेजचा अवलंब केला, तो खूप फायदेशीर ठरला. शेतकऱ्यांनी जैन स्वीट ऑरेंजची लागवड अवश्य करावी असे आम्हाला वाटते.

ठिबकच्या साथीनं, काळ्या मातीत भरला मळवट, शुभ्र पांढरट चांदणे चमकती, भूमीवरल्या शेतात चला बांधू आता, पैका गाठोड्यात!

कपाशीसाठी जैन ठिबक आता फक्त एकरी १६,९००* रूपयात उपलब्ध!

जैन ठिबकचा कपाशीसाठी ५' x १.५०' अंतराकरीता अंदाजे एकरी खर्च

जैन ठिबक संचाचे विविध पर्याय	अंदाजे खर्च*
टर्बो स्लिम १२ मिमी, ८ मिल, ५० से.मी.	१६,९०३
टर्बो स्लिम १६ मिमी, ६ मिल, ५० से.मी.	१७,०८५
टर्बो एक्सेल १२ मिमी क्लास १, ५० से.मी.	२०,२९१
टर्बो एक्सेल १६ मिमी क्लास १, ५० से.मी.	२५,७६०
टर्बो एक्सेल १२ मिमी, क्लास २, ५० से.मी.	२९,०७२
टर्बो एक्सेल १६ मिमी, क्लास २, ५० से.मी.	३५,८०६

* नियम व अटी लागू

जैन इनलाईन - पिकांच्या पाण्याच्या गरजेनुसार, विविध प्रवाह व साईज मध्ये तसेच दोन ड्रिपर्स मधील वेगवेगळ्या अंतरासह उपलब्ध !

आजच आपल्या नजीकच्या जैन ठिबक वितरकाशी / कंपनी प्रतिनिधीशी संपर्क साधा !

०२५७-२२५८०११; ६६००८०० टोल फ्री १८०० ५९८ ५००० jisl@jains.com; www.jains.com

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

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

जैन प्लास्टिक पार्क, रा.म.क्र. ६, पो.बॉ. ७२, जळगांव-४२५००१. (महाराष्ट्र.)
दूरध्वनी: ०२५७-२२५८०११; **ई-मेल:** krushitirth@jains.com; **संकेतस्थळ:** www.jains.com
मुद्रक, प्रकाशक मनिष अमृतलाल शहा यांनी जैन इरिगेशन सिस्टीम्स् लि. जळगाव यांच्यावतीने आनंद पब्लिकेशन, १०६/१/अे, एन. एच. क्र.६,मुसळी फाटा, ता. धरणगाव, जि. जळगाव (महाराष्ट्र) येथून छापून जैन प्लास्टिक पार्क, पोस्ट बॉक्स नं.७२, बांभोरी, जळगाव-४२५००१ येथून अंक प्रकाशित केला आहे.
संपादक: डॉ. सुधीर जगन्नाथ भोंगळे; वर्ष: २; अंक: ४ (जून २०२०/ या अंकात प्रसिद्ध झालेल्या मतांशी संपादक व संचालक सहमत असतीलच असे नाही)
Post Regn. No.: JAL/417/2019-2021 Published on 19th of every month, posted on 20th of every month at Jalgaon-425001
RNI NO. MAHMAR/2018/76944