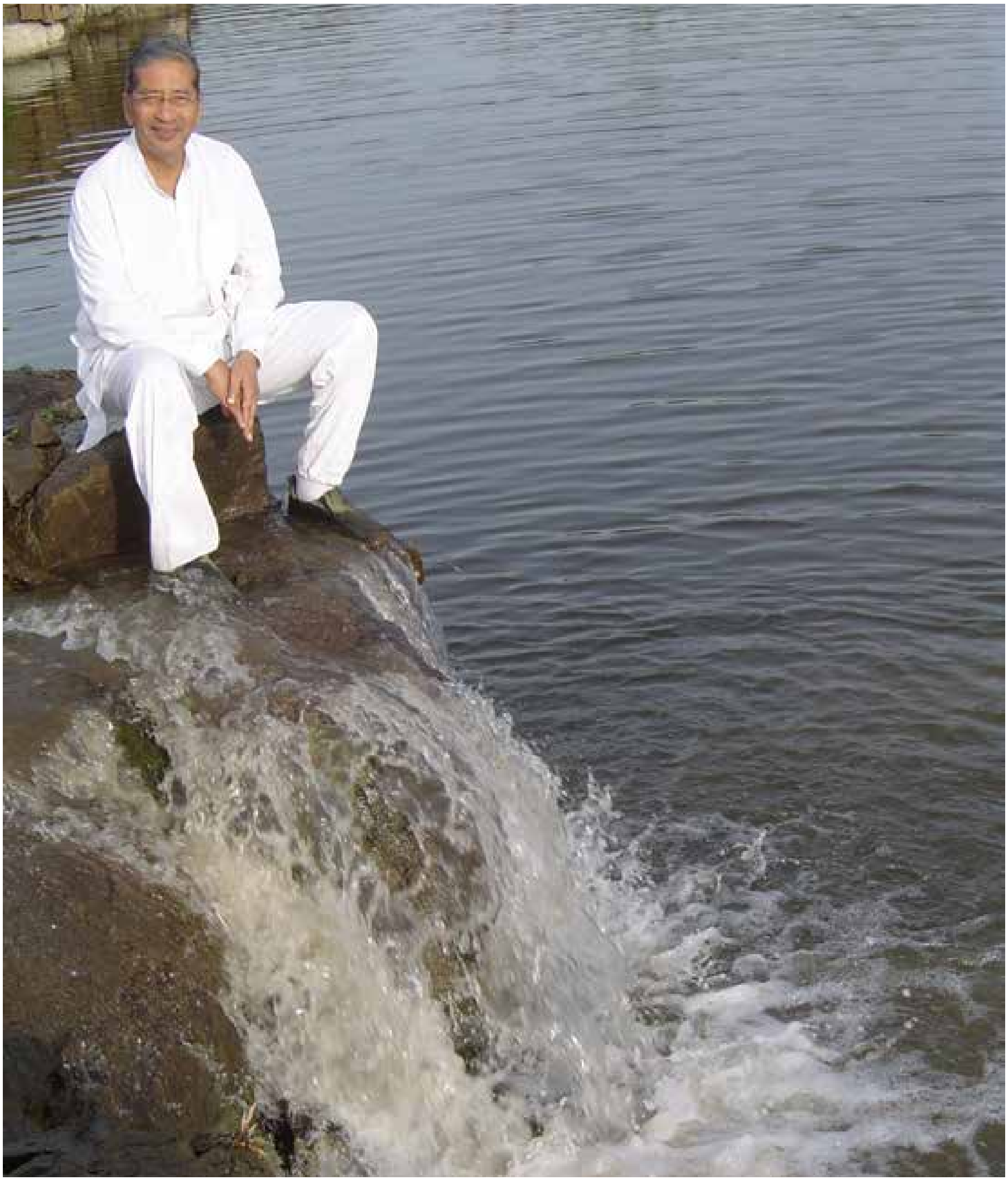
कृषिजल

ऑगस्ट २०१८, अंक ८, पृष्ठे ५२

पाऊस ताणावरचा उपाय

तुषार सिंचन

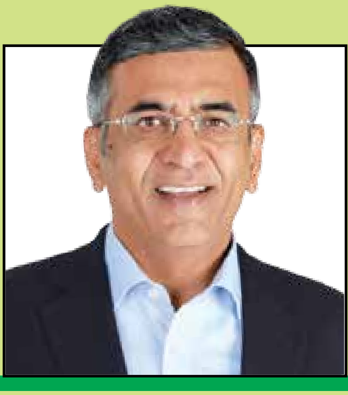


“पाणी हे जीवनाचे मूळ आहे, आधार आहे. जीवनाला विशिष्ट आकार देण्यासाठी सर्वोच्च साधनही आहे. नव्हे; पाणी म्हणजे मनुष्य जातीची जननी आहे.”

– भवरलाल जैन

(मुरलेलं लोणचं – पृ.क्र. २१)

अध्यक्षीय



अशोक जैन
अध्यक्ष, जैन इरिगेशन सिस्टिम्स लि.

मनाची समज विलक्षण आहे. कधीकधी आपल्या हातून काय घडते, ते आपले आपल्यालाच कळत नाही. याचा अर्थ देहाचा ताबा मनाने घेतलेला असतो. मन हे प्रचंड शक्तीचा साठा आहे. काही वेळा शारीरिक क्षमतेपेक्षाही, मनाची क्षमता मोठी आहे. मनाने उभारी धरली की, काम फत्ते होते. मनाला अभ्यास आणि सकारात्मक विचारांची जोड असेल तर काम उत्कृष्ट दर्जाचे होणारच पण त्याचा फायदाही सर्व समाजाला व राष्ट्राला झाल्याशिवाय राहात नाही. मन हे सर्व कर्म प्रवृत्तीचे कारण आहे. मन म्हणजे कल्पना, मनामुळे काम बलवान होते. अहंकार उद्दाम होतो. वृत्ती भटकतात. दृष्टी फिरते. इच्छा वाढतात. आशा सतत पुढे-पुढे पळते. देहाच्या लालसा ओढतात. असे मन नुसत्या संकल्पाने सृष्टी निर्माण करते. ती लगेच नाहीशीही करते. मनोरथाच्या उतरंडी रचणे आणि मोडणे याचा निरर्थक खेळ मन करते. पण सकारात्मक विचार करणारे मन काही भव्य दिव्य उभे करणारं असतं. सर्जनशील निर्मितीला पाठिंबा देणारं असतं. म्हणून सकारात्मक विचार आयुष्याला उभारी देतात. शेतकरी असा सकारात्मक असेल तरच तो सर्व संकटांवर प्रभावीपणे मात करू शकतो.

सकारात्मक विचारच कल्याणकारी

कोणत्याही कामासाठी मनाचे अधिष्ठान आवश्यक मानले जाते. मन हे ईश्वराची विभूती मानली जाते. मनातल्या सगळ्या चांगल्या इच्छा माणसाला पुढे नेतात. त्याला सफल जीवन जगवायला लावतात. मनाची क्षमता विलक्षण आहे. मनात जे आणले आहे ते आपण करु शकतो. तसा आपला स्वभाव होतो प्रत्येकाचा स्वभाव वेगळा. या विश्वात प्रत्येकाला सृष्टीने स्वभाव बहाल केलेला आहे. स्वभाव म्हणजे वागण्याची एकूण रीतभात. हा झाला वरवरचा अर्थ. पण खोलात जाऊन नीट अर्थ समजून घेतला तर काहींच्या स्वभावात नक्कीच चांगला फरक पडेल. स्वभाव म्हणजे 'स्व' चा भाव ओळखणे. मुळात 'स्व' ओळखणे अत्यंत अवघड. बऱ्याचदा 'स्व' लाच 'स्व' समजत नाही म्हणून कधी कधी आपण आपल्या मनाशी म्हणतो ना, 'अरे, हे मी काय केले'? 'स्व' ओळखायला जो विशुद्ध भाव लागतो,त्यातून स्वभाव घडतो. स्वत:तल्या भावाची विचारपूर्वक जाणीव म्हणजे स्वभाव. स्वभावातला 'स्व' जेव्हां व्यापक होतो, तेव्हा स्वभावास व्यक्तिमत्व प्राप्त होते. 'स्व' ची यथार्थ जाणीव आयुष्याच्या मुशीतून परिपक्व असा सुगंध घेऊन येते त्याला 'स्वभाव' म्हणतात. स्वभाव नीट वाचला, तर आपले गुणदोष आपल्याला समजतात. मनाच्या उर्मीतून स्वभाव घडतो. मनाची समज जशी वाढेल तसा स्वभाव असतो. मनाचा वर्तमान जाणण्यासाठी मनावर संयमशील प्रेम केले पाहिजे आणि मन नेहमी व्यापक ठेवून सकारात्मक कामात गुंतविले पाहिजे. मनाला स्वच्छ ठेवले की स्वभावात सकारात्मकता आपोआप जोपासली जाते. शेतकऱ्यांनी नवनवीन प्रयोग करीत असताना आपले मन पूर्ण उमललेल्या फुलासारखे ठेवले पाहिजे. फुलावर भुंगे येऊन सारे मध घेऊन जातात. फुल कुणालाही अडवित नाही. तसे शेतकऱ्याने मुक्तहस्ताने आपण प्रयोग व काम करीत असताना जे अनेक अनुभव आले, अडथळे आले, त्यावर आपण यशस्वीपणे मात केली की पराभूत झालो याबद्दल मोकळेपणाने विचारांची देवाणघेवाण केली पाहिजे. प्रयोगासाठी मनाची जागा आवश्यक असते. यासाठी भव्य काँक्रिटची इमारत लागत नाही. सकारात्मक विचारांचा पूल मात्र अवश्य बांधावा लागतो. मनापासून कामाची तळमळ लागते. 'माणूस जोपर्यंत स्वत:ला विसरून कामाची कास धरत नाही, तोपर्यंत कोणत्याही अद्वितीय अशा कामाची निर्मिती होत नाही.' असे मोठेभाऊ म्हणत असत. महात्मा गांधीनीं जीवनावर 'सत्याचे प्रयोग' केले नि भारतीय स्वातंत्र्य चळवळीला यातून नैतिक अधिष्ठान दिले. साऱ्या महामानवांचे जगणे जीवनाच्या विशाल प्रयोगशाळा होत्या. या साऱ्यांचे जीवन म्हणजे 'मी पणा' ची पानगळ होती. नि आपणातला वसंतऋतू होता हे शेतकऱ्यांनी समजून घेतले पाहिजे. 'पुढच्यास ठेस, मागचा शहाणा' या न्यायाने शेतकरी एकमेकांचे अनुकरण करीत असतात. हे अनुकरण डोळस असावे. अंधानुकरण नसावे. यासाठी शेतकऱ्याने खरे बोलण्याचे वचन अंगीकारून ते जीवनात उतरविले पाहिजे. शेतकरी हाच शेतकऱ्याचा खराखुरा प्रशिक्षक आणि मार्गदर्शक बनू शकतो. दोघांचा आपसातला संवाद हा जनहित कल्याणकारी असावा. त्यातून राष्ट्राचीही उन्नती घडणार आहे. आज बहुसंख्य शेतकरी नकारात्मकतेची भाषा बोलतात आणि तसेच जीवन जगतात. त्यातून त्यांना बाहेर काढून सकारात्मक दिशेने आपल्याला न्यायचे आहे.

■ ■ ■

संपादकीय

डॉ. सुधीर भोंगळे

केवळ पुस्तक वाचन म्हणजे अभ्यास ही आपल्या मनाची जी धारणा झालेली आहे ते पूर्ण सत्य नव्हे. बरेच शेतकरी पुस्तक वाचत नाहीत. काहींना तर शाळा शिकलेले नसल्यामुळे वाचताच येत नाही. त्यांना आपण फार तर निरक्षर म्हणावं, अडाणी म्हणणं बरोबर नाही. किती तरी शेतकरी रोज शेतात जाऊन माती, पिके, पाने, फुले, फांद्या, खोडं यांच्याशी बोलत असतात. त्यांचे बारकाईने निरीक्षण करीत असतात. त्या आधारे कमी-जास्त काय आहे ते कळतं. मग पुढची पाऊलं उचलली जातात. ही पाऊलं शेतकरी ज्याच्या आधारावर उचलतो ती निरीक्षणं, मुका संवाद हा ही एक अभ्यासच असतो. वास्तविक हा अभ्यास पहाटे इतकाच प्रसन्न आहे. जगण्याचा ताजा श्वास म्हणजे अभ्यास. उगवत्या वाराला नवीन होणे म्हणजे अभ्यास. अभ्यास म्हणजे प्रयत्न, धडपड, चिकाटी व मेहनत. अभ्यास हे मानवी मेंदूचं पॉलिश आहे. शेतकऱ्याने ते रोज करावे अशी अपेक्षा आहे. अभ्यासानेच शेतकरी सर्व अर्थांनी श्रीमंत होऊ शकतो. 'असाध्य ते साध्य करिता सायास कारण अभ्यास, तुका म्हणे' ही संतश्रेष्ठ तुकोबारायांची उक्ती शेतकऱ्याने कायम मनाशी प्राणासारखी जपली पाहिजे.

मानसिक परिवर्तनानेच शेतकऱ्याची आर्थिक उन्नती

'आधी शेतकऱ्याची मानसिकता बदलली पाहिजे.' असे वाक्य हल्ली आपण वारंवार ऐकतो. मानसिकता म्हणजे नेमकं काय? आणि त्याचा मनाशी काय संबंध आहे? असा विचार जेव्हां आपण करतो तेव्हां शेतकऱ्याचे मन इतरांपेक्षा काही वेगळे असते का? व तो शेती कशासाठी आणि कुणाकरीता करतो? असे अनेक प्रश्न मनात थैमान घालतात. वास्तविक मनाला आजपर्यंत असंख्य उपमा दिल्या गेल्या आहेत तरी देखील मन म्हणजे नेमके काय हा प्रश्न शिल्लकच राहिलेला आहे. असं म्हटलं जातं की मन ही एक प्रक्रिया आहे. मनाला तसं अस्तित्वच नसतं. पण मनात सातत्यानं येणाऱ्या विचारांमुळे त्याला अस्तित्व आहे असे वाटायला लागतं. मन म्हणजे केवळ आभास. जाणीवेची विचलीत अवस्था म्हणजे मन अशी देखील मनाची व्याख्या केली जाते. मन म्हणजे माणसाचा भूतकाळ असेही काहीजण मानतात. पण माणूस सतत भूतकाळात रमत नाही. तो भविष्याचा वेध घेतो. सोनेरी स्वप्न पाहतो. त्या स्वप्नांच्या पूर्तीसाठी अहोरात्र धडपडतो. हे धडपडीनं भारलेलं, नव नवे प्रयोग करणारं, निसर्गाशी झुंज घेणारं, त्यावर मात करण्यासाठी अहोरात्र पडतील ते कष्ट करणारं आणि अंतिम ध्येयापर्यंत पोहोचण्यासाठी 'चुका आणि शिका', या तत्त्वाचा धागा धरून रक्ताळलेल्या पायांनी वाटचाल करणारं असतं. फार थोडे शेतकरी कष्ट न करणारे, स्वप्न न पाहणारे, भविष्याचा वेध न घेणारे असतात. बहुसंख्य शेतकऱ्यांना उन्नतीची, विकासाची, प्रगतीची, कल्याणाची, सुखी होण्याची, शांती मिळविण्याची आस असतेच. त्याकरिता तर तो धडपडतो. या धडपडीला योग्य दिशेचे कोंदण मिळाले, निसर्गाबरोबरच अचूक मार्गदर्शनाची साथ लाभली तर सर्जनशील निर्मितीचा आनंद काय असतो ते शेतकरी 'याची देही याची डोळा' पाहू शकतो. मात्र त्यासाठी मनाला सतत घट्ट पकडून काबूत ठेवावं लागतं.

मूळ ध्येयापासून ते यत्किंचितही ढळता कामा नये हे डोळ्यांत तेल घालून बघावं लागतं. वास्तविक मन फार चंचल आहे. ते क्षणाक्षणाला बदलत असतं. मनाच्या प्रवाहाला हवं तसं वाहू दिलं की ते हळूहळू निवळत जातं. यातून कदाचित आपलं ध्येय इतस्ततः होण्याचा धोका असतो. एखाद्या घटनेनं मनात येणारे क्षणिक विचार मनाला अस्वस्थ करून सोडतात. मन सैरभैर होतं पण ते निवळलं की सारं स्वच्छ होत जातं. मनात उमटणारे तरंग हलके हलके विसावतात. हेच मनाचे खेळ आयुष्यभर चालू असतात.

मनासंबंधी मोठ्यांचे काही विचार

अमेरिकेतील सॅन फ्रॅन्सिस्को येथे १६ मार्च १९०० या दिवशी स्वामी विवेकानंद यांनी मनाविषयी एक व्याख्यान दिले. त्यात ते म्हणाले, ''आंतरिक असो वा बाह्यजगाचं ज्ञान, ते केवळ मनाच्या एकाग्रतेनं मिळविता येतं. एका माणसाचं मन दुसऱ्या माणसापेक्षा अधिक एकाग्र असेल तर त्याला जास्त ज्ञान मिळविता येतं..... मनाची एकाग्रता अनेक उपायांनी साधता येते..... मनाला एकाग्र कसे करायचे (हा अनेकांपुढील प्रश्न आहे.) मन जितकं शुद्ध असेल तितकं संयमी होणं त्याला सोपं असतं. मन शुद्ध करण्यासाठी आपलं आचरण शुद्ध असायला हवं असा नियम आहे. मनातून द्वेषाला हद्दपार करता आलं पाहिजे..... कुठल्याही समाजात लोक पूर्णपणे सद्गुणी किंवा दुर्गुणी नसतात तर त्यांना जसे संस्कार मिळतात तसे ते घडत जातात. म्हणून समाजाला सतत सुसंस्कारित करणं हे आपलं कर्तव्य आहे. तुमचा अहंकार, तुमच्या वासना, तुमच्या आशा, तुमचा धर्म तुम्हाला घडवत असतात. मन म्हणजे एखादा पदार्थ नाही तर शरीरामध्ये असलेला एक अतिसूक्ष्म भाग आहे.''

खानदेशच्या सुप्रसिद्ध कवयित्री बहिणाबाई चौधरी यांनी मनाचं खूप चपखल वर्णन केलंय. त्यातून जीवनाचं तत्त्वज्ञान सांगितलंय. त्या म्हणतात.

मन वढाय वढाय, उभ्या पिकातलं ढोर
किती हाकला हाकला, फिरी येतं पिकावर
मन पाखरू पाखरू, त्याची काय सांगू बात
आता व्हतं भुईवर, गेलं गेलं आभायात
मन लहरी लहरी, त्याला हाती धरे कोन
उंडारलं उंडारलं, जसं वारा वाहादन

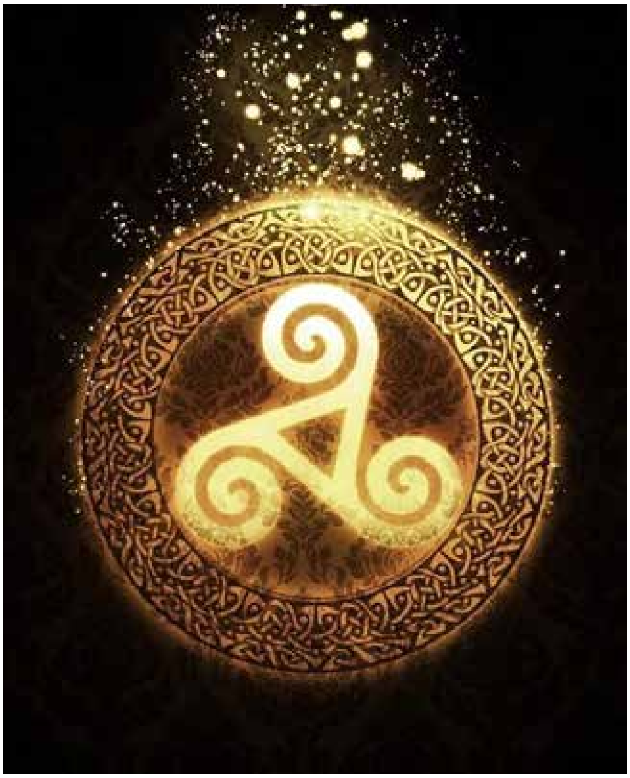
माणसाच मन किती चंचल असते याचं मार्मिक वर्णन संत कबीरांनी केले आहे. कबीर लिहितात.

ऐसी वाणी बोलिये मन का आप खोये
औरन को शीतल करे, आपहूं शीतल होये...
कबीर मन पंछी भय, वह ते बाहर जाय
जो जैसी संगत करे, सो तैसा फल पाये

संत ज्ञानेश्वरांनी मन हे जलतत्त्वापासून बनलं असल्याचं मानलं आहे. म्हणून ते ज्ञानेश्वरीत लिहितात, ''खालौरा धावे पाणी'' याचा अर्थ असा की ज्याप्रमाणे पाणी खालच्या दिशेनं सहजगत्या जातं, तसंच मन हे अधोगतीला जाऊ शकतं. त्यामुळे त्याला सुसंस्काराची खूप आवश्यकता असते. हे सगळं मनाबद्दल इतक्या सविस्तरपणे का सांगितलं असा प्रश्न वाचकांना पडण्याची शक्यता आहे. याचं खरं उत्तर आमच्या मनात आहे ते म्हणजे जुन्या परंपरागत वळणाच्या शेती कसण्याच्या पद्धतीतून बाहेर काढून त्याला नवीन पिके व नवीन तंत्राकडे न्यायचे आहे. यासाठी त्याचे प्रबोधन आणि मानसिक परिवर्तन होणे गरजेचे आहे. म्हणून हा लेखन प्रपंच केलेला आहे.

शेतकऱ्याचे मानसशास्त्र

खरं तर शेतकरी हा मानसशास्त्राचा आधार आहे. ज्याला मातीशी बोलता येते तोच खरा पालक असतो. स्वतःला तेवत ठेवणारा शेतकरी हा राष्ट्राचा गाभा आहे. कितीही आधुनिक उद्योग आले आणि विज्ञान कितीही प्रगत झाले तरी माणसाला लागणारी ज्वारी-बाजरीची भाकरी आणि गव्हाची रोटी त्याला



शेतकऱ्याकडूनच घ्यावी लागते हे वैश्विक सत्य जर आपण ध्यानात घेतले तर बदलत्या काळातही शेती हा महत्त्वाचा घटक आहे. आणि भविष्यातही तो तसाच राहणार आहे हे आपल्या लक्षांत येते. शेतकऱ्याने शेतीचा वर्तमान ओळखला पाहिजे. जुनेपणाचा हट्ट सोडून नव्याकाळात पाणी किती व कोठे उपलब्ध आहे?, ऋतु कसे कसे कुठल्या वेळेला येतात, ते काय काय देतात याची दैनंदिनी शेतकऱ्याने अभ्यासणे अत्यंत गरजेचे आहे. 'जुने ते सोने' हे जरी खरे असले तरी जुन्यातले टाकावू टाकावेच लागते. त्याला फार काळ कवटाळून बसता येत नाही हे ज्याला वेळीच कळले तो प्रगतीची नवी वाट चालू शकतो. आज जी आधुनिक यंत्रे व तंत्रे आली आहेच, खतांचे विविध प्रकार निघाले आहेत, पिकांवर येणाऱ्या नवनवीन किडींचा उदय झाला आहे आणि त्यांचा बंदोबस्त करणारी नवनवी कीडनाशके निघाली आहेत त्याने बाजार फुलून गेला आहे. पण नेमका कशाचा परिणामकारक प्रभाव पडतो आहे. या अनुभवाची देवाण घेवाण शेतकरी मुक्तपणाने व खुल्यादिलाने करताना दिसत नाही. या सगळ्या गोष्टींचा अभ्यास शेतकऱ्याने अवश्य केला पाहिजे. सेंद्रीय शेती जरी करावयाची असली तरी ती सेंद्रीयता आजच्या वर्तमानात तपासावी लागेल. सेंद्रीय माल हा कितीही गुणवत्तेचा व दर्जेदार असला तरीही विश्वासार्हता हाच त्याच्या विक्रीचा मूळ पाया आहे. ही विश्वासार्हता नेमकी कशी तपासायची आणि कशी वाढवायची याचे उत्तर आजही स्पष्टपणाने कुणीही देवू शकलेले नाही. सांगणाऱ्याच्या शब्दांवर विश्वास ठेवणे हाच सेंद्रीय शेतीचा पाया बनला आहे.

सदासर्वकाळ मातीचा कण तसाच राहत नाही. केवळ पैसा मिळतो म्हणून मातीला न सोसवणारी पिके काढून शेतकरी शेतीचे आणि पर्यायाने देशाचेही नुकसान करतो आहे. जग जवळ येण्याचा परिणाम उदारीकरणाने होण्यापेक्षा शेतीने व शेतमालाच्या विक्रीने जास्त झाला आहे असे वाटते. कारण जगामध्ये सगळ्या प्रकारची धान्ये, फळे, भाजीपाला, फुले आज उपलब्ध होऊ लागली आहेत. या मालाची देश एकमेकांकडून मोठ्या प्रमाणावर आयात-निर्यात करताहेत. एवढेच नव्हे तर शेतीतले वेगवेगळे प्रयोग जागतिक पातळीवर चालू आहेत. पेंटटच्या किंमती देऊन

नवनवीन व्हरायटी परदेशातून आणून आपल्या देशात वाढविण्याचे प्रयत्न करण्यात येत आहेत. या सगळ्या प्रयोगांचा आपणही अभ्यास करायला हवा. हवामान, पाणी, ऋतु, सूर्यप्रकाश या सगळ्या गोष्टींचे भान ठेवले पाहिजे. आज तर ऋतुही बदलताहेत. जमिनीला काय काय सोसवेल याचाही विचार करणे फार गरजेचे झाले आहे. यासंबंधी सातत्याने चर्चाही प्रसार माध्यमांमधून होत असते. पण त्याकडे शेतकरी किती गांभीर्याने पाहतो हा खरोखरच महत्त्वाचा प्रश्न आहे.

बदल ही नव्या शोधाची गरज आहे. त्यातून आपण वर्तमानाला सामोरे जात असतो. जुन्याला चिकटून काहीही उपयोग होत नाही. नव्या नव्या उत्पादन पद्धतीही येतात. फळांवर पिकांवर नवे नवे प्रयोग होतात. याचा अभ्यास प्रत्येक शेतकऱ्याने केलाच पाहिजे. आपल्या मुला-मुलींना व नवीन पिढीला शेतकऱ्याने अभ्यासाला वेळ दिला पाहिजे. त्यांना हे नवीन ज्ञान हस्तगत करण्याची आवश्यकता, दृष्टी, महत्त्व कळले पाहिजे. या बदलाच्या अभ्यासातून आपल्याला आणखीन नव्या नव्या कल्पना सुचत जातात. कारण शेती ही सुद्धा वर्तमानातली नवीन प्रयोग शाखा कायम आहे हे लक्षात ठेवा. आधुनिक साधने वापरून शेतीचे विकसन कसे करता येईल हे समाजभान असणे अत्यंत महत्त्वाचे आहे. हे जर लक्षांत घेतले तर आपल्याला या विषयाचे महत्त्व काय आहे हे कळेल.

जमीन, पाणी व लोकसंख्येचा त्रिकोण

शेती पाण्याशिवाय होऊ शकत नाही ही काळ्या दगडावरची रेघ आहे. बिनपाण्याची शेती करणे जगात अजून कुणाला जमलेलं नाही. इतकंच काय पण जमीन, पाणी आणि लोकसंख्या यांचा त्रिकोण बसविणेही कुणाला जमलेलं नाही. तेव्हां आपल्यालाही हा त्रिकोण बसविण्यासाठी खूप प्रयत्न करावे लागणार आहेत. निसर्ग पावसाच्या रूपाने दरवर्षी आम्हांला जेवढे पाणी देतो त्यातले २५ टक्के पाणी आपण आतापर्यंत अडवू शकलो आहे. ७५ टक्के पाणी आजही वाहून समुद्रात जातंय. हे सर्व पाणी आम्ही कसे व कधी अडविणार! निसर्ग भरभरून देतोय पण आमचीच झोळी फाटकी आहे याला काय म्हणावे! म्हणून परदेशातले लोक नेहमी म्हणतात 'भारतात पाण्याचे दारिद्र्य नाही, नियोजनाचे दारिद्र्य आहे.' हे दारिद्र्य दूर करायचे असेल तर आमची मानसिकता पूर्णपणे बदलावी लागणार आहे. 'पाणी अडवा आणि पाणी जिरवा.' ही घोषणा मुळात चुकीची व अशास्त्रीय आहे. खरी घोषणा हवी 'माती अडवा, पाणी जिरवा'. मातीचे आवरण भूपृष्ठावर राहिले नाही तर गवताचे आच्छादन तयार होणार नाही. झाडे, झुडपे व माती यांच्यात पाणी धरून ठेवण्याची क्षमता असते. त्यांची उपलब्धता नसेल तर ज्या वेगाने पाणी पावसाचे पाणी येणार त्याच वेगाने वाहून जाणार. म्हणून पाणलोट विकासाचे काम 'माथा ते पायथा' या तत्त्वावरही शास्त्रशुद्ध पद्धतीने केले पाहिजे. आज आपण डोंगर पठारावर सिसिटी केली की लगेच खाली ओढ्या-नाल्यात बंधारा करतो. मधले सगळे उपचार सोडून देतो. त्यामुळे दोन-चार वर्षात वरून माती वाहून येते आणि बंधारा गाळाने भरून जातो. त्याची पाणी साठवण क्षमता कमी होते, संपुष्टात येते. मग प्रश्न येतो गाळ कोण काढणार? लोकसहभागातून गाळ काढणे हे आता बोलण्याइतकं सोपं राहिलेलं काम नाही. आज आमच्याच घरातली माणसं आमचं ऐकत नाहीत, मग गाव कधी

भात पिकातून समृद्धी अशक्य

भातासारख्या पिकातून कधीही आर्थिक समृद्धी उभी राहणार नाही असा जगाचा इतिहास आहे. गरज नसताना प्रचंड पाणी आज आपण भाताला वापरतोय. महाराष्ट्रात भाताचे क्षेत्र १५ लाख हेक्टर आहे. त्यातले साडे चार लाख हेक्टर कोकणात आहे. साडे सहा लाख हेक्टर पूर्व विदर्भात (म्हणजे भंडारा, गोंदिया, चंद्रपूर, गडचिरोली, नागपूर) आहे आणि उर्वरीत क्षेत्र नाशिकच्या इगतपुरी घोटी पासून मावळ, मुळशी, भोर, वेल्हे ते कोल्हापूरचा गगन बावडा हा तीन लाख हेक्टरचा पट्टा आहे. हा सगळा प्रदेश अती पावसाचा आहे. हमखास पावसाचा आहे. मुबलक पाणी उपलब्ध आहे. तरी देखील शेती एक हंगामी आहे. खरीपात भाताचे पीक घेऊन झाले की पुढचे आठ महिने जमीन तशीच पडीक असते. वास्तविक भूजलाचा वापर करून ही शेती दुहंगामी वा तीन हंगामी करणे शक्य आहे. पण लोकांची कष्ट करण्याची मानसिकता नाही हे सत्य आहे. नैसर्गिक संसाधनाच्या दृष्टीने विदर्भ तर सोन्याच्या खाणीवर बसला आहे पण कष्ट न करण्याच्या प्रवृत्तीमुळे दरिद्री व मागासलेला राहिला आहे आणि तो आदिवासी माणूस नागडा-उघडा हिंडतो आहे.२०-२५ फुटावर तिथे प्रचंड भूजल उपलब्ध आहे. धरणात पाणी शिल्लक आहे. पण त्याचा वापर करायला कोणी पुढे येत नाही ही केवढी मोठी शोकांतिका आहे. पूर्व आणि पश्चिम विदर्भ असे विदर्भाचे दोन भाग पडतात. या दोन्ही भागांना नवीन पीक पद्धती देण्याची गरज आहे. या कामात कृषी विद्यापीठे, केंद्र व राज्य सरकारच्या संशोधन संस्था, शासनाची कृषी विस्तार यंत्रणा, कंपन्या, शास्त्रज्ञ, तज्ज्ञ, प्रगतशील शेतकरी या सर्वांनी लक्ष घालण्याची गरज आहे. कापूस, संत्रा, भात आणि सोयाबीन या चार पिकांवरच विदर्भाची पीक पद्धती अवलंबून आहे. त्यात नवीन पिकांची भर घालण्याची गरज आहे. यादृष्टीने प्रक्रिया करून मूल्यवृद्धी होऊ शकेल अशा फळबागा उभ्या करणे, ग्रीन हाऊस व पॉली हाऊसमध्ये भाजीपाला, फुले यांचे उत्पादन घेणे, दुग्धोत्पादनाचा धंदा वाढविण्यासाठी चांगल्या गवताळ कुरणांची निर्मिती करणे यांसारखे व्यवसाय मोठ्या प्रमाणात उभे करायला हवेत.

ऐकणार आणि फुकट श्रमदान करायला कोण येणार? पाण्याच्या वापरावरून प्रकल्पाच्या खालचे आणि वरचे हा वाद नेहमी चालू असतो. खालच्यांनाच पाणी मिळणार असेल आणि त्यांचा फायदा होणार असेल तर वरचे लोक श्रमदान वा काम करायला तयार होत नाहीत. वरचे लोक बॅकवॉटरचा पूर्णपणे उपसा करणार असतील तर खालच्यांना प्रकल्पाबाबत आस्था राहात नाही. थोडक्यात, पाणी व्यवस्थापन हा अतिशय गुंतागुंतीचा व दिवसेंदिवस किचकट व बिकट बनत चाललेला प्रश्न आहे. 'आहे रे' वर्ग 'नाही रे' वर्गाचा विचारच करायला तयार नाही. तेव्हां मांजराच्या गळ्यात घंटा कुणी बांधायची हा खरा सवाल आहे! सगळे पाणी मोजूनमापून घनमापन पद्धतीने सोसायट्यांमार्फत व ठिबक-तुषार सारख्या आधुनिक तंत्रप्रणालीद्वारे द्यावे हे चितळे पासून सगळ्या आयोगांनी व समित्यांनी सांगून झाले. पण आपण हे शंभर टक्के कृतीत उतरवू शकलो नाही.

ऊस ठिबक सिंचन योजनेचे काय झाले?

सरकारने दोन वर्षात राज्यातील उसाचे पाच लाख एकर क्षेत्र ठिबकखाली नेण्याचे ठरविले आहे. त्यासाठी योजनाही जाहीर झाली आहे. योजनेत काही दोष निश्चित आहेत. पण शेतकऱ्यांचा योजनेला प्रतिसाद शून्य आहे. दोष दूर केले तरी ऊस उत्पादकांची मानसिकताच वेगळ्या प्रकारची आहे. आज राज्यात उसाचे ९ ते १० लाख हेक्टर क्षेत्र आहे. त्यातले फक्त

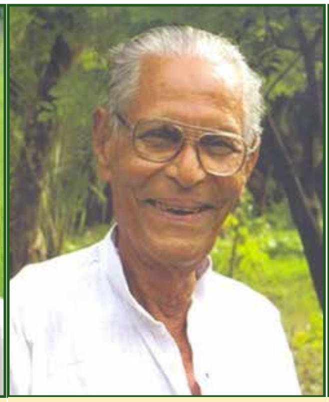
३ टक्के क्षेत्र ठिबक सिंचनाखाली आहे. धरणातून सिंचनासाठी जे पाणी सोडले जाते त्यातले ८० टक्के पाणी हे केवळ ऊस पिकासाठी वापरले जाते. पाण्याचे सामाजिक मूल्य फार मोठे आहे पण दुर्दैवाने त्याची म्हणावी तशी जाण अजून ऊस उत्पादकांमध्ये निर्माण झालेली नाही. त्यांनी ठिबकचे पाणी वापरले तर उरलेले ५० ते ६० टक्के पाणी इतर पिकांना वापरून राज्याची शेती दुहंगामी वा तीन हंगामी करणे शक्य आहे. पण यासाठी शेतकऱ्यांचे मानसिक परिवर्तन होणे गरजेचे आहे. त्याला स्वत:ला सूक्ष्मसिंचनाचे महत्त्व पटले तर तो निश्चित स्वीकारेल. त्यादृष्टीने त्याचे प्रशिक्षण, प्रबोधन, नवनवीन प्रयोगांना त्याची भेट घडवून आणणे गरजेचे आहे.

सरकारवरचे अवलंबित्व सोडा

सगळ्या गोष्टी सरकारनेच कराव्यात ही लोकांची मानसिकता अत्यंत चुकीची आहे. २५० वर्षांपूर्वी कार्ल मार्क्सने सरकार नावाची संस्था दिवसेंदिवस अस्तंगत होत जाणार आहे आणि आमच्या जीवनातून तिचे महत्त्व कमी होणार आहे असे सांगितले होते. तेव्हां लोक मार्क्सला हसले होते. पण आज आपण असे पाहतो आहोत की खुली अर्थव्यवस्था, उदारीकरण, मुक्त बाजारपेठ व भांडवलशाहीचे धोरण स्वीकारल्यानंतर सरकार आपल्या जबाबदाऱ्या कमी कमी करत चालले आहे. सरकारी नोकऱ्यांचे प्रमाणही कमी कमी होत आहे. कॉन्ट्रॅक्ट, बीओटी, पीपीपी, ठेकेदारी यांसारखी मॉडेल्स वाढत चालली आहेत. सरकारवर अवलंबून राहण्यापेक्षा शेतकऱ्यांनी एकत्र येऊन, पिकनिहाय छोटे छोटे गट करून किंवा उत्पादकांच्या कंपन्या काढून सामुदायिकपणे एकमेकांच्या खांद्याला खांदा लावून एकदिलाने व विश्वासाने काम करण्याची गरज आहे. सामुदायिक कामाचे म्हणून एक सामर्थ्य असते. ते ओळखून शेतकऱ्यांनी संघटितपणे काम करायला हवे. नुसते आंदोलन करण्यापुरते विध्वंसक कामासाठी संघटित होऊन उपयोगी नाही. काही भरीव, विधायक, सर्जनशील व समाज आणि राष्ट्राच्या व पर्यायाने स्वत:च्या उन्नतीला हातभार लावणारे काम जर शेतीच्या क्षेत्रात शेतकरी व संबंधित लोक करू शकले तर जगाच्या बाजारपेठेवर वर्चस्व प्रस्थापित करणे आपल्याला शक्य होणार आहे. शेतीमालाची व शेतमाल प्रक्रियेसंबंधीची जागतिक स्पर्धा मोठी जीवघेणी आहे. तिच्यात उतरायचे असेल तर दर्जा, गुणवत्ता, नावीन्य, रास्त किंमत, उत्कृष्ट बांधणी, उत्तम विक्री कौशल्य आणि ग्राहकाचा विश्वास संपादन करून माल पुरवठ्यात सातत्य व नियमितपणा ठेवणे या सर्व गोष्टी कराव्या लागणार आहेत. फ्रेश म्हणून विकला जाणारा माल आणि प्रक्रियेसाठी वापरला जाणारा

भवरलाल जैन

दादासाहेब खोब्रागडे



डॉ.श्री. आ. दाभोळकर,

नानासाहेब काळे

माल यांच्या व्हरायटी निरनिराळ्या आहेत. त्या व्हरायटी त्या त्या देशातून आणून आपल्याला वाढवाव्या लागतील.

नवीन संशोधनाची कास धरा

जैन इरिगेशनने ब्राझील मधून स्वीट ऑरेंजच्या सायनान्सीस वर्गातल्या व्हॅलेंशिया, नेव्हाल, पेरा, हॅमलिन यांसारख्या उत्कृष्ट जाती आणून नागपूरच्या मॅन्डरीन ऑरेंजला पर्याय उभा केला आहे. असा पर्याय आपल्याला सर्व फळे, भाज्या यासाठी उपलब्ध व विकसीत करावा लागणार आहे. द्राक्ष, संत्रे, मोसंबी या पिकांमध्ये आपल्याकडे फक्त दोनच रूटस्टॉक उपलब्ध आहेत व वापरात आहेत. संशोधनाचे हे दारिद्र्य निश्चित बोचणारे आहे. कृषी विद्यापीठे आणि केंद्र सरकारच्या संशोधन संस्था यांनी तातडीने रूटस्टॉक, जाती, नव्याने येणारे रोग व कीडी यासंबंधीचे संशोधन विकसीत करायला हवे. संशोधनाला १०-२० वर्षे लागतात हे आम्हांलाही मान्य आहे. काही संशोधन संस्था काढून ४०-५० वर्षे झाली आहेत तर काही कृषी महाविद्यालयांची शताब्दी साजरी झाली आहे. या संस्था इतक्या वर्षांपासून काय करताहेत असा प्रश्न कुणी विचारला तर उत्तर काय व कोण देणार? मान

निरीक्षणातूनच उत्तम जातींची निर्मिती

शेतकऱ्याने शेतात रोज गेले पाहिजे. पिकांकडे बघत असताना त्याला रोज नवनवीन प्रश्न पडले पाहिजेत. माणूस आणि पिके दोघेही सजीव आहेत. त्यांच्यातला नि:शब्द, मुका संवाद ही तितकाच सजीव असला पाहिजे. मनाला पडणारा प्रत्येक प्रश्न, ही ज्ञानाची सुंदर पहाट आहे. प्रश्न ही त्याच्या जिवंतपणाची खूण आहे. प्रश्न हा ज्ञानाचा आरंभ आहे. प्रश्नातून जिज्ञासा जागृत होते. ती निरीक्षणाला चेतना देते. निरीक्षणातून अभ्यास निर्माण होतो. अभ्यास मनाला प्रेरणा देतो. ही प्रेरणा काम करायला प्रवृत्त करते. कामातून नवी सर्जनशील निर्मिती होते. नावीन्याचा शोध लागतो. नवे काही तरी सापडते. त्यातून मनात आनंदाच्या उर्मी निर्माण होतात. या उर्मी आणखीन काही नवे करायला उद्युक्त करतात. त्यामुळे अखंड प्रयोग व संशोधन चालू राहते. नवनवीन शोधण्याच्या ध्यासातून अनेक पिकांच्या चांगल्या जाती निर्माण झाल्या आहेत. सगळे चांगले वाण काही शास्त्रज्ञांनी तयार केलेले नाहीत. शेतकऱ्यांच्या बारीक अचूक निरीक्षणातूनही पिकांच्या उत्तम जाती आपल्याला मिळाल्या आहेत हे कधीही विसरता येणार नाही.

श्रीमंतीची स्वप्ने जरूर पाहावीत

शेतकरी व त्याचे कुटुंब दिवसरात्र शेतात राबते. प्रचंड काबाडकष्ट करते. ऊन, वारा, पाऊस, थंडी या कशाचीही तमा न बाळगता वेळेत काम पूर्ण झालेच पाहिजे हा ध्यास उराशी बाळगून आपले सारे आयुष्य त्या काळ्या आईबरोबर तो काढतो. अशा वेळी या शेतीतून आपल्याला भरघोस उत्पन्न मिळावे आणि श्रीमंतांच्या यादीत आपलेही नाव जावे असे त्याला वाटले तर त्यात काहीही चूक नाही. प्रामाणिकपणे कष्ट करून भरपूर पैसा मिळविणे व तसे स्वप्न पाहणे यात काहीही अपराधीपणाची भावना बाळगण्याचे कारण नाही. उलट कष्ट करून जो मोठा होतो, चांगले भरपूर पैसे मिळवून श्रीमंत होतो त्याच्याबद्दल समाजाला आदरच वाटतो. चोऱ्या करून श्रीमंत झालेल्यांच्या बद्दल समाजाच्या मनात तितकीच घृणा आणि अनादर असतो हे आपल्या सगळ्यांना माहिती आहे. त्यामुळे श्रीमंतीची स्वप्ने शेतकऱ्याने बघणे हे त्याच्या जिवंतपणाचे लक्षण आहे असे मानले पाहिजे. ज्याला स्वप्नच पडत नाहीत, तो माणूसच नाही. कर्तृत्वावरचा विश्वास स्वप्नातून ठाम व्हावा लागतो. ज्याच्या कर्तृत्वाच्या यशोपताका दशादिशांना डौलाने फडकतात, त्याच्या स्वप्नांची पूर्तता होत असते. स्वप्न पडावीच लागतात. पडलीच पाहिजेत. स्वप्न म्हणजे भावी सूचनांचे सोनेरी दंव. स्वप्न म्हणजे मनाला सुंदर विचारांची नि आचारांची उभारी देणारे घर. स्वप्न म्हणजे क्षितीज कवेत घेण्याची क्रियात्मक झेप. मानवी मनाला उभारी देण्यात ज्या काही जाणीवा सोबत असतात, त्यात स्वप्नांचा वाटा मोठा असतो. संवेदना असलेल्या मनालाच चांगली स्वप्ने पडतात. चांगली स्वप्ने बघण्यासाठी चांगले मन लागते. असे मन कुचाळकी रहित असते. ढोंगी व दांभिक नसते. खुले व पारदर्शी आणि सत्याची पाठराखण करणारे असते. चांगले मन इतरांच्या सांगाव्यांनी आनंदवन भुवनाचे रम्य स्वप्न बघते. असे मन स्वतःचे आकाश निर्माण करण्याचे सामर्थ्य उत्पन्न करते. शेतकऱ्यांनी याच दिशेने आपल्या मनाचा प्रवास घडवून रोज नवनवी स्वप्ने पाहिली पाहिजेत व ती प्रत्यक्षात कृतीत उतरविण्यासाठी कर्तृत्वाचा डोंगर उभा केला पाहिजे.

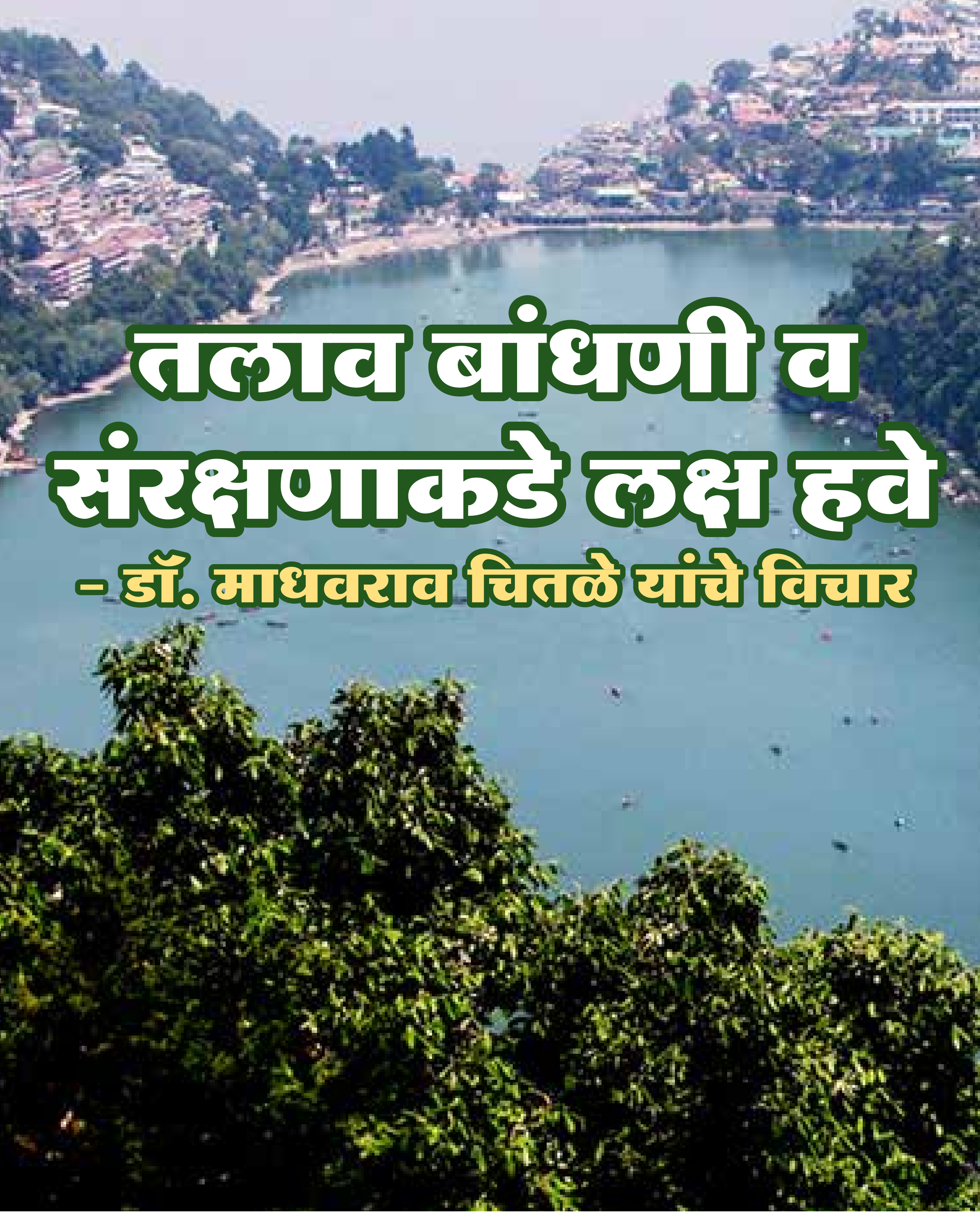
खाली घालण्याचीच पाळी आहे. अगोदरच सगळे पुढारी आणि प्रसारमाध्यमे हे कृषी विद्यापीठे पांढरे हत्ती आहेत म्हणून रोज ओरडताहेत. त्याबाबत विद्यापीठे व संशोधक काही खेद व खंत बाळगणार की नाही! शेतकऱ्यांनीही नवनवे प्रयोग वा संकर करून नवीन जाती शोधून काढायला हरकत नाही. मनात आणले आणि प्रयत्न केला तर शेतकऱ्यालाही संशोधकाची दृष्टी व दर्जा प्राप्त होऊ शकतो. तासगावातील श्री. सुभाष गणपती म्हेत्रे, कोल्हापूरचे डॉ. श्री. आ. दाभोळकर, माधवराव चौगुले, जळगावच्या जैन इरिगेशनचे संस्थापक पद्मश्री डॉ.भवरलाल जैन, वसंतराव आर्वे, नानासाहेब काळे, चंद्रपूरचे दादासाहेब खोब्रागडे अशा कितीतरी लोकांची नावे घेता येतील ज्यांनी शेतीत नवनवे प्रयोग करून शास्त्रज्ञ नसतानाही शास्त्रज्ञांच्या तोडीचे काम केले आहे. कोणतेही काम करण्यासाठी त्या विषयाची मुळातली पदवी व शिक्षण हवे याची काहीही गरज नाही. सातत्य, चिकाटी, अभ्यास, कामावरील निष्ठा, ध्यास यातून अंतिम उद्दिष्टापर्यंत निश्चित पोहोचता येते. फक्त नावीन्याचा स्वीकार करण्याची तयारी हवी.

फळबागांमध्ये आता हायडेन्सिटी आणि अल्ट्रा हायडेन्सिटीचे तंत्रज्ञान विकसीत झाले आहे. टिश्यूकल्चरची रोपे उपलब्ध आहेत. केळी, डाळिंब, पेरू, स्वीट ऑरेंज, मोसंबी, स्ट्रॉबेरी यांची ग्रीन हाऊसमध्ये शास्त्रशुद्ध व दर्जेदार पद्धतीने वाढविलेली जैन इरिगेशनची रोपे आज देशभर मान्यता पावली आहेत. ज्यांना या नवीन तंत्राचे, वाणाचे महत्त्व अनुभवाने पटलेले आहे ते त्याचा वापर करताहेत. परंतु बरेच शेतकरी अजून जुने तंत्रज्ञान, जुन्या व्हरायटी, जुने बियाणे, परंपरागत लागवड पद्धती, पाटानेच पाणी देण्याचे डुबक सिंचन तंत्र यातून बाहेर पडायला तयार नाहीत. ''जुने जाऊ द्या मरणालागूनी, एक तुतारी द्या मज आणूनी। फुंकिन मी जी स्वप्राणाने''। या कविवर्य केशवसुतांच्या ओळींचे भान व मर्म शेतकऱ्याला ज्यादिवशी कळेल व तो त्याची मानसिकता बदलून नावीन्याचा स्वीकार करेल तेव्हापासून त्याच्या व देशाच्या उन्नतीला प्रारंभ झाला याची खूणगाठ तुम्ही मनाशी नक्की बाळगा.

■ ■ ■

तलाव बांधणी व संरक्षणाकडे लक्ष हवे

- डॉ. माधवराव चितळे यांचे विचार



राज्याच्या अनेक भागात पावसाने ताण दिला आहे. त्यामुळे खरीप हंगामातली पिके धोक्यात येण्याची शक्यता निर्माण झाली आहे. काही ठिकाणी ज्वारी, कपाशी, मका, सोयाबीन यांसारख्या पिकांनी माना टाकल्या आहेत. मूग, मटकी, उडीद यासारखी माळरान व हलक्या जमिनीतील पिके जळून गेली आहेत. दरवर्षी कोणत्या ना कोणत्या भागात पावसाचा मोठा पडणारा खंड हा पिके उध्वस्त होण्यास कारणीभूत ठरतो आहे. या समस्येवर मात कशी करायची व त्यासाठी दीर्घकालीन दूरदृष्टीचे नियोजन कसे हवे हे सांगणारी आंतरराष्ट्रीय किर्तीचे जलतज्ज्ञ डॉ. माधवराव चितळे यांची डॉ. सुधीर भोंगळे यांनी घेतलेली ही मुलाखत.

पाणलोट व जलधारक नकाशे गावकऱ्यांच्या हाती द्या!

पश्चिम महाराष्ट्राचा पूर्व भाग, मराठवाडा आणि आंध्रप्रदेशचा पश्चिम भाग आणि कर्नाटकचा उत्तर भाग यांना दोन पावसांमध्ये पडणाऱ्या अंतराचा (ड्रायस्पेल) प्रश्न जास्त जाणवतो. भारताच्या दक्षिणेकडे म्हणजे नर्मदेच्या दक्षिणेला जी चिंचोळी पट्टी होत जाते तिथे पावसामधील अंतराचा प्रश्न मोठा तीव्र होत जातो आणि याचा संबंध भौगोलिक रचनेशी आहे. समुद्रावरून येणारे जे वारे आहेत, त्यांच्यात होणारे बदल व मुख्यत: अनुपस्थिती यात त्याचे मूळ आहे. ही समस्या निसर्गाने निर्माण केलेली आहे. राजकीय चळवळीच्या निमित्ताने बऱ्याचदा ही समस्या मानव निर्मित असल्याचे दाखविले जाऊन त्याचे भांडवल केले जाते. पण ही वस्तुस्थिती नसते आणि त्यातून प्रश्नही सुटत नाहीत. निसर्गाच्या कलाकलानेच उपाय योजना कराव्या लागतात. त्याशिवाय दीर्घकालीन व कायमचे उत्तर सापडत नाही.

यादृष्टीने अगदी सोपा व ऐतिहासिक उपाय म्हणून मोठाल्या गाव तलावांची बांधणी व संरक्षण याकडे पाहिले पाहिजे. पूर्वी बहुसंख्य गावांचा आधार तलाव हाच होता. विदर्भात हजारोंच्या संख्येने मालगुजारी तलाव होते. नांदेड जिल्ह्यातही असेच मालगुजारी तलाव होते. ठाणे जिल्हा तर तलावांचाच जिल्हा म्हणून ओळखला जात असे. हजारो तलाव ठाणे जिल्ह्यात होते. ब्रिटिशपूर्व काळातही म्हणजे १६ व्या व १७ व्या शतकात श्रम दानातून असंख्य मोठमोठे तलाव खोदण्यात आले होते. काळाच्या ओघात या तलावांकडे आमचे प्रचंड दुर्लक्ष झाले. अनेक तलावांवर अतिक्रमणे झाली. बऱ्याच जणांनी बांधकाम करण्याच्या नावाखाली हे तलाव बुजवून टाकले. निरनिराळ्या प्रकारच्या बांधकामांमुळे काही तलाव गाळाने भरल्याने त्यांची साठवण क्षमता कमी झाली. पुणे शहर व परिसरातही असे जे अनेक तलाव होते ते फक्त बुजलेच असे नाही तर घाण, कचरा, सांडपाणी त्यात सोडल्यामुळे पाण्याचा सगळा साठा मोठ्या प्रमाणावर प्रदूषित होऊन ते पाणी वापरण्याजोगे राहिले नाही. त्यामुळे तलाव कुचकामी झाले. त्यांचे पाणी वापरल्याने रोगराई व आजारांचे प्रमाण वाढू लागले. परिणामी या तलावांचा वापरच बंद झाला. त्यामुळे या तलावांचा जो आधार समाजाला मिळत होता त्यात व्यत्यय आला.

त्याच्याच जोडीला मोठ्या प्रमाणावर कूपनलिका (बोअरवेल्स) आल्या. वीजेचे पंप आले. भूजलाचा उपसा मर्यादेपलिकडे होऊ लागला. उपशाच्या प्रमाणात पुनर्भरण होईना. त्यामुळे भूजलसाठा कमीकमी होऊन विहिरी व कूपनलिका आटू लागल्या. अशा तिनही कारणांमुळे पावसाचा मोठा खंड पडणारा व कमी पावसाचा प्रदेश पाणी उपलब्धतेच्या दृष्टीने कोंडीत सापडला आहे. ही प्रक्रिया उलट्या क्रमाने दुरुस्त करावी लागणार आहे. या तलावांचे पुनरूज्जीवन करावे लागणार आहे. जे तलाव गाळाने

भरले आहेत ते गाळ काढून खोल खोदावे लागणार आहेत. खोली वाढविल्यास अधिक पाणीसाठा होऊन बाष्पीभवन कमी होण्यासही हातभार लागणार आहे.

तलावांचा देश म्हणून आपली जी पूर्वी ओळख होती ती स्थिती पुन्हा निर्माण करायची आहे. मधल्या काळात जलविद्युत निर्मिती व सिंचन यासाठी मोठ्या धरणांची उभारणी, केंद्रीकृत साठवण आपण पुष्कळ केली. त्याचा लोकसंख्येच्या आधारासाठी व उद्योगधंद्याच्या वाढीसाठी पुष्कळ उपयोग झाला. पण त्यांचा उद्देश भूजल पुनर्भरण हा नव्हता. एकंदर विस्तृत क्षेत्राला पाण्याचा आधार द्यायला केंद्रीकृत मोठे साठे फारसे उपयोग पडत नाहीत. काही विशिष्ट भूभागाचा व क्षेत्रफळाचा प्रश्न मोठ्या धरणांमुळे सुटतो. परंतु विस्तारलेल्या प्रदेशावर अनेक ठिकाणी विकेंद्रित स्वरूपात पाण्याचे साठे निर्माण करणे, त्यातून पाणी भूगर्भात झिरपण्याला अनुकूल व्यवस्था तयार करणे आणि भूजल उपशावर नियंत्रण आणणे या तीन गोष्टींचा जेव्हा आपण पाठपुरावा करू तेव्हाच ही समस्या आटोक्यात येऊ शकेल.

आता भूपृष्ठांची रचना व भूस्तरांची रचना ही महाराष्ट्रात आणि त्याचप्रमाणे कर्नाटक, आंध्रप्रदेश, मध्यप्रदेश व बुंदेलखंडात वेगवेगळी आहे. प्रादेशिक स्वरूपातही भिन्नता आहे. एकाच राज्यात वेगवेगळ्या प्रकारचे भूस्तर आढळतात. प्रत्येकाची पाणी धारण करण्याची क्षमता निरनिराळी आहे. कठीण काळ्या पाण्यात म्हणजे महाराष्ट्रात जो प्रामुख्याने बेसॉल्ट खडक आढळतो त्यात पाणी मुरण्याची क्षमता अत्यंत कमी असते. जर त्या खडकाला छिद्रे, रंध्रे व घळ्या असतील आणि तडे गेलेले असतील तर त्यात काही प्रमाणात पाणी मुरू शकते. अन्यथा कभिन्न काळ्या पाषाणात पाणी मुरण्याची शक्यता फारशी नसते. या सर्व वेगवेगळ्या प्रकारच्या भूस्तर रचना व खडकांची रचना यांचा बारकाईने विचार करून चांगले शास्त्रीय उत्तर देणारी व्यवस्था निर्माण करायची म्हणजे आपले भूस्तरीय अभ्यास अधिक खोलात, तपशीलात व शास्त्रशुद्ध असण्याची आवश्यकता आहे. त्या विषयाकडे एकंदरच आपण व्यवहारात व पाणी क्षेत्रात जेवढे लक्ष द्यायला पाहिजे होते तेवढे दिले नाही. या विषयाच्या अभ्यासासाठी खूप मोठ्या संख्येने भूजलस्तर तज्ज्ञांची (हायड्रोजिऑलॉजिस्ट) देशाला गरज आहे. पण तेवढे तज्ज्ञ आपण

शास्त्रशुद्ध पाणलोट कार्यक्रमानेच

धुळे तालुक्यात धुळे आणि सिंदखेडा तालुक्याच्या सीमेवर लामकनी नावाचे दहा हजार लोकसंख्येचे गाव आहे. या गावात २००१ सालापासून डॉ. धनंजय नेवाडकर हे पाणलोट व कुरण विकासाचा कार्यक्रम राबवित आहेत. ''यावर्षी लामकनीमध्ये आत्तापर्यंत १९० मि.मी. पाऊस झाला असून त्यातला १५० मि.मी. पाऊस जून महिन्याच्या तीन दिवसातच पडला. जुलैमध्ये एका दिवसात १०–११ मि.मी. पाऊस पडला. त्यानंतर सलग ३५ दिवसांचा खंड (१५ ऑगस्ट पर्यंत) पडला. पूर्वीचा पडलेला सर्व पाऊस आम्ही अडविला, साठविला, मुरविला. एक थेंबही पाणी गावशिवाराच्या बाहेर जाऊ दिले नाही. पाऊस आला की एकदम खूप जोरात येतो. तो मुरावा, साठावा यासाठी आम्ही मोठ्या प्रमाणात शास्त्रशुद्ध पद्धतीने पाणलोट विकासाचा कार्यक्रम राबविला,'' असे सांगून डॉ. नेवाडकर म्हणाले, ''आम्ही २०० हेक्टरवर कंपार्टमेंट बंडींग केले. जुन्या १५ माती व दगड बंधाऱ्यातील गाळ काढला. त्यांची खोली वाढविली. त्यामुळे पाणीसाठा बराच वाढला. वॉटरकप स्पर्धेत गावाने भाग घेऊन तालुका पातळीवरील १० लाखाचे पारितोषिक मिळविले. या पारितोषिकाबद्दल मुख्यमंत्र्यांनी त्यांच्या निधीतून आणखीन ५ लाख दिले. त्यामुळे १५ लाखांचा निधी आता गावाकडे उपलब्ध झाला आहे. या निधीतून आदिवासी भागातील सलग ५० हेक्टर कोरडवाहू क्षेत्रावर कंटूर बंडींगचा कार्यक्रम राबविण्याचा आम्ही यावर्षी

लामकनी गावाचा पाणीप्रश्न सुटला!

प्रयत्न करणार आहोत. ज्यामुळे पावसात खंड पडला किंवा कमी पाऊस झाला तरी जमितीतली ओल टिकून राहू शकेल. सरकार विहिरी देण्याचा कार्यक्रम राबविते. पण फार थोड्या व खऱ्या गरजू गरिबांना विहिरी मिळतात. बहुतेक सर्व विहिरी मोठे लोकच लाटतात. त्यामुळे गरीबांसाठी काही विहिरी खोदण्याचा कार्यक्रम राबविणार आहोत. शेततळ्यांचा अनुभवही फार चांगला असून ५ शेततळी आम्ही आत्तापर्यंत केली आहेत. ती वाढविण्याचा विचार आहे. केलेल्या कामामुळे कमी पाऊस होऊनही गावातली विहिरी व बोअरवेल्सची पाणी पातळी अजून टिकून आहे. जे पाणी पूर्वी पटकन निघून जायचे ते आता थांबले आहे. लामकनी हे गाव पाण्यात स्वावलंबी झाले आहे. यासाठी सर्व गावाने दाखविलेली एकजूट व केलेले काम आणि पाळलेली शिस्त हे मोलाचे ठरले आहे. गवताळ कुरणांची निर्मिती हे लामकनीचे वैशिष्ट्य असून सगळेजण जनावरांसाठी गवत कापून डोक्यावरून वा बैलगाडी किंवा ट्रॅक्टरमधून वाहून नेतात. पण जनावरे चरण्यासाठी मोकाट सोडत नाहीत. या गवतामुळे डोंगरांवर मातीचे चांगले आच्छादन तयार झाले आहे व त्यात गवत जोमदारपणे वाढते आहे.''

तयार करू शकलो नाही. त्यामुळे भूजलाच्या अभ्यासात आपण अजून बरेच कच्चे आहोत. मागे राहिलो आहोत. यापुढे भूजलाच्या अभ्यासात आपल्याला अधिक बारकाईने लक्ष घालावे लागेल. भूजल पुनर्भरणाचा कार्यक्रम मोठ्या प्रमाणावर हाती घ्यावा लागेल. भूजलात अधिक पाणी साठविणे व मुरविणे हे जास्त हिताचे आहे. त्यामुळे बाष्पीभवन रोखण्यास व पाण्याची गुणवत्ता व दर्जा टिकून राहण्यास हातभार लागणार आहे. यापुढे भूपृष्ठावर पाणी साठविण्यास मर्यादा येणार आहेत. त्यामुळे पाणी सुरक्षितरित्या साठविण्याचे नवनवीन उपाय शोधावे लागणार आहेत.

पाणलोट क्षेत्र विकासाचा कार्यक्रमही शास्त्रशुद्ध पद्धतीने म्हणजे माथा ते पायथा या तत्त्वावरती राबविणे गरजेचे आहे. राज्यात जवळपास ४२ हजार पाणलोट आहेत. त्या प्रत्येक पाणलोटाची भूगर्भरचना व भूस्तरांची रचना निरनिराळी आहे. त्यामुळे पाणी साठवण व मुरण्याची क्षमता निरनिराळी आहे. ती नेमकी किती आहे याचा खोलात जाऊन अभ्यास होण्याची गरज आहे. त्यासाठी त्यांचे असे भूस्तरीय नकाशे तयार करून ते त्या त्या पाणलोटातल्या प्रत्येक गावांना उपलब्ध करून देणे आवश्यक आहे. या नकाशांबरोबरच त्या त्या पाणलोटाची जलधारण क्षमताही निश्चित करून त्या आकडेवारी व पक्या माहितीसह ते नकाशे आपण गावांच्या ताब्यात दिले पाहिजेत. मग त्या क्षमतेपेक्षा जास्त पाणी उपसले जाते का हे तपासता येईल. तिथे खरी निर्नायकी आहे. निर्नायकी हा शब्द मी मुद्याम येथे वापरत आहे. कारण पाणी ही सामुहिक वस्तु आहे. त्याच्या नियोजन नियमनाला कुणी तरी नेतृत्व द्यावे लागते. पाण्याच्या सामुहिक व्यवस्थापनाला लोकनियुक्त प्रशासन वा अधिकारी किंवा गावसमुह याचे सामुहिक नेतृत्व लागते. जिथे असे नेतृत्त्व उभे राहते तिथे पाऊसमान कमी असले तरीही लोकांवर हवालदिल व चिंताग्रस्त होण्याची वेळ येत नाही. यादृष्टीने धुळे जिल्ह्यातील लामकानी आणि पुणे जिल्ह्यातील मोराची चिंचोली या गावांचा उल्लेख करता येईल.

आता पाणी उपसा व वापर यावर नियंत्रणाची खूप आवश्यकता आहे. पीक पद्धतीची शिस्तही लोकांनी पाळायला हवी. पाणलोटात अती पाणी लागणारी पिके शक्यतो घेऊ नयेत. पिकांना आधुनिक तंत्राद्वारेच (ठिबक व तुषार) पाणी दिले जावे. शक्यतो सोसायट्यांमार्फत घनमापन पद्धतीने मोजून पाणी दिले तर काटेकोर वापर होण्यास मदत होईल व नवी पीक पद्धती प्रस्थापित होऊ शकेल. यादृष्टीने सोसायट्यांमार्फत पाणीवाटप होणे गरजेचे आहे. आपला हा कार्यक्रम मागे पडला आहे. पाण्याच्या नियंत्रणाचे काम करण्यासाठी सामाजिक कार्यकर्ते व स्वयंसेवी संस्था यांनी पुढे आले पाहिजे. व्यापक प्रमाणावर गावकरी, शेतकरी, नागरिक यांचे प्रबोधन करणे आवश्यक आहे. शहरात रस्ते बांधणी, घर बांधणी, फरशा बसविणे, काँक्रीटचे ब्लॉक बसविणे यामुळे पाणी भूगर्भात मुरण्याचे प्रमाण बरेच कमी झाले आहे. त्यामुळे शहरातील जुन्या विहिरी, आड, बारव, कूपनलिका यांचे पाणी कमी झाले आहे. ग्रामीण भागातील प्रत्येक माणसाच्या हातात जसा पाणलोटाचा

आराखडा पाहिजे तसा नागरी व शहरी भागातील लोकांच्या जवळही हा आराखडा असला पाहिजे. त्यातून त्यांना दरवर्षीच्या पावसाळ्यात किती पाणी भूगर्भात मुरते, त्यातले आपण रोज किती काढू शकतो, विहिरी व कूपनलिकांची संख्या किती ठेवली पाहिजे हे कळेल. प्रत्येक महिन्याचे उपशाचे वेळापत्रक तयार केले पाहिजे. विहिरीवरील पंपांची क्षमता, त्यांची देखभाल दुरुस्ती याकडे दुर्लक्ष करून चालणार नाही. यासाठी लहानलहान लोकांचे संघटित सम ुदाय उभे करायला पाहिजेत. छतावरचे पाणी एकत्र कसे करायचे, ते जमिनीत कसे मुरवायचे व साठवायचे आणि जमिनीतून काढलेल्या पाण्याचा हिशेब कसा ठेवायचा याचे शास्त्र आता नव्याने विकसीत झालेले आहे. वॉटर अकौन्टींग (जललेखा) हा विषय वेगाने पुढे येतो आहे. त्याची कास आपल्याला धरावी लागेल.

सामुहिक दृष्टीने तलावांचे नियोजन हा समाजाला पटकन कळलेला व समजलेला भाग आहे. पण असे प्रभावी नियंत्रण भूजलासाठी खूप आवश्यक आहे. कारण त्यावर जास्त संख्येने लोक अवलंबून आहेत. हे भूजलशास्त्र अजून लोकांच्या नीट गळी उतरलेले नाही. किंबहुना ते नीट यशस्वी होण्यासाठी शास्त्रशुद्ध भूस्तर नकाशांची अत्यंत आवश्यकता आहे. ते काही प्रमाणात भूजल यंत्रणेने तयार केलेले आहेत. पण त्यांचे वितरण त्यांच्यापुरतेच मर्यादित आहेत. सार्वजनिक दस्तऐवज म्हणून लोकांना हे नकाशे उपलब्ध झाले पाहिजेत. पाण्याच्या भूस्तरांचा नकाशा सहजपणे कोणालाही उपलब्ध व्हावा म्हणजे मग पुढची नियंत्रणात्मक कारवाई करणे शक्य होईल.

नागरी जीवनात जसा आपण प्रत्येक घराला क्रमांक देतो, गल्लीला वा रस्त्याला नाव देतो तशी प्रत्येक विहिरीची व बोअरवेल्सची नोंदणी झाली पाहिजे. त्यांना क्रमांक दिले पाहिजेत. किती उपशाला परवानगी आहे ते लिहिले पाहिजे. आज लाखो बोअरवेल्स सिंचनासाठी वापरल्या जातात पण सरकार दरबारी अशा सिंचनासाठीच्या बोअरची नोंद काही हजारात आहे. खरी आकडेवारी त्यामुळे समोर येतच नाही. परिणामी भूगर्भात नेमके पाणी मुरते किती आणि किती उपसून वापरले जाते याची अचूक माहिती कोणाकडेही उपलब्ध नाही. पाणी वापराची सुनियोजित व्यवस्था बसविली तर कितीही संकटे आली तरी आपण त्यावर मात करू शकू. निसर्ग दरवर्षी कमीत कमी ४०० मि.मी. पाऊस नक्की देतो. त्यातला १०० ते १५० मि.मी. पाऊस हमखास भूजलात रुपांतरीत होतो. त्याच्या वापराचे आडाखे नीट पाणलोट निहाय तयार करून लोकांच्या हाती दिले पाहिजेत. त्याप्रमाणे त्यांना नियोजन करायला शिकविले तर प्रत्येक गावाचा पाण्याचा हिशेब त्या गावाच्या हाती राहून ते काटेकोर वापर करू शकतील. आज नैसर्गिक घटकांकडे आपण लक्ष देत नाही. त्यामुळे परिस्थिती बिकट बनते. पाणलोट हा नैसर्गिक घटक आहे. या पाणलोटांचे नकाशे व जलधारकांचे नकाशे प्रत्येक गावात दहावी–बारावी झालेली जी मुले आहेत त्यांच्यापुढे ठेवले व त्यांना थोडे प्रशिक्षण दिले तर पाणलोट क्षेत्रशः व गावनिहाय पाण्याचे नियोजन करणे शक्य होईल. जिथे जिथे असे सामाजिक प्रयोग झाले तिथल्या गावांचा पाणीप्रश्न सुटला आहे. त्या दिशेने लोकांचे प्रशिक्षण व प्रबोधन होणे गरजेचे आहे.

■ ■ ■

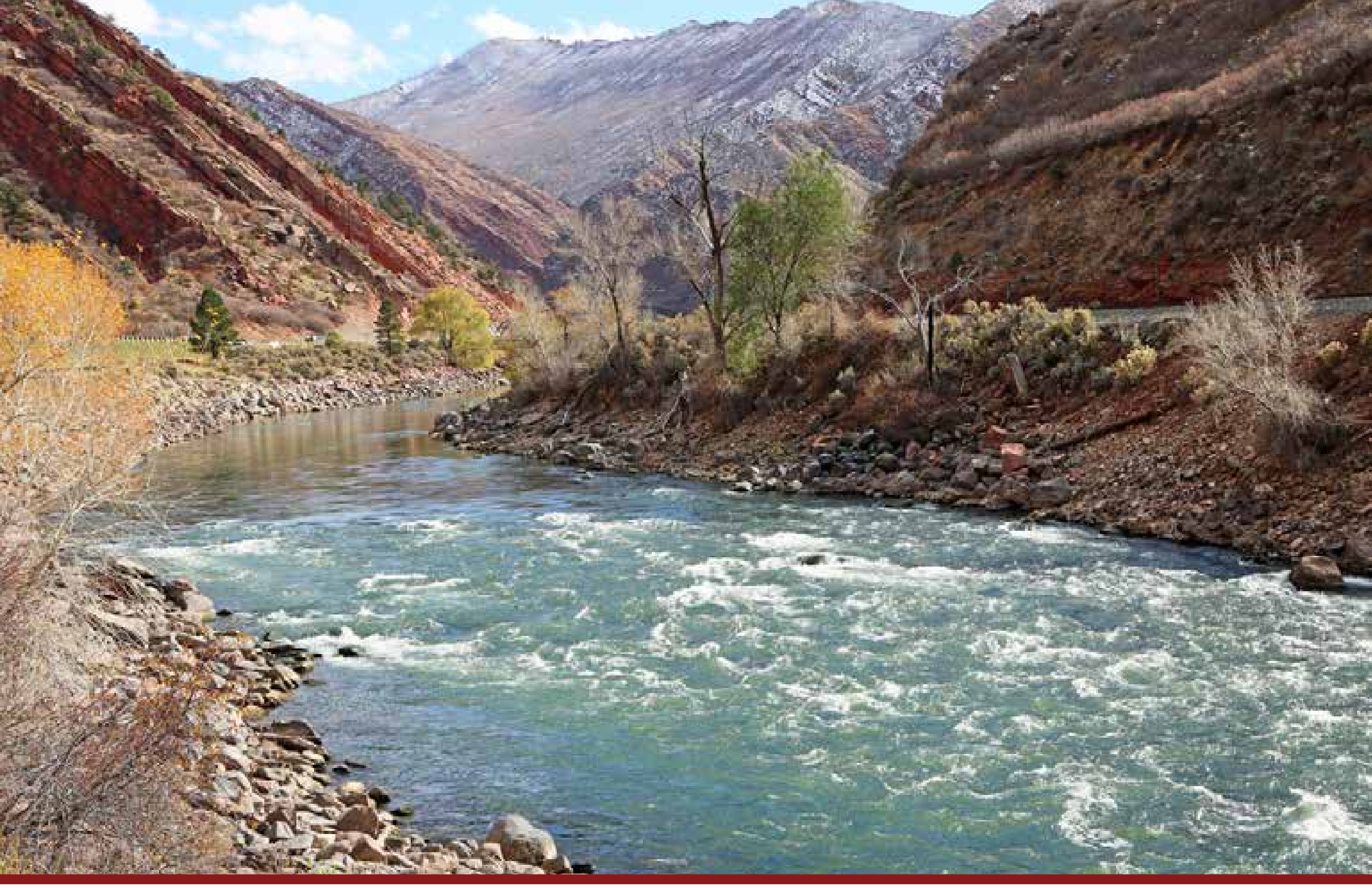
हूवर धरण

जैविक प्रणालीवर प्रतिकूल परिणाम

डॉ. दि.मा. मोरे
मो. ९४२२७७६६७०

१९७१-७२ मध्ये पुण्याच्या शासकीय अभियांत्रिकी महाविद्यालयात स्थापत्य अभियांत्रिकीची पदवी संपादन करत असताना पंजाब मध्ये सतलज नदीवर काँक्रीटमध्ये बांधलेल्या भाक्रा धरणाबद्दल ऐकण्यात आले होते. या धरणाची उंची जवळपास २२६ मी. आहे. त्याच काळात साधारणत: इतक्याच उंचीचे आणि काँक्रीटमध्ये बांधलेले अमेरिकेतील (यूएसए.) कोलोरॅडो नदीवरील हूवर धरणाबद्दल वाचण्यात आले होते. ही दोन्ही धरणे (ग्रॅव्हीटी) त्या काळातील जगातील सर्वात उंच धरणे म्हणून प्रसिध्दीस आलेली होती. तेव्हापासूनच या विशाल वास्तुंना पाहाण्याची मनिषा निर्माण झालेली होती. २००५ मध्ये भाक्रा धरण पाहाता आले आणि हूवर डॅम पाहाण्यासाठी २२ मे २०१८ हा दिवस उजाडला.

१९८६ च्या मे, जून महिन्यात साधारणत: दोन अडीच महिन्यासाठी अमेरिकेतील यूटा विद्यापीठातील 'आंतरराष्ट्रीय इरिगेशन सेंटरमध्ये' शेतावरील सिंचन व्यवस्थापनाचा (ऑन फार्म इरिगेशन) अभ्यास करण्यासाठी अमेरिकेत वास्तव्य करण्याचा योग आला होता. भारत, पाकिस्तान, बांगलादेश इ. दक्षिण आशियाई देशातून ४० अधिकाऱ्यांचा चमू अमेरिकेतील सिंचन प्रणालीचा अभ्यास करण्यासाठी शासकीय उपक्रमाचा एक भाग म्हणून अमेरिकेला आलेला होता आणि त्यात सहभागी होण्याची मला संधी मिळाली होती. परिसर अभ्यासाचा भाग म्हणून विद्यापीठाच्या वतीने त्याचवेळेस यूटा राज्यातून वाहाणाऱ्या कोलोरॅडो नदीचे अति खोल असे पात्र (ग्रँड कॅनॉन) पाहाण्याचा योग आला होता. अनेक थरामधून गाळाच्या खडकाने (सँड



स्टोन) तयार झालेल्या खोल दरीचे अवलोकन करताना निसर्गाचे रौद्र रुप कायम आठवणीत राहून गेले. त्याच कोलोरॅडो नदीवर 'हूवर डॅम' ही वास्तू स्थापत्य अभियांत्रिकीमधील एक आश्चर्य म्हणून २०व्या शतकाच्या ४ थ्या दशकात निर्माण केलेली होती आणि परदेशातून आलेल्या आम्हा स्थापत्य अभियंत्यांना ती का दाखविण्यात आली नाही याबद्दल मनामध्ये नेहमीच चुटपूट लागून गेलेली होती. आम्हा प्रशिक्षणार्थी अधिकाऱ्यांनी तरी तशी विनंती करावयास हवी होती असेही वाटून गेले. हूवर डॅम पाहाण्याची संधी निसटून गेल्याची हुरहूर मात्र मनामध्ये कायम राहून गेली.

दोन एक वर्षापूर्वी 'अंतर्नाद' या मासिकामध्ये जळगावस्थित आणि व्यवसायाने सनदी लेखापाल असलेल्या अनिलकुमार शहा यांचा 'कहाणी हूवर धरणाची' हा लेख वाचण्यात आला. लेखातील हूवर धरणाबद्दल दिलेली माहिती मला फार भावली आणि श्री. शहा यांचे मी कौतुकपण केले. स्वत: अभियंता नसताना एका मोठ्या धरणाचे तपशीलवारपणे त्यांनी केलेले वर्णन आणि त्याची भारतीय परिस्थितीशी केलेली तुलना कोणालाही आवडण्यासारखी होती. हूवर धरण पाहाण्याची उत्सुकता पुन्हा वाढीस लागली. 'केसरी' या प्रवासी कंपनीने पश्चिम अमेरिकेच्या पर्यटन दौऱ्याच्या आखणीमध्ये हूवर डॅम या वास्तुचा अंतर्भाव केल्याचे माहितीस पडले आणि या संधीचा फायदा घेण्याचे आम्ही उभयतांनी ठरवून टाकले. एका आठवड्याच्या दौऱ्यामध्ये केसरीच्या ५० लोकांच्या ग्रूप बरोबर पर्यटक म्हणून सहभागी होवून हूवर डॅम आणि अतिखोल दरीतून वाहणाऱ्या कोलोरॅडो नदीचे विशाल पात्र मनसोक्तपणे पाहाता आले. अमेरिकेच्या पश्चिम भागातच कोलोरॅडो नदी खोऱ्या शेजारी जगप्रसिध्द असा 'कॅलिफोर्निया अक्वेडक्ट' या नावाने ओळखला जाणारा सिंचन प्रकल्प असल्याचे कळाले. जवळपास १००० किमी. अंतरावर उघड्या कालव्याद्वारे पाणी वाहून घेवून जावून कॅलिफोर्निया या अवर्षणग्रस्त राज्याला समृध्दीच्या शिखरावर नेणाऱ्या सिंचन प्रणालीला पण भेट देता आली. प्रस्तुत लेखामध्ये हूवर डॅमबद्दल माहिती दिली जाणार आहे. कॅलिफोर्निया ॲक्वेडक्ट हा एका स्वतंत्र लेखाचा विषय आहे.

आमचा मुक्काम हूवर डॅमपासून साधारणत: ५० किमीवर असलेल्या 'लॉस वेगॉस' या शहरात होता. आदल्यादिवशीच एका लहानशा विमानात बसून ग्रँड कॅनॉन आणि खोल दरीतून वाहणारी कोलोरॅडो नदी पाहण्यात आली होती. विमानातून अतिशय कमी उंचीवरुन नदीचे पात्र पाहात असतानाच हूवर डॅम आणि पाठीमागचा जलाशय नजरेखालून घालता येतो. कोलोरॅडो नदीच्या खोल पात्रात धरणाची वास्तू निर्माण करण्यात आलेली आहे. धरणालगत खालच्या बाजूस महाभयंकर खोल दरी ओलांडणारा शोभिवंत पूल बांधण्यात आलेला आहे. नदीपात्रालगत उभा ठाकून एका बाजूला पूल आणि दुसऱ्या बाजुला हूवर डॅम असे आलटून

कॅलिफोर्निया ॲक्वेडक्ट

पालटून पाहाताना मानवाने निर्माण केलेल्या कृतीचे कौतुक करावेसे वाटते. कॉंक्रीटमध्ये बांधलेला हा २२२ मी. उंचीचा 'आर्च ग्रॅव्हीटी डॅम' आहे. धरणाच्या माथ्याची लांबी केवळ ३८० मीटर असून, रुंदी १४ मीटर आहे आणि धरण माथा वाहतुकीसाठी (नेवाडा व ॲरिझोना या राज्यांना जोडण्यासाठी) वापरला जात आहे. धरणाचा पाया नदी पात्रात जवळपास ४५ मीटर खोल भक्कम खडकावर ठेवण्यात आलेला आहे. तळातील धरणाची रुंदी २०१ मीटर आहे. जलाशयाची एकूण साठवण क्षमता ३५ अब्ज घमी (कोयना जलाशयाच्या १२ पट) आहे. उपयुक्त साठा २० अब्ज घमी आहे. जलाशय पूर्ण पातळीपर्यंत भरल्यानंतर पाण्याचा फुगवटा १७७ किमी. पाठीमागे (उजनी जलाशयाचा फुगवटा जवळपास ८० किमी. आहे) येतो. जलाशयातील बुडीत क्षेत्र ६४ हजार हेक्टरच्या जवळपास (जायकवाडी जलाशयाच्या दुप्पट) आहे. पूर्ण जलाशय पातळी समुद्र सपाटी पासून ३९६ मीटर उंचीवर आहे.

हूवर डॅम निर्मितीचा इतिहास समजून घेण्यासाठी कोलोरॅडो नदी खोऱ्याच्या विकासाच्या तपशीलात जाणे आवश्यक ठरते. २३३० किमी. लांबीची ही नदी 'रॉकी मांऊन्टन्स' मधून (३००० मी. उंचीवर) उगम पावून मार्गावर दोन्ही बाजुकडील अनेक उपनद्यांना पोटात घेऊन अमेरिकेच्या सात आणि मेक्सिको या देशाच्या दोन राज्यातून वाहात जाऊन शेवटी प्रशांत महासागराला (गल्फ ऑफ कॅलिफोर्निया) मिळते. या खोऱ्याचे

भौगोलिक क्षेत्रफळ ६.३७ लक्ष चौकिमी आहे. महाराष्ट्रातील गोदावरी नदी खोऱ्याचे क्षेत्रफळ १.५ लक्ष चौकिमी आहे. नदीतील जास्तीत जास्त विसर्ग जवळपास ४ लक्ष क्यूसेक आहे. खोऱ्यातील सरासरी तापमान –३.६० से. पासून ३४ सें. बदलत राहाते. वार्षिक पाऊस सरासरीने केवळ १६४ मिमी आहे. नदीच्या उगमाजवळ १००० मिमी तर मुखाजवळ केवळ १५ मिमी पाऊस पडतो. वरच्या भागातील बर्फ व पावसामुळे खोऱ्याला लाभ होतो. जवळपास १.३ कोटी लोक खोऱ्यामध्ये निवास करतात. कोलोरॅडो मुख्य नदीवर १५ आणि तिच्या उपनद्यांवर शंभराहून आधिक मोठाली धरणे बांधण्यात आलेली आहेत. नदी खोऱ्यातील पाणी अडविण्याच्या दृष्टीने जगातील ही अति विकसित नद्यांपैकी एक समजली जाते. बहुतांशी सर्व मोठी धरणे १९१० ते १९७० च्या कालावधीतच बांधलेली आहेत. हूवर धरण १९३५ मध्ये पूर्ण करण्यात आले आहे. आजच्या घडीला (२०१८) जवळपास ४ कोटी लोकांची शेती, उद्योग व पिण्याचे पाणी कोलोरॅडो नदीवर अवलंबून आहे. वर्षाकाठी खोऱ्यातील मोठाली धरणे व शेकडो किमी लांबीचे कालवे अनेक शहरांना पिण्याच्या पाण्याचा, जवळपास १६ लक्ष हे जमीनीच्या सिंचनाच्या पाण्याचा व १२ अब्ज युनिट विजेचा पुरवठा करतात. कोलोरॅडो नदीला अमेरिकेची नाईल अशी उपमा दिली जाते. नदी खोऱ्यातील सर्व जलाशयाची एकूण साठवण क्षमता नदीतून वाहाणाऱ्या वार्षिक येवाच्या चार ते पाच पट आहे. याचाच अर्थ नदी खोऱ्यातील साठवणूकीचे नियोजन १० टक्क्यापेक्षा कमी विश्वासार्हतेला करण्यात आलेले आहे. म्हणजेच धरणाच्या सांडव्यावरुन जास्तीत जास्त १० वर्षातून एकदा पाणी वाहील. पाण्याचा प्रत्येक थेंब सरासरीने वर्षाकाठी १७ वेळा वापरला जातो असा उल्लेख वाचण्यात आला. कोलोरॅडो नदी ही आंतरराष्ट्रीय नदी आहे. या नदीचा शेवटचा प्रवास मेक्सिको देशातून होतो. नदीतून वाहाणारा मोठा प्रवाह आणि नदीला असणारा तीव्र उतार यामुळे मोठाल्या धरणाच्या मदतीने जलविद्युत निर्मिती करुन त्या प्रदेशातील उच्चतम ऊर्जा मागणीची पूर्तता करणे शक्य झाले आहे. खोऱ्यातील पाण्याच्या अति वापराने नदीचा शेवटचा जवळपास १०० मैलाचा त्रिभूज प्रदेश कोरडा पडलेला आहे आणि १९६० नंतर क्वचितच कोलोरॅडो नदी समुद्राला मिळालेली आहे असे सांगण्यात आले.

धरण पाहाण्यासाठी पर्यटकांना जबर अशी फी द्यावी लागते. धरणाच्या पायथ्या जवळील नदी पात्रातील विद्युतगृहे पाहाण्यासाठी वेगळी फी द्यावी लागते. आजच्या घडीला हूवर धरण हे जगातील सर्वात उंच धरण नाही, जलाशय साठा देखील सर्वात मोठा नाही आणि विद्युत निर्मिती क्षमतापण २००० मे. वॅटपेक्षा थोडी जास्त आहे. अलिकडे चीनने यांगत्सि नदीवर थ्री गॉर्जेस हे विशाल धरण बांधलेले आहे. हे धरण कॉंक्रीट ग्रॅव्हीटी डॅम आहे आणि धरणाची वीज निर्मिती क्षमता २२५०० मे. वॅट आहे तर जलाशय साठवण क्षमता ३९.३ अब्ज घमी आहे. जगातील सर्वात उंच धरण तजागिस्तान मध्ये बांधले असून रोगन नावाने प्रसिध्द आहे आणि या धरणाची उंची तब्बल ३३५ मी. आहे. जगातील दुसऱ्या क्रमांकाचे न्यू रेक हे धरण ३००

चीनमधील यांगत्सी नदीवरील थ्री गॉर्जेस धरण.

हूवर धरणातील वीज निर्मिती गृह

मी. उंचीचे असून तजाकीस्तानमध्येच आहे. ही दोन्ही धरणे वक्क्ष या एकाच नदीवर आहेत आणि विशेष म्हणजे ती मातीची आहेत. भागीरथी नदीवरील टेहेरी हे २६१ मी उंचीचे मातीचे धरण भारतातील सर्वात उंच धरण आहे. भारतातील पेरियार नदीवरील इडुक्की हा काँक्रीटमध्ये बांधलेला १७० मी उंचीचा आर्च डॅम आहे. आर्च डॅमच्या मालिकेतील हूवर डॅम नंतर जगामध्ये इडुक्की धरणाचा दुसरा क्रमांक लागावा. एकेकाळी जगातील सर्वात उंच धरण म्हणून गौरविलेला हूवर डॅम आजच्या घडीला कोणत्याही फूटपट्टीने पहिल्या क्रमांकाचे ठरत नाही. तरीपण जवळपास शंभरी गाठणाऱ्या या धरणाचे पर्यटकांमधील आकर्षण तीळमात्र कमी झालेले दिसत नाही. दरवर्षी जगभरातील लाखो (१० लाखाच्या वर) लोक या धरणाला पाहाण्यासाठी गर्दी करत असतात. पर्यटकांच्या फी पोटी जमा होणारा निधी काही कोटी डॉलर्समध्ये जातो. सहजगत्या मिळणाऱ्या या उत्पन्नातून धरण व विद्युतगृहाला नीटनेटके व आकर्षक ठेवणे आणि पर्यटकांना तपशीलवार माहिती देवून धरण या वास्तुबद्दलचे महत्व पटवून देणे इ बाबी हाताळण्यामध्ये व्यवस्थापनाला सहज शक्य होत असते. हा आर्थिक व्यवहार इतरांनी शिकून घ्यावा असा आहे. जगातील अनेक देश धरण आणि त्या पाठीमागे साठलेल्या पाण्याचा मनोरंजनासाठी आणि पर्यटनासाठी फार खुबीने वापर करत आहे. त्यातून कायमच्या उत्पन्नाचा ‘स्त्रोत निर्माण होतो आणि स्थानिकांना मोठा प्रमाणात रोजगार उपलब्ध होतो. भारतासारख्या रोजगार भुकेल्या देशाने यापासून खूप काही शिकणे आवश्यक आहे.

लक्षावधी वर्षापासून कोलोरॅडो नदी रॉकी माऊंटन्स मधून उगम पावून कॅलिफोर्नियाच्या आखाताला मिळेतोपर्यंत भरपूर पाणी पश्चिम अमेरिकेच्या शुष्क भागातून घेऊन जात होती. इसवी सनाच्या ६व्या शतकात अमेरिकेच्या पश्चिमेकडील वसाहतीने, वाहणाऱ्या पाण्याचा शेती इ साठी वापर करण्यास सुरुवात करत असल्याचे इतिहासातून दिसते. काळाच्या ओघात वाढत्या लोकसंख्येला स्थिर जीवन जगण्यासाठी पाण्यावर अवलंबून राहावे लागत होते. १८व्या शतकाच्या सरत्या आणि १९व्या शतकाच्या सुरुवातीच्या काळात पावसाळ्यातील पुराने आणि उन्हाळ्यातील बर्फ वितळण्याने कोलोरॅडो नदी खोऱ्याच्या तळ भागातील शेतीला आणि वस्त्यांना नेहमीच पुराचा धोका पोहोचू लागला. उन्हाळ्याच्या शेवटी मात्र नदीतील प्रवाह शून्यवत होत होता. नेहमीच येणाऱ्या पुरापासून जमीनीला संरक्षण देण्यासाठी आणि खात्रीलायक बारमाही पाणी पुरवठ्याची सोय करण्यासाठी नदीला नियंत्रित करण्याची गरज भासू लागली. धरणातून कालवे काढून भोवतालच्या शेतीला सिंचनाची सुविधा उपलब्ध करुन उत्पादन वाढविण्याच्या स्थानिक शेतकऱ्याच्या मागणीला गती मिळू लागली. धरण, कालवे, वितरण व्यवस्था आणि त्यातून

सिंचन हे विषय अमेरिकेला नवीन होते आणि त्यामुळे त्याच सुमारास 'हरबर्ट एम विल्सन' या अभियंत्याला भारतातील सिंचनाच्या कालव्याचा अभ्यास करण्यासाठी अमेरिकन सरकारने पाठविले असल्याचे कळते. विल्सन या अभियंत्याने भारतभर फिरुन त्या काळात आस्तित्वात आणि वापरात असलेल्या आणि त्या बरोबरच भाटघर, तानसा, पचिम वाहिनी पाणी पूर्व वाहिनी करणारा ग्रेट पेरियार प्रकल्प इ अनेक बांधकामाधिन योजनांना प्रत्यक्षात भेट देऊन व माहिती गोळा करुन सविस्तर अभ्यास केला आणि त्यावर आधारित १८९०-९१ च्या दरम्यान अमेरिकन सरकारला पहिला अहवाल सादर केल्याचे उपलब्ध माहितीवरुन दिसून येते. अमेरिकन सरकारला हा अहवाल फार महत्वाचा वाटला आणि काही वर्षातच अहवालाची पहिली आवृत्ती संपल्यामुळे एच. एम. विल्सनवर त्याची दुसरी आवृत्ती काढण्याची जबाबदारी आली. १९०२-३ च्या दरम्यान १८९१ ते १९०१ या कालावधीत बांधकाम पूर्ण झालेल्या बऱ्याचशा सिंचन योजनांची त्यामध्ये भर घालून २२ डिसेंबर १९०२ ला त्यांनी सुधारित दुसरी आवृत्ती अमेरिकन सरकारला सादर केल्याचे दिसून येते. हा महत्वाचा दस्तऐवज 'इरिगेशन इन इंडिया' या शीर्षकाखाली अमेरिकन सरकारने १९०३ मध्ये प्रकाशित करुन त्यांच्या वेब साईटवर तो आजही इच्छुकांना संदर्भासाठी आणि अध्ययनासाठी उपलब्ध केलेला आहे. या अहवालावरुन ओझरती नजर फिरविल्यानंतर भारतीय उपखंडातील त्या काळातील सिंचन समृध्दीची झलक पाहावयास मिळते आणि इतिहासकालीन वैभवाबद्दल अभिमानपण वाटतो. विल्सनच्या अहवालावर भाष्य करणे हा एका स्वतंत्र लेखाचा विषय ठरणारा आहे. केव्हातरी तो विषय हाताळणे आवश्यक वाटून जाते. भारतातील सिंचन व्यवस्थापन, अभियांत्रिकी योजना इ. बद्दल स्वत: विल्सन यांनी फार गौरवाचे उद्‌गार काढलेले आहेत. 'भारत देश त्याच्या सिंचन क्षेत्रातील हजारो वर्षापासूनच्या दैदिप्यमान कामगिरीबद्दल इतर देशांसाठी एक उदाहरण म्हणून अग्रक्रमावर उभा ठाकलेला आहे. पृथ्वीतलावरील इतर कोणत्याही देशाला इतकी विशाल आणि सुपिक जमीन, कालवे बांधण्यासाठी अनुकूल भूगोल आणि कालव्यातून वाहाण्यासाठी विपूल पाणी निसर्गाकडून मिळालेले नाही. भारतातील, विशेषत: उत्तर भागातील सपाट प्रदेशातील हवामान आणि भूरचना आणि पश्चिम अमेरिकेतील रॉकी माऊंटन्स व कॅलिफोर्निया खोरे यामध्ये कमालीचे साधर्म्य आहे. मध्य भारत आणि दख्खनचे पठार आणि उत्तर अरिझोना व दक्षिण यूटाच्या शुष्क भागामध्ये पण तितकाच सारखेपणा आहे. भारत आणि अमेरिकेचे सरकार आणि लोकांच्या परिस्थितीमध्ये फरक जरी असला तरी, भारतातील प्रशासकीय पध्दत आणि कायद्याची चौकट आणि त्यातून झालेला आर्थिक लाभ वा तोटा यामधून अमेरिकेला खूप काही शिकण्यासारखे आहे'. असे मुक्त मनोगत तो व्यक्त करतो. थोडक्यात अमेरिकेमध्ये सिंचनाचा मागमूसही नव्हता त्या काळात एच. एम. विल्सनला भारत ही सिंचनाची पंढरी वाटली आहे. आजचे २१ व्या शतकातले चित्र नेमके उलट झालेले आहे असे म्हणले तर अतिशयोक्ति वाटू नये. अमेरिकेमध्ये सिंचन व्यवस्थापनामध्ये कमालीची शिस्त आहे तर भारतात कमालीचा बेशिस्तपणा आहे. भारतीयांनी अमेरिकेकडून धडे घेण्याचा काळ उलटून जात आहे असेच म्हणावेसे वाटते.

१९२२ मध्ये प्रथमत: कोलोरॅडो नदीतील पाण्याच्या वाटपाचा, अमेरिकेच्या ७ राज्यांमध्ये करार झाला. १९४४ च्या पाणी करारानंतर कोलोरॅडो नदीच्या पाण्यामध्ये मेक्सिको देशाला (नदीच्या मुखाजवळील) पाणी वापराचा हक्क/हिस्सा मिळाल्याचे कळते. १९२२ च्या पाणी वाटपाच्या कराराने कोलोरॅडो नदीच्या विकासाचा पाया रचला गेला आणि १९२८ ला अमेरिकन संसदेने मुख्य नदी आणि तिच्या उपनद्यांवर धरणे आणि कालवे निर्मितीचा निर्णय घेतला. त्यातूनच हूवर धरणाचा जन्म झाला. ॲरिझोना व नेवाडा या राज्याच्या सीमा जेथे एकमेकाला भिडतात, त्याठिकाणची अतिशय चिंचोळी जागा, ब्लॅक कॅनियनची दरी या धरणासाठी निश्चित करण्यात आली. हूवर धरणाचे बांधकाम १९३१ मध्ये हाती घेण्यात आले. शेवटचा कॉंक्रीटचा लोड १९३५ मध्ये ओतण्यात आला.

अमेरिका आणि मेक्सिको यांच्यात कोलोरॅडो नदी पाणी वाटपासंबंधी १९४४ मध्ये झालेला करार

सरकारने अंदाजित केलेल्या ४.८९ कोटी डॉलर्स किंमतीच्या धरणाच्या बांधकामाची निविदा काढण्यात आली. कोणत्याही एका बांधकाम कंपनीला हे काम झेपण्यासारखे नव्हते. अमेरिकेतील ६ नामवंत कंपन्या एकत्र येऊन त्यांनी 'सिक्स कंपनीज्‌ इनकॉर्पोरेटेड' या नावाने एक कंपनी स्थापन केली आणि त्यांनी ४ कोटी ८८ डॉलर्सचा निविदा देकार भरला. या कामासाठी २ कोटी डॉलर्स सुरक्षा ठेव म्हणून सरकारकडे भरावयाचे होते आणि निविदाकाराला ५ कोटी डॉलर्सची हमी सरकारला द्यावयाची होती. बांधकाम पूर्ण करण्याचा कालावधी ७ वर्षाचा होता. कामासाठी लागणारे बांधकाम साहित्य (सिमेंट,

स्टील इ) सरकारने पुरवावयाचे होते. १९३१ चा काळ प्रचंड जागतिक मंदीचा होता. कामाच्या ओघाने मजुरांचे लोंढे कामाच्या ठिकाणी येत होते. रात्रंदिवस काम करुन कंपनीने धरणाचे काम पाच वर्षात पूर्ण केले. या मोठा कामाची बाबवार विभागणी करुन तयार केलेला बांधकामाचा कार्यक्रम अतिशय काटेकोर होता आणि कोणत्याही विलंबासाठी प्रतिदिन ३ हजार डॉलर्स दंड आकारलेला होता. सुदैवाने दंड आकारण्याची वेळच आली नाही. हजारो कामगार या कामावर ५ वर्षे सलगपणे काम करत असल्याचे कळाले. जुलै १९३४ मध्ये धरणावर प्रतिदिन काम करणाऱ्यांची संख्या ५२५० च्या पुढे गेलेली होती. वर्षाकाठी केवळ दोनच सुट्टया (२५ डिसेंबर व ४ जुलै) घेतल्या गेल्या. त्यावेळी कामगाराला दिवसाकाठी मिळणारी मजूरी केवळ ४ डॉलर होती. अशीही माहिती सुरुवातीला २ चित्रफितीद्वारे प्रकल्पाविषयी ओळख करुन देताना सांगण्यात आली. धरण परिसर उजाड वाळवंट आहे. याची प्रचिती आजपण येते. उन्हाळ्यात तापमान ४९ सें पर्यंत जाते. उन्हामुळे १९३१ ला १६ कामगारांचा मृत्यू झाल्याची नोंद सापडते.

हे धरण आर्च काँक्रीट डॅम आहे. धरणाच्या पायापासून जसे वर येऊ तसे धरणाची लांबी वाढते, जाडी (रुंदी) कमी होत जाते आणि दोन्ही दिशेने (हॉरिझाँटल व व्हर्टिकल) वक्रता (कर्वे चर– पॅराबोलिक) प्राप्त केली जाते. प्रत्येक टप्प्याला भूमितीच्या सहाय्याने अचूक अशी अलाईनमेंट देताना अभियंत्याचा कस लागत असतो. धरणाच्या वास्तूकडे पाहिल्यानंतर मिळविलेल्या गुणवत्तेपुढे मान झुकते असे म्हणले तर अतिशयोक्ति वाटू नये. ५००–६०० फूटापेक्षा खोल असलेल्या दरीतून वाहाणाऱ्या कोलोरॅडो नदीच्या वेगवान प्रवाहाला दोन्ही बाजुंना वळवून धरण बांधण्यासाठी सुरक्षित व मोकळी जागा उपलब्ध करण्यासाठी वरच्या आणि खालच्या भागात १०० फूट उंचीचे मातीचे दोन कॉफर डॅम बांधण्यात आले. कॉफर डॅमची तळातील रुंदी २३० मी असल्याचे कळते. नदीचा प्रवाह दोन्ही बाजूकडून वळविण्यासाठी नदीच्या दोन्ही तीरावरील खडकातून काँक्रीटचे १५ मी व्यासाचे दोन्ही बाजूस प्रत्येकी दोन बोगदे (टनेल) तयार करण्यात येऊन त्यातून नदीचा प्रवाह वळवून धरणाच्या जागेवर काम सुरू करण्यात आले. टनेलच्या काँक्रीट अस्तरीकरणाची जाडी १ मी ठेवण्यात आल्याचे कळते. धरणाच्या भिंतीमागे वीज निर्मितीसाठी दोन बाजुला दोन टॉवर्स उभारुन वीज निर्मितीसाठी पाणी धरणाच्या पायथ्याशी असलेल्या विद्युतगृहामध्ये आणलेले आहे. १५ मी व्यासाच्या दोन्ही डायव्हर्शन टनेलचा आता अतिरिक्त पूर वाहून घेऊन जाण्यासाठी (सांडवा) म्हणून उपयोग केला जातो. पाण्याचा दाब आर्च ॲक्शनमुळे नदीच्या दोन्ही तीरावरील खडकामध्ये सामावला जातो. आर्च डॅम असल्यामुळे धरणाच्या पोटात गॅलरी ठेवण्याचा प्रश्न निर्माण होऊ नये. तरीपण धरणाच्या तळाशी, पोटात इन्स्पेक्शन गॅलरी ठेवली असल्याचे समजते. धरणाचा पाया पक्का करुन, पायातील खडकातून होणारा पाझर थांबविण्यासाठी व अपलिफ्ट फोर्स कमी करण्यासाठी तळात व बाजुच्या खडकात साधारणत: ५० मी खोलीचे छिद्रे पाडून त्यात सिमेंट ग्राऊट भरले गेले. धरणाचे काम चालू असताना व पूर्ण झाल्यानंतरपण ग्राऊटींगचे काम गॅलरीच्या मदतीने हाताळले गेल्याचे दिसते. हूवर धरण कोलोरॅडो नदीवर बोल्डर शहराजवळ बांधल्यामुळे सुरुवातीला 'बोल्डर धरण' या नावाने ओळखले जात होते. १९४७ साली तात्कालिन राष्ट्रपती हूवर (ते विख्यात अभियंता होते व त्यांनी या धरण निर्मितीला चालना दिली होती.) यांच्या नावावरुन या धरणास हूवर धरण हे नाव देण्यात आले आहे. युएसबीआर च्या आयुक्ताच्या (डॉ. मिड) नावावरुन जलाशयाला 'लेक मिड' असे नाव देण्यात आले आहे. धरण बांधकामाचे मुख्यालय जवळच्याच लास वेगास शहरात करुन घेण्याचा शहरवासियांच्या प्रयत्नांना यश आलेले नाही. धरणाजवळच नदीकाठी बोल्डर सिटी आणि मजुरांसाठी कॅम्प्स निर्माण करण्यात आले व प्रकल्प पूर्णत्वास नेण्यात आला.

धरणासाठी जवळपास २५ लक्ष घमी व इतर कामासाठी (विद्युत गृहे, टनेल इ) ८.५ लक्ष घमी, असे एकूण ३३.५ लक्ष घमी काँक्रीटचे काम करण्यात आले. मुख्य धरणाच्या कॉक्रीटचे काम १.५ मी उंचीच्या व १५ मी बाय १५ मी आकाराच्या ब्लॉक्सम ध्ये करण्यात आले. कॉक्रीटमधून निर्माण झालेली उष्णता २५ मिमी च्या स्टील पाईप्स मधून अतिथंड पाणी फिरवून बाहेर काढली जात असे व त्यामुळे प्रसरण व आकुंचनामुळे निर्माण होणाऱ्या चिरा / भेगांवर नियंत्रण ठेवण्यात आले. काँक्रीट सेट झाल्यानंतर ग्राऊटींगने स्टील पाईप्स व काँक्रीटमधील चिरा भरुन घेण्यात आल्या. काँक्रीटसाठी खडी बरोबरच २३ सेमी आकाराचे दगडपण वापरण्यात आल्याचे कळते. महाराष्ट्रातील कोयना या एकमेव

नामवंता अभियंता श्री. हूवर नंतर अमेरिकेचे राष्ट्राध्यक्ष झाले

हूवर धरणाची अमेरिकेचे राष्ट्रपती रुझवेल्ट पाहणी करून तो १९३५ मध्ये लोकार्पण करताना

कॉंक्रीटच्या धरणासाठी असेच दगड (प्लम्स) वापरण्यात आले आहेत. २०१२-१३ च्या दुष्काळापासून महाराष्ट्रामध्ये नदी, नाल्यावर जलसंधारणाचा एक उपचार म्हणून कॉंक्रीट मधील साखळी बंधारे बांधण्याचा उपक्रम राबविण्यात आला आहे. या बंधाऱ्यात ताकद वाढविण्यासाठी व खर्चात बचत करण्यासाठी २३ सेमी आकाराचे दगड घालावयास हवे होते. याउलट या बंधाऱ्यात स्टीलपण वापरण्यात आल्याचे समजते. विनाकारण खर्च वाढविण्याचा हा प्रकार वाटतो. जवळपास ५० वर्षानंतर (१९८५) कोअर काढून चाचणी केल्यानंतर हूवर धरणाची ताकद वाढल्याचे दिसले अशीही माहिती पुढे आलेली आहे. कामातील गुणवत्तेला किती महत्व दिले गेले आहे याचे हे उदाहरण आहे. आपल्याकडे राज्यातील / देशातील अलिकडील धरणाकडे वा इतर बांधकामाकडे पाहिले तर (काही अपवाद वगळता) मान खाली घालावी लागते. १०-२० वर्षापूर्वीची बांधकामे ढासळत आहेत व दगडी धरणे गळत आहेत. आत्मपरिक्षण केले जात नाही ही शोकांतिका आहे. हूवर धरणाबाबतची सर्व माहिती चित्रफितीद्वारे अवगत करण्यात आली.

१९३१ ला हूवर धरणाचे काम सुरू होऊन १९३५ ला संपले. विद्युतगृहे इ ची कामे शिल्लक होती. सप्टेबर १९३५ ला हे धरण राष्ट्राला समर्पित करण्याचा कार्यक्रम अमेरिकेच्या राष्ट्रपतीच्या हस्ते आयोजित करण्यात आलेला होता. या संपूर्ण कार्यक्रमामध्ये तात्कालिन राष्ट्रपती रुझवेल्ट यांनी माजी राष्ट्रपती हूवरचे नाव एकदाही घेतले नाही. या कार्यक्रमाला हूवरना आमंत्रित करण्यात आलेले नव्हते. ही बाब अनेक जाणकारांना खटकली होती. राजकारण माणसाला खुजे करते हेच यातून दिसून येते. भारतात अशा घटनांची चंगळच दिसून येते. सत्ता, संपत्ती, प्रसिध्दी यांच्या जोडीला विरोधकांना नेस्तनाबूत करण्यासाठीच राजकारण केले जाते याचा पदोपदी अनुभव येतो. याला कोणताही राजकीय पक्ष अपवाद ठरत नाही. लोकशाही प्रणालीचे विडंबन झालेले दिसून येते. पुढे चालून १९४७ ला संसदेमध्ये ठराव मंजूर करुन बोल्डर धरणाचे नाव हूवर धरण असे करण्यात आले.

या प्रकल्पाच्या उभारणीत जवळपास १५० पेक्षा जास्त लोकांना काम करत असताना जीव गमवावा लागला आहे. त्यांच्या आठवणी प्रित्यर्थ धरणावर एक स्मारक उभारल्याचे दिसून आले. 'वाळवंटात नंदनवन निर्माण करण्यासाठी या लोकांनी प्राण दिला आहे' असा उल्लेख कोरलेला मार्बलचा दगड वाचता आला. आपल्याकडे कामाशी कसलाही संबंध नसणाऱ्यांची नावे कोरली जात आहेत. कामावर मृत्यू पावलेल्यांची कोणाला आठवण तरी येते का? काळाच्या ओघात विचारसरणीमध्ये खूप अंतर पडलेले दिसते.

धरणाच्या पायथ्याशी दोन्ही तीरावर नदी पात्रात दोन विद्युतगृहे उभारण्यात आली आहेत. १८ फ्रन्सिस टाईप व एक पेल्टन व्हील आणि एकूण विद्युत निर्मिती क्षमता २०८० मे.वॅट, १८० मी पाण्याच्या दाबाने १४० किमी प्रति तास वेगाने जनित्रे फिरवून वर्षाकाठी ४.२ अब्ज युनिट वीज निर्मिती केली

हूवर धरणाचे बांधकामा वेळी मृत्युमुखी पडलेल्या कामगारांच्या स्मृतीप्रित्यर्थ धरणाच्या ठिकाणी उभे करण्यात आलेले स्मारक

कोलोरॅडो नदी खोऱ्यातील सिंचनाचा कालवा

जाते. कोलोरॅडो नदीचा सर्व प्रवाह (विसर्ग) वीज निर्माण करुन खालच्या बाजूस पुन्हा नदी पात्रात येतो आणि म्हणून पूर वाहून नेण्यासाठी नदीच्या दोन्ही बाजुकडून निर्माण करण्यात आलेल्या सांडव्याचा क्वचितच वापर होतो असे समजते. १९८४ ला १०.३५ अब्ज युनिट (सर्वात जास्त) वीज निर्माण केल्याची नोंद आहे. कोलोरॅडो नदीतील पाण्याची इतर कारणासाठी वाढती मागणी अलिकडील दुष्काळी परिस्थितीमुळे वीज निर्मितीत घट होत असल्याचे कळते. १ जुलै २०१७ ला जलाशय पातळी ३२६.२३ मीटरपर्यंत (३७२ मी पूर्ण जलाशय पातळी) घसरली आहे. ३२० मीटर जलाशय पातळीला विद्युत निर्मिती बंद होते.

धरणाचे बांधकाम पूर्ण झाल्यानंतर नदीचा प्रवाह वळविण्यासाठी बांधलेल्या १५ मीटर व्यासाच्या चार टनेलपैकी बाहेरच्या बाजुच्या दोन टनेलचा सांडवा (स्पीलवे) म्हणून वापर केला जात आहे तर आतल्या बाजुच्या दोन टनेलचा उपयोग विद्युत गृहाच्या पेनस्टॉक पाईपसाठी करण्यात आला आहे. विद्युत गृहाचे छत बॉंबिंग प्रूफ करण्यासाठी कॉंक्रीट, खडक व स्टीलचे मिळून एकूण ११०० मिमी जाडीचा थर देण्यात आला आहे. त्यावर परत वाळू व डांबराचा लेप देण्यात आला आहे.

कोलोरॅडो नदीच्या प्रवाहावर नियंत्रण मिळविणे हा जरी हूवर धरण बांधण्याचा मुख्य हेतू असला तरी विद्युत निर्मितीतून हा प्रकल्प स्वयंपूर्ण झाला आहे. प्रकल्पासाठी काढलेले सर्व कर्ज फेडून प्रकल्प केव्हाच कर्जमुक्त होऊन अमेरिकेच्या महसुली उत्पन्नात मोलाची भर घालत आहे. वीज निर्मिती बरोबरच कोलोरॅडो नदी खोऱ्यातील अनेक कालव्यांना पाणी पुरवठा करुन या प्रकल्पामुळे जवळपास ४ लक्ष हे जमीनीला सिंचनाचा लाभ होतो आणि २ कोटी लोकांची तहान भागते. धरणापासून निर्माण होणारी वीज अमेरिकेच्या तीन राज्यामध्ये (नेवाडा, ॲरिझोना व कॅलिफोर्निया) वाटली जाते. त्यातील ५ टक्के वीज मात्र कायदा करुन खास करुन मूळ अमेरिकन आदिवासींच्या विकासासाठी वापरली जात असल्याचे समजते.

जास्तीचा पूर वाहून नेण्यासाठी धरणाच्या दोन्ही बाजूकडून नदीकाठाच्या खडकातून १५ मी व्यासाचे टनेल काढून पुढे नदी वळविण्याच्या बाहेरच्या टनेलला जोडून नदी प्रवाह मूळ पात्रात जवळपास २१० मी उंची ओलांडून आणलेला आहे. प्रवेशद्वारावरील सांडवे, ३० मी लांबीचे व ५ मी रुंदीचे ब्रॉड क्रिस्टेड वियर्स आहेत. आतापावेतो या एकूण ४ लक्ष क्यूसेक क्षमतेच्या स्पीलवेचा वापर केवळ दोन वेळा (१९४१ ला चाचणीसाठी व १९८३ ला पूर वाहून नेण्यासाठी) केलेला असल्याचे कळते. दोन्ही वेळेस कॅव्हीटेशनमुळे टनेल लायनिंगला व त्या खालच्या खडकाला जबर इजा झालेली होती. त्यावर वेळीच उपाय करण्यात आल्याचे सांगण्यात आले.

हूवर डॅमच्या माथ्याचा कोलोरॅडो नदी ओलांडण्यासाठी सुरुवातीपासूनच दुपदरी रस्ता म्हणून वापर करण्यात येतो. ११ सप्टेंबर २००१ च्या अतिरेक्यांच्या हल्ल्यानंतर सुरक्षिततेचा उपाय म्हणून धरणाच्या खाली ४६० मी अंतरावर चार पदरीचा स्टील व कॉंक्रीटमधील कमानीचा बायपास पूल २०१० ला बांधण्यात

आला आहे. ६०० ते ७०० फूट खोल दरी ओलांडण्यासाठी बांधलेला आर्च ब्रीजपण अभियांत्रिकी क्षेत्रातील नाविन्यपूर्ण निर्मिती आहे असे म्हणण्यास हरकत नाही.

हूवर धरण पर्यटनासाठी १९३७ पासून खुले करण्यात आलेले आहे. १९४५ च्या दुसऱ्या जागतिक महायुध्दानंतर फक्त तीन वेळा (राष्ट्रपती केनेडी २५ नोव्हेंबर १९६३, राष्ट्रपती आयसेन होव्हर–३१ मार्च १९६९ ला दुखवटाचे दिवस म्हणून व ११ सप्टेबर २००१ ला दहशतवाद्यांच्या हल्ल्याचा दिवस) पर्यटनासाठी बंद करण्यात आल्याचे समजते. सध्या वर्षाकाठी १० लाखापेक्षा जास्त लोक धरणाला भेट देतात.

हूवर धरणामुळे कोलोरॅडो नदीच्या प्रवाहावर फार मोठा आघात झालेला आहे. खाडीच्या व त्रिभूज प्रदेशाच्या जैविक जीवनप्रणालीवर प्रतिकूल परिणाम झाला आहे. धरण पूर्ण केल्यापासून जवळपास सहा वर्षे नदी समुद्राला मिळालीच नाही. याचाच अर्थ जलाशय भरण्यासाठी सहा वर्षाचा काळ लागला. हूवर धरण बांधण्यापूर्वीच या नदीला खालच्या भागात पूर आला होता. धरणामुळे पूर संपून गेला आहे आणि त्याचा आघात प्राणी व वनस्पती जीवनावर झाला आहे. धरणाच्या खालच्या पात्रातील मत्स्य जीवन संपुष्टात आले आहे.

हूवर धरण निर्मिती पाठीमागे पूर नियंत्रण, जलवाहतुकीत सुधारणा, नदी प्रवाहावर नियंत्रण, जल साठा निर्मिती आणि सार्वजनिक जमिनीचे रिक्लेमेशन व जलविद्युत निर्मिती इ उद्दिष्टे ठरविण्यात आली होती. धरण व खालच्या भागातील नदी प्रवाहावर नियंत्रण यामुळे मिळत असलेले लाभ खालील प्रमाणे आहेत.

‘अमेरिकेतील १० लक्ष एकर व मेक्सिकोतील ५ लक्ष एकर जमीनीला सिंचनाचा लाभ होत आहे. फळे, भाजीपाला, कापूस, गवत इ च्या वर्षभरातील उत्पादनातून स्थानिक लोकांना लक्षावधी डॉलरचा आर्थिक लाभ होत आहे. ‘लास वेगास, लॉस ॲंजिलिस, सॅन दियागो इ अनेक शहरांना पिण्याच्या पाण्याचा पुरवठा केल्यामुळे जवळपास २ कोटी लोकांची तहान भागविली जात आहे. ‘हूवर धरण दरवर्षी जवळपास ४ अब्ज युनिट स्वस्त व स्वच्छ वीज निर्माण करुन सुमारे १३ लक्ष लोकांच्या मागणीची पूर्तता करत आहे. ‘हूवर धरणाच्या खालचा नदीचा भाग नियंत्रित झाल्यामुळे अनुकुलता निर्माण झाली आहे व वर्षाकाठी जलविहार, जलतरण, फिशिंग व इतर उपक्रमात भाग घेणाऱ्यांची संख्या कोटीच्या जवळपास आहे. ‘खोऱ्यातील अनेक जलाशयाम ध्ये वन्य व जलचर प्राणी, वनस्पती व स्थानिक लोकांचे संवर्धन झालेले आहे. चित्रपट व दूरदर्शनच्या लोकांसाठी हूवर डॅम

अतिरेक्यांच्या हल्ल्यानंतर कोलोरॅडो नदी ओलांडण्यासाठी बांधलेला आर्च ब्रीज

लास वेगास शहर

पर्वणीच झालेली आहे व त्यातून रोजगार व उत्पन्नाची रेलचेल झालेली दिसून येत आहे.

कोलोरॅडो नदीवर कोट्यावधी डॉलरची गुंतवणूक करणारा प्रकल्प उभारला जात असल्याची कुणकुण लागताच आजुबाजूच्या राज्यातील हजारो मजूर लास वेगास व जवळच ४०-५० किमी अंतरावरील धरणाच्या ठिकाणी गर्दी करु लागले. अवघ्या ५ हजार वस्तीच्या लास वेगास गावावर १५ ते २० हजार बेरोजगार लोकांचे ओझे पडले. साहजिकच लासवेगास शहराचा विस्तार करावा लागला. धरणापर्यंत रेल्वे लाईन टाकण्यात आली. धरणाजवळच बोल्डर या शहराची निर्मिती करण्यात आली. बेकारांना रोजगार मिळाल्यामुळे लोकांच्या हातात पैसा खेळू लागला. लास वेगास शहराला मुबलक पाणी व वीज उपलब्ध झाली. रोखीच्या पैशाच्या व्यवहाराचे लास वेगास हे केंद्र झाले व आज ते शहर जगासाठी जुगाराचे शहर (सिटी ऑफ गँबलिंग) म्हणून प्रसिध्दीस आले आहे. या शहराची लोकसंख्या २० लाखाच्या पुढे गेलेली आहे. दरवर्षी पर्यटक म्हणून आणि प्रामुख्याने जुगार खेळण्यासाठी येणाऱ्यांची संख्या ४० ते ५० लाखाच्या घरात जात असावी. हूवर डॅम हा प्रकल्प लास वेगास शहराच्या वाढीस कारणीभूत झालेला आहे. किंबहुना हूवर धरणामुळे लास वेगास सारखे जुगाराचे केंद्र जगाला मिळाले आहे असे म्हणणे जास्त समर्पक राहणार आहे असे वाटते. थैलीने डॉलर आणून चैनीच्या दिनश्चर्येत जुगाराचा विलासी आनंद घेणाऱ्यांचे पृथ्वीतलावरील हे शहर म्हणजे आगरच म्हणावे लागेल. खोऱ्यातील पाण्याच्या अतिवापराने जीव सृष्टीवर, पर्यावरणावर व नदी सौंदर्यावर घातक परिणाम होत असल्यामुळे नंतरच्या काळात अमेरिकेमध्ये कोलोरॅडो नदीवर आणखी धरणे बांधण्यास विरोध झाला आणि म्हणून धरणे व कालवे बांधण्याच्या कामावर मर्यादा पडल्या. अन्यथा खोऱ्यातील पाण्याचा वापर वर्षाकाठी ४ ते ५ पट सरासरी येव्याच्या पुढे गेला असता. लोकांचा विकासासाठीचा आग्रह व त्यासाठी पाण्याची गरज आणि त्यामुळे होणारी पर्यावरणाची हानी यातून निर्माण होणारा वाद हा अटळ राहाणार आहे असेच म्हणावे लागेल.

नदी खोऱ्यात पाण्याचा अतिरेकी वापर करणे अमेरिकेला शक्य झाले, जेव्हा जगामध्ये पर्यावरण, निसर्ग इ विषयाची जाणीव सुप्तावस्थेत होती. नदी समुद्राला कायमची मिळतच नाही अशी परिस्थिती निर्माण करुन भौतिक विकास साधण्याचा प्रयत्न करणे शाश्वत विकासाच्या दृष्टीने निसर्गाला मान्य होणारे नाही असेच म्हणावे लागेल. अमेरिकेने १९७०-७२ पर्यंत नदी खोऱ्यातील पाण्याचा वापर धरणे बांधून व कालवे बांधून पूर्ण केलेला दिसतो. यामध्ये पर्यावरणाच्या दृष्टीकोनातून अतिरेक झालेला दिसतो. पर्यावरणासाठी, निसर्गासाठी पाणी हा विचारच शिल्लक राहिलेला नाही असेच यातून दिसून येते. भारतासारख्या देशाला हा काळ नदी खोऱ्यातील पाणी वापराची सुरुवात करणारा होता. भौतिक प्रगती करण्याच्या कालखंडातील पडलेले अंतर यामधून स्पष्टपणे दिसून येते. पाणी वापरासाठी (साधनांच्या निर्मितीतून) जे घडले आहे त्यातून परतीचा मार्ग उपलब्ध नाही असेच म्हणावेसे वाटते. अमेरिकेमध्ये बांधलेली धरणे तोडली जात आहेत अशी वाक्ये मानसिक समाधान देण्याच्या दृष्टीकोनातून उपयोगी पडणारी आहेत. व्यवहारात ती कुचकामी ठरतात. भौतिक विकास घडवून

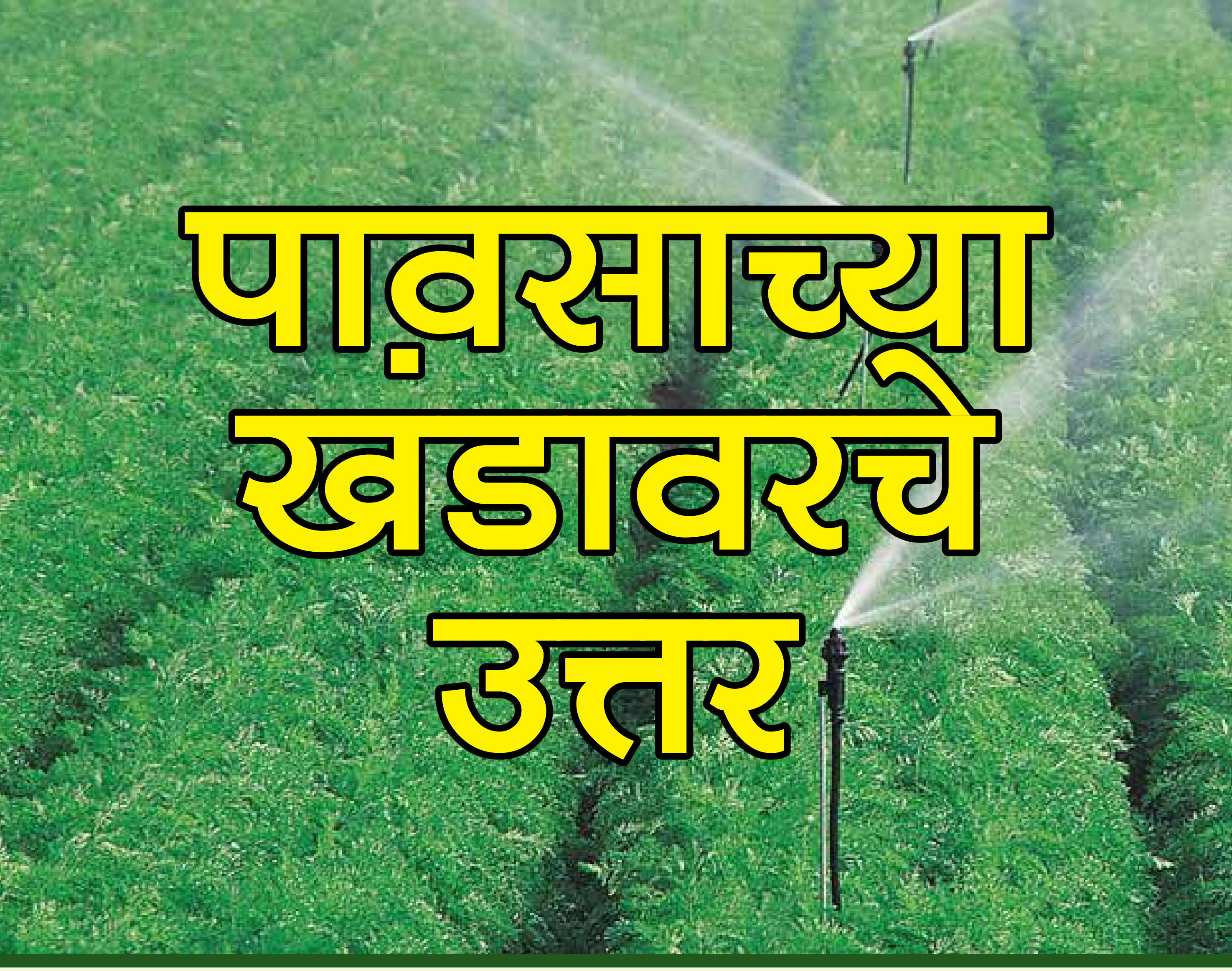
आणण्याच्या दृष्टीने जे घडले आहे त्यातून खूप काही शिकता येण्यासारखे आहे. पाण्याचा पुनर्वापर, सांडपाणी हाताळणारी सक्षम व्यवस्था, हवामानाला अनुकूल पीक रचना, आधुनिक सिंचन पध्दतीचा वापर, पाण्याचा काटेकोर व मोजून वापर, इ अनेक बाबतीत विकसित समाजाने अनास्था दाखविलेली नाही. पाणी व्यवस्थापनात कमालीची शिस्त आहे. अनधिकृत पाणी वापराला वाव दिलेला नाही. नियमांचे पालन व प्रत्येक थेंबाचा हिशेब आणि त्यातून निर्माण होणारी संपत्ती याकडे त्यांनी डोळेझाक केलेली नसल्याचे दिसते.

अमेरिकेमध्ये नदी खोऱ्यातील पाण्याचे नियोजन फारच कमी विश्वासार्हतेला केलेले दिसते. धरणाची विश्वासार्हता २५ टक्क्याच्याही खाली आणलेली आहे. भारत मात्र ७५ टक्के विश्वासार्हतेला चिकटून बसलेला आहे. अवर्षण प्रवण क्षेत्रात लहान आकाराच्या प्रकल्पासाठी विश्वासार्हता ५० टक्क्यापर्यंत कमी करण्यात आली आहे. ७५ टक्के विश्वासार्हतेच्या तत्त्वामुळे महाराष्ट्राच्या वाट्याला आलेल्या पाण्याचा पूर्ण वापर करण्यामध्ये अडचणी निर्माण झालेल्या आहेत. धरणाच्या चांगल्या ठिकाणांचा पूर्ण करण्यात मर्यादा पडलेल्या आहेत. पाणी वापर वाढविण्यासाठी टेंभू सारख्या महाकाय व आर्थिक निकषावर न पेलवणाऱ्या योजना कार्यान्वीत करण्याचा प्रयत्न झालेला आहे असे म्हणले तर वावगे ठरू नये. आर्थिक निकषाच्या आधारे विश्वासार्हता ठरविण्याचा शास्त्रीय मार्ग स्वीकारणे गरजेचे ठरते.

जगातील अनेक प्रगत देशांनी सुरक्षिततेच्या दृष्टीने अनेक आघात होऊन सुध्दा धरण, जलाशय हे पर्यटन व मनोरंजनाचे साधन म्हणून वापर करण्यामध्ये कोठेही हात आखडता घेतलेला दिसून येत नाही. भारतात व विशेषत: महाराष्ट्रात या दृष्टीचा कमालीचा अभाव दिसून येतो. पर्यटनातून निर्माण होणाऱ्या संपत्तीला व स्थानिकांना मिळणाऱ्या रोजगाराला समाज मुकत आहे असेच म्हणावेसे वाटते. देशात विकासाच्या या क्षेत्रात मोठा वाव आहे ही बाब नजरेआड केली जात आहे. हूवर सारखे धरण या दृष्टीने बरेच काही शिकवून जाते. केसरी या प्रवास कंपनी बरोबर हूवर डॅमची भेट घडून आली. नेहमीप्रमाणे बरोबरच्या मंडळींना डॅमची भेट लवकर आटोपून लास वेगास शहरातील कॅसिनोचा आनंद घेण्याची घाई होती. त्यामुळे धरणाबरोबरच नदी पात्रातील विद्युत गृहे पाहाण्याची संधी यामुळे गमवावी लागली आणि याची हुरहूर मनाला लागून राहिली. धरण, विकास, नीट नेटके समाज जीवन इ तून काहीतरी शिकणे आणि त्याचा लाभ आपल्या देशाला करुन देण्याचा प्रयत्न करुन देशाच्या वाटचालीमध्ये खारीचा वाटा उचलण्याची धग देशवासियांना सर्वसाधारणपणे जाणवत नाही याचा अनुभव पदोपदी येतो. जे पाहिले आणि अनुभवले हे काही कमी नाही या आनंदात रम ण्यावाचून पर्याय नाही.

■ ■ ■

हूवर धरणाचे पाणी वापरून पिकविली जाणारी कोबीची शेती



पावसाच्या खंडावरचे उत्तर

कृषिप्रधान असलेल्या भारतात बहूतेक शेतीक्षेत्र हे पावसाच्या पाण्यावर अवलंबून आहे. पाऊसच्या अनियमितपणामुळे पिकांच्या फलधारणेसह त्याच्या वाढीवेळी पाण्याचा ताण पडतो. पावसाच्या या खंडामुळे पिकांच्या वाढीवर, फलधारणेवर परिणाम होवून उत्पादनामध्ये घट होत असते. पावसाळ्यातील खंडा दरम्यान पिकांना पाणी पुरवठा करून त्यांना जगविले नाहीतर शेतकऱ्यांना मोठे नुकसान सहन करावे लागते. भविष्यातील नुकसान टाळण्यासाठी व उत्पादन वृद्धीसाठी रेन पोर्ट, तुषार सिंचनाचा अवलंब केला पाहिजे. यातुन अत्यल्प पाण्यातही शेत शिवार भिजवून पिकांना जगविता येते. पावसाच्या खंडाचे उत्तर तुषार सिंचन असून ते शेतकऱ्यांना वरदानच ठरत आहे.

तुषार सिंचन

१७९६ पासून भारतात पावसाची आकडेवारी गोळा करण्यास प्रारंभ झाला. सर्वप्रथम मद्रास येथे ब्रिटिशांनी वेधशाळा स्थापन केली आणि आज ज्याला आपण चेन्नई म्हणतो तिथली पावसाची आकडेवारी सर्वप्रथम गोळा केली. त्यानंतर इंग्रजांनी देशात ५०–६० ठिकाणी वेधशाळा स्थापन करून पावसाची आकडेवारी संकलित केली. १८७५ मध्ये भारतीय हवामान शास्त्र विभाग (आय.एम.डी.) स्थापन झाला. हा विभाग स्थापन होण्याअगोदर जवळपास ६९ वर्षे इंग्रजांनी ६० वेधशाळांमार्फत पावसाची आकडेवारी गोळा केलेली होती. किंबहुना या ६० वेधशाळांच्या कार्यात सुसुत्रता यावी म्हणून ब्रिटिशांनी हवामानशास्त्र विभाग स्वतंत्रपणे सुरू केला. आज देशात जवळपास ५५० वेधशाळा आहेत आणि २०० वर्षांपासूनची पावसाची आकडेवारी आपल्याकडे उपलब्ध आहे. अर्थात ही आकडेवारी काही निवडक स्टेशन्सची उपलब्ध आहे. संपूर्ण देशाची आकडेवारी उपलब्ध नाही. असे असले तरीही आपण खूप भाग्यवान आहोत बऱ्यापैकी सगळा मोसमी पाऊस आपल्याकडे मोजला गेला आहे. पेरू देशामध्ये तयार होणारा एलनिनो हा घटक भारताच्या मोसमी पावसावर प्रभाव टाकतो हे गेल्या ४०–५० वर्षात आपल्या लक्षात आले आहे. त्या अगोदर एलनिनो आणि अलनिनो या घटकांचा फारसा कुणी विचार करीत नव्हते.

गेल्या २०० वर्षांची मोसमी पावसाची जी आकडेवारी आपल्याकडे उपलब्ध आहे त्यावरून हवामान शास्त्रज्ञ अशा निष्कर्षाला आलेले आहेत की पाऊसमानात फारसा बदल झालेला नाही. पाऊस पडण्याचे प्रमाण जवळपास सारखेच आहे. दरवर्षी फार तर त्यात ५–१० टक्क्यांचा फरक होत असतो. पाऊस कमी जास्त होत असतो. पण मोसमी पाऊस अजिबात होतच नाही असे कधीही होत नाही. साधारणतः १२० दिवस पावसाचे असतात. यातले काही दिवस (१०) पाऊस पडतो. काही दिवस खंड पडतो. दोन पावसातला हा खंड मागील आकडेवारी लक्षात घेतली तर ७ दिवसांपासून ४६ दिवसांपर्यंत होता. २०१५ मध्ये हा खंड पहिल्यांदा ७३ दिवसांचा झाला. साधारणपणे सलग ३० दिवसाचा खंड पावसामध्ये पडला तर हलक्या जमिनीतील व माळरानावरील मूग, मटकी, उडीद, वाटाणा, खरीप ज्वारी, बाजरी

वेणू बापू वेधशाळेचा संक्षिप्त इतिहास

भारतातील सर्वात जुनी व पहिली वेधशाळा म्हणून मद्रासमधील वेणू बापू वेधशाळेचा आज उल्लेख केला जातो. इंडियन इन्स्टिट्यूट ऑफ ॲस्ट्रोफिजिक्स यांच्या मालकीची व त्यांच्या मार्फत संचलित होणारी ही वेधशाळा तामिळनाडू राज्याच्या वेल्लोर जिल्ह्यातील वैनाअंबाडी गावाजवळ असलेल्या जावेडी हिल्समधील कवलूनर याठिकाणी वसलेली आहे. चेन्नई पासून दक्षिण–पश्चिम दिशेला २०० कि. मी. आणि बेंगलुरू पासून दक्षिण–पूर्व दिशेला १७५ कि.मी. अंतरावर ही वेधशाळा आहे. या वेणू बापू वेधशाळेची मूळ स्थापना १७८६ मध्ये विल्यम पेट्री या ब्रिटिश अधिकाऱ्याने मद्रास शहराच्या एग्मोर भागातील स्वत:च्या बंगल्याच्या आवारात केली होती. त्याची ही खासगी वेधशाळा होती. पुढे ती कालांतराने 'मद्रास ऑब्झर्व्हे टरी' म्हणून ओळखली जाऊ लागली. १८९९ मध्ये ती थंड हवेचे ठिकाण म्हणून प्रसिद्ध असलेल्या कोडई कॅनॉल येथे हलविण्यात आली. कोडईकॅनॉलमध्ये निरीक्षणासाठी फार कमी रात्री उपलब्ध होत असत. त्यामुळे वेधशाळेसाठी नवीन जागेची शोधाशोध भारताच्या स्वातंत्र्यानंतर सुरु झाली. १९६० मध्ये श्री. एम. के. वेणू बापू यांची या वेधशाळेचे संचालक म्हणून निवड झाली. त्यांनी निरीक्षणासाठी योग्य म्हणून जावेडी हिल्समधील कवलूर या जागेची निवड केली. पुढे ती कवलूर वेधशाळा याच नावाने ओळखली जाऊ लागली. ३८ सेंटीमीटरच्या दुर्बिणीतून १९६८ पासून येथून निरीक्षणे सुरू झाली. कवलूर वेधशाळा ही तामिळनाडू राज्यातील वनखात्याच्या घनदाट झाडी व वेगवेगळ्या पशुपक्षी व प्राण्यांचे वास्तव्य असलेल्या शंभर एकर जमिनीवर उभारली गेली आहे. समुद्रसपाटीपासून या वेधशाळेची उंची ७२५ मिटर आहे. वेणू बापूंची इच्छा व प्रयत्न यामुळे २.३ मिटरची (९३ इंच) टेलिस्कोप येथे बसविण्यात आली. परंतु १९८२ मध्ये वेणू बापूंचे निधन झाल्यामुळे त्यांना ही टेलिस्कोप पाहता आली नाही. ही दुर्बिण इतकी प्रचंड पॉवरफूल आहे की ४० कि.मी. अंतरावर पडलेले २५ पैशाचे नाणेही यातून दिसू शकते. ६ जानेवारी, १९८६ मध्ये पंतप्रधान राजीव गांधी यांनी कै. वेणू बापू यांच्या कामाची दखल व स्मृती म्हणून या वेधशाळेचे नामकरण 'वेणू बापू वेधशाळा' असे केले.

या सारखी पिके अजिबात तग धरू शकत नाहीत. पावसात हा खंड पडणे ही निसर्गाची सोय आहे. सतत पाऊस लागून राहिला आणि उघडीप झाली नाही तर ओला दुष्काळ पडून पिके वाहून जातील किंवा अती पाण्याने पिवळी पडून कुजतील. पिकांना मधून मधून ऊन आवश्यक लागते. त्याशिवाय ती तग धरू शकत नाहीत. म्हणून दोन पावसात खंड पडणेही गरजेचे असते.

महाराष्ट्राचे पावसाचे सर्वसाधारण चित्र बघितले आणि जी आकडेवारी उपलब्ध आहे तिचा थोडा अभ्यास केला तर लक्षात असे येते की जून ते सप्टेंबर या काळात ८५ टक्के पाऊस नैऋत्य मोसमी वाऱ्यांमुळे पडतो. साधारणपणे ७ जूनला महाराष्ट्रात पाऊस सुरू होतो असे मानले जाते. या तारखा दरवर्षी पुढे मागे होत राहतात. १० टक्के पाऊस हा ऑक्टोबर ते डिसेंबर या काळात ईशान्य मोसमी वाऱ्यांमुळे पडतो आणि ५ टक्के पाऊस हा डिसेंबर ते मे या काळात पडतो. याला अवकाळी पाऊस असेही आपण म्हणतो. हा पाऊस बऱ्याचदा गारपीटही बरोबर घेऊन येतो आणि त्यामुळे शेतकऱ्यांच्या उभ्या पिकांचे व विशेषतः केळी, द्राक्षे, आंबा, डाळिंब या फळबागांचे मोठे नुकसान होते. ब्रिटिश काळामध्ये श्री. हेराल्ड मॅन्यू हे महाराष्टाचे म्हणजे त्यावेळेच्या बॉम्बे स्टेटचे कृषी विभागाचे संचालक असताना त्यांनी १८७० ते १९४० या ७० वर्षातील आपल्याकडे पडणाऱ्या मोसमी पावसाचा अभ्यास केला आणि ते या निष्कर्षाला आले की शंभर वर्षातली तीस वर्षे ही दुष्काळाची असतात. म्हणजे पाच वर्षातली दोन वर्षे तरी दुष्काळ पडतो.

या दुष्काळाच्या काळात लोकांना कसे जगवायचे आणि त्यांच्या हाताला काय काम द्यायचे म्हणून ब्रिटिशांनी धरणे बांधणे, कालवे खोदणे, रस्ते काढणे, खडी फोडणे यासारखी कामे काढली होती. धरण, कालव्यांची उभारणी ही कामे करताना भारतातल्या शेतकऱ्यांची फार मोठी आर्थिक उन्नती व्हावी, भरभराट व्हावी असा काही ब्रिटिशांचा हेतू नव्हता. दुष्काळात लोकांना काम देऊन जगविले नाही आणि उपासमार होऊन लोक मेले तर जगात आपली अब्रू जाईल,

नावलौकिकाला काळिमा लागेल म्हणून ब्रिटिश लोक तात्पुरती कामे काढायचे आणि दुष्काळ वा अवर्षण संपल्याबरोबर ही कामे बंद करायचे. त्यांना प्रामुख्याने भारतातून कच्चा माल त्यांच्या देशात वाहून नेऊन तिथे त्यावर प्रक्रिया करून व तो पक्का करून नंतर हिंदुस्थान व जगभर विकण्यामध्ये रस होता. ज्या इंग्लंडमध्ये कधीही कापसाचे बोंड पिकले नाही त्यांनी आख्ख्या हिंदुस्थानला आणि जगाला कापड पुरविण्याची किमया करून दाखविली त्यांचे हे व्यापाराचे चातुर्य आणि साहस आपण मानलेच पाहिजे आणि त्यापासून निश्चित काही बोध घेतला पाहिजे. पण असा बोध वा धडा आपण घेत नाही, काही शिकत नाही. त्यामुळे इतिहासाची पुनरावृत्ती होत राहते.

ब्रिटिश काळामध्ये रेल्वे की कालवे असा वाद झालेला होता. भारतातून कच्चा माल रेल्वेमधून मुंबई बंदरापर्यंत वाहून नेता यावा म्हणून मुंबई ते विदर्भ अशी रेल्वे लाईन त्यांनी टाकली. ज्यावेळी हिंदुस्थानात कालव्यांवर दोन कोटी रूपये ब्रिटिशांनी खर्च केले होते तेव्हा रेल्वेवर झालेला खर्च १५ कोटी रुपये होता. १८३३ साली खानदेशचा कलेक्टर असलेल्या कर्नल वॉईड याने अमेरिकेतून लांब धाग्याच्या इजिप्शियन, परनाम्बुको, बुरबोन या जातीच्या कापसाच्या बियाण्यांची आयात करून तो येथे वाढविला होता व त्याकाळी साठ हजार रुपयांचा कापूस निर्यात केला होता.

अर्थात त्याकाळी देखील दुष्काळ पडे, अवर्षणे होत, पावसात खंड पडे. पिके जळून जात. परंतु ब्रिटिश कुणाला नुकसान भरपाई देत नव्हते. आता काहीही झाले की प्रथम शेतकरी सरकारकडे नुकसान भरपाई मागतात आणि मतदारांना सांभाळायचे असल्यामुळे सगळे पक्ष या मागणीला पाठिंबा देवून हातभार लावतात. खरं तर, पावसाने ताण दिल्याबरोबर शेतकऱ्याने जेथून पाणी मिळेल तिथून ते आणून ठिबक किंवा तुषार सिंचनाद्वारे

पिकांना देऊन ती जगविण्याचा प्रयत्न केला पाहिजे.

पूर्वीच्या काळी हे सूक्ष्मसिंचनाचे तंत्रज्ञान उपलब्ध नव्हते. परंतु गेल्या ३०-३१ वर्षांपासून आपल्या देशात व महाराष्ट्रात हे ठिबक-तुषारचे तंत्रज्ञान उपलब्ध झाले आहे. थोडेसे जरी पाणी असले तरी ते पिकाच्या मुळाशी देवून संकटकाळात आपण पिक जगवू शकतो. पुन्हा पाऊस येईपर्यंत तग धरवून ठेवू शकतो. या कामी तुषार सिंचन हे फार उपयुक्त व लोकप्रिय ठरले असून आज असंख्य शेतकरी दोन पावसात मोठा खंड पडला तर तुषार (तुषार) सिंचन पद्धतीचा वापर करताना आढळतात. त्यामुळे पिकांना जीवदान मिळू शकते. खरंतर, सरकारने अशा संकटसमयी लोकांना व विशेषत: शेतकऱ्यांना नुकसान भरपाई वा मदत म्हणून रोख रक्कम वाटण्यापेक्षा सूक्ष्मसिंचनाचे साहित्य शेतकऱ्यांनी मोठ्या प्रमाणात खरेदी करून वापरावे यासाठी अधिक सबसिडी दिली पाहिजे. सबसिडीची रक्कम त्वरित उपलब्ध करून दिली पाहिजे. सगळ्या पिकांचा योजनेत समावेश करून प्रत्येक कुटुंबाला क्षेत्रमर्यादा वाढवून दिली पाहिजे. पूर्व संमतीची अट घालून शेतकऱ्यांना अनुदान नाकारण्यापेक्षा अधिकाधिक संख्येने शेतकरी हे सूक्ष्मसिंचनाचे तंत्रज्ञान कसे वापरात आणतील याकडे सरकारने लक्ष दिले पाहिजे. एखाद्या ठिकाणी पाणीसाठी उपलब्ध नसेल तर जवळ म्हणजे ५-१० कि.मी.च्या अंतरात जिथे पाणी उपलब्ध आहे तेथून ते टँकरने आणून शेत भिजविता येईल.

या टँकरला पोर्टेबल स्प्रिंकलर बसविता येतात. असा प्रयोग जैन इरिगेशनने आंध्रप्रदेशात अनेक ठिकाणी केला होता. नदी, नाले, ओढे, खाणी यात साचलेले पावसाचे पाणी देखील पाईपाने उचलून या पोर्टेबल स्प्रिंकलरद्वारे पिकांना थोडेसे ओलित करून ती जगविता येतात. जिथे मोठ्या धरणात बॅकवॉटरचे का असेना पाणी शिल्लक आहे तेथून ते पाईप किंवा टँकरद्वारे उचलून शेताजवळच्या टाकीत किंवा शेततळ्यात आणून टाकले आणि मग सूक्ष्मसिंचनाद्वारे दिले तरी पिके तग धरू शकतात. पावसात खंड पडलेल्या काळात पिके जगविण्यासाठी शेतकऱ्यांना बरीच धावपळ व मेहनत करावी लागते. अशी मेहनत करण्याची ज्यांची तयारी आहे त्यांचीच पिके जगून दोन पैसे मिळवून देवू शकतात. अन्यथा बरेच शेतकरी निसर्गावर हवाला ठेवून नुसते रोज आकाशाकडे बघत बसतात. या बघण्यापेक्षा पिके वाचविण्यासाठी काम करणे, हालचाल करणे हे जास्त महत्त्वाचे व गरजेचे आहे.

जैन तुषार सिंचन पद्धत

आधुनिक शेतीसाठी वरदान

जैन इरिगेशनची पूर्ण मालकी असलेल्या इस्त्राईलमधील नानदान कंपनीने १९३७ मध्ये जगात पहिल्यांदा स्प्रिंकलरचा शोध लावला. कमी पाणी असल्यामुळे ते पिकांना सारख्या प्रमाणात मिळावे आणि कृत्रिमरीत्या पाऊस पडल्यासारखे ते पिकांवर शिंपडले जावे व त्यांनी कठिण काळातही तग धरून राहावे अशी स्प्रिंकलरचा वापर करण्यामागील मूळ कल्पना होती. ही कल्पना पुढे खूप लोकप्रिय झाली आणि त्यात बरेच संशोधन होऊन नव्या नव्या प्रकारचे स्प्रिंकलर निघाले.

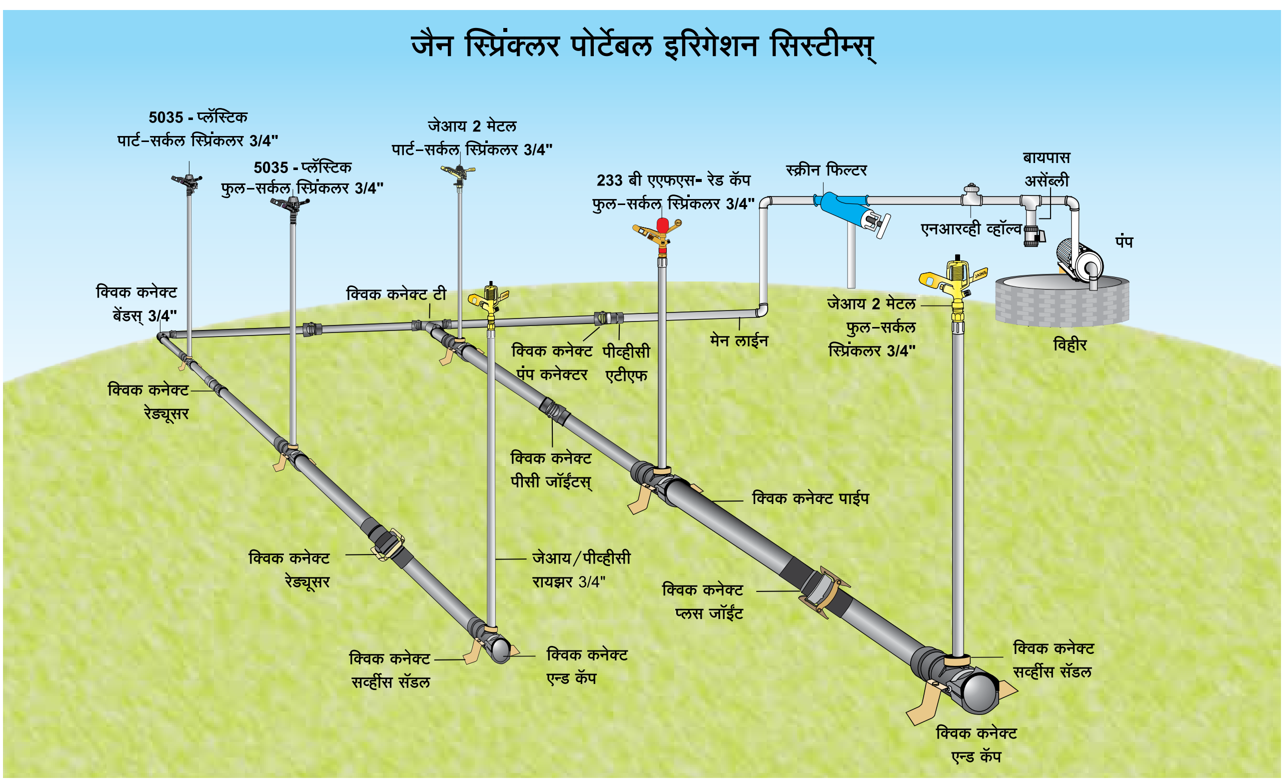
जैन तुषार सिंचन ही शेतीस पाणी देण्याची आधुनिक पद्धती आहे ज्यात पाणी पिकावरती पाऊसासारखे फवारले जाते. त्यामुळे पिक बारा महिने पाऊसाच्या वातावरणात वाढल्याप्रमाणे वाढते आणि उपलब्ध पाण्यात अधिकाधिक जमिन ओलिताखाली येऊन उत्पन्न वाढते. त्यामुळे पावसाचे अनियमित तसेच घटते प्रमाणे आणि लोड शेडिंग व मजुरांची टंचाई यांचा विचार केल्यास तुषार सिंचन ही शेतीसाठी आधुनिक वरदानच आहे.

तुषार सिंचनाचे फायदे

- अधिकाधिक पाण्याची बचत
- उत्पादनात २० ते ३० टक्के पर्यंत वाढ
- कमी वेळेत जास्त क्षेत्राचे सिंचन त्यामुळे वीज व मजुरांची बचत
- वेगवेगळ्या प्रकारच्या जमिनीत तिच्या पाणी शोषणाच्या क्षमतेप्रमाणे सिंचन करता येतो.
- या पद्धतीमध्ये पाण्यासाठी पाट तसेच पिकासाठी सरी, वरंबा इ.ची गरज नसते त्यामुळे त्यात जाणारे १० टक्के क्षेत्र लागवडीखाली येते व उत्पन्न वाढते.
- आवश्यक तेवढेच पाणी देता येत असल्याने जमिनीतील मुलद्रव्ये पाण्याबरोबर खोलवर मुरुन वाया जात नाहीत.
- पिकांवर पाऊसाप्रमाणे पाणी फवारले जात असल्याने रोगांचे प्रमाण कमी होते.
- त्याचबरोबर उन्हाळ्यात कुक्कुटपालन तसेच जनावरांचा गोठा या ठिकाणी थंड हवामामानाची निर्मिती करण्यास पर्यायी वापरू शकतो.
- माती भुसभुशीत असल्याने निंदणी करणे सोपे जाते.
- पिकाच्या मुळाशी वाफसा स्थिती कायम राहिल्याने पिकांच्या मुळांची अन्नग्रहण करण्याच्या क्षमतेत वाढ.

तुषार सिंचन पद्धतीची उपयुक्तता

ही पद्धत सर्व प्रकारच्या फळभाज्या, तेलबिया, कडधान्ये, कापूस, ऊस, तृणधान्ये, चहा कॉफी या पिकांसाठी उपयोगी क्षारयुक्त, पाणथळ, कोरडवाहू तसेच मुरमाड अशा प्रकारच्या जमिनीमध्ये वापरू शकतो. नर्सरी तसेच लॉन इरिगेशनसाठी उपयोगी. राज्य सरकारमार्फत ज्या तुषार संचासाठी सबसिडी दिली जाते त्या संचात ८ नोजल, २९ बेन्ड एचडीपीई पाईप आणि पंप कनेक्टर यांचा समावेश असतो. फवारा सिंचनात २.५ किग्रॅ/सेमी^{2} दाबाचा आणि ३.२ किग्रॅ/सेमी^{2} दाबाचा असे दोन प्रकारचे संच वापरले जातात. हे तुषार संच एका ठिकाणाहून दुसऱ्या ठिकाणी सहजपणे वाहून नेता येतात. एका संचातून एका वेळेस एक हेक्टर क्षेत्र भिजविता येते. २.५ किग्रॅ/सेमी^{2} दाबाच्या एका तुषार संचामधून प्रती मिनिट ३३ लिटर पाणी पडू शकते. हे संच १२ बाय १२ मिटरवर लावले जातात. यासाठी क्विक कनेक्ट पाईप वापरले जातात. त्यामुळे हे पटकन एकमेकांना जोडले जाऊन त्यांची वाहतुक करणेही सोपे जाते. या तुषार संचाला स्प्रेडर आणि मेन असे दोन नोजल असतात. मेन नोजल मधून लांबवर पाणी फेकले जाऊन लांबचे क्षेत्र भिजविले जाते. स्प्रेडर नोजलमधून जवळच्या पिकांना पाणी दिले जाते. या संचाचे काम प्रभावीपणे व पूर्ण क्षमतेने होण्यासाठी २.५ किग्रॅ/सेमी^{2} दाब लागतो. त्यावेळी



७५ ते ८० टक्के पाणी एकसारख्या प्रमाणात पडते. तृणधान्ये, गळीत धान्ये, जवळजवळ असणारी भाजीपाला, फुले, कपाशी यांसारख्या पिकांसाठी हे तुषार संच अत्यंत उपयुक्त आहेत.

तुषार सिंचन संचाची देखभाल

तुषार सिंचन पद्धत ही प्रचलित प्रवाही सिंचन पद्धतीच्या तुलनेत सर्व बाबतीत सर्वश्रेष्ठ (सरस) आहे. मात्र तुषार संच शेतात बसवतांना तसेच त्यानंतर त्याचा प्रत्यक्षात वापर करतांना विशेष काळजी घेणे गरजेचे आहे. किंबहुना तुषार सिंचन पद्धतीची कार्यक्षमता ही सर्वस्वी व्यक्तीच्या देखभालीवरच अवलंबून असते असे म्हटले तरी फारसे वावगे वाटणार नाही. खालील बाबींची काळजी घेतल्यास आपल्या संचाची आयुमर्यादा वाढवण्यास मदत होते.

शेतात बसविण्यापुर्वी घ्यावयाची काळजी

- ज्या शेतात सिंचन पद्धतीचा अवलंब करायचा आहे त्या शेताच्या आकारमानानुसार व घ्यावयाच्या पिकानुसार तुषार सिंचन पद्धतीचा आराखडा अशा पद्धतीने तयार करावा की जेणेकरून ही पद्धत जास्तीत जास्त कार्यक्षम व स्वस्त होईल.
- या पद्धतीसाठी लागणाऱ्या आवश्यक त्या पाण्याच्या उपलब्धते बरोबरच योग्य त्या अश्वशक्तीचा पंपाची निवड तसेच ही पद्धत चालण्यासाठी लागणारी उर्जा या गोष्टी विचारात घ्याव्यात. उर्जे चे साधन विद्युत शक्ती असल्यास व तिच्या पुरवठ्यात जर अनियमितपणा असेल तर पर्यायी व्यवस्था म्हणून डिझेल पंपाची सोय करणे गरजेचे असते.
- जर पंप उपलब्ध असेल तर तो योग्य दाब देतो का? हे बघणे देखील गरजेचे असते. जर नसेल तर डिझाईन (आकारमानानुसार) पंप घेणे आवश्यक आहे किंवा किती नोझल चालू ठेवावेत. थोडक्यात सांगायचं म्हटलं तर आराखड्यानुसार आवश्यक तेवढेच साहित्य द्यावे.

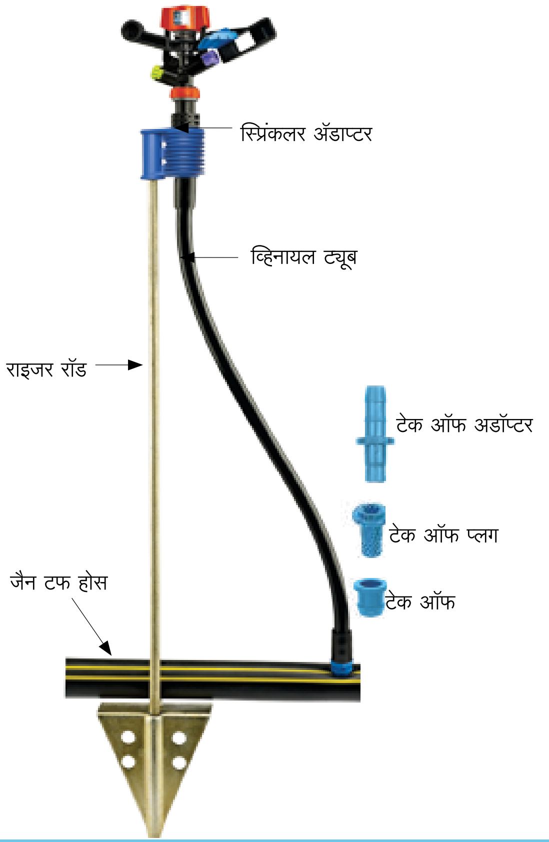
शेतात बसविल्यानंतर घ्यावयाची काळजी

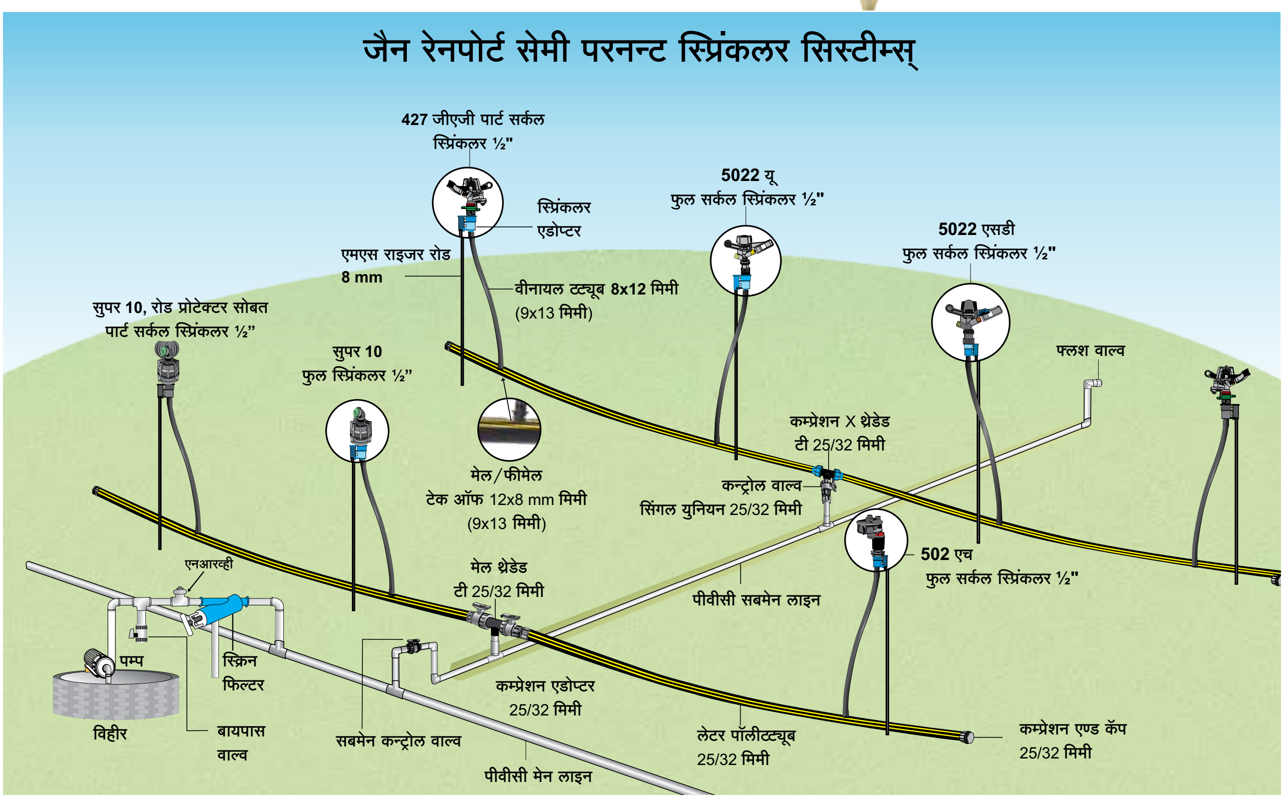
- वाढते तापमान व हवेची गती जास्त झाल्यास बाष्पीभवन मोठ्या प्रमाणात होते. अशा वेळी तुषार पद्धतीचा शक्यतो सकाळी किंवा सायंकाळी वारा व तापमान शांत असतांना वापर करावा.
- वाऱ्याची जास्तीची गती कायम राहिल्यास तुषार तोट्यातील तसेच लॅटरल पाईपलाईन मधील अंतरात योग्य ते बदल करून (उदा. स्प्रिंकलर नोझल त्रिकोणी पद्धतीमध्ये जोडावेत) ही पद्धत चालवावी जेणेकरून पाणी थोड्याफार प्रमाणात सर्व ठिकाणी पडेल.
- एका ठिकाणाहून दुसऱ्या ठिकाणी तुषार संच वाहून संचाचे सर्व भाग व्यवस्थितरित्या सुटे करून पुन्हा नवीन ठिकाणी जुळवावेत. तसेच तुषार पाईप जोडतांना एका पाईपाचे टोक दुसऱ्या पाईपच्या कपलरमध्ये टाकतांना त्याला माती किंवा कचरा लागणार नाही याची काळजी घ्यावी अन्यथा कपलरची रिंग खराब होण्याची शक्यता असते.
- सततच्या वापराने कपलरची रबरी रिंग बदलावी लागते. ती बदलतांना तिची दिशा योग्य असणे आवश्यक असते. यदाकदाचित ती रिंग उलटी बसली गेल्यास दोन पाईपच्या जोडा मधून पाणी गळत राहते.
- तुषार संचास लागणारे पाणी स्वच्छ नसल्यास व पाण्याच्या साठ्यात काही कचरा असल्यास सक्शन पाईपच्या व्हॉल्वला बारीक छिद्राची जाळी गुंडाळावी.
- उन्हाळी पिकांसाठी तुषार संच वापरतांना खरीप किंवा रबी पिकांसाठी वापरलेल्या एकूण तोट्यांची संख्या कमी करणे गरजेचे असते. कारण उन्हाळ्यात विहिरीच्या पाण्याची खोली वाढते त्यामुळे उपलब्ध पाण्यात जेवढ्या तोट्यांमधून पाण्याचा फवारा व्यवस्थीत फेकला जाईल तेवढीच तोट्यांची संख्या उन्हाळी पिकांसाठी ठेवावी जेणे करून योग्य तो दाब मिळेल व संच योग्य रित्या काम करू शकेल.
- एक हंगाम संपून दुसऱ्या हंगामासाठी संच वापरण्यापूर्वी सुरुवातीला सबमेन (उपवाहिनी) वा फ्लॅश व्हॉल्व उघडून द्यावा व सर्व घाण बाहेर पडल्याची खात्री करून घ्यावी व बंद करून द्यावा.
- संच वापरत असतांना तो नेहमी जोडलेल्या अवस्थेत ठेवावा जेणेकरून उंदिर किंवा इतर किडे पाईपात जावून तुषार तोटीत अडकणार नाहीत.

रेनपोर्ट अर्धस्थायी तुषार सिंचन पद्धती

तुषार सिंचन पद्धतीचे अनेक फायदे असले तरी अस्थायी स्वरूपामुळे संचाचा वापर करतांना काही अडचणीदेखील जाणवतात उदा. एका ठिकाणी सिंचन पूर्ण झाल्यावर संच दुसरीकडे नेतांना चिखल व पिकांना तुडवत दुसरीकडे न्यावा लागतो. विज कमी वेळ उपलब्ध असल्यास, संच एका ठिकाणाहून दुसरीकडे नेतांना सिंचनाच्या वेळ वाया जातो. यावर उपाय म्हणून रेनपोर्ट ही अर्धस्थायी तुषार सिंचन पद्धती जैन इरिगेशनचे विकसीत केली आहे. रेनपोर्ट ही अर्धस्थायी स्वरूपाची म्हणजेच पिक शेतात असेपर्यंत संच शेतात उभा असणार, आणि कापणीच्या वेळेस संच सहजपणे व कमी वेळात काढता येणार.

रेनपोर्ट तुषार सिंचन पद्धतीमध्ये 'ॲक्युरेन' हे आधुनिक तंत्रज्ञान वापरून बनविलेले प्लास्टिक स्प्रिंकलर वापरतात. हे स्प्रिंकलर नोझल वजनाला हलके असल्याने, रायजर रॉड म्हणजेच लोखंडी गजावर लावले जातात. स्प्रिंकलर नोजल हे व्हिनाइल नळीद्वारे २५ अथवा ३२ मी.मी. व्यासाच्या पॉलीट्यूबला जोडले जातात. संच काढतांना पॉलीट्यूब ही अत्यंत सहजपणे गुंडाळून ठेवात येते.





कृषिजल

रेनपोर्ट तुषार सिंचन पद्धतीची वैशिष्ट्ये

पाण्याचे एकसमान वितरण

आधुनिक तंत्रज्ञानयुक्त ॲक्युरेन नोझल पाण्याला एकसमान पसरवीते, रेनपोर्ट संचाचा वितरण दर (युनिफॉरम्युटी) ही ९०% इतकी उच्च असते.

सिंचनाखालील क्षेत्रात वाढ

रेनपोर्ट तुषार सिंचन पद्धतीत संपूर्ण शेतात एक समान पाऊस पडल्याने सरी वरंबा करण्याची गरज नाही. सरी वरंब्याची जागा देखील पिकाखाली घेता येते. थेट बांधापर्यंत शेती करता येते.

जमिनीचा भुसभूशीतपणा राखते

ॲक्युरेन नोझलमधून उडणारे तुषार हे लहान व एकसमान आकाराचे असतात त्यामुळे जमिनीवर आदळून जमीन कडक करत नाहीत यामुळेच बटाटा, कांदा यासारखे जमीनीखालील पिकांना अत्यंत उपयुक्त आहेत.

रिमझीम पावसाप्रमाणे वितरण

ॲक्युरेन नोझलचा ॲप्लीकेशन रेट, म्हणजेच नोझलद्वारे पडणारा पाऊस हा ताशी ४ ते ६ मि.मी. इतका असतो. थोडक्यात, रिमझीम पडणाऱ्या पावसासारखा असतो. असा रिमझीम पाऊस शेतीसाठी अत्यंत उपयोगी असतो.

संचाचे सुयोग्य नियंत्रण शक्य

रेनपोर्ट पद्धतीत पाण्याच्या व विजेच्या उपलब्धतेनुसार व्हाल्व्ह चालु बंद करून संचाचे योग्य पद्धतीने नियंत्रण करता येते.

विजेची बचत

ॲक्युरेन स्प्रिंकलर हे कमीत कमी १.५ किग्रॅ/सेमी^{2} दाबाने पाणी ९० टक्क्यांपर्यंत एक समान वितरीत करते त्यामुळे विजेची मोठ्या प्रमाणात बचत होते.

पिकांची एकसमान वाढ

हलक्या व रिमझीम पावसासारखे सिंचन हे पिकांना अधिक उपयुक्त आहे. त्यामुळे पिकांची एकसमान वाढ होते.

उभारणीस व हलविण्यास सोपा

रेनपोर्ट संच उभारणीस अत्यंत सोपा आहे. संचाला वारंवार हलविण्याची गरज नाही. पिक निघाल्यावर संच सहजपणे काढता व इतरत्र नेता येतो. त्यामुळे मजुरी खर्चात बचत होते.

पाण्याची बचत

९० टक्के इतका वितरण दर असल्याने कमी पाण्यात भरघोस उत्पादन मिळते.

पिकाच्या गुणवत्तेत वाढ

वाफसा स्थिती कायम ठेवल्याने पिकाच्या गुणवत्तेत वाढ होते.

खतांची बचत

NPK

रेनपोर्ट संचातून खताची देखिल फवारणी करता येऊ शकते. खतांचे एकसमान वितरण झाल्याने, खतांच्या खर्चातदेखिल बचत होते.

निवडीस भरपूर वाव

रेनपोर्ट तुषार सिंचन पद्धतीमध्ये वापरल्या जाणाऱ्या ॲक्युरेन स्प्रिंकलर नोझलची निवड पिकाच्या व पाण्याच्या गरजेनुसार, उपलब्ध पंपानुसार, जमिनीच्या चढ-उतारानुसार करता येऊ शकते.

पावसाच्या खंडात उपयुक्त

दोन पावसामध्ये अधिक अंतर पडल्यास रेनपोर्ट संच वापरून पिकांसाठी जिवनदायी सिंचन करता येते.

इतर उपयोग

रेनपोर्ट पद्धतीचा उपयोग सिंचनाव्यतिरिक्त देखील अनेक ठिकाणी होऊ शकतो. उदा. उन्हाळ्यात झाडांना/फळांना थंडावा निर्माण करण्याकरीता, पॉलीहाऊस अथवा पोल्ट्रीच्या छतावर थंडावा निर्माण करण्याकरिता, दुभत्या गायी/म्हशींना रेनपोर्टद्वारे थंडावा दिल्यास दुधाच्या मात्रेत वाढ होते.

‘सिताफळ बागेची उभारणी’

राज्यातील सिताफळ बागेचे क्षेत्र दिवसेंदिवस वाढत चालले असून सिताफळ या पिकाला चांगले दिवस येवू लागले आहेत. सिताफळ लागवडीचे नवीन तंत्र विकसित झाल्यामुळे आणि बाजारपेठेत ग्राहकांकडून मोठ्या चांगल्या फळांना जास्त किंमत देण्याची तयारी असल्यामुळे शेतकऱ्यांना चांगले पैसे या पिकातून मिळू लागले आहेत. त्यामुळे विदर्भातील अनेक शेतकरी संत्रा बागा काढून त्याऐवजी सिताफळाची लागवड करीत आहेत. अत्यंत कमी पाणी आणि कोणताही रोगराईचा व पक्षी, प्राण्यांचा त्रास नसल्यामुळे संरक्षणाचा खर्च अत्यंत नगण्य आहे. खूप लोकप्रिय झालेल्या सिताफळ बागेची उभारणी शास्त्रशुद्ध पद्धतीने कशी करावी या संबंधी राज्य सिताफळ महासंघाचे अध्यक्ष श्री. शाम मांगीलाल गट्टाणी (मो.९१३०९४४६०३, मु.पो. जानेफळ, ता. मेहकर, जि. बुलढाणा) यांची कृषीजल मासिकासाठी घेतलेली ही विशेष मुलाखत...

सर्व प्रकारच्या म्हणजे मुरमाड जमिनीपासून ३० फूट खोलीपर्यंत माती असलेल्या भारी जमिनीत सिताफळाची बाग उत्तम पद्धतीने उभी राहू शकते. शंभर वर्षापर्यंत सिताफळाच्या झाडाला काहीही होत नाही. पुरंदर तालुक्यातील सासवड व त्या भोवतालचा परिसर हा पूर्ण दुष्काळी भाग आहे. या दुष्काळी पट्ट्यात सिताफळ आणि अंजिर या दोन फळांची मोठ्या प्रमाणावर लागवड आहे. इतकेच नव्हे तर या दोन्ही पिकांना येथले हवामान, माती व पाणी अनुकूल असल्यामुळे पेशवाई पासून येथे सिताफळ व अंजिराची लागवड होत आली आहे. सिताफळाला पाणी फारसे नसले तरी चालते. अंजिराच्या बागेला मात्र थोडे का होईना पाणी उन्हाळ्यात द्यावेच लागते. त्याशिवाय फळे चांगली येत नाहीत व वाढही नीट होत नाही. पुरंदर तालुक्यामध्ये सिताफळाच्या ७० ते ८० वर्षांच्या जुन्या बागा आहेत. डोंगरांच्या कडेकडेने नैसर्गिकरीत्या वाढलेली व उभी राहिलेली सिताफळाची काही झाडे तर शंभर वर्षांची आहेत.

लागवडीचे अंतर

सिताफळाची झाडे पाच बाय पाच मिटरवर लावावीत म्हणजे एकरी १४० झाडे बसतील अशी शिफारस कृषी विद्यापीठांनी केलेली आहे. सिताफळ महासंघाने पाच बाय अडीच मिटरवर म्हणजे एकरी ३४० झाडे लावण्याची शिफारस केलेली आहे. काही शेतकऱ्यांनी मात्र चार बाय तीन मिटर, पाच बाय तीन मिटर आणि तीन बाय तीन मिटरवरही बागा उभ्या केल्या आहेत. अती सघन पद्धतीने (अल्ट्राहायडेन्सिटी) पद्धतीनेही काही शेतकऱ्यांनी चिखली, बुलढाणा, औरंगाबाद या भागामध्ये बागा उभ्या केल्या आहेत. त्यांनी दोन बाय दीड मिटर अंतरावर म्हणजे एकरी एक हजारच्या वर झाडे लावली आहेत. या झाडांचे रिझल्ट मात्र अजून तितकेसे समाधानकारक मिळालेले नाहीत. अती सघन लागवड पद्धतीत झाडे सुळक्या सारखी सरळ वाढतात. त्यांना कमी फळे लागतात आणि झाडावरून फळे काढणे ही उंचीमुळे समस्या आहे.

जमिनीची प्रत

पाणथळ जमीन सोडून सर्व प्रकारच्या जमिनीत सिताफळाचे झाड वाढू शकते. या झाडाची पाण्याची गरज फार कमी असल्यामुळे हलक्या, मुरमाड माळरानावर आणि डोंगर कपारीतही हे झाड येऊ शकते. पाणी व खताची मात्रा व्यवस्थित सांभाळली तर हलक्या जमिनीतल्या झाडांनाही चांगली गुणवत्तेची फळे मिळू शकतात. मात्र त्यासाठी खूप काळजी घेणे आवश्यक आहे. भारी व निचरा होणाऱ्या चांगल्या जमिनीत ३०० ग्रॅम पेक्षाही मोठी फळे मिळतात. काही वेळा ५०० ते ६०० ग्रॅम पर्यंत देखील फळांचा आकार वाढतो. मात्र त्यासाठी जमीन, खते, औषधे, प्रोनिंग, वेळेवर मशागत या सर्वच गोष्टींची काळजी घ्यावी लागते.

फळांची संख्या

तिसऱ्या वर्षीपासून झाडाला फळे धरावीत. पहिल्या वेळेला एका झाडाला साधारण दोन डझन फळे धरावीत. त्यानंतर दरवर्षी एक एक डझनाने फळांची संख्या वाढवित जावे. ७–८ डझनापर्यंत जाऊन पोहोचलो की हा आकडा कायम ठेवावा. दरवर्षी १०० फळे म्हणजे साधारणपणे २५ ते ३० किलो फळे एकेका झाडावर धरावीत. त्यापेक्षा जास्त फळे धरल्यास फळांचा आकार लहान राहू शकतो. बाजारात मोठ्या आकाराच्या सिताफळांना ग्राहकांकडून प्रचंड मागणी असते व मोठ्या सिताफळांनाच चांगला भाव मिळू शकतो. त्यामुळे शेतकऱ्याला जर जास्तीचे पैसे मिळावेत अशी अपेक्षा असेल तर त्याने झाडावर कमी फळे धरून फळांचा आकार जास्तीत जास्त किती मोठा करता येईल व त्यासाठी काय मेहनत घ्यावी लागेल याची काळजी केली पाहिजे. फळे सप्टेंबर १५ पासून पुढे काढायला येतात. ती नोव्हेंबरच्या शेवटपर्यंत चालतात. साधारणतः दोन ते अडीच महिन्यांचा हंगाम असतो. सिताफळाचे डोळे उघडले म्हणजे दोन डोळ्यांच्या मध्ये गुलाबी छटा येते. सिताफळाचा गर्द हिरवा असणारा रंग फिकट हिरवा होतो. डोळे उमललेले असतात. झाडावर अशी फळे दिसली की ती लगेच तोडावीत. ही फळे जास्तीत जास्त दोन ते तीन दिवस टिकतात. ती पिकण्या अगोदर बाजारात नेऊन विकावी लागतात. सकाळी पूर्ण पिकलेले फळ संध्याकाळ पर्यंत उतरून जाते. त्यामुळे या फळाची विक्री तातडीने होणे गरजेचे असते. उतरल्यानंतर ही फळे फ्रेश म्हणून फारसे कोणी खात नाही आणि ती तितकीशी चवदारही लागत नाहीत. मग अशा फळांचा वापर पल्प काढून प्रक्रिया उद्योगात होऊ शकतो. मात्र त्यांना मागणी अत्यंत कमी असते व भावही खूप नगण्य असतो. बऱ्याचदा खूप पिकलेली फळे दुर्गंधी सुटल्यामुळे फेकूनही द्यावी लागतात.

जाती व कलमे

राहुरी येथील महात्मा फुले कृषी विद्यापीठाने पुरंदर सिलेक्शन आणि जानकी ही संकरित जात विकसीत केली आहे. बेंगलोर येथील इंडियन इन्स्टिट्यूट ऑफ हॉर्टिकल्चर रिसर्च या संस्थेने अर्कासहान, आंध्र कृषी विद्यापीठाने चान्सिली, परभणी कृषी विद्यापीठाने धारूर–६ ही जात विकसीत केली आहे. या जातींशिवाय मुख्यत्वे बालानगर, ॲनोना–२ (हनुमानफळ) या जाती मोठ्या प्रमाणात लावल्या जात आहेत. शेतकऱ्यांनी सुद्धा चांगल्या फळांच्या झाडांपासून सरस्वती–७ आणि गोल्डन या जाती विकसीत केल्या आहेत. महाराष्ट्रातील बीड, अंबाजोगाई, दौलताबाद, नगर, भंडारा, लातूर, नांदेड, अमरावती, धारूर या भागातही मोठ्या प्रमाणावर सिताफळांच्या बागा असून शेतकरी चांगली मोठी, जास्तीचा गर असलेली व लहान आकाराच्या

आणि बियांची संख्या कमी असलेल्या सिताफळापासून रोपे व कलमे करून लावित आहेत. बालानगर सिताफळांची लागवड रोपांपासूनच करतात. बालानगर व्हरायटीसाठी देशी जातीचा रूटस्टॉक (खुंट) वापरला जातो. रोपापासूनच्या बागा चांगल्या टिकाव धरू शकतात असे आढळून आले आहे. बालानगर जातीच्या सिताफळाच्या बिया मार्च-एप्रिलमध्ये जमिनीत टाकतो. त्यापासून १ वर्षाची रोपे तयार करतो. ही रोपे म्हणजेच रुटस्टॉक असतो. त्याच्यावरती फेब्रुवारी-मार्चमध्ये पाहिजे असेल त्या जातीचे सिताफळाचे कलम बांधतो. हे कलम सॉफ्टवुड ग्राफ्टींग (शेंडा कलम) या पद्धतीचे असते. कलम केलेली ही रोपे चार महिन्यानंतर लागवडी योग्य होतात. जुलै-ऑगस्ट महिन्यात या कलमा रोपांची शेतात लागवड केली जाते.

छाटणी व छाटणीचे तंत्र

दरवर्षी साधारणपणे १५ मे नंतर झाडाची छाटणी केली जाते. झाडावर पेन्सीलच्या आकाराच्या ज्या काड्या असतात त्या तशाच ठेवून बाकीचा चुरा व बारीक काड्या काढून टाकल्या जातात. काळ्या मातीतल्या बागेला डिसेंबर पासून ते एप्रिलपर्यंत ताण बसलेलाच असतो. त्यामुळे बऱ्याचदा झाडावर पाने अजिबात नसतात. झाड पूर्णपणाने नागवे झालेले असते. झाडाला पहिली दोन वर्षे वळण देण्याचे काम करावे लागते. याला ट्रेनिंग असे म्हणतात. यासाठी व्ही आकाराचा सांगडा तयार केला जातो. झाडाला तीन फांद्या येतात, २४ फांद्याचा सांगाडा तयार केला जातो. पहिली दोन वर्षे हे ट्रेनिंग करावे लागते. वर्षातून एकदा मे महिन्यात छाटणी केल्यानंतर पहिला जो पाऊस येतो त्यामुळे बाग एकदम जोमदारपणे फुटते.

माझा स्वतःचा अनुभव

बुलढाणा जिल्ह्याच्या मेहकर तालुक्यातील जानेफळ हे माझे गाव. तिथे माझी पहिली लावलेली सिताफळाची बाग आज ३२ वर्षांची झाली आहे. तीन ते साडेतीन एकरात १२ बाय १२ मिटरवर मी ८५० झाडे लावली होती. आजही बाग उत्पादनात आहे. दुसरी माझी बाग १२ वर्षांची आहे. १६ बाय ८ मिटरवर १५०० झाडे लावली आहेत. तिसरी माझी बाग दोन वर्षांची असून १६ बाय ८ मिटरवर तीन हजार झाडे लावलेली आहेत. एकंदर १५-१६ एकरात मी सिताफळाची पाच ते साडेपाच हजार झाडे लावलेली आहेत. तीन वर्षांनंतर फळांचे उत्पादन सुरू होते. तोपर्यंत सिताफळ बागेत वेलभाज्या, भाजीपाला, भुईमूग, उडीद, मूग, सोयाबीन यांसारखी हलकी व कमी कालावधीची पिके घ्यायला हरकत नाही. एकरी पाच क्विंटल सोयाबीनचे उत्पादन घेणाऱ्यांच्या खिशात काहीच राहात नाही फक्त पैशाचे नूतनीकरण होते. बरेचदा दोनदा पेरणी करावी लागते. त्यामुळे सिताफळाची बाग उत्पादनात आल्यानंतर आंतरपिके घेऊ नयेत.

सध्या सिताफळाचे क्षेत्र खूप वाढत असून विदर्भातील शेतकरी संत्र्याच्या बागा कमी करून त्याजागी सिताफळाची लागवड करीत आहेत. बडनेराच्या अलिकडे दोन कि.मी. अंतरावर श्री. विनय बोथरा यांची मोठी अद्ययावत नर्सरी असून त्यांनी ३५ एकर क्षेत्रावर सिताफळाची लागवड केली आहे. दिवसेंदिवस सिताफळ बागांचे क्षेत्र वाढत जाईल असा माझा अंदाज आहे.

सिताफळ पिकाच्या समस्या

१) पिकलेली सिताफळे टिकण्याचा कालावधी अत्यंत कमी आहे. खूप नाशवंत असे हे फळ आहे. फळ पिकल्यानंतर एक दिवसात लगेच खावे लागते. अन्यथा ते उतरून जाते व त्याची चव बदलते आणि नंतर ते खाण्यायोग्य राहत नाही. हे सिताफळ झाडावरून तोडल्यापासून ग्राहकाच्या पोटात जाईपर्यंत जास्तीतजास्त तीन दिवस टिकू शकते. या तीन दिवसातच त्याची विक्री झाली तर शेतकऱ्याला पैसे मिळू शकतात. अन्यथा खराब झाल्यामुळे ते फेकून द्यावे लागते. त्यामुळे शेतकऱ्याचे मोठे नुकसान होते. याकरीता सिताफळे टिकण्याचा कालावधी कसा वाढविता येईल यावर संशोधन होणे गरजेचे आहे.

२) सिताफळाच्या प्रत्येक झाडापासून आज जास्तीत-जास्त २५ किलोपर्यंत उत्पादन मिळू शकते. ते वाढवून ४० किलोपर्यंत कसे नेता येईल यादृष्टीने तंत्रज्ञान विकसित होणे व संशोधन करणे गरजेचे आहे. सिताफळाची उत्पादकता कमी असल्यामुळे उत्पादन खर्च वाढता राहतो. आणि त्या तुलनेत मिळणारा नफा कमी पडतो. म्हणून उत्पादकता वाढविण्याचे आव्हान आज शेतकऱ्यांसमोर आहे.

३) सिताफळ या पिकात मिलीबगचा प्रश्न मोठा आहे. पांढरे ढेकूण झाडावर येतात. झाडाला फुले लागली की लगेचच ही समस्या दिसून येते. यासाठी रासायनिक औषधे फवारली जातात. परंतु बऱ्याच लोकांकडून जैविक व सेंद्रीय पद्धतीने रोगावर नियंत्रण आणावे अशी अपेक्षा असते. त्यामुळे या मिलीबगच्या नियंत्रणासाठी व्हर्टीसिलियम ल्युकानी या नावाची बुरशी वापरली जाते. जैविक नियंत्रण पद्धतीने ही समस्या सोडविण्याचा सध्या शेतकरी प्रयत्न करतो आहे. परंतु या जैविक संशोधनाबाबत अजून बरेच काम होणे गरजेचे आहे.

४) सिताफळाच्या झाडावर फळे असतानाच ती तडकतात ही समस्या मोठी आहे. सप्टेंबरपासून ते नोव्हेंबरपर्यंत फळे पक्व होतात. त्याचवेळी ही फळे तडकतात. विशेषतः बालानगर व्हरायटी मध्ये ही समस्या मोठ्या प्रमाणावर आढळून येते. सिताफळाची कातडी लगेच उकलून फुटतात. हवामान, पाणी कमी-जास्त होणे, फळाच्या आतली सापेक्ष आर्द्रता वाढणे फळाच्या वरच्या सालीचा (स्कीन)टिकावू व चकाकीपणा वाढविणे या विषयावरही अधिक संशोधन होण्याची गरज आहे.

५) सिताफळामध्ये दोन प्रकारचे गर असतात. एक, बियावरची पाकळी आणि दोन, बियाच्या भोवतालचा गर. बरेच लोक सिताफळ बिन बियाचे बनविले पाहिजे किंवा बियांची संख्या कमी केली पाहिजे यासाठी संशोधन व्हावे अशा प्रकारची मागणी करतात. परंतु सिताफळांची बियांची संख्या कमी झाली तर त्या बियाच्या भोवती गराच्या ज्या पाकळ्या असतात त्या कमी होतील, त्यामुळे गराचे प्रमाणही घटेल. या पाकळ्यांनाच सुंदर चव व चकाकी असते. या पाकळ्यांची संख्या व गराचे प्रमाण कसे वाढविता येईल या संबंधी संशोधन व्हायला हवे.

६) सिताफळावर प्रक्रिया केल्यानंतर स्वतंत्र झालेला पल्प मायनस डिग्रीला जेव्हा साठवितात तेव्हा त्यात फंगस आणि बॅक्टेरिया विकसित होतात. वीस डिग्रीला हा पल्प साठवावा लागतो. यासाठी शीत साखळीची उभारणी करणे गरजेचे असते. या शीत साखळीसाठी खर्च खूप येतो. २० डिग्रीला हा गर ९ महिन्यांपर्यंत टिकू शकतो. हा पल्प २० डिग्रीला साठविणे खूप जड जाते. कारण त्यासाठी सतत व नियमित विजपुरवठा लागतो. पल्प ४ किंवा ५ डिग्रीला साठवू शकतो का? आणि त्यातले पाण्याचे प्रमाण कमी करता येईल का? यावर संशोधन होणे गरजेचे आहे. फ्रीज ड्राईंगनेही हा पल्प सुकविता येतो. हे दुसरे तंत्रज्ञान आहे. पण यामध्ये तापमान ३२ डिग्रीच्यावर गेले तर पल्प ब्राऊन होतो आणि त्याला कडवटपणा येतो. आज तरी २० डिग्री तपमानामध्ये सर्व पल्प साठविला जातो. तोच व्यापारी कारणांसाठी वापरला जातो. या पल्पच्या साठवणुकीवर अधिक काम होणे गरजेचे आहे.

७) सिताफळाचा तयार झालेला पल्प विकण्यासाठी देशात व परदेशी बाजारपेठेत साखळी उभी करणे हे एक मोठे आव्हान आहे. आज उत्पादक आणि उपभोक्ता यांच्या तशी साखळी नाही ती तयार करणे आवश्यक आहे.

८) ठिबक सिंचन तंत्रज्ञानाचा वापर करून सिताफळाच्या बागा उभ्या केल्यास गुणवत्तेची, मोठी, दर्जेदार व चवीची फळे अधिक संख्येने मिळू शकतात. परंतु बऱ्याच शेतकऱ्यांना सिताफळाला पाण्याची गरजच नाही असे वाटते. त्यामुळे ठिबकचे अनुदानही वेळेवर मिळत नसल्यामुळे शेतकरी ठिबक संच सिताफळाच्या झाडाला बसविण्यास फारसे उत्सूक होत नाही.

सिताफळ पिकाचे फायदे

सिताफळाला पाखरांचा त्रास नाही, माकडांचा त्रास नाही, शेळी, निलगाय, हरणे या झाडाचा पाला व फळे खात नाहीत. पूर्ण डोळा उघडल्याशिवाय फळे पिकत नाहीत. त्यामुळे माणसांकडून या फळाच्या चोऱ्याही फारशा होत नाही. कारण कच्ची फळे पिकत नाहीत. ती काळी पडतात. सिताफळाच्या पाल्याला औषधी मूल्य आहे. दशपर्णीत त्याचा वापर करतात. कडूनिंबानंतर सर्वात उपयोगी व प्रभावी असा सिताफळाचा पाला आहे. सिताफळाच्या बियात वेगळ्या प्रकारची औषधी रसायने असतात. डोक्यातील उवा मारण्याचे औषध या बियांपासून तयार करतात. आंध्रप्रदेशा मध्ये या बिया मोठ्या प्रमाणार २० ते २५ किलो या दराने खरेदी केल्या जातात. महाराष्ट्र, राजस्थान, गुजरात, मध्यप्रदेश येथून ट्रकने त्या बिया केमिकल उद्योगासाठी पाठविल्या जातात. सिताफळाच्या वरच्या सालपटाचाही उपयोग होणे आवश्यक आहे. त्यात १० ते १५ टक्के साखर असते. या साली जनावरे खात नाहीत. मूल्यवर्धनासाठी या सालींचा पशुखाद्य किंवा सेंद्रीय खतामध्ये वापर करता येईल का? या दृष्टिने विचार व्हायला हवा. सिताफळावर प्रक्रिया करणारी शेतकऱ्यांच्या मालकीची छोटीछोटी युनिट्स उभी राहणे गरजेचे आहे. या युनिटमध्ये एकदोन टन पल्प साठवला तरी चालू शकेल. छोट्या सिताफळाला बाजारात भाव मिळत नाही म्हणून ४-५ शेतकऱ्यांनी एकत्र येवून असे प्रक्रिया केंद्र उभे केल्यास छोटी फळे प्रक्रियेत वापरली जावून त्यांची विल्हेवाट लावता येईल. महाराष्ट्रात सध्या सिताफळावर प्रक्रिया करणारी ७० छोटी केंद्रे उभी राहिली असून ते आणखीन वाढण्यास मोठी संधी आहे. सिताफळाच्या पल्पचा मिल्कशेक, आईस्क्रीम, रबडी, श्रीखंड यामध्ये मोठ्या प्रमाणात वापर होत असल्यामुळे त्याची मागणी दिवसेंदिवस वाढतच चाललेली आहे. त्यामुळे सिताफळ या पीकाला फार उज्वल भवितव्य आहे.

पाटपाणी बचतीचे काही मार्ग

''पाणी ही राष्ट्राची संपत्ती आहे. त्याचा जपून वापर केला पाहिजे. महाराष्ट्राचा विचार केल्यास काही भागात मुबलक पाणी आहे. तेथे नेहमीच पाण्याचा गैरवापर होत असतो. यात ऊस पिकाखालील क्षेत्रातून पाण्याचा अतिरिक्त वापर होताना दिसतो. ऊसाचे क्षेत्र ठिबक खाली आणणे ही काळाची गरज आहे. यातून पाणी बचतीसोबतच जमिनीची सुपिकताही टिकून राहणार आहे. पाटपाणी पद्धतीचा वापर शेतकऱ्यांची जमीन धारणा व क्रयशक्तीचा विचार केल्यास चालूच राहणार असले तरी यात प्रबोधन होवून ठिबक किंवा तुषार सिंचनाचा वापर झाला पाहिजे.''

प्र. र. चिपळूणकर
मो. ८२७५४५००८८

इस्राईल या देशात पाण्याचे अति दुर्भिक्ष आहे. त्या विपरीत परिस्थितीला तोंड देण्यासाठी त्यांनी ठिबक सिंचन पद्धत यशस्वीरित्या विकसीत केली व पुढे त्याचा वापर आज जगभर चालू आहे. आज पाणी व्यवस्थापनाची सुधारित पद्धत म्हणजे ठिबक सिंचन असा परवलीचा शब्द झाला आहे. भारतातील परिस्थितीचा विचार केल्यास त्यांचे मानाने आपल्याकडे पाण्याची परिस्थिती खूपच चांगली आहे. अर्थात अवर्षण प्रवण भागाचे प्रमाणही भरपूर आहे. तेथील बहु:तांशी शेती कोरडवाहू प्रकारची आहे. इतर राज्याच्या तुलनेत महाराष्ट्रात बागायत जमिनीचे प्रमाण कमी आहे. बागायत १८% तर कोरडवाहू ८२% असे ढोबळ मानाने प्रमाण पडते. पाटबंधाऱ्याच्या सोई जिथे झाल्या तेथे सर्वत्र ऊसाच्या शेतीला प्राधान्य दिले जाते. ऊसा खालील क्षेत्राला प्रामुख्याने पाटाने सिंचन केले जाते. फार थोडे क्षेत्र ठिबक खाली आहे. ठिबक सिंचनाचा वापर प्रामुख्याने फळबागेसाठी जास्त आहे. कालवा व उपसा जलसिंचन योजनेखालील क्षेत्र प्रामुख्याने पाट पाण्याखाली आहे. तेथे ठिबक तंत्राचा मर्यादित वापर आहे.

ठिबक सिंचन योजना अतिशय चांगली आहे. याबाबत कोणतीही शंका नाही. परंतु पाण्याची सोय, शेतकऱ्यांची

जमीनधारणा व क्रयशक्तीचा विचार केल्यास पाटपद्धतीचा वापर चालूच रहाणार आहे. अशा परिस्थितीत कार्यक्षम पाणी वापर म्हणजे फक्त ठिबक अगर तुषार असे प्रबोधन केले जाते. पाटपाणी पद्धतीत पाण्यात बचत करणे अगर कार्यक्षमता वाढविण्याची कांहीच शक्यता नाही का? खास पाट पाण्यामध्ये, याच बरोबर कोरडवाहू क्षेत्रातही पावसाचे जे कांही पाणी उपलब्ध होते त्याचा कार्यक्षम वापर कसा करता येईल यावर खास आपण आपली तंत्रे विकसीत करणे गरजेचे आहे. मी गेले कांही वर्षे यावर अभ्यास करीत आहे. पाटपाण्यातही बचत करणेस भरपूर वाव आहे. तशी ती काळाची गरज आहे. पाणी ही राष्ट्रीय संपत्ती आहे. महाराष्ट्राचा विचार केल्यास कांही विभागात मुबलक पाणी उपलब्ध आहे. तेथे नेहमीच पाण्याचा गैरवापर होत असतो. अनेक ठिकाणी अगदी किमान गरजेइतकेच पाणी आहे. तेथे पाण्याचा काटेकोर वापर केला जातो. तर फार मोठे क्षेत्राला सिंचन अगर किमान १-२ संरक्षित पाणी देणे इतपतही सोय नाही. आपल्याला या लेखात या सर्व परिस्थिती संबंधी विचार करावयाचा आहे.

महाराष्ट्रातील बहुतेक सर्व मोठ्या नद्यांवर धरणे बांधली गेली आहेत. यातील सह्याद्री घाटमाथ्यावर उगम पावणाऱ्या नद्यांवरील धरणे अपवाद वगळता दरवर्षी कायम भरतात. तेथे काही नद्यांचे पाणी कालव्याने तर काही धरणांचे उपसा जल सिंचन पद्धतीने लाभ क्षेत्रातील जमिनीला दिले जाते. घाट माथ्यापासुन दूर असणाऱ्या नद्यांवरील धरणे दरवर्षी हमखास भरतील असे नाही. या ठिकाणी उपलब्ध पाण्यानुसार पाण्याचे नियोजन करावे लागते. यात परत पाण्याची औद्योगिक, नागरी व शेती अशी विभागणी होते. पाण्याचे दुर्भिक्ष असेल तर पाण्याचे पिण्यासाठी प्रथम प्राधान्याने आरक्षण होते. पाण्याची उपलब्धता नैऋत्य मान्सुन वाऱ्यातून जून ते सप्टेंबर अशा चार महिन्यात होते. पावसाळा कधी मे अखेर तर कधी जून अखेर सुरु होतो. त्यामुळे जून अखेर उपलब्ध पाणी पुरेल असे नियोजन पाटबंधारे खात्याला करावे लागते.

दोन पाटाच्या पाण्याचे फेरामध्ये मोठे अंतर असल्यास व काळी जमीन असल्यास जमीन भेगाळते. अशा पाटात पाणी सोडल्यास पाणी निचरुन जाण्याचे प्रमाण खुप वाढते. अशा वेळी पाणी सोडणे पूर्वी १-२ दिवस अगोदर पाट भिजवुन घ्यावा. त्यानंतर १-२ दिवसांनी पाणी सोडल्यास भेगा बुजतात व निचऱ्याने पाण्याच्या होणाऱ्या नुकसानीवर बऱ्यापैकी नियंत्रण मिळविता येते. भेगाळलेल्या पाटात एकदम पाणी चालू केल्यास भेगातून खाली होणारा निचरा थांबत नाही. पूर्वी मोटाने पाणी दिले जाई. मोटा ओढणे हे काम बैलांना मोठ्या श्रमाचे असे. यासाठी पहाटे मोटा चालू केल्या जात. मोटाचे पाणी मधे थोड्या थोड्या अंतराने पाटात पडुन वहात जाई. अशा वेळी भेगातुन पाणी जाणे, परवडणारे नसे. मग शेतकरी मोट चालू करण्यापूर्वी शेणाने पाट सारवुन भेगा बुजवुन घेऊन मगच मोटा चालु करीत. त्याच प्रमाणे पाटातील तणे काढुन पाट स्वच्छ राखत. खास पाट भांगलणीसाठी नेहमीच्या खुरप्या ऐवजी उलट्या धारेच्या खुरप्याने तणे काढणे सोयीस्कर जात असे. आता मोटा गेल्या, नंतर इंजिने व सेंट्रिफ्युगल पंप आले तोपर्यंत इंधन रोखीने आणावे लागत असल्याने पाटाकडे

पाटात जर बहुवार्षिक तणे वाढली असतील तर त्याचा पाण्याच्या प्रवाहाला अडथळा निर्माण होतो पाणी जमीनीत जास्त मुरते. असे सांगितले जाते कि पाट जर तणांनी भरलेला असेल तर जवळपास ५०% पाणी जमीनीत मुरते. हे मुरलेले पाणी सभोवतालच्या जमीनीत पसरते. तेथे चिबड जमीनी तयार होतात. अशा जमीनीत पाण्याची नासाडी व उत्पादनात घट असे दुहेरी नुकसान होते. यावर उपाय म्हणून कालव्यांचे आस्तरीकरण केले जाते. आस्तरीकरणाचे काम दर्जेदार न झाल्यास पैसा खर्च होऊनही मूळ प्रश्न तसाच रहातो. मुख्य अगर ३-४ अशा फक्त मोठ्या कालव्यांचे अस्तिरीकरण होते. चाऱ्या व उपचाऱ्यांचे आस्तरिकरण केले जात नाही. चाऱ्या, उपचाऱ्या तथा बागायतीतील पाट यामध्ये बहूवार्षिक तणे मोठ्या प्रमाणावर वाढतात. कायम चालू असणाऱ्या कालवा चारी अगर पाटात त्यामानाने तणांची वाढ कमी असते. ज्या चाऱ्यांचे अगर पाटाचे पाणी मध्ये ८-१५ दिवसांच्या खंडानंतर सोडले जाते तेथे तणांची बेसुमार वाढ होते. या ठिकाणी तळाकडील बाजू कठीण तयार झालेली असल्याने मूळासकट तणे मानवी शक्तीने काढणे केवळ अशक्य आहे. यासाठी तण नाशकाचा वापर करुन पाट स्वच्छ ठेवल्यास कांही प्रमाणात तणावर नियंत्रण मिळविता येते. ग्लायफोसेट हे अनिवडक गटातील तणनाशक अधिक २,४ - डी हे द्विदल तणासाठी असणारे यांचे मिश्रण करुन तणावर फवारणी करावी. पाणी बंद होताच फवारणी करावे जेणे करुन पुढील फेरी परत चालू होईपर्यंत तणनाशकाचा योग्य परिणाम होईल. आजही बहूवार्षिक तणे मारणेसाठी ग्लायफोसेट हे एकच तण नाशक उपलब्ध आहे. सतत याचा वापर करीत राहिल्यास तणात प्रतिकारता निर्माण होणेची शक्यता आहे.

पाटातील तणांमुळे ५० टक्के पाण्याचे नुकसान

यासाठी या औषधाचे द्रावणात १०० ते २०० ग्राम युरीया, अमोनियम सल्फेट, मॅगनेशिअम सल्फेट अगर काळे किंवा पांढरे खडे मीठ यांचा अलटुन पालटुन वापर करावा. यांच्या वापराने मुळ औषधांची कार्यक्षमता वाढते तसेच प्रतिकारकता निर्माण होत नाही.

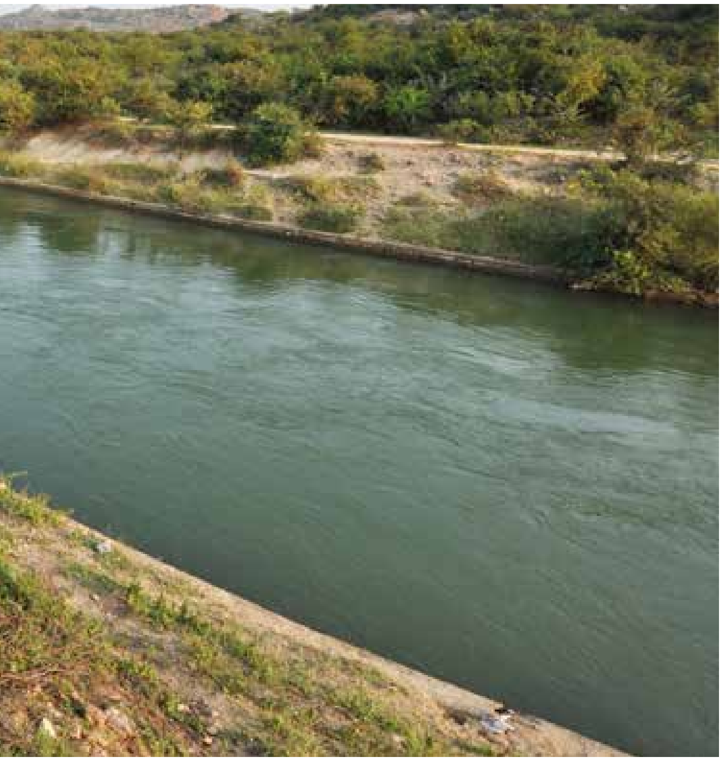
शेतकऱ्यांचे काटेकोर लक्ष असे. इंजिने गेली व वीज मोटारी आल्या, महिन्यातुन अगर तीन महिन्यातुन एकदा विज बिल भरावे लागते. तेही तेल व वंगणाच्या (इंजिन) खर्चाच्या तुलनेत खूप कमी, तूट फूट देखभाल खुप कमी झाल्याने तुलनात्मक खुप कमी खर्चात, श्रमात व कार्यक्षमतेने शेतकऱ्यांना पाणी पुरवठा होऊ लागला. परिणामी पाट स्वच्छ राखणेकडे शेतकऱ्यांचे दुर्लक्ष होऊ लागले. मध्यंतरी एका मंत्रिमंडळाने शेतीसाठी फूकट वीजपुरवठा करण्याचे फर्मान काढले. मतांच्या राजकारणात अनेक राजकिय पक्षांनी अशा योजना वेगवेगळ्या राज्यात राबविल्या आहेत. शेतकऱ्यांनी फूकट वीज मिळत असेल तर त्याचा आनंद आहेच. परंतु याचे दूरगामी परिणाम काय होतात ही नाण्याची दुसरी बाजू अभ्यास करण्यासारखी आहे. शेतकरी रानाला काटेकोर पाणी न देता याबाबत बेफिकीरीने वागतो. त्या काळातील या लागलेल्या सवयी पुढे परत फर्मान मागे घेतल्यानंतर आजही कायम आहेत. त्या काळात २४ तास वीज मिळत असावी. आज ४ दिवस दिवसा व ३ दिवस रात्री अशी वीज मिळते. सहकारी पाणी पुरवठ्याचे पाण्याचे फेर उन्हाळ्यात संपविणे शक्य नसल्याने रात्री मोटरी चालू ठेवाव्या लागतात. बऱ्याच शेतकऱ्यांना अशा सवयी लागल्यात कि रात्री पाणी लावुन गावात जाऊन घरात झोपतात व सकाळी उठुन स्टार्टर बंद करतात. अगर वीज पूरवठा आपोआप बंद पडत असल्याने तिकडे मोटार बंद करण्यास जाण्याचीही गरज पडत नाही. तरीही २४ तास व फूकट वीज पेक्षा वीज बील दर महिन्याला व ४-३ दिवसाचा दिवस रात्रीच्या फेराने कांही प्रमाणात पाण्याच्या काटेकोर वापराला खाजगी क्षेत्रात प्रोत्साहन मिळते.

सहकारी व सरकारी क्षेत्रातील पाणी पट्टी तुम्ही पाणी किती पाजता यावर आकारली जात नाही. प्रति हेक्टर दरावर आकारणी होते. यामुळे पुढील फेर ३०-४० दिवसांनी मिळेल या भावनेमुळे शेतकरी बारीक बारीक पाणी लावुन साखळी फुली पद्धतीने जास्तीत जास्त पाणी रानात भरण्याचा प्रयत्न करतात. एकाने असे केले कि तो करतो मी का नाही, मीही तितकेच पैसे मोजतो. सर्वच जण अशाच पद्धतीने पाणी पाजतात. काटेकोर पाणी पाजले तर १५-२० दिवसांनी सर्वांना पाणी मिळेल ते सर्वांनाच ३०-४० दिवसांनी मिळते. पाण्याचा अपव्यय व पिकाची नुकसानी असे दुहेरी संकट शेतकरी आपल्या हातानेच ओढवून घेतो. पाण्याची सुबत्ता हेच यामागे कारण आहे. कोल्हापुर जिल्ह्यात एक सहकारी पाणी पुरवठा संस्था अशी आहे कि त्यांना बारमाही मुबलक पाणी वहाणाऱ्या दोन नद्यातुन उपसा करता येतो. यामुळे पाण्याची टंचाई असा प्रकार नाही. संस्थेचे सात पाट सातत्याने वहात असतात. प्रत्येक पाटावरील पाटकरी हातात घड्याळ अडकवूनच काम करतो. दिवस असो व रात्र ४० आरला चार तास पाणी दिले जाते. चार तासांपूर्वीच अर्धा तास पाणी पुरे झाले पाहिजे या काळजीने शेतकरी पाटावर उभा राहून डोळ्यात तेल घालुन पाण्याचा फेर निर्धारित वेळेत संपवितो. संस्थेने शेतकऱ्यांना अशी सवलत दिली आहे कि तीन तासात एखाद्या जड रानातील पाणी संपविले तर त्याच्या हलक्या रानाला एक तास शिल्लक पाणी सोडले जाते. मी या संस्थेच्या पाणी व्यवस्थापनाचा अभ्यास २५-३० वर्षांपूर्वी केला होता. कमीत कमी पाण्यात पाण्याचा फेर व दोन पाण्याच्या पाळीत योग्य अंतर हे उत्पादन वाढीचे सुत्र अत्यंत काटेकोरपणे तेथे पाळले जात होते. कित्येक बाकी संस्थांच्या संचालक मंडळाने सदर संस्थेस भेट देऊन ही पद्धत अभ्यासली. परंतु जिल्ह्यात एकही संस्था हा कित्ता आजतागायत गिरवू शकलेली नाही. वर्षभर नाही जमले तरी उन्हाळ्याच्या २-३ महिने तरी अशी योजना राबविणे गरजेचे आहे.

इंजिन पंपाने पाणी देत होते तोवर कोल्हापुर जिल्ह्यात पत्राचे पोगर करुन दूरवर पाणी नेण्याचा शेतकऱ्यांनी प्रयोग करुन जास्त क्षेत्र ओलीताखाली आणणेची खटपट केली. पुढे सिमेंट पाईपचा जमाना आला. आणखी दूरवर पाणी नेणे शक्य झाले. त्यापुढे पी.व्ही.सी. पाईपचा जमाना आल्यानंतर किती दूर पाणी न्यावे याला मर्यादा राहिली नाही. नदी काठावरील तांबड्या मातीचे क्षेत्र ओलांडुन पुढील काळा पट्टा ओलांडुन पाणी आता माळरानाच्या हलक्या जमिनीत डोंगरावरील उताराच्या अगर पठाराच्या जमिनीपर्यंत पोहोचले. या जमिनी तुलनेने हलक्या असल्याने याला ओल टिकविण्यासाठी जास्त पाणी शेतकरी भरु लागला. शेवटी जमिनीची जलधारण शक्ती इतकेच पाणी जमीन साठवेल. बाकी पाणी सखल भागात निचरा होऊन जाईल. हे प्रमाण इतके वाढले कि सखल भागात नदी ओढे नाल्यात पाणी निचरुन जाण्याच्या

वेगापेक्षा वरुन येणारा प्रवाह वाढला व आज हजारो एकर जमिनी जेथे पूर्वी उत्तम उत्पादन येत होते त्या आता पाणबोदाड, चिबडी अगर क्षारपड झाल्या. नव्या जमिनी ओलीताखाली आल्या व जुन्या सुपिक जमिनी नापिक झाल्या. असे झाले तरी काटेकोर पाणी देणे संबंधी फारशी चर्चा कोठेही होत नाही. एकूण पिकाऊ जमिनीच्या १८% बागायत जमीन त्यापैकी उसाखाली १५-२० % क्षेत्र असावे. परंतु ते एकूण उपलब्ध पाणी साठ्याच्या ७० % पाणी गिळंकृत करते असे व्यासपीठावरुन तंज्ञांचे बोल ऐकू येतात व तेथेच संपुनही जातात.

निरा, प्रवरा, गोदावरी या मोठ्या पाटबंधारे योजना १९३६ चे काळात इंग्रजांनी राबविल्या. पाणी धरणे बांधुन साठविले व कालव्याने दूरवरील अवर्षण प्रवण भागात नेऊन तो दुष्काळी भाग सुजलाम सुफलाम केला. त्यांनी पाणी परवाना देत असता दर तीन एकर जमिनीसाठी २ एकर आठमाही व एक एकर बारमाही अशी परवान्याची पद्धत अवलंबिली होती. पाण्याच्या सुबत्तेच्या काळात १००% क्षेत्र तर उन्हाळ्यात फक्त ३३% क्षेत्रालाच ओलीत. स्वातंत्र्यानंतर आपण आणखी भरपूर योजना राबवून बरेच क्षेत्र ओलिताखाली आणले. परंतु ३३, ६६ च्या नियमाला मूठमाती दिली. बारमाही बागायतीखाली किती क्षेत्र असावे यावर आता कोणतेच बंधन नाही. यातुन सर्वांनाच अपुरे पाणी, उन्हाळ्यात अपुऱ्या पाण्यामुळे सर्वांचे कमी उत्पादन मिळेल व भरभरुन पाणी देण्याने सर्वच संसाधनांचा गैरवापर. पाणी बचत करण्याचे मार्ग शोधण्यापूर्वी आपण पाण्याचा अपव्यय होण्याच्या मार्गांचा अभ्यास



जास्त केला. आता थोडे बचतीच्या मार्गाकडे वळू या.

रानाची जलधारण शक्ती वाढविल्यास रानात जास्त पाणी धरुन ठेवले जाते. पिके जास्त काळ हिरवीगार राहू शकतात. यासाठी रानात सेंद्रिय कर्बाचे प्रमाण वाढविणे गरजेचे आहे. साध्या मातीच्या कणाच्या तुलनेत सेंद्रिय कण ३-४ पट जास्त पाणी धरुन ठेवतात. प्रचलित शेणखत कंपोस्ट पद्धतीने सेंद्रिय कर्ब वाढविणेस खुप मर्यादा पडतात. याऐवजी बिना नांगरणीची शेती करुन मागील पिकाचे जमिनीखालील अवशेष तसेच जागेला ठेऊन पुढील पिक घेणेचे तंत्र शिकणे गरजेचे आहे. तसेच दोन पिकाच्या ओळीत सुरुवातीच्या काळात येणारे तण युक्तीने वाढवुन व वाढले तसेच तणनाशकाने मारुन त्याचे खत करण्यास शिकल्यास रानात सेंद्रिय कर्बाची टक्केवारी भरपूर वाढविता येते. या पद्धतीचा वापर करुन दोन पाण्याच्या पाळीतील अंतर दुप्पट वाढविणे शक्य झाले.

शुन्य मशागत तंत्राचा अवलंब केल्यास जमिनीने धरुन ठेवलेले पाणी मशागत केलेल्या रानाच्या तुलनेत जास्त काळ टिकुन राहते. अवर्षण प्रवण भागासाठी खास करुन या तंत्राबाबत विचार होणे गरजेचे आहे. मशागत करुन पोकळ झालेल्या रानातील ओलावा जलद वाऱ्याने उडुन जमिनी लवकर कोरड्या पडतात. आज महाराष्ट्रातील बऱ्याच भागात पाऊस झाला म्हणुन पेरण्या उरकल्या परंतु पावसाने उघडीप दिल्याने पेरणी धोक्यात आली आहे. शुन्य मशागतीत जमीन दबलेली असल्यास धरुन ठेवलेले पाणी सहजासहजी वाऱ्याने उडुन जाऊ शकत नाही. आता सारखी उघडीप मिळाल्यास पिक उगविणे पुरता ओलावा रानात टिकुन रहातो. पाऊस प्रमाणापेक्षा जास्त झाल्यास मशागत केलेल्या रानाच्या तुलनेत अतिरीक्त पाणी जलद निचरुन जाते व लवकर वाफसा आल्याने पिकाची उगवण व वाढ व्यवस्थित होते. मशागत केलेल्या रानात पोकळ जमिनीत पाणी जास्त धरुन ठेवले जाते. निचरा न झाल्याने पाणी आडवे वाहू लागते, आडवे पाणी वहाण्याचा वेग जास्त असल्यास जमिनीची धूप मोठ्या प्रमाणावर होऊ शकते त्याचा सुपिकतेवर वाईट परिणाम होतो.

साखळी ऐवजी लांबसरी : साखळी पद्धतीने पाण्याचा खुप मोठ्या प्रमाणात अपव्यय होतो. काही शेतकऱ्यांचे म्हणणे असते लांब सरी पद्धतीने वरंबे भिजत नाहीत. सरी वरंबा पद्धतीतील वरंबे भिजविण्याचे काही कारण नसते. पाण्याची उपलब्धता कमी असल्यास साखळी पद्धतीत पाण्याची पाळी संपविणे शक्य होत नाही. लांब सरी पद्धतीत सरीला मोठे पाणी लाऊन फेर संपविणे शक्य होते. रानाला उतार जास्त असेल तर सरीचे पाणी लवकर कडेला जाते व शेत लवकर पाण्याला जाते. अशा वेळी लहान पाणी लावणे व प्रवाहात पाचटाचे बिंडे आडवे टाकुन प्रवाहाला अडथळा करुन योग्य मात्रेत पाणी भरता येते. याच तंत्राने हलक्या रानाला जास्त पाणी तर जड रानाला कमी पाणी देणे शक्य होते. ऋतुमान व पिकाच्या गरजेनुसार कमी जास्त पाणी देणे शक्य होते.

एक अगर दोन आड एक सरीत ओलीत करणे: पाण्याची उपलब्धता मर्यादित असेल तर सरी वरंबा पद्धतीत एक आड एक सरी ओळीत करुन कमी पाण्यात फेर संपविता येतो. कृष्णाकाठासारख्या रानाची लांबी खुप मोठी असणाऱ्या व अतिशय जड रानाला दोन सऱ्या आड एक सरी पाणी दिले तरी चालू शकते.

सरीची नाके व्यवस्थित पातळीवर ठेवणे: सरी वरंबा पद्धतीत मशागतीने रानाच्या दोन्ही कडेला माती जाऊन चढ होतो. हा चढ काढुन पातळी योग्य राखल्यास सरीत जलद पाणी कडे पर्यंत जाते. चढ राहिल्यास शेवट पर्यंत पाणी जाण्यास सरीत पाणी तुंबवावे लागते. इथे पाण्याचा अपव्यय होतो, त्याचबरोबर उत्पादन पण घटते.

पाटाचे विरुद्ध बाजुची नाके रिकामी ठेवणे: कितीही काटेकोर पाणी दिले तरी सरीतील पाण्याचा प्रवाह बंद करेपर्यंत शेवटाला जास्त पाणी जाऊन थांबते. यासाठी पाटाचे विरुद्ध बाजूची नाके रिकामी करुन अतिरीक्त पाणी कडेने बाहेर निघून जाण्यासाठी रानाची रचना करावी

दोन पाणके लावणे : लांब सरी वरंबा पद्धतीत पाटाचे व विरुद्ध बाजूला असे दोन पाणके उभे केल्यास पोहोच पाणी देऊन पाण्यात मोठ्या प्रमाणावर बचत करता येते.

आच्छादन: प्रवाही पाट पद्धतीने पाजलेल्या पाण्यापैकी प्रत्यक्ष दिलेल्या पाण्यापैकी पिकाने पाण्याचा किती वापर केला? असा अभ्यास केल्यास १५% ते २०% पाणी पिक घेते. पाणी देणेच्या पद्धतीवर निचऱ्या वाटे होणाऱ्या नुकसानीचे प्रमाण ठरते. सर्वात जास्त नुकसान बाष्पीभवनाने होते. सुके अगर जिवंत वनस्पतीचे आच्छादन केल्यास बाष्पीभवनाने होणाऱ्या नुकसानीचे प्रमाण कमी करता येते. जिवंत वनस्पतीत तणे वाढवुन आच्छादन करणे शक्य आहे. संशोधन असे सांगते की आच्छादन पिकाने स्वत:च्या वाढीसाठी वापरलेले पाणी उघड्या जमिनीतून बाष्पीभवनाने उडुन जाणाऱ्या पाण्याच्या तुलनेत कितीतरी कमी असते.

फळबागांसाठी : फळबागात पाट पद्धतीने पाणी देत असता संपूर्ण आळे पाण्याने न भरता दुपारी बारा वाजता सावली पडणाऱ्या परिघावर पाट करुन फक्त पाट भिजविल्यास पाण्यात बचत होऊ शकते.

झाडाला कमी पाण्यात जगणे शिकविणे: उन्हाळ्यात पाण्याची गरज जास्त असते. या काळात पाणी कमी पडणेची शक्यता असल्यास पावसाळा संपल्यानंतर लगेच पाणी भरपूर उपलब्ध असले तरी दोन पाळ्यातील अंतर वाढवुन ओलित करुन तशी पिकाला सवय लावावी. जमिनीच्या वरील थरात सतत ओलावा ठेवल्यास पाणी व अन्न शोषण करणारी केशमुळे वरच्या थरातच राहातात. पाणी लांबवुन दिल्यास केशमुळे खालच्या थरात तयार होतात. अशा रानात पाण्याची पातळी लांबविता येते. ही एक प्रकारे पाण्याची बचतच आहे.

लांब सऱ्या असतील तर : खुप लांब सऱ्या असतील तर प्रथम अर्ध्या सऱ्या भिजवाव्यात व दुसरे दिवशी पूर्ण सऱ्या भिजवाव्यात. प्रथम भिजविलेल्या क्षेत्रातील निचरा बंद झाल्यामुळे एकाच वेळी संपूर्ण सरी भिजविणे पेक्षा पाणी भरपूर कमी लागते.

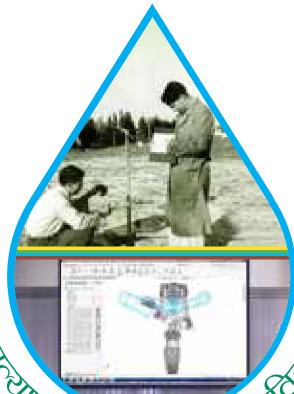
पाईपांची गळती बंद करणे : उपसा सिंचन असेल तर पाईपांना कोठे गळती असल्यास ती त्वरीत बंद करणे. पाण्याचा अपव्यय टाळणेसाठी गरजेचे आहे.

पाटाऐवजी पाईपने पाणी : पाटाऐवजी प्रत्येक रानापर्यंत पाईपने पाणी नेल्यास पाण्यात खुप मोठ्या प्रमाणात बचत करणे शक्य आहे. एकाच वेळी सर्व पाट बंद करुन पाईपात असे परिवर्तन अवघड आहे. अशा परिस्थितीत दर वर्षी थोडे थोडे क्षेत्रात असे परिवर्तन करावे.

कृत्रिम रसायनांचा वापर: केओलिन सारखे रसायनांचे फवारे पानावर फवारणे अगर काही पॉलीमर रसायनांचा जमिनीत वापर केल्यास जलधारण शक्ती वाढविता येते. खास प्लास्टिक कागदाच्या आच्छादनावर आता अनेक पिके घेतली जातात. वरील सर्व नैसर्गिक उपायांचा वापर प्रथम करावा व योग्य वाटल्यास रसायनाकडे जावे.

जलसाक्षरता: कार्यक्षम पाण्याचा वापर ही प्रत्येक शेतकऱ्याची नैतिक जबाबदारी आहे. पाणी ही राष्ट्रीय संपत्ती आहे. तिचा काटेकोर वापर केला पाहिजे. भरपूर उपलब्धता आहे मग इतकी काळजी करणेचे काय कारण? समृद्धीमुळे माणुस काहीसा बेफिकिरीने पाण्याचा वापर करतो. असे म्हटले जाते की पाण्यासारखा पैसा उधळू नये. यात बदल करुन पैशासारखे पाणी वापरले पाहिजे. यालाच जलसाक्षरता म्हणतात.

तुषार सिंचनात जगात अग्रगण्य



आपल्यासाठी संशोधन व नाविन्यता

शेतकऱ्यांच्या गुंतवणूकीचा खात्रीशीर मोबदला देणारी ॲक्युरेन स्प्रिंकलरची अद्बितीय श्रेणी

- प्लास्टिक इम्पॅक्ट स्प्रिंकलर
- सुपर डिफ्युजर तंत्रज्ञान
- कोन बदलविता येणारा स्प्रिंकलर
- प्रेशर कॉम्पेनसेटींग स्प्रिंकलर
- लो अँगल स्प्रिंकलर
- टर्बो हॅमर पद्धतीचा स्प्रिंकलर
- चुंबक चलीत स्प्रिंकलर
- सिलीकॉनद्वारे नियंत्रीत स्प्रिंकलर
- छऱ्याद्वारे चलीत स्प्रिंकलर
- शीत लहरीपासून बचाव करणारा स्प्रिंकलर
- ब्रिजलेस स्प्रिंकलर
- गिअरद्वारे चलीत स्प्रिंकलर
- पॉपअप स्प्रिंकलर
- एलपीडी सुविधा असलेला स्प्रिंकलर
- चोरीपासून संरक्षण देणारा ॲडाप्टर
- राइजर रॉड /स्टेक वर लावता येणारा स्प्रिंकलर

ॲक्युरेन™
Sprinklers Since 1936

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

'कृषिजल' हे मासिक प्रकाशन, मुद्रक, मालक **श्री. अतुल जैन** यांनी जैन इरिगेशन सिस्टिम्स् लिमिटेडसाठी, स्पेन्टा मल्टीमिडीया, पेनीसुला स्पेन्टा, मथुरादास मिल कम्पाऊन्ड, एन.एम.जोशी मार्ग, लोअर परेल, मुंबई (महाराष्ट्र) येथे छापून जैन इरिगेशन सिस्टिम्स् लिमिटेड, जैन प्लास्टिक पार्क, पो. बॉ. नं. ७२, जळगाव-४२५००१ (महाराष्ट्र) येथे प्रकाशित केले. **संपादक:** डॉ. सुधीर जगन्नाथ भोंगळे **मुखपृष्ठ:** विकास मल्हारा, **कला:** महेश दांडगे, योगेश पाटील **अक्षर जुळवणी:** मुरलीधर बडगुजर, विजय तिवारी, विजय भोंगे, देवेंद्र पाटील **छायाचित्रे:** ईश्वर राणा, राजेंद्र माळी **दूरध्वनी:** ०२५७-२२५८०११/२२ **फॅक्स:** ०२५७-२२५८१११/२२ **ई मेल** : krushijal@jains.com **संकेतस्थळ** : www. jains.com, वर्ष: २ अंक: ८ (ऑगस्ट २०१८/ फक्त खासगी वितरणासाठी)

महाराष्ट्र हा विद्येचा, उद्योगाचा अन् कृषी वैभवाचा!
निर्धार करूया, जग जिंकण्याचा!

उद्योग समूह

शेती व शेतकऱ्यांच्या अजोड बांधिलकीसाठी जगभर ३४ कारखाने, १४६ कार्यालये व डेपो, ११,००० वितरकांच्या जाळ्यासह १२,००० हून अधिक सहकारी तसेच वार्षिक ७,००० कोटीहून अधिक उलाढाल असलेली बहुराष्ट्रीय कंपनी

आजमितीस जगात

▪ कृषी पाईपांसहित ठिबक सिंचन उत्पादनात प्रथम ▪ केळी व डाळिंबाच्या टिश्युकल्चर रोप निर्मितीत प्रथम ▪ आंबा फळप्रक्रियेतही प्रथम ▪ कांदा व भाजीपाला प्रक्रियेसाठी दुसऱ्या स्थानी

पुरस्कार व सन्मान

आंतरराष्ट्रीय १४, राष्ट्रीय १४६, राज्यस्तरीय ४५, राष्ट्रीय स्तरावरील गौरवान्वित संस्था ७९, आंतरराष्ट्रीय व राष्ट्रीय स्तरांवरील गौरवलेल्या संस्थेद्वारे मानांकन १७ राष्ट्रीय प्रतिष्ठित व्यक्तिंद्वारा गौरव ४ अशा एकूण ३०५ पुरस्कारांनी सन्मानित

फॉर्च्युन मासिकाच्या 'चेंज द वर्ल्ड-२०१५' च्या यादीत
जगातील ५१ कंपन्यांमधून
सातव्या स्थानाचा बहुमान प्राप्त करणारी
'जैन इरिगेशन' ही एकमेव भारतीय कंपनी!
५२ वर्षांच्या अविस्मरणीय प्रवासातील
हा एक प्रेरणादायी व विनयशील क्षण.

भलं करीत रहा भल्याचे धनी व्हा.
हाच आमचा अस्तित्वापासूनचा मंत्र!

शेतकऱ्यांची लाडकी कंपनी

जैन इरिगेशन सिस्टीम्स् लि.
कल्पना कणापरी. ब्रम्हांडाचा भेद करी.®
जळगाव - महाराष्ट्र - भारत
www.jains.com

प्रकल्पः भारत • अमेरिका • मॅक्सिको • ब्राझिल • चिली • इंग्लंड • स्वित्झर्लंड • स्पेन • टर्की • इस्त्रायल • आयर्लंड • ऑस्ट्रेलिया

जैन पाईप · जैन ठिबक · जैन पीई पाईप · जैन स्प्रिंकलर · जैन टिश्यूकल्चर · जैन हरितगृहे · जैन सोलर · जैन सोलर पंप · Jain FarmFresh · भवरलाल ॲण्ड कांताबाई जैन फाऊंडेशन · कांताई नेत्रालय · गांधी रिसर्च फाऊंडेशन

JAiNART/8/18/VJ