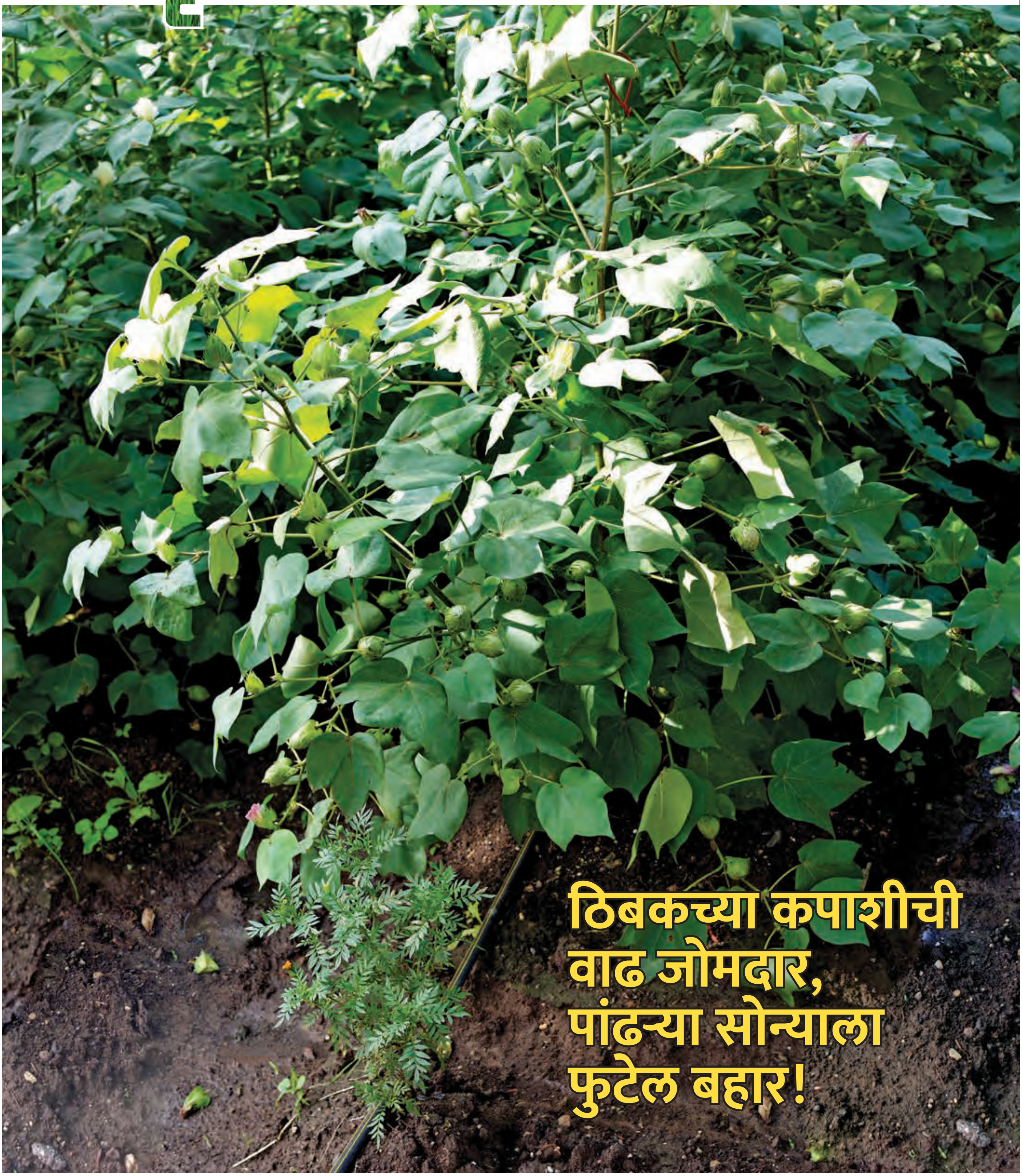
कृषितीर्थ

सप्टेंबर २०२३ • वर्ष ५ • अंक ९ • जळगाव • पृष्ठे ५६ • मूल्य १० रू.



पाणी हे फार दुर्मिळ संसाधन आहे. त्याचा जपूनच वापर झाला पाहिजे. अगदी भगवान गौतम बुद्धांपासून पाण्यासाठी संघर्ष चालू आहे. पण या संघर्षावरचे सुसंवाद व सहकार्य हेच खरे उत्तर आहे. – भवरलाल जैन

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

कृषितीर्थ

संपादक

डॉ. सुधीर जगन्नाथ भोंगळे;
वर्ष: ५; अंक: ९ (४७) (सप्टेंबर २०२३/
या अंकात प्रसिद्ध झालेल्या मतांशी संपादक व संचालक सहमत असतीलच असे नाही.)

मुद्रक, प्रकाशक

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

पत्ता

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

वर्गणी

वार्षिक वर्गणी १०० रूपये. वर्गणीचा धनादेश 'कृषीतीर्थ जैन इरिगेशन' सिस्टीम्स लि, या नावाने काढावा.

आपण वर्गणी ऑनलाईन पद्धतीने स्टेट बँक ऑफ इंडियाच्या खात्यावर जमा करू शकता.

बँक अकाऊंट - ३७६८८८३२७३८
IFSC Code - SBIN000७५७०
ब्रँच पत्ता - ९३, पोलन पेठ, दाणा बाजार, जळगांव. ४२५००१

अनुक्रमणिका

०४

अध्यक्षीय - अशोक जैन : पाण्यामुळेच जग सुंदर आहे

महाराष्ट्रात यावर्षी पाऊस पुरेसा व वेळेवर झालेला नाही. त्यामुळे खरिपाची पीके अडचणीत येऊन प्रकल्पामध्ये वर्षभराची पाण्याची गरज भागेल इतका साठा झालेला नाही. भूजलातही फारसे पाणी भुरभुर पावसामुळे मुरलेले नाही. त्यामुळे यावर्षी पाण्याचा वापर मोजूनमापून व काटकसरीनेच करावा लागेल त्याची जाणीव करून देणारे अध्यक्षीय.

०६

संपादकीय - डॉ. सुधीर भोंगळे : पावसातील खंड व दोलायमानता

पाऊस पडणे ही नैसर्गिक प्रक्रिया आहे. ती माणसाच्या हातात नाही. तथापि अर्थव्यवस्थेची आणि मानवी जगण्याची सगळी मदार पावसावरच अवलंबून आहे. पावसात पडणारा खंड आणि दोलायमानता यामुळे शेती व शेतकऱ्यांपुढे अनेक नवनवीन समस्या उभ्या राहताहेत. त्यांचा प्रभावीपणे सामना कसा करावा व जगातील देशांनी या समस्येकडे कसे पाहिले याचा आढावा घेणारे संपादकीय.

२०

मुलाखत - डॉ. माधवराव चितळे: पाणी वापराचे नियोजन सहा वर्षांचे हवे

मराठवाडा विभागाला बाहेरून पाणी आणून देण्यासंबंधीचा विषय दुष्काळ सदृश्य परिस्थितीमुळे पुन्हा जोराने चर्चेसाठी पुढे आला आहे. हे पाणी देणे कसे व किती शक्य होईल आणि नदीजोड कार्यक्रमाची यात काय भूमिका राहील याची मांडणी अनेक आंतरराष्ट्रीय उदाहरणांच्याद्वारे या मुलाखतीत करण्यात आली आहे.

३२

विशेष लेख - मिलिंद खारूल, जयकिसन वाधवानी: जैन केसिंग पाईप

जैन इरिगेशन कंपनी मध्ये उत्पादित होणाऱ्या केसिंग पाईपची उपयुक्तता आणि वापर यासंबंधी माहिती देऊन या पाईपांचे फायदे विषद करणारा लेख. बोअरवेल, ट्यूबवेल, कूपनलिका, विहीरी यांच्यासाठी हा पाईप अत्यंत उपयुक्त आहे.

३८

लेख- के.बी. पाटील : केळीवरील बंची टॉप रोगाचे व्यवस्थापन

खानदेशात व राज्याच्या काही भागात केळी पिकावर बंची टॉप रोगाचा प्रादुर्भाव मोठ्या प्रमाणात वाढत आहे. केळीच्या बागा या रोगाला बळी पडताहेत. या पार्श्वभूमीवर या रोगाचा प्रतिकार करण्यासाठी कोणत्या उपाययोजना करायच्या आणि कोणती काळजी घ्यायची याची मांडणी करणारा लेख.

४२

विशेष लेख - अजित जैन : ठिबकची उपयुक्तता सिंचनापेक्षा फर्टिगेशनसाठी अधिक

ठिबक संचामधून थेट पिकांच्या मुळांशी खते सोडली तर पिके ती लगेच उचलतात आणि त्याचा परिणाम पिकाच्या वाढीवर व उत्पादनावर निश्चित होतो. तेव्हा दोन्ही तंत्राचा वापर करणे किती गरजेचे आहे याची मांडणी या लेखातून केली आहे.

४५

लेख - बी. डी. जडे : रब्बी हंगामातील पिकांसाठी सूक्ष्मसिंचन

उत्पादन आणि उत्पादकता वाढवून दर्जेदार व उत्तम गुणवत्तेचा माल कमी खर्चात तयार करावयाचा असेल तर शेतकऱ्यांनी ठिबक संच आणि फर्टिगेशन तंत्राचा वापर करणे आवश्यक आहे. हा वापर कसा करावा आणि कोणकोणत्या प्रकारची खते वापरावीत याचे मार्गदर्शन करणारा लेख.

५३

विशेष लेख - 'हा कंठ दाटुनी आला' : कविवर्य ना. धों. महानोर यांना आदरांजली

कविवर्य ना. धों. महानोर यांचे ३ ऑगस्ट २०२३ रोजी निधन झाले. शेती, पाणी या प्रश्नांचा ध्यास घेऊन त्यांनी आयुष्यभर भवरलाल जैन यांच्या समवेत या विषयांवर काम केले. कविता, गाणी, पुस्तके लिहिली आणि विधानमंडळात भाषणेही केली. त्यांच्या निधनानंतर मुंबई आणि जळगाव येथे झालेल्या आदरांजलीच्या दोन कार्यक्रमांचा संक्षिप्त वृत्तांत.

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

पाण्यामुळेच जग सुंदर आहे; वापराने ते अधिक सुंदर करू या!

अशोक जैन
अध्यक्ष, जैन इरिगेशन सिस्टीम्स् लि.

अध्यक्षीय

तहान हा सृष्टीचा धर्म आहे आणि ती सृष्टीची धारणा आहे. कुरुक्षेत्राच्या रणांगणावरही संत ज्ञानदेवांना पाणी हा महत्त्वाचा विषय वाटला. कुरुक्षेत्र जर देहक्षेत्र मानले, तर देहात जल हवेच. एक वेळ माणूस थोडीशी भूक लांबवू शकेल, पण तहान लांबविणे त्याला असह्य होईल. आमरण उपोषणात अनेकजण अन्न घेत नाहीत पण पाणी नियमित व भरपूर घेत राहतात. त्यामुळे जगणे सुसह्य होते. सृष्टीत जल आहे, म्हणून जीवनात रस आहे. रसरशीतपणा नाहीसा झाला तर कोरड्या विश्वाला कोण विचारणार? पाण्यामध्ये जीव जन्मतो, फुलतो, बहरतो. गवत उगवते ते पाण्याच्या श्वासात. ओलावा असला की, हिरवेपणा हाही सौंदर्याचे बाळसे धरतो. हिरवेपणातला ताजेपणा मनाला तरतरी आणतो. स्वच्छ नदीचा प्रवाह पाहिला की, मनाला जे वाटते, ते व्यक्त करता येत नाही. पण हल्ली स्वच्छ नद्या निदान आपल्याकडे तरी कुठे दिसत नाहीत. ही प्रत्येकाच्याच मनातली खंत आहे. आणि याला आपले बेजबाबदार वागणेच जबाबदार आहे. पाण्याचा वापर मोजून मापून, काटकसरीने करावा. ते स्वच्छ ठेवावे. कोणतीही घाण त्यात मिसळणार नाही याची काळजी घ्यावी. निसर्ग जसे व जितके स्वच्छ पाणी देतो तितकेच ते स्वच्छ राहिले पाहिजे याची काळजी माणूस व आपण कधी घेतो का ? हा प्रश्न आपणच आपल्या मनाला विचारून पाहावा. आपलं आपल्यालाच उत्तर मिळेल! सध्यातर प्रत्येक जण पाणी मिळण्यासाठी आसुसलेला आहे. सगळ्या सृष्टीची मदार पर्जन्य धारांवर अवलंबून आहे. माणूसच काय जनावरे पशुपक्षी, झाडे, वनस्पती, पिके, माती, जीवजंतू, किडे साऱ्यांच्या नजरा पावसाकडे लागल्या आहेत. तो चार महिने एकदा भरपूर बरसला आणि मोठा पाणीसाठा प्रकल्पांमध्ये व भूगर्भात झाला की वर्षभराची पाण्याची तृष्णा भागते. पण निसर्गही मधूनमधून सृष्टीची परीक्षा पाहात राहतो. तो समाजाच्या गरजांप्रमाणे बरसतच नाही. कोसळणाऱ्या धारांचा वेग व थेंबाचा आकार लहान करतो. हात आखडता घेतो. भुरभुर स्वरूपाचा पाऊस पडतो. त्यातून पिकांना कसेबसे जीवदान मिळते. पण त्यामुळे रोगराई व किडी वाढतात आणि पाण्याचा साठा वाढत नाही. आज आपण सारेजण त्याचा अनुभव घेत आहोत. सप्टेंबर महिन्यात पुन्हा पावसाला सुरुवात झाली आहे. बरेच दिवस म्हणजे महिना-दीड महिना दडी मारून बसलेला, रूसलेला, रागावलेला मोसमी पाऊस पुन्हा आपल्या भूमीवर अवतरला आहे. पण तो मूळ आनंदी स्वरूपात दिसत नाही. भरभरून जोरदार वृष्टी करून आपल्या मूळ रुपाचे दर्शन देत नाही. हा जणू काही जागतिक तापमान व हवामान बदलाचा परिणाम असावा असे वाटण्यासारखी परिस्थिती आहे. त्यामुळे भविष्यात आपल्यावर पाणीटंचाईचे मोठे संकट कोसळण्याची भीती निर्माण झाली आहे. या संकटातून सहीसलामतपणे बाहेर पडायचे असेल व त्याचा समर्थपणे

शास्त्रशुद्ध पद्धतीने पाणलोट क्षेत्र विकासाचा कार्यक्रम राबवून निर्माण झालेले पाणी आधुनिक तंत्राचा वापर करून मोजून मापून व काटकसरीने न्याय्यपद्धतीने वापरून समृद्ध केलेले जळगावातील जैन हिल्सचे आकाशातून घेतलेले हे छायाचित्र

मुकाबला करायचा असेल तर काही शिस्त नियम, संयम आपल्याला पाळावे लागतील आणि मुख्यत्वे करून याची शेतीत नितांत आवश्यकता आहे. प्रत्येक कामासाठी पाण्याचा वापर करताना तो गरजेइतकाच, मोजूनमापून, काटकसरीने व आधुनिक तंत्रज्ञानाचा वापर करून ज्ञान, विज्ञानाची कास धरीत करावा लागेल. पिकांना मोकाट व प्रवाही सिंचन करता येणार नाही. ठिबक संचाद्वारेच मोजून पाणी द्यावे लागेल. बाष्पीभवन रोखण्याचा आटोकाट प्रयत्न करून मल्चिंग वाढवावे लागेल. भूगर्भात अधिकाधिक पाणी कसे साठवून ठेवता येईल याचा विचार करून तशा व्यवस्था व सुविधा (उदा. सीसीटी, भूमिगत बंधारे, जल पुनर्भरण, रूफटॉप हार्वेस्टींग वगैरे) निर्माण कराव्या लागतील.

खरे तर माणसाने पाण्यासारखे नम्र असावे. नम्रतेतून पळीतल्या पाण्याला तीर्थपण लाभते. जगण्याला आवश्यक तेवढे पाणी प्रत्येकाने भरले, तर या पृथ्वीवर पाणी आणि माणूस सुखाने राहील. पाणी ओढायचे नसते, खेचायचे नसते. पाणी मिळते आहे म्हणून हावरेपणा करायचा नसतो गरजेपेक्षा जास्त पाणी साठवून नंतर ते शिळे झाले म्हणून फेकून द्यायचे नसते. पाणी कधीच शिळे, पारोसे होत नाही. पाण्याच्या ओढा ओढीतूनच आज अनेक ठिकाणी संघर्ष, भांडणे उभी राहिली आहेत. अपुऱ्या पावसामुळे व दुष्काळ सदृश्य आणि अवर्षण प्रवण स्थिती जर उद्भवली तर हा संघर्ष वाढीला लागण्याची मोठी भीती आहे. एकवेळ माणसांची तहान कशीही भागविता येईल; पण जनावरे, पशुपक्षी, पिके, झाडेझुडपे, वनस्पती यांचे काय करणार? त्यांना कसे व कोण जगविणार? ती जबाबदारी मानव जातीलाच घ्यावी लागेल. यासाठी आपल्या वागण्याला शिस्तबद्ध आकार देवून पाण्याशी मैत्री करावी. त्याने सृष्टीला ही आनंद होईल. पाण्याचे हृदय विराट असते. ते मूलतः अमृत असते. त्याला आपण मुलासारखे सांभाळणे अगत्याचे ठरते. तेव्हा पाणी जीवन होते. ते भूमीसह सुजलाम सुफलाम होते. म्हणून ऋषींनी पाण्याला ईश्वरत्व दिले आहे. यापेक्षा पाण्याचा गौरव करायला दुसरा शब्द नाही. पाणी आहे म्हणून जग सुंदर आहे.

पावसातील खंड व दोलायमानता

चालू वर्षी मोसमी पावसात मोठा खंड पडून पाण्याच्या उपलब्धतेत जी दोलायमानता निर्माण झाली आहे त्यामुळे सर्व शेतकरी चिंतेत आहेत. परतीच्या पावसाकडे सारे जण नजर लावून बसले आहेत. या प्रश्नांकडे जगाने कसे पाहिले, त्यासाठी कोणत्या उपाययोजना केल्या आणि आपल्यालाही कोणाच्या दिशेने जावे लागेल याचे सूतोवाच करणारे हे संपादकीय.

डॉ. सुधीर भोंगळे
संपादक

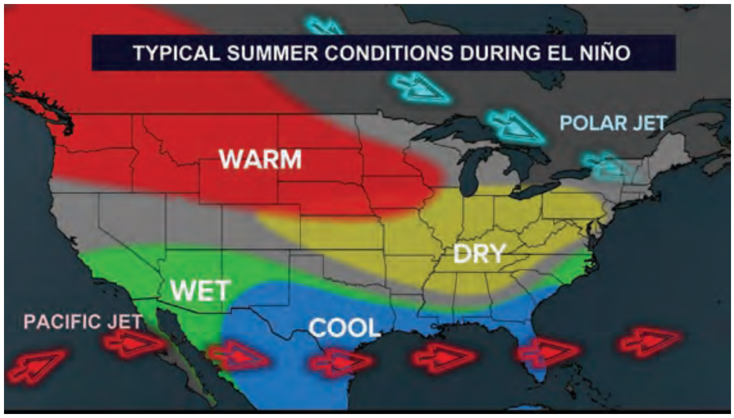
संपादकीय

पाऊस हे निसर्गाने सृष्टीला दिलेले वरदान आहे. जगातला एकही देश आणि एकही भूपृष्ठभाग असा नसेल जिथे कधी पाऊसच पडला नाही, हा पाऊस पडण्याचे प्रमाण कमी-अधिक असू शकेल. तो वेळी-अवेळीही पडेल. तो फायद्याचा व नुकसानकारीही असू शकेल. पण सृष्टी हिरवाईने नटलेली पाहण्यासाठी आणि नयनरम्य मनोहारी दिसण्यासाठी पावसाची कृपा होणे अत्यंत आवश्यक आहे. शेती ही पूर्णपणे पाण्यावर म्हणजे पावसावर अवलंबून आहे. पाण्याशिवाय शेती ही कल्पनाच आपण करू शकत नाही. जगात अजूनपर्यंत कुणालाही बिनपाण्याची शेती करता आलेली नाही. प्रत्येक पिकाची पाण्याची गरज निरनिराळी असेल पण पाणी अजिबातच लागत नाही असे एकही पिक नाही. आपण रोजच्या आहारात जी फळे, भाजीपाला, अन्नधान्य व शेतमालावर प्रक्रिया केलेले पदार्थ खातो त्यांचे उत्पादन करण्यासाठी पाणी लागतेच. हे पाणी पावसापासून उपलब्ध होते. हा पाऊस आकाशात जमा होणाऱ्या ढगांपासून पडतो. म्हणून या ढगांची, मेघांची आणि पर्जन्याची सारी सृष्टी व मानवजात आतुरतेने वाट पाहात असते. तो वेळेवर व पुरेसा यावा यासाठी प्रार्थना दयाघना व आराधना करीत असते. अर्थात निसर्गाने ही प्रार्थना किती ऋजू करून घेतली व किती गांभीर्याने त्याकडे पाहिले हे प्रत्यक्ष किती पाऊस पडतो यावरूनच ध्यानात येते.

निसर्ग कायम अनुकूल किंवा प्रतिकूल असतो असे नाही, तो लहरी आहे. मनमानी करणारा आहे. त्याच्या इच्छेचा तोच मालक आहे. तुमच्या-माझ्या इच्छेचा परिणाम त्याच्यावर यत्किंचितही होत नाही. माणसाने आग्रह केला म्हणून तो पडला असे होत नाही आणि माणसांनी कितीही नको म्हटले तरी त्याची इच्छा असेल तर तो पडल्याशिवाय राहात नाही हे पावसाचे स्वातंत्र्य आहे. त्याला पारतंत्र्यात किंवा कुणाच्या जोखडाखाली, दबावाखाली, नियंत्रणामध्ये राहणे मान्यच नाही. म्हणूनच तो अनभिषिक्त सम्राट आहे. त्याची सत्ता जगावर चालते. त्याचे सामर्थ्य एवढे प्रचंड आहे की क्षणार्धात महाकाय पूर निर्माण करून सगळ्यांचे सातबारे वाहून नेतो किंवा दुष्काळी अवर्षणाची स्थिती निर्माण करून सगळी सजीव सृष्टी कोमेजून, जाळून टाकतो. त्याचे रुसणे फुगणेही मोठे लहरी व गंमती असते. या रुसण्या-फुगण्याचा संबंध दोन पावसांमध्ये पडणाऱ्या अंतराशी असतो. हे जे अंतर पडते त्याला मराठीत 'खंड' आणि इंग्रजीत 'ड्रायस्पेल' असे म्हणतात. भारतीय हवामान वेधशाळेकडे जी १५० वर्षांची पावसाची आकडेवारी उपलब्ध आहे त्यावरून हवामान शास्त्रज्ञांनी असा निष्कर्ष काढला होता की आपल्याकडे पावसाचा जो खंड पडतो तो साधारणपणे ७ दिवसांपासून ४६ दिवसांपर्यंत असतो. परंतु २०१५ मध्ये महाराष्ट्रात पहिल्यांदा दोन पावसात ७३ दिवसांचा खंड पडला. सर्वसाधारणपणे चित्र असे दिसून येते की शेतीत ३० दिवसांपेक्षा अधिक खंड पडला आणि पिकांना पाऊस किंवा सिंचनाच्या माध्यमातून पाणी उपलब्ध झाले नाही तर पिके तग धरू शकत नाहीत. ती सुकून जातात. माना टाकतात किंवा जळून जातात. हलक्या, मुरमाड व कोरडवाहू, जिरायती जमिनीवरील पिकांच्या बाबतीत यंदा काही ठिकाणी तसे घडून आल्याचे चित्र आपल्याला पाहायला मिळाले आहे.

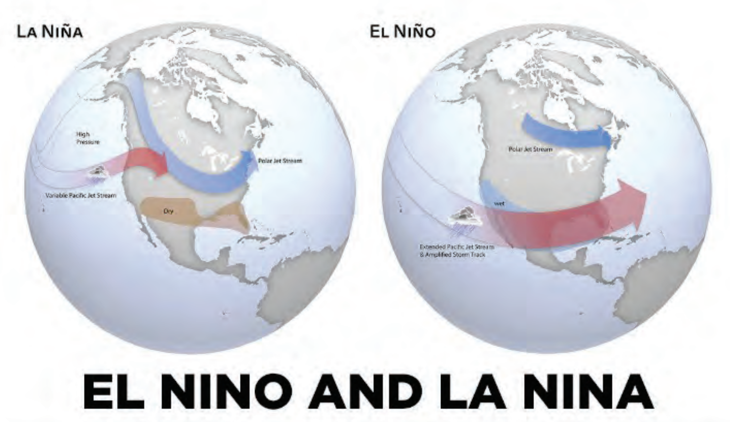
पावसाचे एक मोठे वैशिष्ट्य आहे. ते म्हणजे तो कधी सलग पडत नाही. जशा समुद्राच्या लाटा येतात तशा आकाशात ढगांच्या लाटा येतात आणि या लाटा बाष्पाने किती संपृक्त आहेत त्यावरून पाऊस पडण्याचे प्रमाण ठरत असते. चांगला पाऊस पडावयाचा असेल तर ढग काळेकुट्ट व बाष्पाने पूर्ण भरलेले असले पाहिजेत. कोरड्या पांढऱ्या शुभ्र ढगांमधून पाऊस पडत नाही. त्यामुळे असले ढग आकाशात येऊन काहीच फायदा नाही. कृत्रिमरीत्या पाऊस पाडायचा असेल तर त्यासाठी आकाशात बाष्पाने संपृक्त असलेले

एल निनोमुळे वाळवंटी भागात भरपूर पाऊस



पॅसिफिक (प्रशांत) महासागर, भारतात पाऊस घेऊन येणारे नैऋत्य मोसमी वारे व एल निनो यांचा निकटचा संबंध आहे. त्यामुळे पावसातील खंड व दोलायमानतेचा विचार करताना एल निनोचा विचार प्राधान्याने करावा लागतो. एल निनो ही पॅसिफिक महासागरावर अधूनमधून उद्भवणारी एक प्रक्रिया आहे. जेव्हा मध्यवर्ती व पूर्व पॅसिफिक महासागराचे तापमान सरासरीपेक्षा काही अंशांनी वाढते तेव्हा त्याला एल निनो म्हणतात. या एल निनोच्या मोजणीसाठी प्रशांत महासागराचे निनो-१, २, ३ व ४ असे भाग करण्यात आले आहेत. मार्च महिन्यात निनो ३ व ४ या भागाचे तापमान सरासरीपेक्षा ०.५ अंश सेल्सिअसने अधिक होते आणि ते चालू सप्टेंबर महिन्यात ०.८ अंश सेल्सिअस एवढे वाढले आहे. किंबहुना आता ते हळूहळू वाढतच जाणार आहे. याचा भारतात पडणाऱ्या पावसावर विपरीत परिणाम होत असल्याचे आपण सध्या अनुभवतो आहोत. पॅसिफिक महासागरातील प्रवाहांचे उत्तर पॅसिफिक आणि दक्षिण पॅसिफिक असे दोन भाग पडतात. या भागातील प्रवाहांचे स्वतंत्र चक्र सातत्याने चालू असते. दक्षिण विषुववृत्तीय प्रवाहामुळे उष्ण कटिबंधातील पाणी प्रथम विषुववृत्ताजवळून पश्चिमेकडे वाहत जाते. फिलिपिन्स बेटांजवळ आल्यावर हा प्रवाह दक्षिणेस न्यू गिनी बेटाकडे व नंतर ऑस्ट्रेलिया खंडाच्या पूर्व किनाऱ्याने दक्षिणेस वाहू लागतो. हा प्रवाह ३० अंश दक्षिण अक्षवृत्ताच्या पलीकडे गेल्यावर पूर्वेकडे वाहू लागतो. पुढे दक्षिण अमेरिकेच्या पश्चिम किनाऱ्याजवळ पोहोचल्यावर 'पेरू प्रवाह' या नावाने उत्तरेस वाहू लागतो. याठिकाणी अंटार्क्टिका खंडाकडून येणारा शीत प्रवाह या उष्ण प्रवाहास मिळाल्याने या भागात वादळे आणि भोवरे निर्माण होतात. उत्तर गोलार्धातील उन्हाळ्यात पेरू प्रवाहाची उत्तर मर्यादा विषुववृत्ताच्या उत्तरेकडे गेलेली दिसते. हिवाळ्यात पेरू प्रवाह विष्युववृत्ताच्या दक्षिणेसच असतो व अशा वेळी एक्वादोरच्या किनाऱ्याने उत्तरेकडून उबदार हलके पाणी दक्षिणेकडे वाहते. या प्रवाहास 'एल निनो' म्हणतात. या प्रवाहामुळे प्लॅक्टन नष्ट होते. मासे मरतात. वादळे होतात व वाळवंटी भागात भरपूर पाऊस पडतो.

एल निनो आणि ला निना यांची स्थिती दर्शविणारा आलेख



सागराप्रमाणेच आकाशातही ढगांच्या अशा लाटा दिसतात.

काळे ढगच लागतात. या ढगांमध्ये सोडीयम क्लोराइड म्हणजे मीठाची फवारणी केल्यानंतरच पाऊस पडू शकतो. अर्थात तुम्हीं ज्या जागी फवारणी केली त्याच जागी पाऊस पडेल असे काही होत नाही. घरातील नळाला जसे सलग पाणी येते तसे पावसाचे नसते. तो लाटांच्या रूपाने येतो. आकाशात ढग येतात, गर्दी करतात. त्यांना थंड हवा लागली की पाऊस पडतो. नंतर हवा पुन्हा विरळ होते. आकाशात ढग असणे व विरळ असणे हे कालखंड वेगवेगळ्या प्रदेशात वेगवेगळे असतात. आपल्या हवामानात जे वेगवेगळे पट्टे आहेत (महाराष्ट्रात ९ ॲग्रो क्लायमॅटीक झोन्स आहेत.) त्यामुळे ढग बनण्याची व त्यांची दाटी वा विरळ होण्याची प्रक्रिया वेगवेगळ्या पद्धतीने होताना दिसते. उदा. सोलापूर आणि अहमदनगर जिल्हा. ढगांच्या दोन लाटांमधले अंतर खूप असेल व हवामानात खूप कोरडेपणा असेल तर तिथे सघन लागवडीची पिके कमी उत्पादित होतील. याउलट ज्या ठिकाणी हे अंतर कमी आहे उदा. कोल्हापूर व नाशिक जिल्हा, तिथे जास्त पिके घेताना दिसतील. त्यामुळे आपण अशा निष्कर्षाला निश्चित येऊ शकतो ते म्हणजे एकूण पडलेल्या पावसावरुन व त्याच्या सरासरीवरून कधीही निश्चित असा बोध होत नाही. पावसात पडलेले व पडणारे खंड किती मोठे आहेत यावरून हवामानाची कल्पना येते. पावसाचे खंड जेवढे मोठे असतील तेवढे पिकांचे नियोजन अवघड असते. सिंचन हे देखील एक व्यवस्थापन शास्त्र आहे. ते कठीण व गुंतागुंतीचे आहे. त्यामुळे ते सर्वांना लगेचच जमेल असे सांगता येत नाही. अनेक घटकांवर ही सिंचनाची कुशलता अवलंबून असते. हे घटक अनुकूल असतील तरच सिंचनाची कार्यक्षमता व पिकांची उत्पादकता वाढीला लागते.

पावसात मोठा खंड पडला तरी काही पिकांची पाण्याचा ताण सहन करण्याची उदा. मका, बाजरी, थोडीफार का होईना क्षमता असते, ताकद असते अशी पिके टिकून राहतात. मात्र काही पिकांना सलग ओलावा असण्याची गरज भासते, उदा. गहू, ऊस, भाजीपाला पिके. पावसातल्या खंडाला तोंड देण्याची पिकाची क्षमता किती आहे यावरून उत्पादन येणार की नाही आणि आलेच तर किती येणार हे निश्चित होत असते. जमिनीच्या मगदूर व प्रतीवरही बऱ्याच गोष्टी अवलंबून असतात. काळ्या मातीत पाणी धरून

ठेवण्याची क्षमता असल्यामुळे भुरभूर पावसावरही खरीप हंगामात वाटाणा, श्रावण घेवडा, मेथी, कोथींबीर, कांदा, शापू, पालक, सोयाबीन यांसारखी पिके येऊ शकतात. पण दाणा भरण्याची व परिपक्व होण्याची जेव्हा अवस्था असते उदा. भुईमूग, सोयाबीन, तूर तेव्हा दमदार पावसाची व खोलवरच्या पुरेशा ओलिची गरज असते. वरवरची ओल पुरेशी होत नाही. वाफसा स्थिती ही बहुतांश पिकांना अनुकूल असते. पण अशी स्थिती कायम राखणे हे कोरडवाहू व जिरायती क्षेत्रामध्ये निसर्गाच्याच हातात असते. पाऊस कसा, किती व केव्हा पडतो यावरूनच ते निश्चित होत असते.

पावसाचे आणखीन एक मोठे वैशिष्ट्य आहे. ते म्हणजे एकाच तीव्रतेचा, एकसारखा वेग असलेला व थेंबाचा आकार एकसारखा असलेला पाऊस सर्वत्र पडत नाही. प्रत्येक ठिकाणी या पावसाचे स्वरूप निरनिराळे असते. काही ठिकाणी प्रचंड वेगाने सरी कोसळतात. काही भागात भुरभुर सरी पडतात. पाण्याच्या थेंबांचे आकार छोटे-मोठे असतात. वेगाने कोसळणाऱ्या धारा जमिनीत फारशा न मुरता तितक्याच वेगाने नद्या, नाले, ओढे यातून वाहून जातात. भीज स्वरुपातील पावसाच्या भुरभूर, बारीकशा सरी देखील जमिनीत, मातीत, झाडांच्या व पिकांच्या मुळांमध्ये आनंदाने सामील होऊन जातात. भीज पाऊस पिकांना आवडतो. पण त्यामुळे धरणे, बंधारे, तळी, गावतलाव यातला पाणीसाठा वाढत नाही.

भारताला जो पाऊस मिळतो तो मोसमी वाऱ्यांपासून नैऋत्य आणि ईशान्य मोसमी वारे चार महिन्यांचाच पाऊस आपल्याला देतात. इंग्लंड किंवा नेदरलॅन्डसारखा वर्षभर पाऊस आपल्याकडे पडत नाही. त्यामुळे चार महिन्यात पडणारे पावसाचे पाणी अडवून, साठवून ठेवण्याशिवाय आपल्यापुढे पर्याय राहात नाही. पावसाळा संपल्यानंतर पुढचे आठ महिने आणि जून-जुलैमधली पुढच्या वर्षाची गरज असा विचार करून १० महिन्यांचा पाणीसाठा करावा लागतो आणि त्याप्रमाणे वापराचे नियोजनही करावे लागते. हे नियोजन सगळ्यांना जमतेच अशातला भाग नाही. निःपक्षपातीपणे व

पावसाची अवकृपा झाल्यास दुष्काळाचा सामना अपरिहार्य होऊन बसतो पण काही वेळा भुरभुर पावसामुळे ही अशी स्थिती येवू शकते.

मोसमी पाऊस भारताला हिंद महासागरामुळे

भारताच्या दृष्टीने हिंद महासागराला (इंडियन ओशन) अनन्यसाधारण महत्व आहे. भारताचे भौगोलिक स्थान हिंद महासागराच्या शिरोभागी अगदी मोक्याच्या ठिकाणी आहे. आपले आर्थिक, व्यापारी, राजकीय, लष्करी व राजनैतिक हितसंबंध या हिंद महासागराशी निगडीत असून या महासागराच्या सानिध्यामुळे नैऋत्य मान्सूनचे वारे भारताकडे वाहात येतात आणि या मोसमी वाऱ्यांपासून आपल्याला पाऊस मिळतो आणि दक्षिण भारताचे हवामान सौम्य राहते. नैऋत्य मान्सूनची निर्मिती आणि प्रक्रियेत हिंद महासागराच्या तापमानाचा मोठा प्रभाव पडतो. जेव्हा हिंद महासागराचा पश्चिमेकडील भाग त्याच्या पूर्वेकडील भागापेक्षा अधिक तापलेला असतो तेव्हा भारतात चांगला पाऊस पडतो असे दिसून आले आहे. याविरुध्द जेव्हा हिंद महासागराचा पूर्वेकडील भाग त्याच्या पश्चिमेकडील भागापेक्षा उष्ण असतो तेव्हा भारतात पडणाऱ्या पावसाचे प्रमाण कमी होते. या उलट-सुलट बदलाच्या स्थितीला 'इंडियन ओशन डायपोल' किंवा संक्षेपात 'आयओडी' असे म्हणतात. हवामानशास्त्रज्ञ यावर सतत लक्ष ठेवून असतात. काही दिवसांपूर्वी, म्हणजे यंदाच्या वर्षी पहिल्यांदाच 'आयओडी' मोसमी पावसासाठी काहीसा अनुकूल झाला आहे आणि येणाऱ्या दोन महिन्यात तो अनुकूल राहण्याची चांगली शक्यता आहे असे मत भारतीय हवामान खात्याचे निवृत्त महासंचालक डॉ. रंजन केळकर यांनी 'मान्सून सध्या काय करतो?' या लेखात व्यक्त केले आहे.

दोन महासागरातले पाणी देखील वेगवेगळ्या रंगांचे असते.

राजकीय हस्तक्षेप न होता प्राधान्यक्रमानुसार काटकसरीचे नियोजन झाले तरच प्रकल्पातले पाणी वर्षभर पुरु शकते. अन्यथा बरीच चढाओढ होऊन शेवटी संघर्ष होतो व नियोजन कोसळते. म्हणूनच नेहमी असे म्हटले जाते की पाण्याचे व सिंचनाचे व्यवस्थापन हे दिवसेंदिवस अतिशय अवघड व गुंतागुंतीची होत चाललेली प्रक्रिया आहे. अत्यंत अवघड असे हे काम आहे. ते सहजासहजी सर्वांना जमेल व यशस्वी होता येईल अशातला भाग नाही.

पाणी ही आता संघर्षाची गोष्ट बनली आहे. जगभर सर्वत्र पाण्याच्या प्रश्नावरून भांडणे, संघर्ष, तंटाबखेडे, आंदोलने व निदर्शने आणि न्यायालयातल्या लढाया उभ्या राहताना दिसत आहेत. जागतिक बँकेचे माजी अध्यक्ष (वर्ल्ड बँक) वुल्फ्रेडसन यांनी १९९५ सालीच याबाबतचे भाकीत करून ठेवले आहे. वर्ल्ड बँकेचा पाणी या विषयाचा जो अहवाल १९९५ मध्ये प्रसिद्ध झाला आहे त्यात श्री वुल्फ्रेडसन यांनी पहिलेच वाक्य लिहिले आहे, "जर यापुढच्या काळात जगात तिसरे महायुद्ध झाले तर ते पाण्यासाठी होईल." म्हणजे पाणी ही पेटणारी वस्तु बनते आहे हे आपल्याला कायम लक्षात ठेवावे लागेल. वास्तविक पाण्याचा गुणधर्म आग विझविण्याचा आहे पण आता पाणीच पेटू लागले तर त्याला कोण विझविणार? असा प्रश्न जगापुढे आ वासून उभा आहे.

पाणी उपलब्धतेचा सगळा खेळ पावसावर अवलंबून आहे. त्यामुळेच तो कसा होतो याला फार महत्व आहे. पावसाची तीव्रता दरवर्षी दर हंगामात बदलत राहतो.

पावसाचे वागणे हे ठराविक साच्याचे नाही. यावर्षी अमूक वेळी, अमूक इतका पाऊस पडेलच असे छातीठोकपणे कुणीच सांगू शकत नाही आणि धाडस करून कुणी सांगितलेच तर ते खरे ठरेल असेही सांगता येत नाही. हवामानाचा अंदाज देणाऱ्या भारतीय वेधशाळेचे भाकीतही बऱ्याचदा चुकले असल्याचा अनुभव आपण सर्वांनी घेतलेला आहे. पावसाचे भविष्य वर्तविणाऱ्या खासगी व्यक्तींचेही आता पेव फुटलेले आहे. त्यांचे अंदाज किती खरे ठरतात याबाबतचा अनुभवही तुम्ही-आम्ही सगळ्यांनी अनुभवला आहे. यातून एकच निष्कर्ष हाती येतो तो म्हणजे पावसाचा नेमका व अचूक अंदाज अजून पर्यंत कोणालाही लागलेला नाही. एक हत्ती आणि सात आंधळ्यांच्या गोष्टीसारखीच पावसाची स्थिती आहे. भारतीय हवामान वेधशाळाही कधी अचूक, संपूर्ण व निःसंदिग्ध असा अंदाज व्यक्त करीत नाही. सरासरी इतका किंवा त्यापेक्षा ५-१० टक्के कमी-जास्त पाऊस पडेल असेच ते सांगतात.

मोसमी पावसाचे देखील तेच एक महत्त्वाचे वैशिष्ट्य आहे म्हणजे हा पाऊस कधीच आला नाही व पडला नाही असे होत नाही. दरवर्षी मोसमी पाऊस येतोच. तो किती प्रभागात येईल हे ठामपणे सांगता येत नाही. ज्यावेळी दुष्काळ वा अवर्षण प्रवणासारखी स्थिती निर्माण होते तेव्हांही काही ना काही पाऊस पडलेलाच असतो. १९७२ साली महाराष्ट्रात मोठा दुष्काळ पडला होता. तेव्हाही ६० ते ७० टक्के पाऊस झालेलाच होता. सरासरीच्या ३० ते ४० टक्के पाऊस कमी पडल्यामुळे दुष्काळी स्थिती निर्माण झाली होती. यंदाही अशीच स्थिती निर्माण होईल की काय असे वाटण्यासारखी परिस्थिती आहे. मागच्या (२०२२) आणि यावर्षीच्या (२०२३) पावसामध्ये फार मोठा फरक नाही किंवा फारच कमी पाऊस झाला आहे असे आकडेवारी पाहिल्यानंतर तसे दिसून येत नाही. पण पावसात पडणारा खंड आणि दोलायमानता खूप मोठी असल्यामुळे दुष्काळ सदृश्य परिस्थिती आजच निर्माण झाल्यासारखे चित्र जाणवू लागले आहे. कारण काही भागातली खरीपाची पिके जळून गेली आहेत. धरणे, बंधारे, तलाव यातला पाणीसाठी संपुष्टात आला आहे किंवा खूप कमी झाला आहे. नव्याने पाणी प्रकल्पांमध्ये आलेले नाही. जनावरांना खाण्यासाठी नैसर्गिकरीत्या हिरवा चारा

पाण्याच्या उपलब्धेतच मुळात विषमता असल्यामुळे पाणी वाटपावरून जगभर संघर्ष व भांडणे उभी राहात आहेत.

व गवत वाढलेले नाही. जनावरांनाही पिण्याच्या पाण्याची चणचण आहे.

सरासरी इतका पाऊस झाला या म्हणण्याला बऱ्याचदा काहीही अर्थ नसतो. सरासरी हा शब्द मोठा फसवा आहे निदान पावसाच्या बाबतीत तरी. सरासरीवरून हवामानाचे पूर्ण स्वरुप व समग्र वर्णन लक्षात येऊ शकत नाही. सरासरीवरुन खऱ्या हवामानाचा व अचूक पावसाचा बोध होऊ शकत नाही. आसाममध्ये जास्त पाऊस पडतो आणि अहमदनगरमध्ये कमी पाऊस पडतो या विधानावरून नेमका बोध घेऊन नियोजन करता येत नाही. शेती व पाण्याच्या नियोजनाला माहितीचा अपुरेपणा बऱ्याचदा कारणीभूत होत असतो. हवामान व पावसाच्या तीव्रतेत जे बदल होत असतात त्यांचा अभ्यास होणे गरजेचे असते. पावसाळ्याच्या दिवसात काही आठवडे कोरडे जाणे म्हणजे पाऊस न पडणे आणि काही आठवडे ओले जाणे हा जो कालखंड बदलत राहतो त्याला पावसाची दोलायमानता असे म्हणतात. ही दोलायमानता आपल्याकडे खूप मोठी आहे आणि ती वारंवार उद्‌भवते. त्यामुळे शेती व पाण्याचे नियोजन व व्यवस्थापन अवघड होऊन बसते. अर्थात खंड आणि दोलायमानतेचा प्रश्न केवळ आपल्या भारत देशातच आहे असे नाही. जगातील अनेक देशांना हा प्रश्न भेडसावतो आहे. पण त्यांनी त्यावर निरनिराळ्या उपाययोजना करून मात करण्याचा प्रयत्न केला आहे.

या समस्येवर मात करण्यासाठी सर्वाधिक काम कॅलिफोर्निया (अमेरिका) आणि त्यांच्या खालोखाल ऑस्ट्रेलियात झाले आहे. अमेरिकेच्या पश्चिम किनारपट्टीला कॅलिफोर्निया आहे. कोलोरॅडो ही तिथे अमेरिकेतली मोठी पण दुष्काळी पट्ट्यातून वाहणारी नदी आहे. अनेक छोट्या-छोट्या नद्या एकमेकांना जोडून त्यांनी प्रभावीपणे नदीजोड कार्यक्रम राबविला आहे. ऑस्ट्रेलियाला स्नोई माऊंटनमधून काही प्रमाणात पाणी मिळते. ते गरजेच्या तुलनेत थोडे आहे. पण या देशांनी दरवर्षीची पाण्याची उपलब्धता लक्षात घेऊन ते वर्षभर पुरविण्याच्या दृष्टीने पाण्याचा वापर कसा व किती करावा हे निश्चित करून त्याची अंमलबजावणी काटेकोरपणे करण्यासाठी ॲथॉरिटी (नियंत्रण मंडळे) स्थापन केल्या आहेत. एवढेच नव्हे तर दुर्मिळ व मौल्यवान असलेल्या पाण्याचा उपयोगही मूल्यनिर्मिती व समाजाच्या, राष्ट्राच्या श्रीमंतीसाठीच झाला पाहिजे असा दूरगामी विचार

पुरेसा पाऊस नसल्यामुळे या वर्षी बऱ्याच प्रकल्पात पाणी साठा अत्यंत अपुरा आहे.

करून तशा पद्धतीने पाणी वापराचे नियोजन कॅलिफोर्निया ॲक्वाडक्ट (जलसेतू किंवा उघडा कालवा) चे करण्यात आले आहे. कॅलिफोर्निया हा मराठवाड्यासारखाच कोरडा, शुष्क व कमी पावसाचा प्रदेश आहे. तिथे जो उंच डोंगराळ व पर्वतमय भाग आहे, तिथे जो चांगला पाऊस व बर्फ पडते ते पाणी साठविण्यासाठी मोठी धरणे बांधली आहेत. या धरणातले पाणी दीड ते दोन हजार फूट उंचीवर उचलून जाऊन जगभर बदाम निर्यात करून मोठे परकीय चलन मिळविले जाते. सिंचन क्षेत्रात या पाण्याचा पुरेपूर वापर करून हिरव्यागार बागा उभ्या केल्या आहेत. हायवेला लागूनच मोठमोठे कालवे खोदलेले आहेत आणि त्यातून त्या दुष्काळी भागात सर्वत्र पाणी खेळविले आहे. मात्र कालव्यांच्या बाजूने एकही झाड लावलेले नाही किंवा सीसीटी केली, चर खोदले, पाझर तलाव केले, झाडे लावली, वनीकरणाचा कार्यक्रम

अमेरिकेत कॅलिफोर्निया ॲक्वाडक्टद्वारे दुष्काळी भागात पाणी वाहून नेऊन बदामाची शेती करण्यात आली आहे.

कॅनॉल व पाईपमधून उद्योगधंदे, शेती आणि शहरांना पिण्यासाठी मोजून मिटरद्वारे दिले जाते. उद्योगधंदे व शहरांच्या पिण्यासाठी जे पाणी पुरविले जाते ते थोडे महाग असते. त्याचा दर अधिक असतो. शेतीला जे पाणी दिले जाते ते मात्र कमी दराने, थोडे स्वस्तात दिले जाते. तथापि सर्व पाणी ठिबक संचाद्वारे मोजून बदामाच्या शेतीला पुरविले जाते. म्हणजे महागडे पाणी महागड्या फळासाठी वापरले राबविण्यासाठी नर्सऱ्या केल्या असले काहीही प्रकार करून पैसा निष्कारण वाया घालविलेला नाही. जसा निसर्ग आहे तसा ठेवण्याचा प्रयत्न केला आहे. जमीन जिथे हलकी आहे व पाऊस पडतच नाही तिथे खड्डे खोद आणि वनीकरण दरवर्षी कर असला चुकीचा व देशाला खड्यात घालणारा धंदा त्यांनी केलेला नाही हे आपण लक्षात घेतले पाहिजे. शुष्क व अवर्षण प्रवण प्रदेशात कोणत्या प्रकारची पीक पद्धती व सिंचन

पद्धती रूजवायची याचे मूर्तिमंत व उत्कृष्ट मॉडेल म्हणून कॅलिफोर्निया अॅक्वाडक्टकडे पाहिले पाहिजे. हा कालवा देखील मातीचा असून त्याला फक्त लायनिंग केलेले आहे. या कालव्यात पाईप टाकून किंवा खालून पाईप घालून कोणीही चोरून पाणी घेत नाही. आपण यापासून निश्चित बोध घेतला पाहिजे.

पूर्वीच्या सिंचन विषयाचे पैलू आणि आजचे आधुनिक सिंचनाचे पैलू यात खूप फरक आता पडायला लागला आहे. सध्या रासायनिक खते व कीडनाशके-औषधे यांचा शेतीतला वापर खूप वाढलेला आहे. ही खते आणि औषधे जमिनीतून पाण्यात झिरपतात. ते रसायनयुक्त प्रदूषित, विषारी पाणी नदी, नाले, धरणे, विहिरी, बोअरवेल्स यात उतरते. अमेरिका आणि मेक्सिकोमध्ये या प्रदूषित पाण्यावरून सध्या जोरदार भांडण चालू आहे. कोलोरॅडो नदीतून हे सगळे प्रदूषित पाणी मेक्सिकोत जाते. त्यामुळे माणसांना होणाऱ्या रोगांचे प्रमाण वाढून जमिनी खराब व्हायला लागल्या आहेत. पाण्याची रासायनिक बाजू खूप पुढे येऊ लागली आहे. आता नुसत्या पाणी व्यवस्थापन या विषयाची चर्चा होत नाही. त्याच्या बरोबरीने पाण्याचे रासायनिक व्यवस्थापन हा विषय वेगाने पुढे येऊ लागला आहे. कारण आता टिकावू व्यवस्थेसाठी पाण्याची गुणवत्ता सांभाळणे फार महत्त्वाचे झाले आहे. निसर्गातले पाणी वर्षानुवर्षे तेवढेच आहे. त्यात फार मोठ्या प्रमाणात चढ-घट होणार नाही. त्यामुळे उपलब्ध होणाऱ्या पाण्याचा पुरेपूर व कार्यक्षमपणे वापर करून जमिनीचे स्वास्थ (प्रकृती) कसे टिकवायचे असा प्रश्न पुढे आला आहे. ते स्वास्थ बिघडविणारा घटक म्हणजे रासायनिक पदार्थ वाहून नेणारे पाणी. हे पाणी हा आता सिंचनातला नवा चिंतादायक विषय झाला आहे. रासायनिक घटक वाहून नेणाऱ्या पाण्याचे व्यवस्थापन कसे करायचे हा भारतालाच काय पण संपूर्ण जगाला भेडसावणारा प्रश्न बनत

परतीच्या पावसावरच आता रब्बीची मदार

महाराष्ट्राच्या काही भागात आणि विशेषतः मराठवाडा, सोलापूर, अहमदनगर सारख्या दुष्काळी भागात सप्टेंबर महिन्याच्या शेवटाला आणि ऑक्टोबर-नोव्हेंबरमध्ये पाऊस पडतो. याला आपण 'परतीचा पाऊस' असे म्हणतो. पावसाळा संपत आलेला असताना म्हणजे अगदी शेवटाला गेलेला असताना हा जो पाऊस पडतो तो मुख्यत्वे ईशान्य मोसमी वाऱ्यांमुळे. या पावसावर बऱ्याच शेतकऱ्यांची रब्बी ज्वारी, हरभरा यांसारखी पिके येतात. त्यामुळे शेतकरी मोठ्या आशेने परतीच्या पावसाकडे नजर लावून असतात. या परतीच्या पावसामुळे जमिनीत ओल चांगली तयार होऊन टिकून तर राहतेच पण धरणे, बंधारे, तलाव, बोअरवेल्स, विहिरी यातला पाणीसाठा वाढण्यास चांगली मदत होते. शेवटची एक-दोन संरक्षणात्मक पाणी ज्वारी, हरभऱ्याला देण्याची वेळ जेव्हा शेतकऱ्यांवर येते तेव्हां त्यांना या परतीच्या पावसाचा चांगाला उपयोग होतो. आता यावर्षी जून महिन्यात फारसा पाऊस झाला नाही. जुलै महिन्यात चांगला पाऊस झाला पण ऑगस्ट महिन्यात त्याने दडी मारून प्रचंड ताण दिला. त्यामुळे खरीपाची पिके संकटात सापडली. सप्टेंबर महिन्यात काही ठिकाणी कमी-अधिक प्रमाणात पाऊस झाला. त्यामुळे तग धरून राहिलेल्या पिकांना जीवदान मिळाले पण बहुतांश पिके उत्पादनाच्या दृष्टीने कूचकामीच ठरली. मोठ्या खंडानंतरचा पाऊस पिकांना फारसा उपयोगी नसतो. वयापूर्वीच कपाशी व सोयाबीनला फुले लागली. पिके पावसाचा खंड १५-२० दिवसांचा सहन करू शकतात.पण दीड-दोन महिन्यांचा खंड सहन करू शकत नाहीत. खरीप पिकांना आता पूर्ण मार बसला आहे. त्यामुळे उत्पादन शेतकऱ्याच्या हाती लागण्याची शक्यता नाही. आता परतीचा पाऊस पुरेसा झाला तर रब्बीची पेरणी होऊ शकणार आहे.

आहे. पूर्वी आपण पाण्यासंबंधी बोलताना प्रती घनमिटर, हेक्टर या भाषेत बोलत होतो. पण आता नवीन तिसरा रासायनिक प्रदूषणाचा घटक पुढे आल्यामुळे किती पीपीएम घटक त्या पाण्यात आहेत. १ बीओडीचे प्रमाण काय? ते कमी करून कितीवर आणता येईल? हे प्रदूषित, क्षारमय पाणी सूक्ष्मसिंचनातून देता येईल का? असे अनेक प्रश्न लोकांच्यासमोर उभे आहेत. औद्योगिकरण, नागरीकरण व मलप्रवाह यात प्रचंड वाढ झाल्यामुळे या प्रदूषित पाण्याची समस्या दिवसेंदिवस वाढतच जाणार आहे. त्यामुळे पाण्याची रासायनिक गुणवत्ता काय राहील व ती शेतकऱ्यांना पेलवेल काय ? हा विषय वेगाने पुढे आला आहे. त्यावर उत्तर तातडीने शोधावेच लागेल.

महाराष्ट्र व महाराष्ट्रासारख्या सुपीक काळ्या मातीच्या (ब्लॅक कॉटन सॉईल) जमिनी जिथे आहेत त्यांची मात्र आता मोठी अडचण झाली आहे. कारण या काळ्या जमिनींमध्ये व सूक्ष्मकणांच्या मातीत रासायनिक द्रव्ये साठून राहतात. त्यामुळे मातीची रासायनिक स्थिती आणि सिंचनातून येणारी व वृद्धींगत होत जाणारी रासायनिक द्रव्ये यांची सांगड कशी घालायची असा प्रश्न निर्माण झाला आहे. त्यात आणखीन काहीशी भर रासायनिक उद्योगातून बाहेर पडणारे प्रदूषित पाणी, साखर कारखाने व डिस्टीलरी (मद्यार्क शाळा) यातून सोडले जाणारे स्पेंन्ट वॉश व इतर पदार्थ, कागद कारखान्यातून, चमड्याच्या उद्योगातून सोडले जाणारे पाणी या सर्वांमुळे पाण्याचे सगळे साठे प्रदूषित झाले आहेत. शहरांचे सांडपाणी व मलमूत्राने तर मोठ्या धरणांच्या पाण्याचाही नाश केला आहे. ते माणसे व जनावरांना पिण्यालायक राहिलेले नाही. असे प्रदूषित पाणी आज पिकांना दिले जात असून जमिनीची व मातीची गुणवत्ता आणि प्रत दिवसेंदिवस ढासळत चालली आहे. आता काही दिवसांनी सगळी माती व शेतजमीन धुण्याचा कार्यक्रम हाती घ्यावा लागतो की काय अशी शंका व भीती जाणकारांमध्ये व्यक्त होत आहे.

पूर्वी धरण बांधणीचा कार्यक्रम आपण ७५ टक्के विश्वासार्हतेवर राबवायचो. पूर्वीच्या सर्व लवादांमध्ये पाणी वाटप करताना व पाण्याचे मोजमाप करताना हेच ७५ टक्क्यांचे सूत्र हिशेबात धरण्यात आले होते. आता कृष्णा लवादामध्ये न्यायमूर्ती ब्रिजेशकुमार यांनी ६५ टक्के विश्वासार्हतेचे सूत्र गृहीत धरून नवीन पाणीवाटप केले आहे. पूर्वी विश्वासार्हता या संकल्पनेमध्ये संख्यात्मक

अमेरिका आणि मेक्सिको मध्ये प्रदूषित पाण्यावरून संघर्ष चालू असलेली कोलोरॅडो नदी व त्यावरील धरण.

पाणी किती मिळणार आणि त्यात दोलायमानतेमुळे किती बदल होणार एवढाच विचार असायचा. आता त्यात नव्याने रसायनिक पाण्याचा विषय समाविष्ट झालेला आहे. मिळणाऱ्या पाण्याची रासायनिक गुणवत्ता काय व काळाच्या ओघात त्यात काय, कोणते व कसेकसे बदल होणार आहेत याची चर्चा व त्यावरचे चिंतन जगभर सुरू झालेले आहे. आपल्यालाही त्यात पुढाकार व सहभाग घ्यावा लागणार आहे. काळ्या जमिनी पाणी धरून ठेवतात. त्यामुळे ओल व वाफसा स्थिती टिकून राहिल्यामुळे पिके चांगली येतात असे आपण आजपर्यंत मानत आलो आहोत. पण यापुढे या समजुतीत व ग्राह्यतेत काही बदल करावे लागणार आहेत. कारण रासायनिक खते व रासायनिक कीडनाशके - औषधे यांचा वापर वाढल्यामुळे या खते व औषधांचा पाण्यातून निचरा कसा होतो, तो होतो की नाही याला महत्व प्राप्त झाले असून त्याचा संबंध मातीचा दर्जा व पोत याच्याशी आहे. खरे तर पिकांची मुळे खतातला रासायनिक भाग फार थोडा उचलतात व बराचसा भाग जमिनीत साठून, पडून राहतो. त्यामुळे क्षार, सामू यांचे प्रमाण वाढत जाते. जमिनी हळूहळू पांढरट, क्षारपड होऊ लागतात. म्हणून त्या कारणाने माती धुवायचा कार्यक्रम हाती घ्यावा लागतो. भरपूर वेगाने पाऊस झाला तर काही वेळा हे क्षार धुवूनही जातात. पण ते तसेच साठून राहिले तर जमीन उपजावू राहात नाही आणि मग तिला वेगळे वळण मिळते. माती धुवून काढणे हे काही तितके सोपे काम नाही.

योगायोगाने व दुर्दैवाने असे झालेच तर खानदेशातली ३००-३५० वर्षांपूर्वीची फड पद्धत हे याला उत्तम उत्तर आहे. पुण्यश्लोक राणी अहिल्यादेवी होळकर यांनी विकसीत व प्रोत्साहित केलेली ही फड पद्धत खानदेशातील पांझरा, मोसम, केळझर, हरणबारी या नद्यांवर बसविण्यात आली होती आणि ती ३०-४० वर्षांपूर्वी देखील आस्तित्वात होती. ब्रिटिशांनी ही पद्धत जाणीवपूर्वक मोडण्याचा प्रयत्न केला. पण १८४८ मध्ये विल्यम हर्डीमन या ब्रिटिश अधिकाऱ्याने 'स्मॉल डॅम्स इन सहयाद्रीज' (Small Dams in Sahyadries) या शीर्षकाखाली जो निबंध लिहिला आहे तो फड पद्धतीचे महत्त्व व गुणगान वर्णन करणारा आहे. म्हणूनच नामवंत इंजिनिअर असलेल्या मोक्षगुण्डम विश्वेश्वरय्या यांनी ही फड पद्धत नीरा डावा व उजव्या कालव्यावरती लागू करण्याचा

१० डिसेंबर ते १४ जानेवारी जळगावातील जैन हिल्सवर कृषि महोत्सवाचे आयोजन

शेती व शेतकऱ्यांच्या विकासासाठी जैन इरिगेशन कंपनीने मागील ६० वर्षात अनेक नवनवीन उपक्रम राबविले. संशोधनाचे प्रयोग हाती घेतले. जे यशस्वी झाले त्यांना पुढे नेऊन विकसित रूप दिले. जे अयशस्वी झाले त्यांच्या विकासासाठी अव्याहत सुधारणा व प्रयत्नांची पराकाष्ठा करीत राहिले. या अव्याहत प्रयत्नांमागे जैन इरिगेशनचे संस्थापक अध्यक्ष राहिलेल्या भवरलालजी जैन उर्फ मोठे भाऊ यांची प्रेरणा, कल्पकता, आस, दूरदृष्टी, श्रम मेहनत, अभ्यास आणि सर्वांना बरोबर घेऊन अव्याहत घडपडण्याची प्रवृत्ती होती. त्यातून एक सुंदर विश्व आज जळगावच्या जैन हिल्सवर व जगभरात अनेक ठिकाणी उभे राहिले आहे. शेती क्षेत्रातील नाविन्यपूर्ण प्रयोग व संशोधनाचे हे विश्व मोठ्या भाऊंच्या जयंती निमित्ताने आपल्याला येत्या डिसेंबर २०२३ मध्ये पाहण्याची संधी उपलब्ध होणार आहे. १० डिसेंबर ते १४ जानेवारी या काळात जैन हिल्सवर आयोजित करण्यात आलेल्या या भव्य कृषि महोत्सवाला व शेतात उभ्या असलेल्या सुंदर पिकांना पाहण्यासाठी आपण आवर्जून या ! जैन इरिगेशनतर्फे आपल्याला हे आग्रहाचे निमंत्रण!

या प्रदर्शनाला आपण भेट देणार असल्यास आपले नाव नोंदवा. त्यासाठी खालील क्यू.आर. कोड स्कॅन करा.

https://www.jains.com/farmers_meet/

प्रयत्न केला होता. पण त्यांना त्यात फारसे यश आले नाही. या फड पद्धतीमध्ये चार वर्षातून एकदा जमिनीला भरपूर पाणी मिळते. म्हणजे मग त्या मातीतील रसायनांचा निचरा होतो आणि दुसऱ्या वर्षाला टोकाला पाण्याचा उपवास व दोन वर्षे चारमाही व आठमाही पाणी सिंचनासाठी मिळणार. म्हणजे सलग तीन वर्षे जे पाण्याचे बाष्पीभवन होणार व एक वर्ष जमीन जी पडीक व कोरडवाहू राहणार त्यामुळे मातीची गुणवत्ता परत येते. याचा अर्थ असा आहे की ज्याला आपणा सिंचनाचे वर्ष म्हणतो ते सोडून आता ३-४ वर्षांचे सिंचनाचे

खानदेशातील पांझरा नदीवरील फड बंधारा.

युग असा एकत्रित विचार केला पाहिजे. तो या फड पद्धतीत आहे. तीन किंवा चार वर्षांच्या बदलत्या पाणी देण्याच्या पद्धतीतून सिंचनाची चक्रीय पद्धत बसवायची. त्याप्रमाणे पीकपद्धती निश्चित करून ती बदलती ठेवायची. म्हणजे पीकांचा फेरपालट होत राहतो. असा ३-४ वर्षांचा एकत्रित विचार करण्याची महत्त्वाची संकल्पना ही फाड पद्धतीत होती. तिचे पुनरुज्जीवन करून ती आता नव्याने व प्राधान्याने सिंचनात समाविष्ट करण्याची गरज आहे.

एकंदर कारखानदारी व्यवस्थेत वर्ष हा घटक बरोबर आहे. पण शेती, पाणी यांचा निसर्गव्यवस्थेशी संबंध असल्यामुळे व त्यात वर्षावर्षाला बदल आणि दोलायमानता असल्याकारणाने कारखानदारीला जे वर्ष घटक मानता येते, तसे सिंचन व्यवस्थेला करता येत नाही. निसर्ग हा 'कॅलिडोस्कोपीक' (नित्य व सतत बदलता) असतो. त्यामुळे कुठलेच अनुमान व मात्रा कायमची बांधून ठेवता येत नाही. माती, पाणी आणि रासायनिक घटक यांचा ताळेबंद नीट जमविण्यासाठी तीन किंवा चार किंवा काही वेळेला पाच वर्षांचा एक कालखंड मानून त्याचा चक्रीय पद्धतीने विचार करावा लागतो. हा फार महत्वाचा विषय व विचार असून तो आपण अजून शेतकऱ्यांपर्यंत पोहचवू शकलेलो नाही ही वस्तुस्थिती आहे. यापुढे शेतीचे नियोजन व आखणी करताना एक वर्षाएवजी ४ किंवा ५ वर्षांचा चक्रीय पद्धतीने विचार

करा. त्या प्रकारची बदलती पीकपद्धती व पीकरचनेचे ४ किंवा ५ वर्षाचे नियोजन असले पाहिजे. म्हणजे मग पावसातील खंड व दोलायमानता या नैसर्गिक संकटांचा सामना करणे थोडे सुकर होईल.

माती आणि वनस्पतींच्या पर्णरंध्रातून होणारे पाण्याचे बाष्पीभवन व वनस्पतीच्या मुळांची पाणी घेण्याची क्षमता यांचा एकत्रित विचार केला तर निसर्गातली २० टक्के दोलायमानता सुसह्य होऊ शकते असा शास्त्रज्ञांचा अंदाज व निरीक्षण आहे. २० टक्के बदल वनस्पती पचवू शकतात. त्यांना तो सुसह्य होतो. महाराष्ट्राच्या दुष्काळी भागात व अवर्षण प्रवण क्षेत्रात मात्र ती अडचण आहे. कारण महाराष्ट्राच्या दुष्काळी पट्ट्यातली दोलायमानता ४० टक्के आहे. उदा. सीना नदीचे खोरे. त्यामुळे नदीजोड सारखे प्रकल्प राबवून दुष्काळी भागांना बाहेरून पाणी आणून देणे हे यापुढे आवश्यक राहणार आहे. मराठवाडा विभागाला कोकणातून व नाशिक-नगर जिल्ह्यातून पाणी आणून देण्यासंबंधीची

ठिबकवरच्या कपाशीची वाढ जोमदार!

पावसात पडलेला मोठा खंड आणि पडलेला भुरभुर पाऊस व तुरळक किरकोळ सरी यामुळे कपाशीची एकसारखी वाढ झालेली कुठेही दिसत नाही. निव्वळ पावसावर अवलंबून असलेल्या व कोरडवाहू, जिरायती जमिनीतील एकाच शेतामध्ये तीन - चार प्रकारच्या वाढ झालेल्या कपाशीची झाडे बघायला मिळतात. निदान खानदेश, अमरावती आणि मराठवाडा विभागात हे चित्र आहे. आता या कपाशीच्या झाडाला कापूस केव्हा लागेल आणि किती लागेल हा प्रश्नच आहे. शेतकरीही त्यामुळे चिंतेत आहे. पण ठिबक संचावर ज्यांनी कापूस लावला, मे महिन्यात म्हणजे पूर्व हंगामी लागवड केली आणि उपलब्ध असणारे पाणी काळजीपूर्वक व जपून वापरीत थेंब थेंब पाण्यावरती झाडे जगवली त्या कपाशीची वाढ आता जोमदार झाली असल्याचे पाहायला मिळते. ठिबक वरच्या कपाशीला चांगली भरपूर बोंडे लागली असून पिकही उत्तम आहे. मध्यप्रदेशातील इंदौर - खंडवा रस्त्याच्या दुतर्फा ज्या शेतकऱ्यांची ठिबकवर कपाशी आहे तिथे मागील दहा-पंधरा दिवसांपासून म्हणजे सप्टेंबरच्या पहिल्या आठवड्यापासूनच कापूस वेचणी सुरू झाली आहे. ठिबक संचावर पिकलेलं हे पांढरं सोनं शेतकऱ्याला यावर्षी मालामाल करेल आणि त्यांची दिवाळी अत्यंत आनंदात व सुखा-समाधानात जाईल अशी आशा काही कापूस उत्पादक शेतकऱ्यांना वाटू लागली आहे. यावर्षी पाऊसही कमी आहे. प्रकल्पांमध्ये पुरेसा पाणीसाठा नाही. त्यामुळे उपलब्ध असलेले पाणी सर्वच पिकांना काटकसरीने, मोजून-मापून व ठिबक संचाद्वारेच देण्याची व्यवस्था शेतकऱ्यांना करावी लागणार आहे. जे ठिबकची साथ धरतील तेच संकटकाळात टिकतील.

चर्चा आपण मागील अनेक वर्षांपासून ऐकत आलो आहोत. त्यासाठी होणारी आंदोलने, मोर्चे, सभा पाहतो आहोत. पण ते अजून प्रत्यक्षात उतरताना दिसत नाही. कारण पाणी उचलून देण्याचा जेव्हा प्रश्न येतो तेव्हा वीजेचा आणि त्यासाठी लागणाऱ्या अर्थकारणाची समस्या उभी राहते.

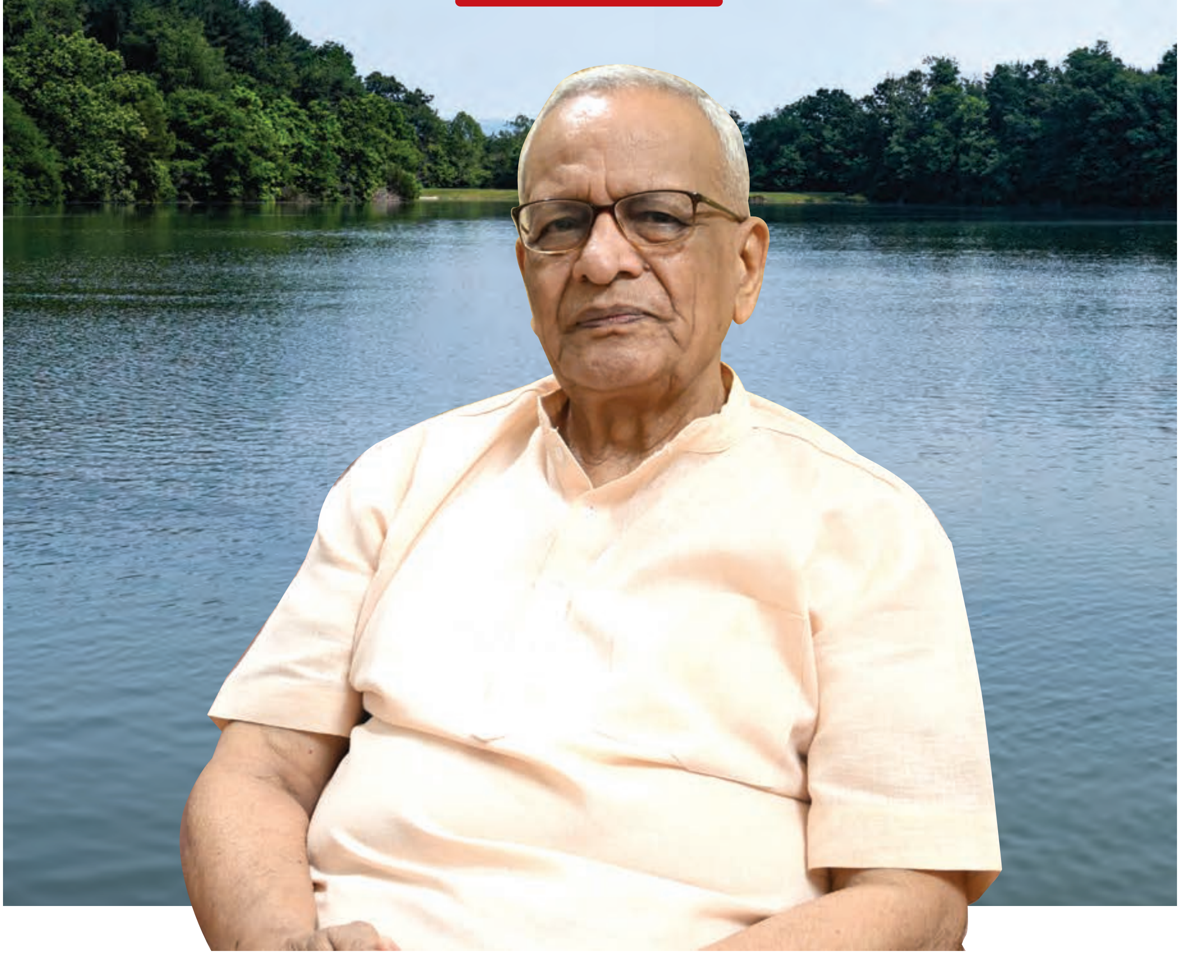
वीज आणि पैसा या दोन्हींचा प्रश्न जोपर्यंत सुटत नाही तोवर बाहेरून मराठवाड्याला उचलून पाणी देणे अवघड आहे. निसर्ग हा असंतुलित आहे. ते असंतुलन कमी करण्यासाठी बाहेरून पुष्टी द्यावी लागते हे कोणीच अमान्य करत नाही. पण पैशाचे नाटक करता येत नाही. निसर्गातील दोलायमानतेमुळे केवळ स्थानिकरीत्या उपलब्ध होणाऱ्या पाण्यातून गरज नाही भागणार. त्यामुळे आंतरखोरे पाणी स्थलांतरण हा राष्ट्रीय पाणी व्यवस्थेचा एक महत्वाचा घटक होत जाणार आहे. मुबलकतेच्या खोऱ्याकडून टंचाईच्या खोऱ्याकडे पाणी वाहून नेणे हे पाणी व्यवस्थापनातले एक महत्त्वाचे राष्ट्रीय उद्दिष्ट राहणार आहे. हे पाणी वाहून न्यायला खर्च येतो आणि त्यासाठी अर्थशास्त्राचा विचार करावा लागतो हे कदापिही विसरता येणार नाही. कॅलिफोर्नियामध्ये उत्तरेकडून दक्षिणेकडे पाणी नेले आहे. सॅक्रामेन्टो, नदीजोड प्रकल्प राबविला आहे. ऑस्ट्रेलियातील मूऱ्हे डार्लिंग खोऱ्यात जास्तीचा कॅरिओव्हर करून पडणाऱ्या सरासरी पावसापेक्षा जास्त क्षमतेचे व मोठी विश्वासार्हता असलेले भव्यदिव्य प्रकल्प उभे करण्यात आले आहेत. नद्या, नद्यांच्या पाणी उपलब्धतेत खूप फरक असल्यामुळे युरोपातील डॅन्यूब नदीला अनेक नद्या जोडण्यात आल्या आहेत. आंतरनदीजोड कार्यक्रमही त्यादृष्टीने महत्त्वाचा आहे. अर्थात हा कार खर्चिक, वेळखाऊ व दूरदृष्टीचा दीर्घकालीन कार्यक्रम आहे. तो लगेच अंमलात येईल अशातला भाग नाही पण भविष्यकाळात याचा विचार व कृती मात्र नक्की करावी लागेल !

वार्षिक नियोजनाचा विचार अपुरा
पाणी वापराचे नियोजन ६ वर्षांचे हवे

डॉ. माधवराव चितळे यांचे विचार

मुलाखत - २

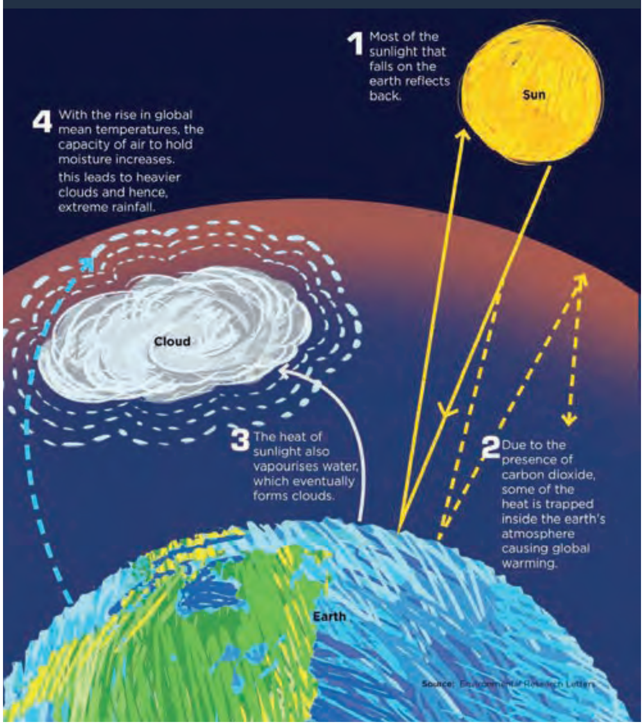
यावर्षी अपुरा व असमाधानकारक पाऊस झाल्यामुळे महाराष्ट्रात जे चिंतेचे वातावरण शेतकऱ्यांमध्ये तयार झाले आहे त्या प्रश्नाकडे जगाने पूर्वी कसे पाहिले आणि तो प्रश्न कसा सोडविण्याचा प्रयत्न केला याची मांडणी करणारी डॉ. माधवराव चितळे यांची अभ्यास, चिंतन व अनुभवाधारित ही मुलाखत कृषितीर्थ मासिकाचे संपादक डॉ. सुधीर भोंगळे यांनी घेतली आहे.



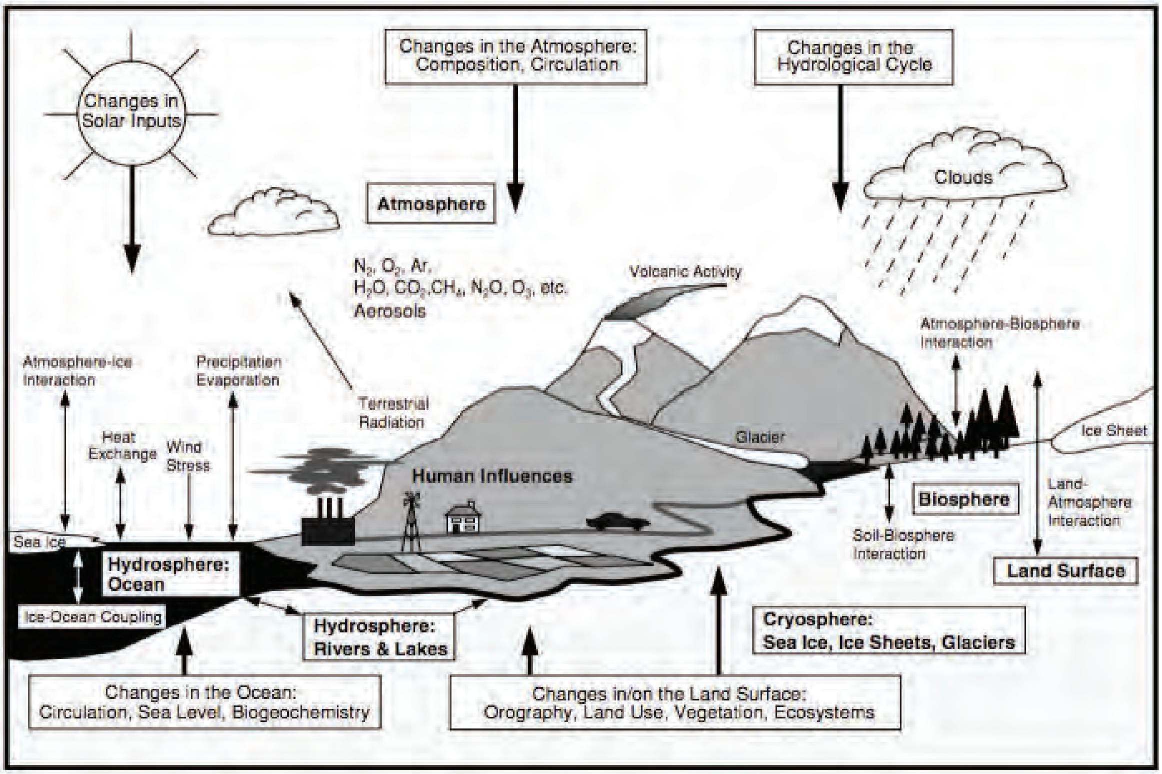
प्रश्न : पावसाची दोलायमानता व दोन पावसात पडणारा खंड वाढत चालला आहे असे दिसते. हा जागतिक तापमान वाढ आणि हवामान बदलाचा परिणाम आहे का? या समस्येवर मात कशी करायची ?

उत्तर : याविषयी एकंदरीत जागतिक अभ्यास अपुरा आहे. जगभर सगळीकडे पडणाऱ्या पावसाचे प्रमाण व त्यात होणारे बदल याची माहिती इतकी मोठी आहे की त्यावरून सगळ्या जगासाठी काही समान निष्कर्ष काढणे अजून तरी शक्य झालेले नाही. पण हा एक प्रकारचा समज आहे एवढंच आज तरी म्हणता येईल. दोन पावसातला खंड आणि दोलायमानता वाढतेच आहे असे आज ठामपणे म्हणता येत नाही. याचे कारण असे आहे की, साधारणपणे सांख्यिकी दृष्टीने कोणताही नमुना हा वीस परिमाणांचा लागतो. २० गुणिले २० = ४००. म्हणजे चारशे वर्षांची तपशीलवार आकडेवारी जेव्हा उपलब्ध राहील तेव्हा सांख्यिकी दृष्टीने जागतिक पातळीवर काही निष्कर्ष काढता येतील. पण तेवढी आकडेवारीच आज उपलब्ध नाही. भारताचेच उदाहरण घेतले तर आपल्याकडे पावसाची मोजणी पासून सुरू झाली. सगळ्या ठिकाणी मोजणी एकदम सुरू झाली नाही. आजही प्रत्येक गावचा व वाडी-वस्तीचा पाऊस मोजला जात नाही. त्यामुळे अचूक तर सोडाच पण ढोबळमानाची (अँडव्हॉक) अंदाजित आकडेवारी देखील आपल्याकडे उपलब्ध नाही. अशीच स्थिती जवळपास अनेक देशांची आहे. त्यामुळे स्थानिक पावसातला खंड व दोलायमानता यात काही बदल होतो आहे का याची वेगवेगळ्या ठिकाणची अपुरी व त्रोटक स्वरूपातली काही देशांची व भागांची माहिती उपलब्ध आहे. त्याची जागतिक माहितीशी सांगड घालणे आवश्यक आहे. पण तो ही एक अंदाजच असेल असे म्हणता येईल, वैज्ञानिक दृष्टीने तो निष्कर्ष आहे असे मात्र म्हणता येणार नाही. जागतिक तापमान वाढीचा काही परिणाम पावसावर होणार पण तो नेमका कसा व किती होणार हे अजून तरी अनुत्तरीत आहे.

हवामान बदलाचा पावसावर झालेला टोकाचा परिणाम दर्शविणारा आलेख.



जागतिक हवामानात वाढ होते आहे ही गोष्ट आता मान्य झाली आहे. पण ती नेमकी कशी, किती, कुठे व कशामुळे होते आहे आणि होत राहणार आहे याचे गणिती पद्धतीने उत्तर काढण्याचा सांख्यिकीय अभ्यास चालू आहे. पण त्यातून निश्चित स्वरूपाचे असे काही सांगता येत नाही. कारण जागतिक अभ्यासात माहिती व मोजणीचा खूप अपुरेपणा आहे. पृथ्वीच्या पृष्ठभागावर एक तृतियांश जमीन आहे व दोन तृतियांशपेक्षा जास्त पाणी आहे. आपली जमिनीची पाहणी व मोजणी बऱ्यापैकी आहे. पण समुद्राच्या पृष्ठभागावर त्या तुलनेत खूपच कमी आहे. किंबहुना अजून समुद्रांच्या क्षेत्रफळाचीही अचूक मोजणी झालेली नाही. त्यामुळे समुद्राचे क्षेत्र कोणत्या देशात व कोणत्या खंडात किती आहे याचा अचूक आकडा भूगोलाच्या पुस्तकात नमूद करता आलेला नाही. समुद्राच्या पृष्ठभागावरच्या मोजणीमध्ये आणखीन एक दुसरी अडचण आहे ती म्हणजे जमिनीच्या पृष्ठभागाप्रमाणे समुद्राचा पृष्ठभाग हा स्थिर नाही. त्यात थंड प्रवाह, उष्ण प्रवाह असे प्रवाह आहेत. पॅसिफीकपासून थंड



पाण्याचा प्रवाह वाहतो. हे प्रवाह कुठून कसे जातात याची माहिती आपल्याकडे आहे पण हवामान बदलाशी त्याचा नेमका काय संबंध आहे याचा अभ्यास अजून कोठेच झालेला नाही. जागतिक 'ग्लोबल सर्क्युलेशन मॉडेल' (GCM) याचे गणिती पद्धतीने विश्लेषण करता येते पण त्याचा कार्यकारणभाव अजून स्पष्ट झालेला नाही. थंड प्रवाह असला की असे होते आणि उष्ण प्रवाह असला तर तसे होते हे आकडेवारीच्या दृष्टीने अजून सिध्द झालेले नाही. एखादी गोष्ट जाणवणे व आकडेवारीत ती व्यक्त करणे यात फरक आहे. आपल्याला तसे जाणवते पण ते आकडेवारीतून अजून स्पष्ट करता येईल आणि मुख्य म्हणजे जे झालंय त्या माहितीच्या आधारे भविष्याचा वेध घेता येईल असे सांगता येत नाही. त्यामुळे आज आपण बोलताना या माहितीतून असा कल दिसतोय अशी सावधगिरीची भाषा वापरतो. नेमके असेच होईल असे ठामपणे सांगू शकत नाही.

दोलायमानता हा निसर्गाचा एक भाग आहे. तो कधीच कुणाला बंद करता येणार नाही. निसर्गाच्या प्राकृतिक चलनवलनाचा एक भाग असलेल्या दोलायमानतेचा आपण अभ्यास करू शकतो. मात्र तो बंद करता येणार नाही आणि त्यात मोठे बदल किंवा परिवर्तनही माणूस घडवू शकणार नाही. पण दोलायमानतेतील बदल लक्षात घेऊन मानवी रचना कशा जमवून घ्यायच्या त्या परिस्थितीशी हे आपल्या हाती आहेच ते आपण करतो आहोत. मागील काही वर्षात हवामानशास्त्राची जगभरच खूप प्रगती झाली आहे. गणिती पध्दतीने तिचा आपण उपयोग करून घेत आहोत. नुकतेच (ऑगस्ट २०२३) आपले चांद्रयान हे चंद्रावर उतरले. त्याने चंद्राच्या पृष्ठभागावरील तापमानाची मोजणी केली. त्यामुळे चंद्रावरील तापमानाचा आकड़ा आपल्याला कळू शकला आहे. एकंदरीत पूर्वीची समुद्रावरची वाहतुक व आता आकाशातली वाहतुक या गोष्टी सुरळितपणे हाताळायला हवामानशास्त्राची खूप मदत झाली आहे.

त्यातले धोके टाळायलाही हातभार लागला आहे.

अजूनही वादळे, भूकंप, चक्रीवादळे, त्सुनामी अशा घटना घडतात. त्यातून पडझड होते. प्रचंड नुकसान होते. पण या घटना केव्हा, कुठे, कधी, कशा निर्माण होतील व किती तीव्रतेच्या असतील याचा भविष्यकालीन वेध अजून घेता येत नाही या आपल्या मर्यादा आहेत. त्यामुळे जवळच्या कालखंडातील गोष्ट सांगणे वेगळे त्याचे दीर्घकालीन व दूरवरचे अंदाज त्या अर्थाने अजून अस्पष्ट व धूसर आहेत. जवळजवळ ते अंदाज अचूक येतात पण ते कायमच शंभर टक्के खरे ठरतील असे छातीठोकपणे सांगता येत नाही. पाउस येऊन इतक्या तारखेला धडकेल हे जवळच्या अंदाजाला लागू आहे. तथापि दीर्घकाळात काय घडेल ते सांगता येत नाही. वैज्ञानिक याबाबत निरनिराळी कारणे देतात. पूर्ण कार्यकारणभाव त्याचा अजून गणिती पद्धतीने मांडता येत नाही, आपण एवढेच म्हणू शकतो की हवामान हे चक्रीय पद्धतीने (सायक्लिक) फिरत असल्याने पृथ्वी व सूर्याभोवती हवामानात एक प्रकारचा ताल आहे पण त्याची क्षेत्रीय आणि कालसापेक्ष अचूकता या अजून आपल्याला पूर्णपणे हस्तगत झालेल्या नाहीत.

प्रश्न : नदीजोड कार्यक्रम हा त्यावरचा उपाय आहे का? हा नदीजोड कार्यक्रम आपल्याकडे मागे का पडला? यासाठी लागणारा मोठा भांडवली खर्च कसा व कोठून उभा करायचा? जगात असे कार्यक्रम कोणी राबविले आहेत व त्यांचा काय अनुभव आहे?

उत्तर : पाऊस व हवामान बदलाचे जे जागतिक चलनवलन होते त्याच्या व्यापक बदलांवरचा नदीजोड हा काही उपाय नाही. पण पाणी मूलतः आपल्याला चक्रीय पद्धतीने पावसामुळे मिळते. त्यात प्रचंड विषमता असते. सगळीकडे सारखा पाऊस पडत नाही. एकाच वेळी सर्वत्र पाऊस सुरू होत नाही आणि बंदही होत नाही. पाऊस कमी-जास्त पडण्याने दुष्काळ-पूर यांसारख्या समस्या उद्‌भवतात. या समस्यांवर तात्कालिक उपाय म्हणून

ठाणे जिल्ह्याच्या आदिवासी भागातून वाहणारी नार-पार नदी.

इस्राईलमधील नॅशनल वॉटर कॅरियर.

कॅलिफोर्निया ॲक्वाडक्टचे पाणी वापरून उभ्या केलेल्या फळबागा.

नदीजोड कार्यक्रमाचा उपाय करता येतो. वेगवेगळ्या नदी खोऱ्यांमध्ये पडणारा एकूण पाऊस, त्याची तीव्रता व त्याचा कालविस्तार यातल्या असमानतेवर काही प्रमाणात मात करण्यासाठी पाणी विपुलतेच्या प्रदेशामधून तुटीच्या प्रदेशाकडे वाहून आणणे याला आपण नदीजोड प्रकल्प म्हणतो. सध्याच्या परिस्थितीमध्ये हे एक उत्तर काही ठिकाणी आपल्याला दिसतय. याद्दष्टीने आपल्या भारतीय नद्यांचे अभ्यास होवून असे ३१ ठिकाणी नदीजोड प्रकल्प आपल्याला करायला हवेत असे केंद्रीय जल आयोगाच्या (cw) अभ्यासातून प्रस्तावित करण्यात आलेले आहे. १९७२ आणि १९७४ सालापासून भारतात नदीजोडची चर्चा चालू आहे. १९८० साली केंद्र सरकारने या कामासाठी 'नॅशनल वॉटर डेव्हलपमेन्ट एजन्सी' (NWDA) नेमली होती. त्यात ३५० अभियंते नेमले होते. त्यांनी २०-२२ वर्षे अभ्यास करून गंगा-कावेरी लिंक हा नदीजोड कार्यक्रम बनविला. यात गोदावरी कृष्णेला आणि गंगेला मिळणाऱ्या केन बेतवा या नद्या एकमेकांना जोडायच्या आहेत. या दोन्ही जोडणीवर आता काम चालू आहे. हे खूप मोठ्या भांडवली खर्चाचे काम आहे. मा. अटलबिहारी वाजपेयी हे पंतप्रधान असताना म्हणजे २००२ मध्ये जेव्हा गंगा - कावेरी नदीजोड प्रकल्पाला मान्यता देण्यात आली होती तेव्हा या योजनेचा खर्च ५ लाख, ६० हजार कोटी रुपये एवढा होता. आता तो कितीतरी लाखों कोटींवर जाईल. एवढा पैसा कसा व कोठून उभा करायचा हे सरकारपुढे आव्हान आहे. धरणे बांधणे, कालवे काढणे, नळ विस्तार करणे, भूसंपादन करणे आणि प्रकल्पग्रस्तांचे विकसनशील पुनर्वसन करणे हे सर्व खर्चीक व मोठ्या भांडवली गुंतवणुकीचे काम आहे. त्यामुळे ते सगळ्या देशभर घडवून आणणे ही फार महागडी गोष्ट आहे.

याबाबतीत नेहमी इस्राईल मधील 'नॅशनल कॅरियर'चे किंवा अमेरिकेतील 'कॅलिफोर्निया ॲक्वाडकटचे उदाहरण सांगितले जाते. पण भारताच्या एकंदर विस्तारीत क्षेत्राच्या तुलनेत ती क्षेत्रे लहान आहेत. पण त्यामुळे आपल्या आर्थिक

कुवतेमध्ये किती क्षेत्र विस्ताराचे येऊ शकेल हे त्या त्या ठिकाणच्या सांपत्तिक विकासाच्या स्थितीवर अवलंबून आहे व राहिलही. अर्थात याद्दष्टीने जगात खूप जागरूकता आहे व स्थानिक विकास कार्यक्रमही चालू आहेत. पण संपूर्ण जगाचा असा काही कार्यक्रम नाही. नदीजोडसंबंधी जगात वेगवेगळे कार्यक्रम हाती घेण्यात आले आहेत. उदा. जपानमध्ये पाऊस चांगला पडतो पण वाढत्या टोकिओ शहराला ते पाणी कमी पडते म्हणून टोकिओ पासून दूर असलेल्या खोऱ्यातून पाणी आणणे आवश्यक झाले आहे. त्याद्दष्टीने टोकिओच्या परिसरांतील नदीनाल्यांची जोडणी त्यांनी केली आहे. मर्यादित क्षेत्र असल्यामुळे त्यांना ते करणे शक्य झाले आहे.

चीनने हजारों वर्षांच्या त्यांच्या परंपरेत यांगत्सी नदीतून दक्षिणेकडे पाणी वळविण्यासाठी मोठा कालवा केला आहे पण त्याच्याही व्यावहारिक मर्यादा आता लक्षात येत आहेत. नळाने येणारे पाणी वेगळे आणि नद्यांना येणारे पूर व त्यातून येणारा गाळ या समस्या वेगळ्या. त्यामुळे आपण पाणी वळवितो तेव्हा नदीमधल्या गाळ वहनाच्या नैसर्गिक प्रक्रियेतही हस्तक्षेप करत असतो. त्यामुळे त्याचे अभ्यास करून या योजना बनवाव्या लागतात. कॅलिफोर्निया अॅक्वाडक्ट सारखे उपक्रम अशा अभ्यासातून यशस्वी करण्यात आले आहेत.

युरोपातील डॅन्यूब नदीचेही अशा रितीने नियंत्रण व नियोजन करण्याकडे विशेष लक्ष दिले गेले आहे. युरोपातील-हाईन नदीवरही अशा पद्धतीने नियंत्रण प्रस्थापित करण्यासाठी मोठा उपक्रम राबविला गेला आहे. त्यात नदीच्या पुरप्रवण क्षेत्रात प्रवाहाची गती नियंत्रित करण्यासाठी वृक्षराजीचे व वनराजीचे मोठ्ठाले पट्टे उभे करणे याचाही यशस्वी समावेश प्रत्यक्षात झालेला आहे. पण नैसर्गिक पूर प्रक्रियेला आवर घालणे हे फार गुंतागुंतीचे व अतिशय महागडे आणि खर्चिक असे काम आहे. त्यामुळे पुराला नियंत्रित करा यापेक्षाही त्या पुराबरोबर राहायला शिका हा विचार आता जास्त प्रबळ होतो आहे आणि यातलेच एक चांगले व्यावहारिक उदाहरण म्हणून भारतातल्या कोसी नदीच्या पूरक्षेत्रावर नदीच्या दोन्ही बाजूला बांध घालून भारताने जी सुरक्षितता निर्माण केली आहे त्याचा उल्लेख करावा लागेल. हे चांगले यशस्वी असे उदाहरण आहे. पण त्या बांधाची रखरखाव, कलकत्याकडे हुगळी नदीतून येणारा गाळ सतत काढत राहणे या सगळ्या

डॅन्यूब नदी व तिच्या भोवती मोठ्या प्रमाणावर केलेले वनीकरण यामुळे पुरापासून संरक्षण मिळाले आहे.

सिंगापूर शहराला पाणीपुरवठा करणारा तलाव.

खर्चिक बाजू हाताळाव्या लागताहेत. तेव्हा सगळीकडे हे सारख्याच प्रमाणात पूर्णतः यशस्वी करणे हे एक मोठे आव्हान आहे पण त्यादृष्टीने वेगवेगळी सरकारे जागरूक आहेत आणि महत्वाकांक्षी कार्यक्रमांची जमिनीवर अंमलबजावणी ही करताहेत. बँकॉक मधील 'सर्वप्रिया' नदीच्या नियंत्रणाचाही अशाच पद्धतीने आराखडा तयार केला गेला आहे व तो आता अमलात आणला जात आहे.

प्रश्न : नद्यांच्या पाणी वाटपासाठी नेमलेले काही लवाद एका नदी खोऱ्यातून दुसऱ्या नदी खोऱ्यात पाणी वाहून न्यायला किंवा वळवायला परवानगी देत नाहीत. मग दुष्काळी भागात पाणी कसे नेऊन तिथले सिंचन वाढविणार ?

उत्तर : जमीन आणि पाणी याचे एकंदरीने व्यस्त प्रमाण बहुतांश भूभागात आहे. म्हणजे भारतात तर आसाम आणि बिहार सोडला तर जमीन जास्त आहे पण त्या तुलनेत उपलब्ध पाणी शेती व मानवी व्यवहार यासाठी मर्यादित आहे. त्यामुळे सगळीकडे विपुल प्रमाणात पाणी पोहविणे शक्य होणार नाही. काही ठिकाणी विपुलता व चणचण कायम राहणार. पण ही विषमता कमी करण्याच्या दृष्टीने व दिशेने त्या त्या देशांचे व राज्यांचे प्रयत्न चालू आहेत; काहींनी त्यासाठी उपाययोजनाही केल्या आहेत. तथापि त्यांच्या पाणी उपलब्धतेच्या नैसर्गिक मर्यादा व वित्तीय मर्यादा या दोन्ही स्पष्ट झाल्या आहेत. अर्थात असे उपाय केले तरीही सर्व प्रदेशात पाण्याची विपुलता निर्माण करता येणार नाही. म्हणून कमी पाण्यातून अधिक उत्पादकता मिळविणे, पाण्याचा फेरवापर करून ते पुन्हा पुन्हा शुद्ध करून वापरणे आवश्यक आहे. प्रत्येक वापरातले पाणी नाश होत नाही. बाष्पीभवनाने जे उडून जाते ते वेगळे. पाण्याच्या पुनर्वापराचे प्रकल्प यावर आता जास्त भर आहे आणि त्यातले एक आदर्श उदाहरण सिंगापूरचे आहे. त्यांच्या वाढत्या गरजांसाठी उपलब्ध पाणी त्या प्रमाणात कमी पडत असल्यामुळे त्यांनी पाण्याचा पुनर्वापर करण्यावर भर देवून राष्ट्रीय प्रकल्प म्हणून त्यावर लक्ष केंद्रित केले आहे. एवढेच नव्हे तर पाणी शुद्ध करून ते पुन्हा समाजाला वापरण्यासाठी देणे अनिवार्य केले आहे. त्या पाण्याच्या बाटलीवर एन. ई (NE) वॉटर असे ते लिहितात. पण अशा बाटलीतले पाणी हे निसर्गातले नाही. ते मानवी व्यवहारातून पुन्हा वापरात आणलेले आहे. त्यामुळे पाणी निसर्गात जरी मुबलक उपलब्ध

नसले तरी ते शुद्धीकरणाच्या व पुनर्वापराच्या तंत्रामधून पाण्याच्या वाढत्या गरजा आपण यशस्वीपणे सांभाळू शकतो हे आता सिद्ध झाले आहे. यासाठी गरज कशाची तर योग्य ते तंत्रज्ञान हाताशी असले पाहिजे व त्याला आवश्यक असणारी अशी वित्तीय व्यवस्था समाजाजवळ असणे गरजेचे आहे. त्यादृष्टीने सगळे देश आता प्रयत्न करताहेत.

आता प्रश्न आहे एका खोऱ्यातून दुसऱ्या खोऱ्यात पाणी वाहून नेण्याचा. जगात अनेक देशांनी असे प्रकल्प राबविले आहेत. ज्या भागात पाण्याची प्रचंड मुबलकता आहे, भिजवायला पुरेशी जमीन नाही व पाण्याचा पुरेपूर वापर करण्याची सोय नसल्याने तिथले पाणी जर समुद्रात वाहून जात असेल तर ते एका खोऱ्यातून दुसऱ्या खोऱ्यात वळवायला परवानगी द्यायला हवी. अर्थात त्याचे अर्थशास्त्र प्रकल्प करताना निश्चित विचारात घ्यावे लागेल. इतकेच नव्हे तर वळविलेले पाणी कोणत्या कारणांसाठी वापरणार आहोत आणि त्यातून ज्या वस्तुचे उत्पादन करणार आहोत त्यामधून पुरेपूर आर्थिक परतावा मिळून मूल्यदायी अर्थव्यवस्था उभी राहू शकणार आहे का याचाही विचार करावा लागेल. वापर न करता पाणी समुद्रात सोडणे वा वाया जावू देणे शहाणपणाचे नाही

प्रश्न : मराठवाडयाचा पाणीप्रश्न कसा सोडवायचा ? कोकणातील पाणी उचलून मराठवाडयाला देणे शक्य आहे का ? तीच गोष्ट नार-पार व दमणगंगा, पिंजाळची आहे. नदीजोड प्रकल्पात (गंगा - कावेरी लिंक) ते पाणी गुजरातला जाणार आहे. मग मराठवाडयाला कसे देता येईल ?

उत्तर : पाण्याची तीव्र चणचण असलेल्या दुष्काळी व अवर्षण प्रवण भागाला बाहेरून नेऊन किंवा उचलून पाणी द्यायला कोणाचा विरोध असण्याचे कारण नाही. ज्या भागातून हे पाणी न्यायचे आहे तिथल्या लोकांच्या गरजा पूर्ण भागविल्या नंतर जास्तीचे पाणी नद्यांद्वारे समुद्रात वाहून जात असेल तर स्थानिक लोकही पाणी वाहून न्यायला विरोध करीत नाहीत कारण लोकांना पिण्याचे पाणी पुरविणे हा आपल्या जलनीती मध्ये सर्वोच्च प्राधान्यक्रम आहे. माणुसकीच्या भूमिकेतून पाणी द्यायला लोक तयारही होतील पण पाणी उचलून देणे यासाठी उर्जाव्यवस्थेची खूप मदत व गरज लागते. त्यामुळे उर्जेची उपलब्धता, पुरवठा व उर्जा व्यवस्था किती सक्षम आहे व किती खर्चिक आहे यावर पाणी किती प्रमाणात व किती उंचीवर नेऊ शकू हे अवलंबून

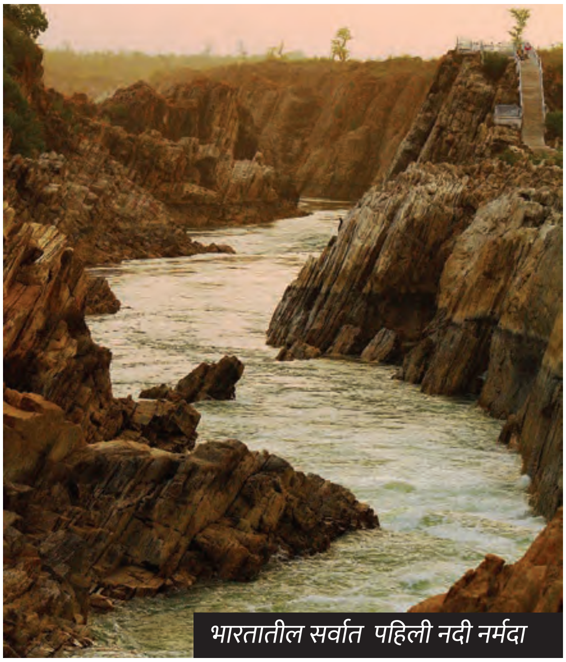
दमणगंगा - पिंजाळ नदीचे पाणी नदीजोड प्रकल्पाद्वारे गुजरातला जाणार आहे.

महाराष्ट्रातील नार-पार नदीचे पाणीही गंगा-कावेरी लिंकमध्ये गुजरातला जाणार आहे.

राहीला उदा. आपल्याकडील भीमा कृष्णेचे पाणी सीना नदीत टाकायचे. पाणी उपलब्धतेच्या दृष्टीने सीना हे खोरे तुटीचे आहे. 'क्षीण' या शब्दाचा 'सीना' हा अपभ्रंश आहे. नदीचे मूळ नाव 'क्षीण' असे आहे. त्यामुळे त्या ठिकाणच्या पीक रचनेचा, नागरी व्यवहाराचा फेरविचार आणि पाण्याच्या पुनर्वापराचा विस्तार हे त्याचे खरे उत्तर आहे. सतत बाहेरूनच पाणी आणणे हे वित्तीय दृष्टीने समाजाला परवडेलच असे नाही. त्यामुळे पाणी काटकसरीने वापरणे आणि त्याचा पुनर्वापर करण्याची सवय समाजामध्ये वाढीला लावणे ही काळाची गरज बनली आहे

उचलून व वाहून नेलेल्या या खर्चिक पाण्याचा वापर कसा करणार हा प्रश्नही फार महत्वाचा आहे. आर्थिक दृष्टीने ते आपल्याला परवडणार आहे का ? त्याचा लाभव्यय गुणांक हा अनुकूल आहे का? या प्रश्नांची उत्तरे अभ्यास व अनुभवातून शोधावीच लागतील. लाभ कमी आणि खर्च जास्त असेल तर ते समाजाला घातक आहे. केवळ भावनिक मुद्दा केला जातो हे चुकीचे आहे. हे खर्चिक पाणी कशाला वापरणार? त्यातून काय निर्माण करणार? त्या निर्मित वस्तुचे मूल्य काय राहणार ? आणि त्यातून समाज व राष्ट्राच्या पदरी काय पडणार ? याचा अभ्यासपूर्णरितीने व बारकाईने विचार करूनच प्रकल्प करायचा की नाही याची वित्तीय गणिते मांडावी लागतील. लाभव्यय गुणांक पाहूनच प्रकल्प करावे लागतील.

नार-पार आणि दमणगंगा, पिंजाळ या महाराष्ट्रातल्या पश्चिम वाहिनी नद्या आहेत. गंगा - कावेरी लिंकमध्ये या नद्यांचे पाणी गुजरात राज्याकडे वळविण्यात येणार असल्याचे दाखविले आहे. नदीजोड प्रकल्प राबविताना या पश्चिम वाहिनी नद्यांच्या उत्तरेला कालवा काढून ते पाणी तापी नदीच्या खोऱ्यात पोहोचविण्याची कल्पना आहे. आधी तापी नदी लागते. मग नर्मदा येते. त्यानंतर गुजरात आहे.


भारतातील सर्वात पहिली नदी नर्मदा

त्यामुळे या पश्चिमवाहिनी नद्यांचे फार मोठ्या प्रमाणात पाणी वाहून नेणे शक्य होणार नाही. आर्थिक निकषात जेव्हा ते बसेल तेव्हाच ते करता येईल. आदिवासी लोकसंख्या नारपार नदीपट्ट्यात फार मोठ्या प्रमाणावर असून त्यांचा धरण बांधण्यास मोठा विरोध आहे. १९९६-९७ मध्ये दुसऱ्या जल व सिंचन आयोगाने नारपार खोऱ्यात पाहणी करण्यासाठी जलसंपदा विभागातील अधिकाऱ्यांचे एक शिष्टमंडळ पाठविले होते. तेव्हा आदिवासी लोकांनी अधिकाऱ्यांना मारहाण करून त्यांची गाडी पेटवून दिली होती. स्थानिक लोकांचा प्रकल्पाला असणारा विरोध कमी करून संपुष्टात आणणे हे सरकारपुढील आव्हान आहे. आर्थिक निकषांमुळे पीकरचनांचा फेरविचार करणे आणि बारमाही पिकांपेक्षा हंगामी पिकांना प्राधान्य देणे हे या हवामानाच्या दोलायमानतेमध्ये अधिक चांगले बसणारे आहे.

नद्यांमध्ये दरवर्षी उपलब्ध होणारे पाणी एकसारखे नाही. ते पावसावर अवलंबून आहे. त्यामुळे वर्षावर्षाला पाण्याची उपलब्धता बदलत राहते. भारतीय परंपरेत ६० संवत्सरांचे नैसर्गिक चित्र आपण आपल्या दीर्घकालीन मोजणी व अनुभवाच्या आधारे ठरविले आहे. आजच्या नवीन अभ्यासात हे चित्र चक्रीय पद्धतीने १२० वर्षांचे राहील असे दिसते. एका फ्रेंच निबंधाच्या आधारे ही वर्षे ११८ राहतील. तेव्हा निसर्गातला वर्षावर्षाला होणारा हा बदल व ही जी दोलायमानतेमुळे बदलांची चक्रे तयार होतात ती आता समाजाने स्वीकारून मान्य केली आहेत. त्यामुळे सगळी वर्ष सारखी नसल्याने भरपूर व चांगल्या पावसाच्या वर्षात जास्त पाणी साठवून ठेवायचे व कमी पावसाच्या वर्षात ते वापरायचे अशा प्रकारचे नियोजन आता सर्वत्र स्वीकारले गेले आहे. त्यामुळे पाण्याच्या वापराचे नियोजन हे आता वार्षिक न करता सर्वसाधारणपणे सहा वर्षांचे करावे म्हणजे पाण्याच्या उपलब्धतेतले चढउतार हे त्यात नीट सामावून घेता येतील असा विचार जगात सगळीकडे स्वीकारला गेला आहे. तो

नियोजित गंगा कावेरी लिंक योजना

आपण भारतानेही स्वीकारला पाहिजे. वार्षिक नियोजनाचा विचार हा अपुरा आहे. महाराष्ट्रानेही आता वार्षिक नियोजन सोडून पाण्याचा ५ ते ६ वर्षांचा विचार करून त्याप्रमाणे नियोजन केले पाहिजे.

प्रश्न : चीनने यांगत्सी नदीवर खूप मोठ्या प्रमाणावर जलविद्युत निर्मिती केली. तशी वीज निर्मिती आपण ब्रम्हपुत्रा नदीवर का निर्माण करू शकलो नाही ?

उत्तर : यांगत्सी (प्राचीन नाव यांगत्सी कि अँग) ही चीनमधील तसेच आशिया खंडातील लांबीने सर्वात मोठी व जगातील पाचव्या क्रमांकाची नदी आहे. तिची लांबी ५४९४ कि. मी. असून जलवहन क्षेत्र १८ लाख, २९ हजार चौ.कि.मी. आहे. नदीच्या खोऱ्याचा पूर्व-पश्चिम विस्तार ३२१९ कि.मी. व दक्षिणोत्तर विस्तार ९५६ कि.मी. आहे. चीनच्या पश्चिम भागात व तिबेटच्या ईशान्य सरहद्दीजवळ डांगकूला पर्वतश्रेणीत समुद्रसपाटीपासून ५४८६ मिटर उंचीवर ही नदी उगम पावते आणि चीनच्या ११ प्रांतातून वाहात जाऊन पूर्वेस शांघायजवळ पूर्व चिनी समुद्राला मिळते. चीनच्या तांदूळ उत्पादनात ५० टक्के वाटा यांगात्सी नदी खोऱ्याचा असून तिला 'चीनचे भाग्य' या नावाने संबोधले जाते. चीनच्या एकूण जलविद्युत निर्मितीत यांगत्सीचा वाटा ४० टक्के असून या नदीवर जो 'थ्री गॉर्जेस डॅम' नावाचा प्रकल्प उभा करण्यात आला आहे त्यातून ३८ हजार मेगॅवॅट वीज निर्माण केली जाते.

चीन मधील यांगत्सी नदीवरील थ्री गॉर्जेस धरण. या एका धरणातून ३८ हजार मेगॅवॅट वीज तयार होते.

तिबेटमध्ये उगम पावून ईशान्य भारतातून वाहत जाऊन पुढे बांगलादेशात गंगा नदीला मिळणाऱ्या ब्रम्हपुत्रा नदीचा भारतात उल्लेख महानद असाच होतो. २९०० कि.मी. लांबी असलेल्या या नदीचे पाणलोट क्षेत्र ९ लाख, ३५ हजार, ४०० चौ. कि.मी. असून हिमालयाच्या कैलास पर्वतश्रेणीत समुद्र सपाटीपासून ७२०० मीटर उंचीवर चेमा - युंगडुंग या हिमनदीतून ब्रम्हपुत्रा उगम पावते. हे उगमस्थान मानसरोवरापासून १०० कि.मी. तर सिंधू नदीच्या उगमापासून १६० कि.मी. अंतरावर आहे. 'लोहित्य' (म्हणजे लाल रंगाची) असेही ब्रम्हपुत्रा नदीचे नाव असून परशुरामाने क्षत्रिय संहाराने रक्तरंजित झालेला परशू ब्रम्हपुत्रेच्या प्रवाहात धुतल्याने तिचे पाणी लाल झाले अशी आख्यायिका आहे. 'बुलुम बुथुर' म्हणजे बुडबुड्यांची नदी या तिच्या मूळ नावाचे संस्कृतीकरण होऊन ब्रह्मपुत्रा हा शब्द बनला असावा असा अंदाज आहे. आसाममधील आहोमांच्या राजवटीत रूढ असलेल्या आहोम भाषेत तिला 'नाम-दाओ-फ्री' म्हणजे 'तारकांची नदी' असे नाव होते.

प.बंगालमधील जलपयी गुडी येथे ब्रम्हपुत्रा नदी ही गंगेला

मिळते व नंतर ते सर्व पाणी समुद्रात जाते. ब्रम्हपुत्रेचे बरेचसे स्त्रवण क्षेत्र हे चीनमध्ये आहे. ती हिमालयाच्या उत्तरेला पश्चिमेकडून पूर्वेकडे वाहते आणि आसामच्या पूर्व भागात व अरुणाचल प्रदेशात ती पूर्वेकडून पुन्हा पश्चिमेकडे येते. मग तिला मेघना, तिस्ता या नद्या मिळतात. पाण्याच्या अति उपलब्धतेचा हा प्रदेश आहे. उन्हाळ्यातील एप्रिल महिन्यात तिबेटमधील बर्फ वितळून ब्रम्हपुत्रेला पूर येतो.

तिथे पूर येण्याची प्रक्रिया वेगळी आहे. ती लक्षात घेऊन १९५४ पासून पूरनियंत्रक प्रकल्पांच्या बंधाऱ्यांच्या व नदीकाठांवर बांध घालण्याच्या कामाला प्रारंभ झाला आहे. केंद्र सरकारने ३१ डिसेंबर, १९८१ रोजी नदीच्या नियंत्रणासाठी 'ब्रम्हपुत्रा बोर्ड' नेमले असून त्याचे मुख्यालय गौहत्ती (गुवाहाटी) येथे ठेवले आहे. पूर नियंत्रण, नदी खोऱ्याची धूप कमी करणे, जलसिंचन, वीजनिर्मिती, जलवाहतुक इ. विकासाची कामे या बोर्डावर सोपविण्यात आली आहेत. गोहत्तीजवळ बरपणी व उमिअम हे एकूण ६० हजार किलोवॅट विद्युत निर्मितीचे दोन प्रकल्प उभे केले आहेत. पूर्वभारत हा काही अंधारात नाही. आसाममध्ये मुबलक वीज उपलब्ध असून वीज निर्मितीसाठी अजून ब्रम्हपुत्रेला हात घालण्याची वेळ आलेली नाही. अप्पर दियांग, सुवर्णश्री (सुबनश्री) या उपनद्यांवरही वीजनिर्मिती आपण करतो आहोत. काही पर्यावरणवाद्यांनी विरोधी भूमिका घेतल्यामुळे येथल्या काही मोठ्या प्रकल्पांना खीळ बसली आहे. येथे जलविद्युत निर्मिती होण्यासाठी प्रचंड संधी आहे. पण त्याकरिता मोठ्या धरण बांधणीचा कार्यक्रम हाती घ्यावा लागेल.

पाणी आणि उर्जा ही विकासाची दोन प्रमुख संसाधने असून ज्यांच्याकडे ही संसाधने मुबलक आहेत ते वेगाने विकासाची घौडदौड करणार हे स्पष्ट आहे. ते ओळखून चीनने स्वस्तात तयार होणाऱ्या व पर्यावरणाशी मैत्री राखणाऱ्या जलविद्युत निर्मितीकडे लक्ष देवून जवळपास दोन लाख मेगॅवेट हायड्रोपॉवर तयार केली आहे. पाण्यापासून निर्माण होणारी वीज ही पुन्हा पुन्हा निर्माण करता येते. पाणी निसर्गातून दरवर्षी उपलब्ध होते. वीज निर्मितीनंतर सिंचन, पिण्याचे पाणी, उद्योगधंदे या सर्वांसाठी हे पाणी पुन्हा वापरता येते. या कामाकडे चीनचे अधिक लक्ष दिले. आपण जलविद्युत निर्मितीकडे फारसे लक्ष न देता थर्मल वीजेच्या मागे लागलो. आपला वीजनिर्मितीचा प्राधान्यक्रम वेगळा राहिला त्यामुळे आपण मागे पडलो आणि चीन आपल्यापुढे निघून गेला.

आसाममधील ब्रम्हपुत्रा नदी.

जैन केसिंग पाईप

महाराष्ट्रात अधिकृतपणे नोंदणी झालेल्या बोअरवेल्सची संख्या १५ लाखांच्या आसपास असून नोंदणी न झालेल्या बोअरवेल्सची संख्या याहून दुपटीपेक्षा अधिक असण्याची शक्यता आहे. ही सर्व बोअरवेल्स उभारणी करण्यासाठी केसिंग पाईप वापरला जात असून या पाईपाच्या निर्मितीमध्ये जैन इरिगेशन कंपनी देशात अग्रेसर आहे. शंभराहून अधिक वर्षांचे आयुष्य लाभलेल्या या केसिंग पाईपाचे तंत्रज्ञान उपलब्ध झाल्यामुळे भूजल उपसा या विषयात व पिण्याच्या पाण्याबरोबरच सिंचनाच्या क्षेत्रातही मोठी क्रांती झाली आहे.

मिलींद खारूल
उपाध्यक्ष,
जैन इरिगेशन सिस्टीम्स लि.
मोबा. ९४२२७७६९६०

जयकिसन वाधवानी
वरिष्ठ व्यवस्थापक,
जैन इरिगेशन सिस्टीम्स लि.
मोबा. ९४२२७७६९७४

पृथ्वीवर उपलब्ध असलेले एकूण पाणी मुख्यतः खारट पाणी आणि गोडे पाणी असे विभागलेले आहे. पृथ्वीवरील ९७% पाणी महासागरांमध्ये उपलब्ध आहे आणि ते खारट आहे जे थेट मानव वापरू शकत नाही आणि फक्त ३% गोडे पाणी आहे जे की पिण्या योग्य आहे . एकूण उपलब्ध गोड्या पाण्यापैकी २/३ भाग हिमनद्यांमध्ये बर्फाच्या रूपात उपलब्ध आहे आणि शिल्लक १/३ भाग भूजल म्हणून उपलब्ध आहे. जलस्रोत मानवासाठी उपयुक्त आहेत. पाण्याच्या अनेक उपयोगांमध्ये कृषी, औद्योगिक, घरगुती, मनोरंजनात्मक आणि पर्यावरणीय क्रियाकलापांचा समावेश होतो. वस्तुतः या सर्व मानवी वापरांना गोडे पाणी लागते. म्हणून विहिरी / कुपनलिकांची गरज भासते त्यासाठी उत्तम गुणवत्तेचाच केसिंग आणि स्क्रीन पाईपची गरज भासते जी जैन केसिंग आणि स्क्रीन पाईप उत्तमरीत्या पूर्ण करते .

जैन केसिंग पाईप एका विशेष 'पीव्हीसी कंपाऊंड' पासून बनविले जातात. जे चिरंतन काळ टिकतात. हे पीव्हीसी कपाऊंड शिसेरहीत आहेत. जैन केसिंग बोअरवेल पाईप भूजल उपसाच्या गरजा पूर्ण करण्यासाठी उपयोगी पडत असून त्यात विविध प्रकारचे पाईप्स उपलब्ध आहेत. ज्यामध्ये ट्यूबवेलसाठी केसिंग पाईप्स आणि रिबड स्क्रीन केसिंग पाईप्सचा समावेश होतो. तसेच स्क्रीन (स्लॉटेड) पाईप्स हे सुद्धा केसिंग पाईप्सच्या प्रत्येक श्रेणींमध्ये उपलब्ध आहेत. ते भारतीय मानक १२८१८ नुसार उत्पादित केले जातात तसेच जैन केसिंग पाईप हे WRC टेस्टेड आहेत. तसेच DVGW सर्टिफाइड आहेत.

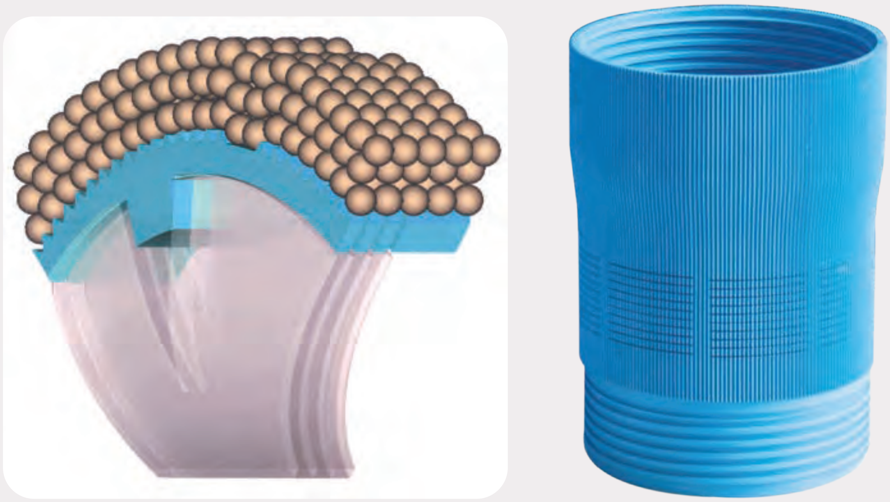
तसेच हे पाईप प्लेन, थ्रेडेड व शुअरलॉक जॉईंट मध्ये उपलब्ध आहेत. थ्रेड व शुअरलॉक केलेले टोक हे सुनिश्चित करते की सॉल्व्हन्ट सिमेंट न वापरता पाईप्स एकमेकांना लावले जाऊ शकतात. केसिंग पाईप्स निळ्या रंगाचे असतात.

प्रॉडक्ट रेंज

१) केसींग आणि स्क्रिन पाईप - हे पाईप आपण ३५ मिमी ते ६०० मिमी (१/२ इंच ते २४ इंच) पर्यंत बनवितो

- जैन शॅलो वेल- १५० ते ४०० मिमी
- जैन मेडीयम वेल / रिबड मेडीयम वेल - ३५ ते ४०० मिमी
- जैन डीप वेल / जैन रिबड डीप वेल - १०० ते ४०० मिमी
- ५०० व ६०० मिमी कंपनी स्टँडर्ड प्रमाणे उपलब्ध आहेत.

JSW (जेसीएस) पाईप्स ८० मीटर खोली पर्यतं असलेल्या विहिरींसाठी तर JMM (जेसीएम) पाईप्स ८० मीटर ते २५० मीटर खोली असलेल्या विहिरींसाठी आणि JDW (जेडिडब्लू) पाईप्स २५० मीटर ते ४५० मीटर खोली असलेल्या विहिरींसाठी उपलब्ध आहेत.



पाण्यातील मातीचे कण पाईपात येऊ म्हणून जैन केसिंग पाईपावर असलेली ग्रॅव्हल पॅकींग

जैन केसिंग पाईपाद्वारे बोअरवेलची उभारणी

रंग

- आकाशी / गर्द निळा / राखाडी

उपयोग (Application)

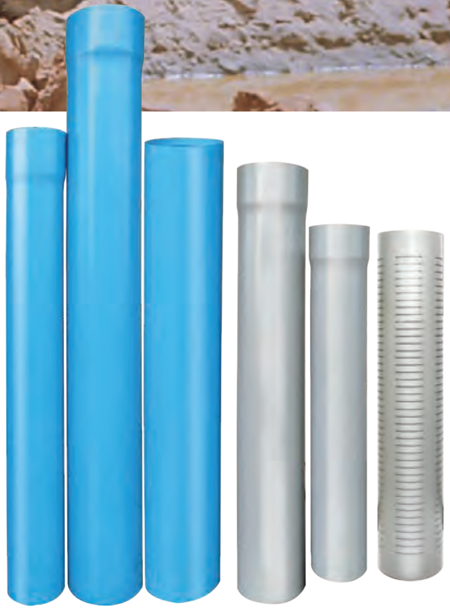
- घरगुती विहिरी / कुपनलिका , सिंचन विहिरी, औद्योगिक विहिरी, सार्वजनिक विहिरी आणि खाण विहिरी.
- रेन वॉटर हार्वेस्टिंगसाठी स्लॉटेड पाईप्स
- कंपनी मानकानुसार कमी खोलीच्या कूपनलिकेसाठी Liner केसिंग पाईप्सची मालिका.
- नलिका विहिरींसाठी रिबड स्क्रीन केसिंग पाईप्स

२) ओव्हर बर्डन केसींग आणि स्क्रिन पाईप - हे पाईप आपण ७५ मिमी ते २५० मिमी (२ १/२ इंच ते ९ इंच) पर्यंत बनवितो. हे पाईप्स सॉलवेन्ट जॉईंटमध्ये उपलब्ध आहेत.

- शॅलो वेल / मेडीयम वेल /डीप वेल / डीप वेल प्लस / एक्सट्रा डीप वेल हे Liner pipes कंपनी स्टँडर्ड प्रमाणे उपलब्ध आहेत.

लांबी

केसिंग पाईप १, २, ३, ४ किंवा ६ मीटर लांबी मध्ये उपलब्ध आहेत. तसेच ग्राहकाच्या गरजे प्रमाणे सुध्दा वेगवेगळ्या लांबीमध्ये मिळू शकतात.



जैन केसिंग पाईप्सच का?

जैन केसिंग पाईप्स तयार करण्यासाठी वापरण्यात येणारा कच्चा माल, थ्रेडिंग ऑपरेशन करण्यासाठी वापरल्या जाणाऱ्या मशीन्स आणि पूर्णपणे स्वयंचलित मशीनवर सातत्यपूर्ण आणि एकसमान स्लॉटिंग ऑपरेशन्स हे उत्पादन या अनुप्रयोगासाठी योग्य बनवते. इथे तयार झालेले पाईप्स लवचिक आणि आघात प्रतिरोधक असतात. जैन केसिंग पाईप्स हे IS 12818 गुणवत्ता नियंत्रण प्रणाली अंतर्गत तयार केले जात असुन कंपनीकडे एक अनुभवी तांत्रिक आणि विपणन संघ आहे जो संपूर्ण भारतातील तसेच जगातील विविध ग्राहकांच्या गरजा पूर्ण करण्यासाठी कार्य करतो.

मेटल केसिंग पाईप - आतील भाग

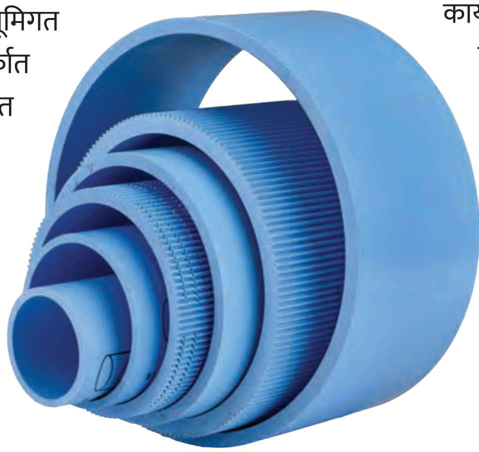
जैन युपीव्हीसी केसिंग आणि स्क्रिन पाईप - आतील भाग

जैन केसिंग पाईप्स आणि फिटिंगची इनहाऊस पोस्ट ऑपरेशन सुविधेसह संपूर्ण श्रेणी तयार होते. कार्यात्मक आवश्यकतांव्यतिरिक्त, पाईप तयार करण्यासाठी वापरल्या जाणाऱ्या विविध रसायनांची निवड आणि वापर करताना अत्यंत काळजी घेतली जाते. मानवतेच्या भल्यासाठी प्रयत्न करण्याच्या तत्त्वज्ञानाच्या अनुषंगाने, जैन इरिगेशनने केसिंग आणि स्क्रीन पाईप्स तयार करण्यासाठी वापरलेली रसायने पिण्याच्या पाण्याच्या वापरासाठी योग्य आहेत. भारत सरकारने एप्रिल २०२३ मध्ये शिसेमुक्त सामग्रीपासून केसिंग आणि स्क्रीन पाईप्स तयार करण्यासाठी कायद्याची अंमलबजावणी केली. शिसे, आरोग्यासाठी हानीकारक जड धातू असल्याने, आम्ही एक संस्था म्हणून मे २०१८ मध्ये शिशावर आधारित सामग्रीचा वापर स्वेच्छेने बंद केला आणि तेव्हापासून आमच्या केसिंग, स्क्रीन आणि बोअरवेल ॲप्लिकेशनमध्ये वापरलेले कॉलम पाईप्स शिसेमुक्त आहेत. आमच्या केसिंग, स्क्रीन आणि कॉलम पाईप्सची BS 6920 मानकानुसार चाचणी केली जाते ज्यामुळे आमच्या पाईप्सला पिण्यायोग्य पाणी वापरण्यासाठी मान्यता मिळते. त्याशिवाय आमचे उत्पादन जर्मन DVGW प्रमाणित आहे जे युरोपियन बाजारपेठेत वापरल्या जाणाऱ्या उत्पादनासाठी मुख्य आवश्यक आहे. या प्रमाणपत्रांसह, आमचे केसिंग आणि स्क्रीन पाईप्स हे IS 12818 प्रमाणित आहेत.

केसिंग पाईप्स फायदे

UPVC (अनप्लास्टिकाइज्ड पॉलीविनाइल क्लोराईड) केसिंग पाईप्स अनेक फायदे देतात, ज्यात खालील गोष्टींचा समावेश आहे:

- **गंज प्रतिरोधक :** UPVC गंजण्यास अत्यंत प्रतिरोधक आहे, हे पाईप्स भूमिगत किंवा रसायनांच्या संपर्कात असलेल्या कठोर वातावरणात वापरण्यासाठी आदर्श बनवतात.
- **टिकाऊपणा:** UPVC केसिंग पाईप्समध्ये एक आहे दीर्घ सेवा आयुष्य आणि ते खराब न होता विविध प्रकारच्या हवामान व परिस्थितींचा सामना करू शकतात.
- **वजनाने हलके :** वजनाने हलके आणि हाताळण्यास सोपे आहेत, ज्यामुळे स्थापना (इंस्टॉलेशन) अधिक सोपी आणि अधिक किफायतशीर बनते.
- **कमी देखभाल :** UPVC पाईप्सना किमान देखभाल आवश्यक असते आणि ते स्केलिंग आणि क्लोजिंगसाठी कमी संवेदनशील असतात.



- **इन्सुलेशन :** ते चांगले थर्मल आणि इलेक्ट्रिकल इन्सुलेशन गुणधर्म देतात, जे काही विशिष्ट अनुप्रयोगांसाठी आवश्यक असू शकतात.
- **गुळगुळीत अंतर्गत पृष्ठभाग :** UPVC पाईप्सचा गुळगुळीत आतील पृष्ठभाग घर्षण कमी करतो, कार्यक्षम पाण्याचा प्रवाह राखण्यास मदत करतो.
- **किफायतशीर :** UPVC केसिंग पाईप्स अधिक परवडणारे असतात. धातू किंवा काँक्रीटसारखे पर्यायी म्हणुन .
- **पर्यावरण मित्रत्व :** UPVC ही पुनर्वापर करता येण्याजोगी सामग्री आहे, जी शाश्वततेच्या प्रयत्नांना हातभार लावते.
- **रासायनिक प्रतिकार :** ते रसायनांच्या विस्तृत श्रेणीला प्रतिरोधक असतात, ज्यामुळे ते विविध औद्योगिक उपयोगांसाठी योग्य असतात.
- **नॉन टॉक्सिक :** UPVC नॉन टॉक्सिक आहे, ज्यामुळे ते पिण्यायोग्य पाणी पुरवठ्यासाठी सुरक्षित होते.

केसिंग पाईप्सला लागणारी फिटींग्स

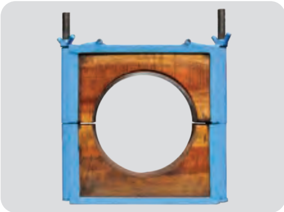
एण्ड कॅप

रिड्यूसर

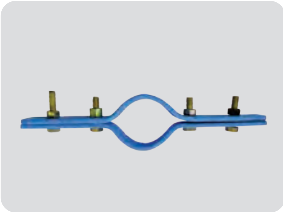
सेन्ट्रींग गाईड

टॉप कॅप

लिफ्टिंग कॅप



वूडन क्लॅम्प



स्प्लीट क्लॅम्प

ट्रान्झीनशन फिटिंग

केसींग पाईपाची उभारणी करताना घ्यावयाची काळजी

हे करा
पाईप उभारणी करण्याआधी बोअर योग्य आकारात रीमेड करून स्वच्छ करावे.
खोदकाम केलेली बोअरवेल सरळ आहे का हे तपासून घ्या
पायलट होलच्या परिणामांची तपासणी केल्यानंतर, पाईपचा प्रकार आणि आवश्यक स्क्रीन पाईप्सचा स्लॉट आकार निवडा.
विहिरीच्या छिद्रातील पाईप खाली करण्यापूर्वी ट्रांझिटमध्ये किंवा चुकीच्या हाताळणीमुळे उद्भवलेल्या कोणत्याही नुकसानासाठी किंवा बारिक तडा / रेषेतील क्रॅकसाठी सर्व पाईप तपासा.
फॅक्टरीने पुरवलेले स्क्रीन पाईप नेहमी फक्त आडवे समांतर स्लॉट पॅटर्नच निवडा.
पाईप खाली घालण्यापूर्वी पाईप विहिरीच्या तोंडावर मध्यभागी ठेवावा.
जमिनीच्या अंतर्गत मातीच्या स्तराच्या तपशिलांच्या आधारे पाईप उभारणीचा अंतिम आराखडा निश्चित करा.
पाईप उभारणी करण्यास सुरवात करताना प्रथम पाईप प्लेन पाईपला एण्ड कॅप लावलेली असावी.
पाईप आणि रीमेड होलमधील कंकणाकृती जागा योग्य ग्रॅव्हल वापरून पॅक केली पाहिजे.

हे करू नका
बोअर छिद्रांच्या आकाराबाबत तडजोड करू नका.
पाईपाची निवड ही केवळ किंमतीच्या आधारावर करू नका.
उभ्या स्लॅट किंवा ड्रिल केलेल्या छिद्रांचे नमुने असलेले पाईप्स वापरू नयेत.
बोअरवेलची उभारणी करताना पहिल्या पाईपला सपाट एण्ड कॅप वापरू नका.
सॉकेटच्या विस्ताराच्या खाली लगेच स्प्लिट क्लॅम्प निश्चित करू नका. स्प्लिट क्लॅम्प आणि सॉकेट तळामध्ये किमान 30 सेमी अंतर ठेवा. हे संयुक्त च्या सोपे थ्रेडिंग मदत करेल.
पाईपचे काम उत्कृष्टरित्या होण्यासाठी जेवढे पाईप लागतील तेवढेच वापरा त्यापेक्षा कमी वापरू नका.
खराब झालेले पाईप्स किंवा हेअरलाइन क्रॅक असलेले पाईप्स किंवा खराब झालेले थ्रेड पाईप्स आणि स्लॉट्समधील तुटलेली पिच वापरू नका.

केळीवरील बंची टॉप (पर्ण गुच्छ) रोगाचा वाढता प्रादुर्भाव

के. बी. पाटील
आंतरराष्ट्रीय केळी पिक तज्ञ
जैन इरिगेशन सिस्टीम्स लि.
मोबा. ९४२२७७४९४१

भारतामध्ये केळी पिकावरील बनाना बंची टॉप रोगाचा प्रादुर्भाव १९४० मध्ये केरळ राज्यात प्रथम दिसुन आला. महाराष्ट्रामध्ये सुद्धा बनाना बंची टॉप वसई व कोकण परिसरात मोठ्या प्रमाणावर साधारण १९४३ च्या दरम्यान दिसला. बनाना बंची टॉप म्हणजेच पर्ण गुच्छ रोगाचे थैमान वाढले होते. पुर्वीच्या काळी वसई, बसराई आणि सफेद वेलची, लाल वेलची, भुर केळी वसई परिसरात घेतली जात होती. परंतु कॅव्हेंडीश या ग्रुपच्या केळीवर बंची टॉपचा प्रादुर्भाव मोठ्या प्रमाणात वाढतच गेला. त्यामुळे कालांतराने बसराई किंवा वसई ह्या केळीच्या जाती वसईमधुन नष्ट झाल्या, कारण बंची टॉप रोग मुक्त रोपे तयार करण्याचे टिश्यूकल्चर तंत्रज्ञान व व्हायरस इन्डेक्सिंग तंत्रज्ञान त्या काळात आपल्या देशात विकसीत झाले नव्हते. नंतरच्या काळामध्ये बंची टॉप सर्वच जिल्ह्यांमध्ये पसरत

गेला. पुणे, जळगाव, सोलापुर, नांदेड, अमरावती, धुळे, परभणी, कोल्हापुर, सांगली, नंदुरबार, आताचा पालघर आणि प्रामुख्याने संपूर्ण कोकण किनारपट्टीचे जिल्हे बंची टॉप रोगाच्या विळख्यात सापडले. त्यामुळे मोठ्या प्रमाणात आर्थिक नुकसान झाले. मधल्या काळामध्ये क्षेत्र कमी झाले तसा बंची टॉपचा प्रादुर्भाव कमी झाला, परंतु जस जसे क्षेत्र वाढत गेले बंची टॉप पुन्हा उग्र स्वरूप धारण करू लागला आणि २००८ ला डॉ. सेल्वराजन प्रधान शास्त्रज्ञ व सध्याचे संचालक केळी संशोधन केंद्र त्रिची, वसंतराव महाजन, चिनावल यांना घेऊन बंची टॉप रोगाचा सर्वे आम्ही केला. तेव्हा न्हावी आणि निंभोरा या दोन गावांमध्ये साधारण १० टक्क्यांपर्यंत बंची टॉप वाढला होता. आणि धनु भोळे (न्हावी), चत्रभूज खाचने (निंभोरा) सारख्या प्रगत केळी उत्पादकांना मोठा आर्थिक फटका बसला होता. परंतु जैन टिश्यूकल्चर तंत्रज्ञानाने निर्मित रोपांची लागवड वाढली त्यामुळे पुन्हा रोग आटोक्यात आला. आम्ही जैन इरिगेशनच्या वतीने रावेर व यावल मधील काही गावांमध्ये बंची टॉप निर्मुलनाची मोहीम राबविली. त्यामुळे २% रोगाची लागण फक्त १ टक्का होती. आजमितीस पुन्हा बंची टॉप रोग सर्वच केळी उत्पादक राज्यात व जिल्ह्यांमध्ये वाढताना दिसत आहे. त्यामुळे बंची टॉप रोगाकडे दुर्लक्ष न करता त्याकडे गंभीर्याने बघावे लागेल व रोगाला आळा घालावा लागेल. त्यासाठी बंची टॉप रोगाचे व्यवस्थापन समजुन घेणे गरजेचे आहे.

बंची टॉप रोगाची जोपासना :

केळीवरील बंची टॉप रोगाचा प्रादुर्भाव आपल्या देशामध्ये साधारणपणे ८३ वर्षांपासुन आहे. बंची टॉप रोगाच्या निर्मुलनात महत्त्वाचा मुद्दा आहे की हा रोग अनेक वर्षे कंदामध्ये राहतो किंवा त्याच्या पर्यायी होस्टमध्ये असतो. आणि त्याचे लक्षण सहज दिसत नाही म्हणुन रोगाचे निर्मुलन अवघड होते. अलोकॅसिया, डायफेन बॅकीया, कॅलोकॅसिया या होस्टसह अनेक वनस्पतींवर बंची टॉप जोपासला जातो. साधारण केळीवर, जंगली केळीवर, अबाका केळीवर, तसेच हेलीकोनीया, लिली, कॅना, अद्रक आणि काही कंद वर्गीय वनस्पतींवर बंची टॉप रोगाची जोपासना वर्षानुवर्षे होत असताना दिसत आहे.

बंची टॉप रोगाची लक्षणे :

बंची टॉप रोगाला पर्ण गुच्छ असे म्हटले जाते. रोगाची लागण झाल्यानंतर पानं अरुंद, लहान निघतात. दोन, पानांतील अंतर अतिशय कमी होते. पानात पाने निघतात, पानाच्या कडा पांढऱ्या, पिवळ्या दिसतात. त्यामुळे पानांचा गुच्छ तयार होतो. म्हणून याला पर्ण गुच्छ असे म्हणतात. रोगग्रस्त पान मध्यभागी अतिशय गर्द हिरवे दिसते, मुख्य शिर वर येते व गुच्छ तयार होणे हे बंची टॉप रोगाचे मुख्य लक्षण आहे.

मोठ्या व पूर्ण वाढलेल्या झाडाला जर बंची टॉपची लागण झाल्यास नविन निघणारे पान पांढरे पिवळे निघते. पानांची रूंदी कमी होते मध्यभागी गर्द हिरवे असते.

बंची टॉप रोगाचे मुख्य लक्षण (पर्ण गुच्छ)

केळीच्या झाडाला घड बाहेर पडण्याच्या वेळेस म्हणजे केळीची निसवन होण्याआधी बंची टॉपची लागण झाल्यास पानावर चिन्ह दिसत नाही, परंतु घड अतिशय विकृत, लहान निघतो. केळांचा विकास झालेला नसतो व पुढेही होत नाही. केळफूलाचे टोक पांढरे आणि हिरवे दिसते. यावरून आपण सहज हे झाड बंची टॉप ग्रस्त झाल्याचे ओळखू शकतो. महत्त्वाचे म्हणजे ज्या झाडावर बंची टॉपची लागण झाली आहे किंवा नाही हे उघड्या डोळ्यांनी आपण सांगू शकत नाही कारण बंची टॉप रोग झाडात, कंदात सुप्त अवस्थेत असतो व योग्य वातावरण मिळताच चिन्ह दाखवतो. म्हणून लक्षणे न दाखवता रोगाला ओळखणे कठीण असते. त्यासाठी व्हायरस इंडेक्सींग करूनच रोगाची लागण ओळखता येते.

बंची टॉप रोगाचा प्रसार :

केळीवरील बंची टॉप रोगाचा मुख्य प्रसार व्हायरस रोगग्रस्त कंदापासुन होतो. परंतु व्हायरस ग्रस्त झाडावरून रोग मुक्त झाडावर किंवा व्हायरस ग्रस्त होस्ट वरून मुख्य झाडावर रोगाचा प्रसार पेंटालोनिया नायग्रोनर्व्होसा ह्या माव्यामुळे होतो. हा मावा जितका जास्त काळ रोग ग्रस्त झाडावर वास्तव्य करतो तेवढी बंची टॉप प्रसाराची शक्यता जास्त वाढते. दुसरा महत्त्वाचा मुद्दा म्हणजे पेन्टालोनिया मावा एका पेक्षा जास्त झाडावर बंची टॉपचा प्रसार करू शकतो. सीएमव्ही मध्ये माव्याने एका झाडाला चावा घेतला तर दुसऱ्या झाडावर रोगाचा प्रसार एकाच वेळेस करू शकत नाही. परंतु बंची टॉप रोगाचा प्रसार एका पेक्षा जास्त झाडावर एकच वेळेस होऊ शकतो. डॉ. राव (१९८०) यांनी केलेल्या संशोधनावरून कापसावरील मावा व मक्यावरील मावा हे दोन्ही किड केळी वरून इतर होस्टवर व्हायरसचा प्रसार करू शकतात. त्यामुळे मावा किडींचे नियंत्रण म्हणजे प्रसाराला आळा घालणे होय. पंख असलेल्या मावा, पंख नसलेला मावा आणि माव्याची निम्फ अवस्था अशा तिन्ही अवस्थेतील मावा बंची टॉप रोगाचा प्रसार करतो.

अनेक वेळा असे निदर्शनास येते की केळी उत्पादक बंची टॉप ग्रस्त बागेतुन कंद काढून आपल्या शेतात लागवड करतात किंवा इतर दुसऱ्या शेतकऱ्याला देतात. त्यामुळे

वाघोदा ता . रावेर येथील बनाना बचीं टॉपग्रस्त बागांची पाहणी करताना राष्ट्रीय केळी संशोधर त्रिची चे प्रधान शास्त्रज्ञ डॉ. आर. सेल्वेराजन, श्री. वसंतराव महाजन, चिनावल, श्री. के.बी. पाटील व केळी उत्पादक शेतकरी मिलींद महाजन, वैभव महाजन

रोगाचा प्राथमिक प्रसार रोग ग्रस्त विभागातुन रोग मुक्त विभागात किंवा एक जिल्ह्यातुन दुसऱ्या जिल्ह्यात होतो. एका गावातुन दुसऱ्या गावात होतो. कारण बंची टॉप ग्रस्त बागेतील काही झाडे किंवा पिल रोग मुक्त दिसत असले तरी ते रोग मुक्त आहेत असे व्हायरस इन्डेक्सींग केल्याशिवाय सांगु शकत नाही. कारण बनाना बंची टॉप व्हायरसचे झाडात संक्रमण झाल्यानंतर त्वरीत झाडाचा कंद लक्षण दाखवेल असे सांगता येत नाही. म्हणुन रोगाचा प्रसार थांबविण्याचे प्रमुख हत्यार म्हणजे व्हायरस इन्डेक्स / रोग मुक्त टिश्युकल्चर रोपांचा वापर करणे गरजेचे आहे.

बंची टॉप व्हायरसचे व्यवस्थापन :

बंची टॉप रोगाची तिव्रता दिवसेंदिवस वाढतच चालली आहे. ज्याप्रमाणे वसई, ठाण्यातुन कॅव्हेडीश केळीची शेती काळाच्या ओघात बंची टॉप मुळे नष्ट झाली अशाच प्रकारे फिजी या देशातुन बंची टॉप व पनामा रोगामुळे ग्रॉस मिशेल ही जात नष्ट झाली. आपल्याकडे कोकणात केळीची शेती वातावरण चांगले असतानाही वाढू शकली नाही. आजही उत्तर-पूर्व राज्यात व केरळ राज्यात मोठ्या प्रमाणात केळीचे नुकसान होत असताना दिसत आहे. २००४ च्या दरम्यान तामिळनाडू राज्यात कोडाई पर्वत रांगांवर हिल बनाना नावाची अतिशय महत्त्वाची केळीची जात नष्ट होण्याच्या मार्गावर होती. तेव्हा श्री. नागराज कोडाई कॅनॉलचे हिल बनाना उत्पादक यांच्या मदतीने ८०० कंद आम्ही काढले आणि राष्ट्रीय केळी संशोधन केंद्र त्रिची यांच्याकडून ह्या कंदांचे व्हायरस इन्डेक्सिंग केले असता आठशे पैकी १४० कंद फक्त बंची टॉप मुक्त निघाली आणि त्या कंदापासुन हिल बनानाची टिश्युकल्चर रोपे जळगावला बनवून हिल बनाना ग्रोअर असोसिएशनला व राष्ट्रीय केळी संशोधन केंद्र त्रिची यांनी दिली व हिल बनाना अस्तित्वात ठेवण्यासाठी प्रयत्न केला. अशी परिस्थिती अनेक ठिकाणी निर्माण होते त्यामुळे बंची टॉपचे व्यवस्थापन अतिशय महत्त्वाचे आहे.

रोग निर्मुलनासाठी महत्वाचे मुद्दे :

१) सर्व प्रथम बंच टॉप ग्रस्त झाडं उपटून नष्ट करणे गरजेचे आहे. फक्त झाड न काढता जमीनीतुन झाडाचे संपुर्ण कंद काढून नष्ट करणे / जाळून टाकणे किंवा तण नाशकाचे इन्जेक्शन देऊन झाड मारणे.

२) बनाना बंची टॉप व्हायरस हा कंदामध्ये लॅटेन्ट अवस्थेत म्हणजे सुप्त अवस्थेत असतो. कंदात रोग असला तरी रोगाचे लक्षण दिसत नाही. त्यामुळे रोग ग्रस्त बागेतील कुठलाही कंद केळी लागवडीसाठी वापरू नये.

३) रोगाचा प्रसार मावा मुळे होत असल्यामुळे मावा किडींचे नियंत्रण करणे महत्त्वाचे आहे. त्यासाठी बागेवर किटकनाशकाची फवारणी करून मावा नियंत्रण करावे.

४) निसवलेल्या केळीवर जर बंची टॉपची लागण झाली तर रोगाचे लक्षण फक्त कंदावर / पिलावर लक्षण दिसू शकते, पण तेही फार उशीरा, म्हणुन कंदा ऐवजी १०० टक्के व्हायरस इंडेक्स टिश्युकल्चर केळी रोपांचीच लागवड करावी.

५) रोग ग्रस्त गावासाठी किंवा परिसरासाठी कंदांच्या प्रसारावर बंधन आणुन क्वारंटाइन नियम लावून बंची टॉपचा प्रसार रोखावा.

६) ज्या परिसरात बंची टॉप आहे त्या परिसरातील केळी उत्पादकांनी केळीचा पिलबाग अजिबात ठेवू नये, कारण पिलबागामध्ये ५ टक्क्यांपासुन ४५ टक्केपर्यंत बंची टॉप रोगाचा प्रादुर्भाव दिसुन आला.

७) रोगाची जोपासना करणारी पिकं किंवा रोगाच्या प्रसाराला चालना देणारी कपाशी व मक्यासारखे पीक आणि अल्यासारखे पिकं केळी उत्पादकांनी घेण्याचे टाळावे.

८) केळी लागवडीसाठी वापरण्यात येणाऱ्या कंदांचे सुद्धा प्रमाणीकरण करणे गरजेचे आहे. कंदांचा व्यापार सुद्धा प्रमाणीत शेतकऱ्यांनीच करावा तसा नियम तयार करावा.

९) केळी उत्पादकांमध्ये जागृकता निर्माण करून बनाना बंची टॉप निर्मुलनाची मोहीम राबवावी.

बनाना बंची टॉप व्हायरस मुळे मोठ्या प्रमाणात आर्थिक नुकसान होताना दिसत आहे. काही बागांमध्ये प्रमाण जास्त आहे. जैन टिश्युकल्चर केळी बागामध्ये कुठेही बनाना बंची टॉप व्हायरस रोग दिसत नाही. परंतु पिल बागांमध्ये रोगाचे प्रमाण वाढताना दिसत आहे. केळी निसवणीच्या अवस्थेत रोगाचे प्रमाण वाढले तर झाडावर वर्षभर खर्च करून उत्पादन मिळायच्या अवस्थेत रोग वाढले तर मोठे आर्थिक नुकसान केळी उत्पादकांचे होते. त्यामुळे बनाना बंची टॉप व्हायरसचे व्यवस्थापन समजुन घेऊन रोगाचे निर्मुलन करण्यासाठी सर्व केळी उत्पादकांनी सतर्क राहणे गरजेचे आहे.

ठिबकची उपयुक्तता सिंचनापेक्षा फर्टिगेशनसाठी अधिक

अजित जैन
सह-व्यवस्थापकिय संचालक
जैन इरिगेशन सिस्टीम्स लि.

शेतीला पारंपारिक पद्धतीने म्हणजे पाटाने व प्रवाहीरित्या पाणी देण्याचे काम जवळपास मागील दोनशे वर्षांपासून आपण करीत आलो आहोत. या पद्धतीमध्ये पिकाची पाण्याची गरज नेमकी किती आहे हे कधीही लक्षात घेतले जात नाही. फक्त जमिनीला आपल्याला पाणी द्यायचे आहे आणि रान भिजवून ओले करायचे आहे एवढेच उद्दिष्ट व हेतू समोर ठेवून आजपर्यंत आपण सिंचन करीत आलो आहोत. पाटाने व प्रवाही पद्धतीने पाणी देण्याच्या तंत्रामुळे आपल्या शेती क्षेत्राचे, शेतकऱ्यांचे आणि एकंदरीतच देशाचे फार मोठे नुकसान झाले आहे. अर्थात सिंचनाचे आधुनिक तंत्रज्ञान व विकसीत झालेल्या सुक्ष्मसिंचन पद्धतीमुळे (उदा. ठिबक, तुषार, सबसरफेस, मिनी / मायक्रो स्प्रिंकलर, रेनगन वगैरे) हे आता प्रकर्षाने व ठळकपणे नजरेसमोर येऊ लागले आहे. किंबहुना पाटाने पिकांना पाणी देण्याच्या पद्धतीमुळे शेती आणि शेतकऱ्यांचे जे मोठ्या प्रमाणात नुकसान होते आहे ते सष्टपणाने अधोरेखीत झाले आहे. याची असंख्य उदाहरणे आता आपल्या देशात आणि महाराष्ट्रातही जागोजागी पाहायला मिळत आहेत. शेत जमिनीवरच्या सऱ्या, खाचरे, वाफे, दांड पाण्याने खचाखच भरून ठेवणे म्हणजे पिकांना पाणी देणे, सिंचन करणे, रान भिजवणे, ओलित करणे, डुबक सिंचन अशा चुकीच्या व अज्ञानावर आधारीत संकल्पनांना कवटाळून बसल्यामुळे हे नुकसान झाले आहे व कायमचे होत आहे. जुन्या व पारंपारिक सिंचन पद्धतींमुळे मातीचे पोत कमी होऊन पाण्याची कमतरता भासत आहे. त्याचे दुष्परिणाम आपण आज अनुभवतो आहोत. त्यामुळे आजही जगात शेतीच्या क्षेत्रात मागासलेला देश म्हणूनच भारताकडे

पाहिले जाते. असे पाहणे व उल्लेख होणे हे निश्चित वेदनादायी व कोणत्याही राष्ट्राभिमानी माणसाला मान शरमेने खाली घालवायला लावणारे आहे.

पाणी देण्याच्या या पारंपारिक पद्धतीमुळे आपले जे नुकसान होते आहे ते पुढीलप्रमाणे सांगता येईल.

१) क्षेत्र कमी भिजते. सर्व पिकांना पाणी पुरत नाही. बागायती क्षेत्र वाढविता येत नाही.

२) पाण्याचा मोठ्या प्रमाणावर अपव्यय होतो. बाष्पीभवनाने बरेच पाणी उडून जाते. भूगर्भातून खूप खोलीपर्यंत पाणी झिरपून व मुरून बरेच पाणी वाहून जाते

३) या पाण्याबरोबर दिलेली खते आणि औषधेही वाहून जातात. वाफसा स्थिती कायम टिकून नाही राहीली तर पिकांच्या मुळांना श्वासोच्छवास करता येत नाही आणि आपले अन्नघटकही उचलता येत नाहीत. अती पाण्यामुळे मुळे गुदमरतात. परिणामी दिलेली रासायनिक खते व सुक्ष्म अन्नद्रव्ये (मायक्रोन्यूट्रीयंट) एकतर जमिनीत एकाच जागी पडून राहतात किंवा निचरा होणाऱ्या पाण्याबरोबर वाहून जातात. झाडाच्या, पिकांच्या मुळांना मात्र ती उपयोगी होत नाहीत. त्यामुळे यावर केलेला खर्च वाया जातो. फार थोड्या प्रमाणात ही खते उचलली गेल्यामुळे उर्वरीत खते व औषधे भूगर्भात व पाणीसाठ्यांमध्ये मिसळत असल्याने पाणी प्रदुषित होते. या रासायनिक पाण्याची आता नवीनच समस्या निर्माण झाली आहे.

४) मातीमधील क्षारांचे प्रमाणही वाढीला लागले असून अती पाणी वापरामुळे जमिनी क्षारपड, पाणथळ, चोपण नापीक व पांढरट झाल्या आहेत. त्यांच्या सुधारणांचा कार्यक्रम हाती घ्यावा लागत असून त्यासाठी एकरी एक लाख रूपये खर्च करावा लागत आहे.

५) प्रवाही पद्धतीत संपूर्ण रान भिजविण्यासाठी पाणी तर प्रचंड लागतेच पण त्याचबरोबर बराच वेळ मोटार चालू ठेवावी लागते. त्यासाठी जास्तीची वीज खर्च होते, विजेचे बिल अधिक येते. मजूराचा पाणी भरण्याचा खर्च वाढतो. शेतात तण मोठ्या प्रमाणात वाढते. ते तण काढण्यासाठी जास्तीचे मजूर लागतात. तणनाशक फवारले तर काही वेळेला ते पिकालाही मारून टाकते. त्याचे अंश जमिनीत व पाण्यात राहतात. ते मानवी आरोग्यास हानिकारक ठरतात. या औषधी व किडनाशकांमुळे कर्क रोगासारख्या आजारांचे प्रमाण वाढते असे तज्ज्ञ लोक आता सांगत आहे.

एकंदरीत प्रवाही सिंचन पद्धत ही आता आपल्या फारशी उपयोगाची व फायद्याची राहीलेली नाही त्यामुळे ती बदलून नवीन पद्धतीचा स्विकार करण्याकडे संपूर्ण जगाचा व शेतकरी वर्गाचा कल वाढू लागला आहे. **ही नवीन पद्धती म्हणजे ठिबक व त्याद्वारे सिंचन व खते देणे.** या आधुनिक सिंचन पद्धतीने जुन्या प्रवाही व पाटाने पाणी देण्याच्या पद्धतीतील सर्व दोष व मर्यादा आणि उणीवा दूर केल्या आहेत. इतकेच नव्हे तर पिकांची गरज पाहून अचूक पद्धतीने पाणी, खते व अन्नद्रव्ये पुरवली जातात. ठिबक मधून खते थेट मुळांच्या कक्षेत दिल्यामुळे खर्च वाचतो व मातीचा पोत सुधारतो. रासायनिक खतांच्या किंमतीही आता प्रचंड वाढल्या असून काही खतेही वेळेवर उपलब्ध होत नाहीत. परिणामी

वाढता उत्पादन खर्च रोखण्यासाठीही या तंत्रज्ञानाचा मोठा उपयोग होतो आहे. आता ठिबक संचामधून पिकांना पाणी देणे हे काही नवीन राहीलेले नाही. या तंत्रज्ञानाची माहिती व महत्ता भारतातील शेतकऱ्यांना जळगांवच्या जैन इरिगेशन कंपनीने १९८६ सालापासूनच दाखविली आहे. भारतात सर्वप्रथम ठिबक सिंचनाचे तंत्रज्ञान जैन इरिगेशन कंपनीने व या कंपनीचे संस्थापक अध्यक्ष भवरलालजी जैन यांनी आणले. याला देखील आता ३७ वर्षे झाली आहेत. शंभराहून अधिक पिकांसाठी सुक्ष्मसिंचनाचे तंत्रज्ञान अत्यंत उपयुक्त व प्रभावी असल्याचे शेतकऱ्यांच्या वापरातून सिद्ध झाले आहे. तरी देखील पाहिजे त्या प्रमाणात व सरसकट सर्व पिकांसाठी शेतकरी या ठिबक व तुषार सिंचन तंत्रज्ञानाचा वापर करताना दिसत नाहीत. युरोप, अमेरीकासारख्या व इतर प्रगत देशात जेंव्हा ठिबक संचाचा वापर होतो त्यामागे मुख्य हेतू त्या ठिबक संचामधून थेट पिकांच्या मुळांशी खते देणे हा असतो. यालाच फर्टिगेशन असे म्हणतात. हाताने खते झाडाच्या मुळाशी व जमिनीला टाकण्यापेक्षा ती ठिबक संचामधून दिली तर मुळे ती लगेच उचलून वापरात आणतात आणि त्याचा परिणाम पिकाच्या उत्कृष्ट वाढीवर होते हे आपल्याला लगेच दिसून येते. सूक्ष्मसिंचन व फर्टिगेशन तंत्रामुळे उत्पादन व उत्पादकता वाढतेच पण त्यापेक्षाही महत्वाचे म्हणजे निर्यातीसाठी व आंतरराष्ट्रीय बाजाराकरिता जो अतिशय उत्कृष्ट दर्जाचा, रंगाचा, रूपाचा, चवीचा, आकाराचा, चकाकी व वजन असणारा माल लागतो तो तयार होण्यास मदत होते. जमिनीचा पोतही राखला जातो व उत्पादनही कमी होत नाही.

आपल्याकडे बऱ्याच शेतकऱ्यांना आता ठिबक सिंचनाचे महत्व लक्षात असल्यामुळे त्यांनी या तंत्रज्ञानाचा स्विकार केलेला आहे पण फर्टिगेशनसाठी म्हणजे खते देण्यासाठी ठिबक संचाचा वापर केला पाहिजे हे बऱ्याच शेतकऱ्यांना अजून उमगलेले नाही. पाश्चिमात्य देशात आणि विशेषत: संपूर्ण युरोपला अतिशय उत्तम दर्जाचा टोमॅटो, लाल-पिवळी रंगीत ढोबळी मिरची आणि जगाला लांब दांड्याची शेभिवंत फुले पुरविणाऱ्या नेदरलँड देशामध्ये सगळ्या शेतीमालाचे उत्पादन ठिबक संचावर घेतले जात असले तरी ते हा संच फर्टिगेशन करण्यासाठी म्हणजे खते, अन्नद्रव्ये देण्यासाठी मुख्यत्वे वापरतात. पिकांना पाणी देणे हे तर महत्वाचे आहेच पण त्याच्या इतकेच किंबहुना काकणभर अधिक महत्व पिकांना लागणारी वेगवेगळ्या प्रकारची खते, अन्नद्रव्ये, मायक्रोन्युट्रीयंट पुरविण्याला आहे असे मानून त्यासाठी लागणारी स्वयंचलित यंत्रणा (ऑटोमेशन), ग्रीनहाऊस व ग्लासहाऊसेस, वेगवेगळ्या प्रकारची सेन्सर्स, आतला उबदारपणा सांभाळण्यासाठी सौर पॅनेल्स व गॅसमधून उर्जा निर्मिती अशा व अन्य सुविधा त्यांनी उभ्या केल्या आहेत. हा सर्व प्रिसीजन फार्मिंगचाच भाग आहे. अचूक आणि गरजेइतकाच सर्व गोष्टींचा पुरवठा व्हावा हे प्रिसीजन फार्मिंगचे सूत्र आहे. ते ठिबक आणि फर्टिगेशन या दोन्ही तंत्रांमधून साध्य करण्याचा प्रयत्न केला जातो. म्हणून त्याची कास प्रत्येक शेतकऱ्याने धरणे गरजेचे आहे.

रब्बी हंगामातील पिकांसाठी सूक्ष्मसिंचन

राज्यात फक्त १८.५ टक्के क्षेत्र बागायती आहे. म्हणजेच राज्यातील ८१.५ टक्के क्षेत्र हे कोरडवाहू आहे, लहरी पावसावर अवलंबून आहे. यावर्षी राज्यात पाऊस खूप कमी झालेला असल्यामुळे वर्षभर सिंचनासाठी पुरेल इतका पाणीसाठा धरणे, बंधारे, तलाव, गावतळी यात नाही. भूगर्भातही खूप कमी पाणी मुरले आहे. त्यामुळे विहिरी, बोअरवेल्स यांना वर्षभर पाणी टिकणार नाही. अशा परिस्थितीत शेतकऱ्यांना बारमाही पिके, फळबागा व शेतातील उभी पिके जगविण्यासाठी ठिबक सिंचनासारख्या आधुनिक तंत्राचा वापर करणे अपरिहार्य होणार आहे. रब्बी हंगामातील गहू, हरभरा, मोहरी, ज्वारी, मका, सूर्यफूल, कांदा, बटाटा ह्या पिकांसाठी सूक्ष्म सिंचनाचा वापर कसा वाढविता येईल

बी. डी. जडे
वरिष्ठ कृषीविद्या शास्त्रज्ञ
जैन इरिगेशन सिस्टीम्स लि.,
मोबा. ९४२२७७४९८१

ह्यासाठी शेतकऱ्यांच्या प्रबोधनाची मोठ्या प्रमाणात आवश्यकता आहे म्हणून हा लेख प्रपंच केला आहे.

ठिबक सिंचन पद्धतीद्वारे पाणी सर्व पिकांना थेंबा-थेंबाने दीर्घकाळ, कमी दाबाने पिकांच्या मुळांच्या कार्यक्षेत्रात एक समान दिले जाते. संपूर्ण देशात महाराष्ट्र राज्य सुक्ष्म सिंचन तंत्र अवलंबण्यात अग्रेसर राज्य आहे. राज्यात ठिबक सिंचनाखाली २० लाख हेक्टर आणि तुषार सिंचनाखाली १० लाख असे एकूण ३०.०० लाख हेक्टर क्षेत्र सुक्ष्म सिंचनाखाली आलेले आहे. १९८७/८८ पासून ह्या तंत्राचा देशात प्रसार करण्याचे काम जैन इरिगेशन करीत आहे. आपल्या राज्यात ह्या तंत्रज्ञानाचा सर्वात जास्त वापर जळगांव, नाशिक, सोलापूर, सांगली, पुणे, बुलढाणा

ह्या जिल्ह्यामध्ये अधिक होत आहे. जळगांव मध्ये केळी आणि कापूस ह्या पिकासाठी सर्वात जास्त ठिबक सिंचन तंत्राचा वापर होत आहे. केळीचे संपूर्ण क्षेत्र आणि ज्या शेतकऱ्यांकडे पाण्याचा स्त्रोत विहीर - बोअरवेल आहे. असे सर्व शेतकरी ठिबक सिंचन पद्धतीवर पूर्व हंगामी कापसाची लागवड करीत आहेत. राज्यात ठिबक सिंचनाचा वापर प्रामुख्याने द्राक्षे, केळी, डाळींब, कापूस, उस, संत्रा, मोसंबी ह्या पिकांसाठी मोठ्या प्रमाणावर होत आहे. केळी, द्राक्षे, डाळींब ही पिके पूर्णत: ठिबक सिंचनाखाली आलेले आहे. राज्यात साधारणपणे ७ ते ८ लाख हेक्टर क्षेत्र फळबागां खाली आहे, भाजीपाला पिकाखाली ५.५ लाख हेक्टर, कापूस पिकाखाली ४२.०० लाख हेक्टर, ऊस पिकाखाली १०.०० लाख हेक्टर क्षेत्र आहे. राज्यातील फळबागांखालील संपूर्ण क्षेत्र, भाजीपाला, ऊस पिकांचे संपूर्ण क्षेत्र ठिबक सिंचनाखाली येणे गरजेचे आहे. ऊस पिकासाठी खुप पाण्याचा अपव्यय होत आहे. खुप पाणी (२५० ते २७५ हे. से.मी.) पाणी वापरुनही ऊसाची उत्पादकता फक्त ८०.०० मे टन/हे. एवढीच म्हणजे एकरी फक्त ३२ टन आहे. ऊसा करीता ठिबक सिंचन तंत्राचा अवलंब करून एकरी ८० ते १०० मे.टन उत्पादन बऱ्याच शेतकऱ्यांनी अनुभव घेतला आहे आणि घेत आहेत. ठिबक सिंचन पद्धतीमध्ये ऊस पिकासाठी १२० ते १३० से.मी. पाण्याचा वापर होतो. उत्पादनात भरीव वाढ तर होते शिवाय जमिनी क्षारयुक्त कमी होतात.

सूक्ष्म सिंचन पद्धतीचा वापर फळे, भाजीपाला, फुलशेतीकरिता मर्यादित न राहता सर्वप्रकारची तृणधान्ये गहू, मका, ज्वारी, बाजरी, भात, कडधान्यांमध्ये तूर, हरभरा, वाटाणा, राजमा, मुग, उडीद तसेच तेलबियांमध्ये भुईमूग, सूर्यफूल, एरंडी, सोयाबीन पिकांसाठी ठिबक सिंचन अथवा रेनपोर्ट सिस्टीमचा वापर करण्याची गरज आहे. महत्त्वाचे म्हणजे ह्या पिकांकडे बघण्याचा दृष्टीकोण बदलला पाहिजे. तृणधान्ये, कडधान्ये, तेलबिया पिकांचे उत्पादन अधिक मिळवायचे असेल तर सूक्ष्म सिंचन पद्धतीचा वापर करण्याची गरज आहे. भाजीपाला, फळझाडे, फुलशेती, ऊस, कापूस ह्या पिकांमध्ये ठिबक सिंचनाचा वापर केल्याने उत्पादन वाढते, हे सर्वांना माहीत झाले आहे. तरी ही सर्व फळझाडांसाठीचे क्षेत्र तसेच भाजीपाला, फूलशेती खालील क्षेत्र, ऊस कापूस पिकाखालील क्षेत्र ठिबक सिंचनाखाली आलेले नाही तरी ह्यावर गांभीर्याने विचार करण्याची गरज आहे.

ठिबक सिंचनाचा आराखडा

शेतकरी ठिबक सिंचन तंत्राचा वापर करीत आहेत. तरीही शेतकऱ्यांनी पिकाची अवस्था बघून पिकाची पाण्याची गरज भागविली पाहिजे. जमीन कायम वाफसा अवस्थेत राहील एवढेच पिकास ठिबक सिंचनाने पाणी दिले पाहिजे. पाण्याचा काटेकोर अचूक वापर होण्याकरिता शेतकऱ्यांनी स्वयंचलित ठिबक सिंचन तंत्राचा वापर केला पाहिजे. शेतकऱ्यांनी ठिबक सिंचन द्वारे पिकाचे पाणी व्यवस्थापन करीत असतांना पाण्याची, उत्पादकता कशी वाढविता येईल ह्यावर ही विचार करण्याची गरज आहे. आता शेतकऱ्यांनी पारंपारीक पद्धतीने पाणी आणि रासायनिक खतांचा जमिनीला वापर न करता पिकांना वापर करायला

शिकले पाहिजे. त्यामुळे पिकांचे उत्पादन तर वाढेल त्याच बरोबर पाणी आणि खतांच्या वापरामध्ये बचत होईल आणि जमिनीचे आरोग्य ही खराब होणार नाही. त्यामुळे मोकाट सिंचन पद्धतीने/पाटपाणी पद्धतीने पाण्याचा वापर न करता कोणत्याही पिकांसाठी ठिबक अथवा तुषार/रेनपोर्ट सिंचन पद्धतीचा अवलंब करावा.

महाराष्ट्रातील शेतकऱ्यांना पाण्याची टंचाई, विजेची टंचाई, मजुरांची टंचाई ह्या समस्या प्रकर्षाने भेडसावत आहेत ह्या समस्यांवर सुक्ष्म सिंचन तंत्र एक रामबाण उपाय आहे. ह्या तंत्रज्ञानाच्या वापरामुळे पाणी वापरात ५० ते ६० टक्के बचत होते. एक एकर क्षेत्र सिंचन करण्यास मोकाट सिंचन पद्धतीने एक ते दीड दिवस लागतो तर ठिबक सिंचन पद्धतीने एक ते दोन तासामध्ये सर्व झाडांना

कापसाचे एकरी ४९.५ क्विंटल उत्पादन तर तुरीचे एकरी २८ क्विंटल उत्पादनाची मजल शेतकयांनी गाठली आहे. विदर्भ, मराठवाडा भागात सोयाबीन, कापूस, तूर पिकाचे क्षेत्र मोठ्या प्रमाणावर असते. अहमदनगर, पुणे, सोलापूर, सातारा, सांगली, कोल्हापुर जिल्ह्यातील तसेच इतर जिल्ह्यातील ऊस पिकासाठी ठिबक सिंचनाचा वापर होणे काळाची गरज आहे. ऊस पिकासाठी ठिबक सिंचन तंत्राचा वापर साखर कारखाना आणि शेतकरी दोघांच्या साठी खुप फायदेशीर आहे. रब्बी हंगामातील गहू, हरभरा, कांदा, ज्वारी, मका, ह्या पिकांसाठी मोकाट सिंचन पद्धतीपेक्षा सुक्ष्म सिंचन पद्धतीचा वापर अधिक फायदेशीर आहे. ह्यामुळे कमी पाण्यात, कमी वेळेत, कमी विजेत अधिक क्षेत्रास सिंचन करणे सहज शक्य

ठिबक संचावरील गहू पिक

एक समान सिंचन करता येते. संपूर्ण जमिनीला पाणी न देता फक्त पिकांच्या मुळांजवळ थेंबा थेंबाने पाणी दिल्याने संपूर्ण जमिनीत तण उगवत नाही त्यामुळे तण काढण्याच्या मजुरी खर्चात बचत, खते देण्याच्या मजुरी खर्चात बचत होते. ठिबक मधून पाण्यात विरघळणारी खते देता येणे सहज शक्य असल्याने खतांच्या वापरामध्येही २५ ते ३० टक्के बचत होते. तसेच खतांचे वापर कार्यक्षमता वाढून पिकांना ८० ते ९० टक्के उपयोगी पडतात. त्यामुळे उत्पादनात भरीव वाढ तर होते तसेच उत्तम गुणवत्ताही मिळते. सोयाबीनसाठी तुषार सिंचन पद्धतीचा तर कापूस, तूर साठी ठिबक सिंचनाचा वापर अधिक फायदेशीर आहे. ठिबक सिंचन पद्धतीवर कापूस पिकाचे एकरी १५ ते २० क्विंटल सरासरी उत्पादन घेत आहेत. जैन ठिबकवर

आहे. ह्या तंत्रामुळे उत्पादनात कमीत कमी ५० ते ६० टक्के वाढ होते. ह्या पिकांचे उत्पादन वाढल्याशिवाय ही पिके आर्थिक दृष्ट्या फायदेशीर ठरणार आहेत. भुईमुग, सूर्यफुल सारख्या पिकामध्येही सुक्ष्मसिंचनाचा वापर अधिक फायदेशीर आहे.

सुक्ष्म सिंचन पद्धतीची निवड

सुक्ष्म सिंचन पद्धतीची निवड करतांना पिके बघून तुषार रेनपोर्ट सिस्टीम्स अथवा ठिबक सिंचन पद्धतीची निवड करावी. निवड करतांना सिंचन पद्धती बहुपयोगी असावी. संच दीर्घकाळ कार्यरत राहण्यासाठी पाण्याची गुणवत्ता, पाण्याचा स्त्रोत बघून फिल्टरची निवड करावी. प्रामुख्याने ठिबक सिंचन पद्धती वापरतांना अधिक महत्त्वाचे ठरते.

ठिबक सिंचन संच बसवित असतांना पाण्यात विरघळणारी खते देण्यासाठी फर्टिलायझर टँक किंवा व्हेंचुरी बसवून घ्यावी. तृणधान्ये आणि कडधान्ये, कांदा, आले, हळद ही पिके जवळच्या अंतराची असल्यामुळे ह्या पिकांसाठी सुक्ष्म तुषार सिंचन पद्धतीचा अवलंब करावा.

फर्टिगेशन

राज्यात साधारणपणे १८ लाख हेक्टर क्षेत्रावर ठिबक सिंचन तंत्राचा वापर फळे, भाजीपाला, फूले, नगदी पिके आणि इत्यादीसाठी होत आहे. राज्यात पाणी, वीज आणि मजूरांच्या समस्या शेतकऱ्यांना अधिक भेडसावत असतांना ठिबक सिंचन तंत्र ह्या समस्यांवर रामबाण उपाय सिद्ध होत आहे. ठिबक सिंचनासोबत पाण्यात विरघळणारी खते वापरण्याच्या तंत्रास फर्टिगेशन तंत्र असे म्हणतात. त्यामुळे २५ ते ३० टक्के रासायनिक खतांच्या वापरामध्ये बचत होते. त्याच बरोबर खतांची खत वापर कार्यक्षमता जी पारंपारिक खतांची व त्यांच्या वापरामुळे ४० ते ५० टक्के मिळते. आणि पाण्यात विरघळणारी खते ठिबक सिंचनासोबत वापरल्यास खत वापर कार्यक्षमता ८० टक्के पेक्षा अधिक मिळते. राज्यात द्राक्षे, हरितगृहातील गुलाब, कार्नेशन, जरबेरा, टोमॅटो, ढोबळी मिरची साठी पूर्णपणे फर्टिगेशनचा वापर होत आहे. तर डाळींब, केळी, मोसंबी, संत्रा, पेरू, पपई, ऊस, कापूस साठी निम्मे पारंपारिक तर निम्मे विद्राव्य खतांचा वापर शेतकरी करीत आहे. शेतकरी ज्या ज्या पिकांसाठी ठिबक सिंचनाचा वापर करीत आहेत त्यांनी पिकास ज्या ज्या वेळी ठिबकने पाणी देत असतील त्या त्यावेळी ठिबक मधून पाण्यात विरघळणारी खते दिली पाहिजेत ठिबक सिंचन हे केवळ फक्त पाणी देण्यासाठी नाही हे लक्षात घेतले पाहिजे.

फर्टीगेशन का करावे?

राज्यात ६५ लाख टन रासायनिक खतांचा वापर होत आहे. राज्यात रासायनिक खते वापरण्यात जळगांव, कोल्हापुर, सोलापूर, पुणे, अहमदनगर, नाशिक जिल्हे अग्रेसर आहे. राज्यात ठिबक सिंचन तंत्राचा वापर जरी अधिक होत असला तरी ठिबक सिंचनामधून पाण्यात विरघळणारी खते वापरणाऱ्या खतांचा वापर करणे अत्यंत गरजेचे आहे. शेतकऱ्यांना हाताने खते देणे सोपे वाटते. परंतु त्यामुळे निम्मेहून कमीच खते पिकांना लागू पडतात. निम्मेहून जास्त खते नुसते वाया जात नाही तर जमिनीत क्षार साचत अधिक क्षारयुक्त बनत जातात. जमिनीचा सामू वाढतच जातो. त्यामुळे अन्नद्रव्ये पिकांना कमी उपलब्ध होतात त्याचा उत्पादनावर विपरीत परिणाम होतो. जमिनी क्षारयुक्त झाल्याने जमिनीची उत्पादन क्षमता कमी होते.

पिकांच्या सर्वांगीण वाढ होण्यासाठी लागणाऱ्या घटकांपैकी पाणी आणि पोषण अन्नद्रव्ये ह्यांचे खुपच महत्व आहे. अधिक उत्पादन मिळविण्यासाठी व उत्कृष्ठ गुणवत्ता मिळविण्यासाठी ह्या दोन घटकांचे योग्य व्यवस्थापन करणे महत्त्वाचे आहे. यांच्या वापराचे नियंत्रण आपल्या हाती असल्यामुळे पिकांच्या गरजेनुसार, अवस्थेनुसार पाणी आणि अन्नद्रव्ये पिकांच्या मुळांच्या कार्यक्षेत्रात थेंबा थेंबाने अधिक काळपर्यंत देता येतात. कमी वेळात अधिक पाणी दिल्यास पाण्याचा जमिनीतून निचरा होऊन जातो. त्याच बरोबर रासायनिक खतांमधील अन्नद्रव्याचाही निचरा होऊन जातो. त्यामुळे पिकांच्या कार्यक्षम मुळांच्या खोलीचा भाग कायम वाफसा अवस्थेत राहील एवढेच पाणी देणे क्रमप्राप्त ठरते. त्यामुळेच ठिबक सिंचन पद्धतीचा पिकांमध्ये फायदा दिसून आलेला आहे.

विहीरीच्या पाण्यावरती ठिबक सिंचन व फर्टिगेशन

ह्या तंत्रामुळे उत्पादनात तर वाढ झालीच तसेच फळे, फुले, भाजीपाला ह्यांच्या गुणवत्तेत लक्षणीय सुधारणा झाली. सर्व झाडांना एक समान पाणी आणि अन्नद्रव्ये एकाचवेळी मुळांच्या कार्यक्षेत्रात दिल्यामुळे पिकांची वाढ सदैव जोमदार होते.

फर्टिगेशनसाठी विद्राव्य खतांच्या मात्रा ठरविण्यापूर्वी आपल्या जमिनीतील मातीचे परिक्षण होणे आवश्यक आहे. आपल्या जमिनीचा सामू किती आहे. विद्युत वाहकता किती आहे, तसेच जमिनीत उपलब्ध नत्र, स्फुरद, पालाश, सुक्ष्म अन्नद्रव्ये आहेत हे लक्षात येते व त्यानुसार विद्राव्य खतांची मात्रा ठरविता येते. विद्राव्य खतांचा वापर करतांना शिफारस प्रमाणे सेंद्रीय खतांचा वापर करणे आवश्यक आहे. जमिनीत निंबोळीपेंड, कुजलेले शेणखत व गांडूळ खत ह्यांचा वापर करावा.

पिकांच्या विविध अवस्था - पिके पेरणी अथवा रोपांची पुर्नलागवडीनंतर विविध अवस्थेतून वाढत असतात. सुरूवातीस वाढीचा कालावधी असतो. त्यावेळी नत्राची आवश्यकता अधिक असते. अशा वेळी स्फुरद आणि

पालाशची आवश्यकता कमी प्रमाणात असते तर नत्राची गरज अधिक असते. अशा वेळी नत्र, स्फुरद आणि पालाशचे प्रमाण ३:१:१ किंवा २:१:१ असे असावे. ह्या अवस्थेत १९:१९:१९ ह्या ग्रेड सोबत युरीया खताचा उपयोग करावा. अन्नद्रव्यांची गरज भागवीत असतांना आपल्या मातीचे परिक्षण केले असावे. माती परिक्षण नुसार विद्राव्य खतांचा वापर अधिक फायदेशीर असतो.

वाढीच्या अवस्थेनंतर पिकांमध्ये पुनरूत्पादनाची (Reproductive) अवस्था येते, त्यावेळी सुक्ष्म फळांची निर्मिती होते, फुले लागतात, फळधारणा होते, फळांची वाढ होत असते अशा वेळी स्फुरदाची गरज अधिक असते. अशावेळी नत्र आणि पालाशचा वापर कमी करावा. अशा वेळी नत्र, स्फुरद आणि पालाशचे प्रमाण १:३:१ किंवा १:२:१ असावे. फुले अधिक यावीत, फळधारणा उत्तम व्हावी, फळांचा, फळभाजीपालांचा आकार मोठा व्हावा ह्या करीता १३:४०:१३ किंवा ०:५२:३४ ह्या विद्राव्य खताच्या ग्रेडसोबत युरीया खताचा वापर करावा. नत्राचा अधिक वापर केल्यास पिकांना फुले उशीरा लागतात.

पुर्नउत्पादन अवस्थेनंतर पिके, फळ पक्व होत असतात. या पक्वतेच्या अवस्थेकडे जात असतांना फळांना आकर्षक रंग, अधिक गोडी तसेच फळांना अधिक वजन मिळणेसाठी पोटॅशची अधिक गरज असते. अशावेळी नत्राची आणि स्फुरदाची गरज अतिशय कमी असते. या अवस्थेमध्ये नत्र, स्फुरद, पालाशचे प्रमाण १:०:.३.५ असावे. या अवस्थेत १३:०:४५ किंवा ०:०:५० या ग्रेडसोबत थोडासा युरीया खताचा करावा. पोटॅशचे अधिक शोषण होण्यासाठी नत्राचा अल्प वापर करावा. पक्वतेच्या वेळी नत्राचा वापर अधिक केल्यास फळांच्या गुणवत्तेवर त्याचा परिणाम होतो. पक्वता उशीरा येऊन फळे उशीरा काढणीला येतात.

टोमॅटो, मिरची, ढोबळी मिरची, गुलाब, कार्नेशन, जरबेरा ही पिके अधिक काळापर्यंत घ्यावयाची असल्यास नत्र, स्फुरद, पालाश यांचे प्रमाण २:१:३ असे ठेवावे. ह्याकरीता १६:८:२४ या विद्राव्य खतांचा ग्रेडचा वापर करावा. नत्रासाठी जमिनीतील तापमानानुसार युरीया किंवा अमोनियम सल्फेटकिंवा कॅल्शियम नायट्रेटचा उपयोग करावा. ठिबक सिंचनातून विद्राव्य खतांचा (फर्टिगेशन) वापर करीत असतांना प्रत्येक अन्नद्रव्याचे कार्य माहित असणे गरजेचे आहे. तसेच कोणत्या अवस्थेत कोणत्या अन्नद्रव्येची गरज आहे या बाबतीत माहिती असणे ही गरजेचे आहे. फर्टिगेशनमध्ये अन्नद्रव्यांची मात्रा ठरवतांना माती परिक्षणाचा अहवाल अवश्य विचारात घ्यावा. आपणांस उत्पादन किती टन/ क्विंटल घ्यावयाचे आहे आणि त्यासाठी किती अन्नद्रव्ये पिके जमिनीतून शोषण करतात यानुसार अथवा स्थानिक कृषी विद्यापीठाचा त्या त्या पिकाच्या शिफारशीनुसार अन्नद्रव्यांची मात्रा ठरवावी. फर्टिगेशन करत असतांना पिकाच्या

अवस्थेनुसार त्वरीत बदल करावेत.

विद्राव्य खते वापरातून मिळणारे फायदे

१) विद्राव्य खते १०० टक्के पाण्यात विद्राव्य असल्यामुळे व त्यातील अन्नद्रव्ये उपलब्ध स्वरूपात असल्यामुळे अन्नद्रव्ये पिकांस लगेच उपलब्ध होतात.

२) विद्राव्य खते वापरामुळे निर्यातक्षम गुणवत्तेचे अधिक उत्पादन मिळते.

३) पिकांना पाणी आणि अन्नद्रव्यांचा नियमीत पुरवठा होत असल्यामुळे उत्पादनात भरीव वाढ होते.

४) विद्राव्य खते पिकांच्या गरजेनुसार व अवस्थेनुसार दररोज अथवा दिवसाआड देता येतात.

५) विद्राव्य खते थेट पिकांच्या मुळांच्या कक्षेत दिली जातात व ती मुळांना त्वरीत उपलब्ध होतात.

६) विद्राव्य खते सौम्य द्रावणातून दिली जात असल्यामुळे मुळांवर अनिष्ट परिणाम होत नाही.

७) विद्राव्य खते देण्याची पद्धत अतिशय सोपी व सोयीची असल्यामुळे वेळ, मजुर, खर्च, ऊर्जा, यंत्र सामुग्रीची बचत होते.

८) विद्राव्य खते रोज कमी मात्रात दिली जात असल्यामुळे अन्नद्रव्ये निचरावाटे, स्थिरीकरण द्वारा वाया जात नाहीत.

९) विद्राव्य खते आम्लधर्मीय असल्यामुळे जमिनीचा सामू नियंत्रण करण्यास मदत होते. शिवाय ठिबक संचात क्षार साचत नाहीत. ड्रिपर्स बंद पडत नाहीत.

१०) विद्राव्य खते वापरामुळे खतांच्या मात्रेमध्ये २५ टक्के पर्यंत बचत होते.

११) विद्राव्य खते सोडियम क्लोराईड्स सारखे हानीकारक मुलद्रव्यापासून मुक्त असल्यामुळे जमिनीच्या पोतेचा -हास होत नाही. तसेच उत्पादनाची गुणवत्ता अप्रतिम राहते.

१२) विद्राव्य खते फवारणी करीताही वापरता येऊ शकतात.

१३) हलक्या जमिनीतही फर्टिगेशन द्वारे अधिक उत्पादन मिळविणे शक्य होते.

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

१) व्हेंचुरी

हे पाण्याचा दाबामधील फरकावर चालणारे साधन आहे. व्हेंचुरीद्वारे विद्राव्य खते पाण्याच्या प्रवाहाबरोबर झाडांच्या मुळांच्या कक्षेत दिली जातात. व्हेंच्यूरीच्या शोषणाचा दर १२० ते १५०० लिटर प्रती तास असतो. मुख्य वाहिनीवरील, व्हॉल्व द्वारे कमी जास्त करता येतो. व्हेंचुरी १.०, १.५, २.०, २.५ इंच साईजमध्ये उपलब्ध आहेत.

फर्टिलायझर टँकद्वारे कांदा पिकाला खत पुरवठा

व्हेंचूरी द्वारे दिली जाणारी खते

२) फर्टिलायझर टँक

ही एक स्टीलची टाकी किंवा एच.डी.पी.ई प्लॅस्टीकची असून मुख्य जलवाहिनीस इनलेट व आऊटलेट जोडलेले असते. खतांचे प्रमाण सिंचनाबरोबरच पिकांना दिले जाते. टँक ३०, ६०, ९०, १२०, १६० लिटरमध्ये उपलब्ध आहेत.

३) इंजेक्टर पंप

हे पिस्टन अथवा डायफ्रॅम युक्त पंप असतात आणि ते सिंचन यंत्रणेधील पाण्याच्या दाबावर चालतात. खत इंजेक्शन वेग हा यंत्रणेमधील वाहणाऱ्या पाण्याच्या वेगाशी प्रमाणात असतो. या पंपाचा खेचण्याची शक्ती 40 लि. ते 160 लि. दर ताशी पर्यंत असते.

३) जैन न्यूट्रीकेअर

स्वयंचलित ठिबक सिंचन यंत्रणेमध्ये खतं ही न्यूट्रीकेअर मार्फत केली जाते.

१) पाणी आणि खते पाईपलाईन मध्येच मिसळली जातात.

२) खते योग्य ई.सी. आणि पी.एच. चे प्रमाण ठरवून मेनलाईन मध्ये सोडली जातात.

३) ही सिस्टीम्स बसविणे अत्यंत सोपे असून १" ते ४" लाईनवर सहजपणे समाविष्ट करता येते.

४) मोठ्या क्षेत्रावरील ठिबक संचाचे खत व्यवस्थापन व ग्रीन हाऊस सारख्या पद्धतीमध्ये खताचे अचूक व योग्य प्रमाण या पद्धतीने देता येते.

फर्टिगेशन करताना घ्यावयाची काळजी

विद्राव्य खते ही ठिबक सिंचनाद्वारे द्यावयाची असल्यामुळे ठिबक सिंचन काळजीपूर्वक देखभाल करणे हे महत्त्वाचे 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. ऑनलाइन ड्रिपर्स वापर करीत असल्यास शेतातील सर्व ड्रिपर्स मध्ये चकत्या आहेत किंवा नाही हे तपासून घ्यावे. जर चकत्या नसतील तर योग्य चकत्या टाकून ड्रिपर्स पूर्ववत करून घ्यावे. जर ड्रिपर्स जवळ गळती (लेकेजेस) असेल तर ते सुद्धा बंद करावे, नाहीतर सर्व झाडांना सारखे पाणी मिळत नसल्यास त्या प्रमाणात पाण्यासोबत खते ही झाडांना जातील. पर्यायाने खते व पाणी कमी जास्त मिळाल्यास उत्पादनावर त्याचा परिणाम दिसून येईल. पिकांसाठी इनलाईन किंवा ऑनलाईन ठिबक मधून सर्व ठिकाणी सारखे पाणी मिळते की नाही ते बघावे. फिल्टर जवळ १.५ ते २ कि. चौ. सेमी. आणि सबमेनच्या शेवटी १.०० कि/ चौ. सेमी. दाब असावा. तसेच ड्रिपर्सचे झाडापासून अंतर योग्य आहे किंवा नाही ते वारंवार निरीक्षण करीत राहावे. खोडाजवळ पाणी देऊ नये. खते आणि पाणी पांढऱ्या मुळांच्या क्षेत्रातच द्यावे. लॅटरल नळ्या सरळ बांधून घ्याव्यात किंवा जमिनीवर सरळ ठेवून घ्याव्यात. सँड फिल्टर सबमेन नियमीतपणे साफ (फ्लश) करणे गरजेचे असते. लॅटरल नळ्यांची तोंडे उघडून दर ८ ते १५ दिवसांनी 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. खते देण्याअगोदर झाडांना पाण्याची किती गरज आहे हे त्या भागातील जमीन, हवामान, झाडाची अवस्था इत्यादी बाबींचा अभ्यास करून

निश्चित करावी. साधारणत: जमीन ही रोज वाफसा अवस्थेत राहील एवढेच पाणी झाडांना दिले पाहिजे. कारण वाफसा स्थितीतच वनस्पती, हवा, पाणी अन्नद्रव्ये चांगल्या रीतीने घेऊ शकते. एकदा की पाण्याची मात्रा निश्चित केल्यावर विद्राव्य खते देण्याचा कालावधी निश्चित करावा. खते देण्याचा दर व कालावधी खते देण्याच्या साधनांनुसार बदलत असतो. विद्राव्य खतांचा वापर एकूण सिंचनाच्या कालावधीच्या मधल्या कालावधीत करावयाचा असतो. समजा, आपण १२० मिनीटे ठिबक सिंचन संच चालवीत असल्यास ८० मिनीटे ठिबक सिंचन संचाव्दारे फक्त पाणी द्यावे. नंतर ३० मिनीटे विद्राव्य खते ठिबक सिंचनाद्वारे द्यावे नंतर ५ ते १० मिनीटे पुन्हा पाणी द्यावे. शेवटी पाणी एवढ्या करीता द्यावे की जेणेकरून ठिबक सिंचन संचात खते साचून न राहता खतांची संपूर्ण मात्रा झाडांच्या मुळापर्यंत पोहोचेल. ठिबक मधून पाण्यासोबत खते सोडल्यानंतर खुप जास्त वेळ ठिबकने पाणी देऊ नये. अन्यथा दिलेली खते पाण्यासोबत झिरपून जातील.

सर्व प्रथम द्यावयाची खते पाण्यात संपुर्णपणे विरघळून द्यावी. खते फर्टिलायझर टँक मध्ये सरळ टाकू नयेत. खताच्या मात्रेमध्ये युरिया, १९:१९:१९, १२:६१:०, १३:०:४५, ०:०:५० वापरावयाचे असल्यास प्रथम १२:६१:०, ०:०:५०, १३:०:४५ पाण्यात संपुर्णपणे विरघळल्यानंतरच १९:१९:१९ आणि शेवटी युरिया पाण्यात विरघळून प्रथम युरीया पाण्यात विरघळावा. सर्वात प्रथम युरिया विरघळल्यास पाणी थंड होते व नंतर टाकलेली खते पाण्यात विरघळल्यास वेळ लागतो. स्फुरदयुक्त खते उदा. १२:६१:०, ०:५२:३४ सोबत कॅल्शियम नायट्रेट विरघळू नये, कारण तसे केल्यास साका तयार होतो. कॅल्शियम नायट्रेट सोबत ०:०:५० पाण्यात एकत्र विरघळू नये. नायट्रेट आणि सल्फेट दोघांचा ऋण भार आहेत. तसेच पोटॅश वापरतांना फक्त पांढरा पोटॅश पाण्यात पुर्णपणे विरघळतो. लाल पोटॅश पाण्यात पूर्णपणे विरघळत नाही. म्हणून फक्त पांढरा पोटॅश वापरावे. रासायनिक खतांचे पाण्यात विरघळण्याचे प्रमाण पाण्याच्या तापमानावर अवलंबून असते. पाणी जास्त थंड असल्यास खते कमी विरघळतात. फर्टिगेशन (ठिबक सिंचनमधून खते) नेहमी दुपारी/सायंकाळी करावे, पाणी कोमट असल्यास खते चांगली विरघळतात व जमिनीत ही तापमान योग्य असल्याने अन्नद्रव्यांचे शोषण चांगले होते.

उत्तम वाढी करीता १९:१९:१९ विद्राव्य खताची फवारणी करावी. फुले भरपूर येण्याकरिता १३:४०:१३ ची फवारणी करावी, फळांची, बोंडांची चांगली वाढ होण्यासाठी ०:५२:३४ ची फवारणी करावी. तर फळे, बोंडे परिपक्व होतांना १३:०:४५ ची फवारणी करावी.

ठिबक सिंचनासोबत वापरण्यात येणारी खते

खालील सर्व खते पाण्यात संपुर्णपणे विरघळणारी आहेत. यातील अन्नद्रव्ये सहज व त्वरीत उपलब्ध होतात. ह्यांचा ठिबक सिंचन पद्धतीमधून सहज वापर करता येतो.

०:५२:३४	मोनो पोटॅशियम फॉस्फेट
१७:४४:००	युरिया फॉस्फेट
१३:००:४५	पोटॅशियम नायट्रेट
१२:६१:००	मोनो अमोनियम फॉस्फेट
१९:१९:१९	सुक्ष्म अन्नद्रव्य युक्त
१३:४०:१३	सुक्ष्म अन्नद्रव्य युक्त
१६:०८:२४	सुक्ष्म अन्नद्रव्य युक्त
०:०:५०	सल्फेट ऑफ पोटॅश
४६:०:०	युरिया
२०:०:०	अमोनियम सल्फेट
०:०:६०	म्युरेट ऑफ पोटॅश
१५:००:०	Ca १८.५% कॅल्शियम नायट्रेट
०:५२:०	फॉस्फोरिक ॲसीड

म्हणूनच पिकांचे अधिक उत्पादन घेण्यासाठी वापरण्यात येणाऱ्या सर्व निविष्ठांमध्ये पाणी आणि खते या दोन अत्यंत महत्त्वाच्या निविष्ठा आहेत. दोन्ही निविष्ठांचा पारंपारिक पद्धतीने वापर करीत असतांना त्याची कार्यक्षमता फक्त ३० ते ४० टक्के मिळते. आणि दोन्ही निविष्ठांचा ठिबक सिंचन पद्धती मधून वापर केल्याने दोन्ही निविष्ठांची कार्यक्षमता ८० ते ९० टक्के मिळते. त्यामुळे पिकाचे अधिक उत्पादन तर मिळतेच आणि उच्चतम गुणवत्ता ही मिळते. त्याच बरोबर दोन्ही निविष्ठांच्या वापरामध्ये अनुक्रमे ५० ते ६० आणि २५ ते ३० टक्के बचत होऊन खर्चामध्ये मोठी बचत होते.

'हा कंठ दाटुनी आला'

कविवर्य महानोरांना आदरांजली वाहणारा कार्यक्रम

कविवर्य ना. धों. महानोर यांचा १६ सप्टेंबरला वाढदिवस होता. त्यानिमित्ताने भवरलाल अँन्ड कांताबाई जैन फाऊंडेशन, जळगाव, बहिणाबाई चौधरी मेमोरियल ट्रस्ट आणि परिवर्तन संस्था, जळगाव यांच्यावतीने छत्रपती संभाजी नाट्यगृहात कविवर्य महानोर यांना आदरांजली वाहणारा 'हा कंठ दाटुनी आला' कार्यक्रम सादर करण्यात आला. हाच कार्यक्रम ९ सप्टेंबर रोजी मुंबईतील यशवंतराव चव्हाण प्रतिष्ठानमध्येही सादर करण्यात आला होता आणि त्या कार्यक्रमाला राष्ट्रवादी कॉंग्रेस पक्षाचे राष्ट्रीय अध्यक्ष शरद पवार, खासदार सुप्रियाताई सुळे, डॉ. जब्बार पटेल, जैन इरिगेशनचे अध्यक्ष अशोक भवरलाल जैन हे मान्यवर उपस्थित होते. या कार्यक्रमात मा. शरद पवार यांनी छोटेखानी भाषण करून कवी महानोर यांच्या आठवणींना व कार्याला उजाळा दिला. "गाडीने रस्त्याने जात असताना दुतर्फा मी जी हिरवीगार शेती पाहतो तेव्हा मला भवरलाल जैन (मोठे भाऊ) आणि कवी महानोर यांचीच आठवण होऊन त्यांचा चेहरा समोर येतो," असे पवार साहेबांनी जेव्हा सांगितले तेव्हा अनेकांचे डोळे पाणावले. गाढ मैत्री कशी असावी याचा भाऊ व कवी यांची मैत्री हा उत्कृष्ट व आदर्श नमुना आहे असाही उल्लेख पवार साहेबांनी आवर्जून केला. याच समारंभात पवार साहेबांनी कवी महानोरांनाच्या स्मृती प्रित्यर्थ महाराष्ट्रातील सहा विभागांमध्ये दरवर्षी ६ व्यक्तींना (साहित्य व कला प्रांतातील) प्रत्येकी ५० हजार रुपयांचे पारितोषिक देण्याचे जाहीर करून यासाठी यशवंतराव चव्हाण प्रतिष्ठानतर्फे ५० लाख रु. निधी देण्यात येईल असे जाहीर केले.

या पुरस्कारांची निश्चिती करण्यासाठी एक समितीही साहेबांनी नेमून त्यात सदस्य म्हणून अशोक जैन, जब्बार पटेल, शंभू पाटील, सुप्रियाताई सुळे यांची नेमणूक करीत असल्याचे जाहीर केले. कविवर्य महानोर यांच्या जयंती-पुण्यतिथी निमित्त दरवर्षी कार्यक्रमाचे आयोजन करण्याची जबाबदारी अशोक जैन यांच्यावर सोपविण्यात आली आहे. मुंबईत झालेल्या समारंभाला अभिनेते सयाजी शिंदे, जितेंद्र जोशी, अजित भुरे, पॉप्युलर प्रकाशनाचे रामदास भटकळ, अभिनेते मंगेश सातपुते, हर्षल पाटील आणि महानोर व पवार कुटुंबिय उपस्थित होते.

कवि महानोर यांना आदरांजली वाहणाऱ्या 'हा कंठ दाटूनी आला' या कार्यक्रमाची मूळ संकल्पना श्री नारायण बाविस्कर यांची असून कार्यक्रमाचे संपूर्ण निवेदन नाट्यकर्मी शंभू पाटील यांनी केले. त्यांनी अतिशय प्रभावीरीत्या व भावनिक पद्धतीने कवी महानोरांचा संपूर्ण जीवनपट निवेदनातून उलगडून दाखविला. जळगाव येथे झालेल्या समारंभात सुरुवातीला श्री अशोक जैन यांचे भाषण झाले. भवरलाल भाऊ आणि कविवर्य महानोर यांच्या जीवाभावाच्या घनदाट मैत्रीतले काही भावपूर्ण प्रसंग कथन करून कवी महानोरांना तात्काळ सुचलेल्या दोन कविता त्यांनी सादर केल्या कार्यक्रमाची सुरुवात

शब्दांचा हा खेळ मांडला
तुझ्या कृपेवर ईश्वरा
आम्हा शक्ती हे शब्द शारदे

या गीताने झाली. संत तुकाराम हे कवी महानोरांचे अतिशय आवडते होते. त्यामुळे 'भेटी लागी जीवा । लागली से आस । पाहे रात्रंदिवस वाट तुझी ॥' या गाथेतील ओव्यांनी स्वरांजलीचा प्रारंभ केला. कवी मरतो म्हणजे काय ? आणि असतो म्हणजे काय? असा प्रश्न उपस्थित करून शंभू पाटील यांनी निसर्ग आणि माणूस एकमेकांशी जोडण्याचे काम महानोर दादांनी केले असे आवर्जून सांगून अजिंठ्याच्या लेण्या, त्यावर संशोधन करणारा ब्रिटिश अधिकारी आणि पारोशी असलेले त्याचे संबंध व तिची उभी केलेली समाधी यावर महानोरांनी लिहिलेली कादंबरी हे चित्र अत्यंत प्रभावीपणे व अत्यंत कमी पण समर्थक शब्दात उभे केले. महानोरां सारखा लावणीकारही विरळ आहे असे निदर्शनास आणून त्यांनी कविता, गाणी, नाटयसंवाद या क्षेत्रात जी प्रचंड भरारी मारली त्याचा धावता आढावा वेगवेगळ्या कविता व गीतांमधून सादर केला. कवयित्री डॉ. सिसिलिया कार्व्हालो, कांदबरीकार सदानंद देशमुख, श्रीकांत देशमुख डॉ. रेखा महाजन, संदीप मेहता, पूर्णिमा हुंडीवाले, शशिकांत महानोर यांनी कवी महानोर यांच्या कवितांचे वाचन केले. स्वरांजली कार्यक्रमात दुष्काळी स्थितीचे वर्णन करणाऱ्या

पीक करपलं, पक्षी दूरदेशी गेल
गळणाऱ्या झाडांसाठी, मन ओथंबलं
भुई भेगाळली खोल, ओल राहिली ना कुठे

या सारख्या कविता सादर करण्यात आल्या. तसेच महानोरांनी आईसाठी लिहिलेली

"किती दिस आले गेले, रुतलेल्या आठवणी"

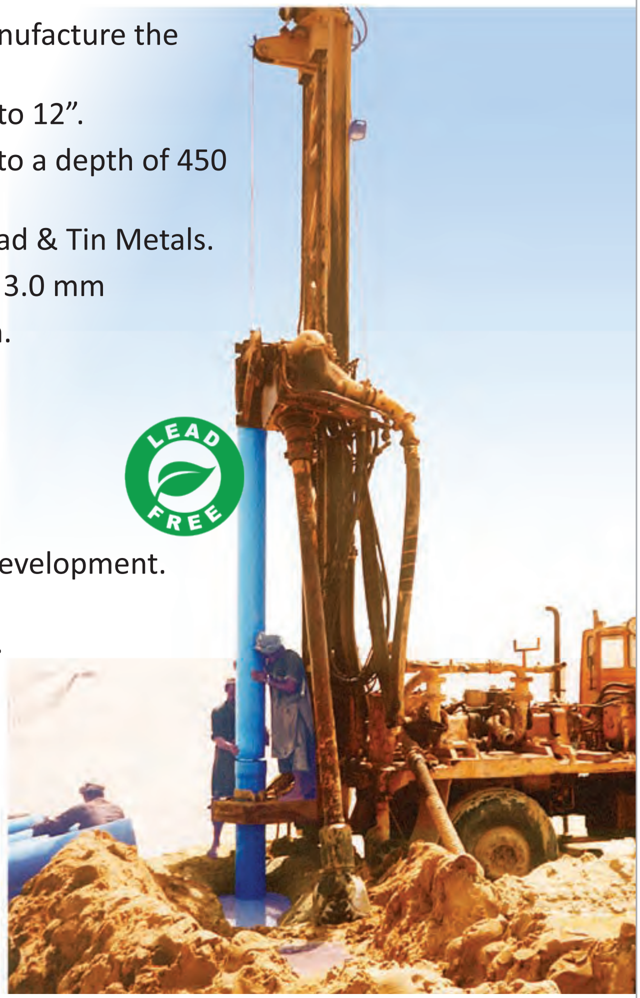
ही कविताही सादर करण्यात आली "राजसा जवळी जरा बसा।| जीव हा पिसा तुम्हांवीण बाई" आणि "भरलं आभाळ पावसाळी, बाई श्रवणाचं ऊन मला झेपेना" या महानोरांच्या लावण्याही सादर करण्यात आल्या. या सर्व कविता व गीतांचे गायन श्रद्धा कुलकर्णी, रजनी पवार, चंद्रकांत इंगळे, ऐश्वर्या परदेशी, सुदिप्ता सरकार, मंजुषा भिडे व अक्षय गजभिये यांनी केले. साथसंगत भूषण गुरव यांची होती. अतिशय उत्कृष्ट, हृदय आणि महानोरदादांच्या कार्यकर्तृत्वाला सलाम करणारा असा हा कार्यक्रम होता. तो राज्यात सर्वत्र व्हावा अशीच आता अपेक्षा आहे.

Jain uPVC-Casing & Screen Pipes

Your Life-Time Best Choice

for any Quality of Water & Soil

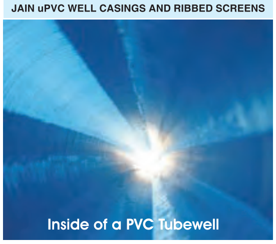
- Jain Irrigation is the only Indian company to manufacture the casing & screen pipes from DN 1.25” to 24”.
- Ribbed screen pipes are available from DN 1.5” to 12”.
- Jain Well Casing & Screen pipes can be used up to a depth of 450 meters.
- Jain Well Casing & Screen pipes are free from lead & Tin Metals.
- Screen pipes are available in slot size 0.2 mm to 3.0 mm
- Jain Well Screen Pipes have uniform slot pattern.
- Screen pipe have very high water permeability.
- Minimal Incrusting tendency.
- Chemical treatment is possible.
- Excellent control on sand pumping.
- Better collapse strength, resulting in easy well development.
- Well casing & Screen pipes are manufactured as per IS 12818, DIN 4925 & Company Standard.



Advantages of Jain uPVC Well Casing & Ribbed Screens over Metal Casings & Screens pipe.

METAL CASINGS AND SCREENS

JAIN uPVC WELL CASINGS AND RIBBED SCREENS



JAIN®
Jain Irrigation Systems Ltd.
Small Ideas. Big Revolutions.®

Jain Casing Pipe
Your Lifeline to Prosperity®

Tel : +91-257-2258011 Toll Free : 1800 599 5000 09422776699
jisl@jains.com www.jains.com
Follow us at: JainIrrigationSystems @JainIrrigation JainIrrigation_

Post Regn. No.: JAL/417/2022-2024
Published on 19th of every month, posted on 28th of every month at Jalgaon-425001
RNI NO. MAHMAR/2018/76944

कृषीतीर्थ मासिकाची
डिजीटल आवृत्तीसाठी
कोड स्कॅन करा